

STUDI PEMBUATAN *EDIBLE FILM* GELATIN CEKER AYAM TIPE B

(*Study of Making Edible Film Type B Gelatin from Chicken Claw*)

Oleh :

Maria Ulfah¹⁾, Siti Achadiyah¹⁾, Ngatirah¹⁾ dan Irma Wardani²⁾

¹⁾Staf Pengajar Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FATETA, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

²⁾Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fak. Teknologi Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

ABSTRACT

The objective of this research was to know influence of plasticizer types with the concentrations to characters edible film type B gelatin from chicken claw and determines edible film with good physical and mechanical properties.

Randomized Complete Block Design (RCBD) with single factor was used in this research which consisted of A (sorbitol 20%), B (sorbitol 22,5%), C (sorbitol 25%), D (glycerol 4,49%), E (glycerol 6,15%), F (glycerol 7,38%), G (polyethylene glycol 400 4,496%), H (polyethylene glycol 400 5,62%), I (polyethylene glycol 400 6,74%). The result of edible film to analyse film thickness, tensile strength, elongation, Water Vapor Transmission Rate (WVTR) and film solubility in water.

Result of this research showed that plasticizer with concentrations influence on to value WVTR and solubility of film in water, but doesn't have an effect on to film thickness, tensile strength, and elongation of edible film.

Edible film with greather WVTR resulted from sorbitol concentration of 20% with value WVTR 20,3472 g.mm/m².8hours, film solubility in water 85,5147%, tensile strength 0,13 N, elongation 8,58% and thickness of film 0,18 mm

Key Word : edible film, type B gelatin from chicken claw, plasticizer

PENDAHULUAN

Plastik merupakan bahan pengemas yang sering digunakan sebagai pengemas primer yang bersifat kedap air, kuat, ringan, elastis, namun sulit untuk dirombak secara biologis sehingga menyumbang peningkatan pencemaran lingkungan. Pengembangan pengemas primer yang ramah lingkungan perlu dilakukan dan sebaiknya dapat dikonsumsi bersama makanan yang dikemas, pengemas tersebut dikenal dengan nama *edible film*.

Menurut Krochta and De Mulder-Johnson (1997), *edible film* adalah lapisan tipis dan kontinyu terbuat dari bahan-bahan yang dapat dimakan, dibentuk melapisi komponen makanan (*coating*) atau diletakkan di antara komponen makanan (*film*) yang berfungsi sebagai *barrier* terhadap transfer massa

(misalnya kelembaban, oksigen, lipid, cahaya dan zat terlarut) dan untuk mempermudah penanganan makanan.

Edible film mempunyai potensi yang luas yang dapat diaplikasikan sebagai bahan *coating*, *casing*, kantong maupun *wraps*/bungkus. *Edible film* dapat menjaga kualitas produk dengan merintangi masuknya oksigen, aroma, minyak atau kelembaban, memperbaiki kenampakan, struktur dan penanganan bahan pangan (Klahorst, 1999).

Beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan *edible film* yaitu dari bahan hidrokoloid (gelatin, kasein, protein kedelai, protein jagung dan gluten gandum), lipid (wax, acylgliserol dan asam lemak), komposit

(gabungan antara lipid dan hidrokoloid). *Edible film* yang berasal dari

hidrokoloid memiliki kemampuan yang baik untuk melindungi produk terhadap oksigen, karbondioksida dan lipid serta memiliki sifat mekanis yang diinginkan (Elvira Syamsir, 2008).

Gelatin merupakan hidrokoloid protein yang diekstraksi dari kolagen jaringan ikat, kulit dan tulang hewan. Sumber gelatin yang telah beredar di pasaran sebagian besar berasal dari produk samping sapi maupun babi dan sedikit dari ikan. Ceker ayam merupakan sumber gelatin alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembentuk *film*. Gelatin dapat diekstraksi melalui proses hidrolisis parsial kolagen menggunakan asam atau basa. Pada penelitian sebelumnya gelatin ceker ayam tipe B dihidrolisis menggunakan NaOH 0,4% selama 2 jam (Aang Gunaedi, 2009).

Menurut McWilliam (2001) dalam Anonim (2002), mekanisme pembentukan *edible film* dari gelatin adalah dari kelarutannya dalam air sehingga membentuk ikatan hidrogen dengan air karena adanya beberapa sisi aktif yang polar. Ikatan gelatin dengan air mengakibatkan pembengkakan dan menyerap air. Gelatin dapat terdispersi dalam air panas dan ingredien lain. Pembentukan gel gelatin secara endotermik dan terjadi perlahan dengan adanya energi yang merusak sistem. Permukaan *film* terbentuk dengan adanya ikatan silang molekul gelatin dengan konfigurasi yang kompak. Dalam pembentukan gel, molekul gelatin terbentuk dengan konfigurasi random. Pembentukan gel selanjutnya diorganisir selama penyimpanan sehingga jika *dicasting* dengan tipis dan dikeringkan maka akan membentuk suatu lapisan tipis (*film*).

Edible film dari gelatin murni bersifat rapuh setelah pengeringan, oleh karena itu perlu penambahan *plasticizer*. *Plasticizer* merupakan bahan non volatil yang apabila ditambahkan pada bahan lain akan merubah sifat fisik dan mekanis dari bahan tersebut. *Plasticizer* yang digunakan seperti gliserol, sorbitol dan polyethilen glikol (McHugh and Krochta, 1994).

Penambahan *plasticizer* akan meningkatkan fleksibilitas *edible film*, karena

dapat mengurangi gaya antar rantai protein dan meningkatkan pergerakan makromolekul (Gontard and Guilbert, 1993). *Plasticizer* dari bahan hidrofilik seperti gliserol, polyethilen glikol dan sorbitol umumnya digunakan untuk *film* dari protein dengan tujuan untuk meningkatkan sifat mekanis *film* (Jongjaroenrak *et al.*, 2006).

Bourtoom, *et al.*, (2006) dan Jongjaroenrak, *et al.*, (2006) mengatakan *edible film* dari protein ikan dengan variasi jenis *plasticizer* meliputi gliserol, sorbitol dan polyethilen glikol dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible film* dengan *plasticizer* sorbitol mudah rapuh, sedangkan gliserol dan polyethilen glikol lebih fleksibel pada konsentrasi yang sama. Menurut WO (2001), penggunaan *plasticizer* berkisar 5-15%, Guilbert (1986, 1988) dalam Krochta 1994) menambahkan penambahan *plasticizer* pada *film* gelatin berkisar 0-10%. Dari orientasi penelitian yang telah dilakukan *plasticizer* gliserol dan polyethilen glikol pada konsentrasi lebih dari 25% diperoleh *film* yang lembek dan tidak dapat dilepas, sehingga untuk gliserol digunakan konsentrasi 4,5%, 6,2% dan 7,5% sedangkan polyethilen glikol digunakan konsentrasi 4,5%, 5,6% dan 6,8%.

Dari permasalahan di atas maka perlu dilakukan kajian mengenai pembuatan *edible film* gelatin ceker ayam tipe B sehingga diperoleh sifat fisik dan mekanik yang baik serta mampu melindungi produk dari uap air.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam ekstraksi gelatin ceker ayam yaitu ceker ayam pedaging yang diperoleh dari pasar stan, HCl 4%, NaOH 0,4%, aquades yang diperoleh dari Aldrich lab. Bahan dalam pembuatan *edible film* yang digunakan adalah gelatin ceker ayam pedaging, aquades, *plasticizer* (sorbitol, gliserol, dan polyethilen glikol 400). Bahan yang digunakan dalam analisis *edible film* ialah silica gel, Na-Azida, NaCl.

Alat yang digunakan dalam ekstraksi gelatin ceker ayam adalah pisau, talenan,

baskom, panci, kompor, timbangan, kain saring, oven, kertas pH, pengaduk, dan loyang plastik. Alat yang digunakan untuk pembuatan *edible film* yaitu *beaker glass*, *magnetic stirrer*, cetakan plastik dengan ukuran 16 x 24 cm dan oven sedangkan untuk analisis *edible film* adalah mikrometer, timbangan analit, cawan akrilik, erlenmeyer, corong, oven, kertas saring dan *Lloyd instrument*.

Rancangan percobaan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Blok Lengkap dengan satu faktor yang terdiri dari 9 taraf (Gomez and Gomez, 1984). Adapun taraf perlakuan tersebut, meliputi : A (Sorbitol 20% b/b gelatine); B (Sorbitol 22,5% b/b gelatine); C (Sorbitol 25% b/b gelatin); D (Gliserol 4,49% b/b gelatin); E (Gliserol 6,15% b/b gelatin); F (Gliserol 7,38% b/b gelatin); G (Polyethilen glikol 400 4,50% b/b gelatine); H (Polyethilen glikol 400 5,62% b/b gelatin); I (Polyethilen glikol 400 6,74% b/b gelatine).

Penelitian terdiri dari 9 perlakuan yang masing-masing diulang 2 kali yang dinyatakan dalam blok sehingga diperoleh $9 \times 2 = 18$ satuan eksperimental. Untuk mengetahui adanya pengaruh dari perlakuan maka dilakukan uji keragaman (ANAKA). Jika terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5% (Gomez and Gomez, 1984).

Pelaksanaan penelitian

Ekstraksi gelatin ceeker ayam tipe B

Perlakuan pendahuluan sebelum pembuatan *edible film* dengan mengekstraksi gelatin dari ceeker ayam dengan cara sebagai berikut: ceeker ayam disortasi dan dilakukan pengecilan ukuran, kemudian dilakukan pengurangan lemak (*degreasing*) dengan cara perebusan pada suhu 100°C sambil diaduk selama 10 menit. Kemudian *demineralisasi* dilakukan dengan cara merendam bahan (ceeker ayam) menggunakan HCl 4% selama 1 jam (bahan : larutan HCl, 1: 2) untuk menghilangkan garam kalsium dan garam-garam lainnya. Selanjutnya dicuci dengan air (bahan : air, 1:4) dan dilakukan proses *liming*

yaitu ceeker ayam direndam dengan larutan NaOH 0,4% selama 2 jam (bahan : larutan NaOH, 1:4). Tahapan berikutnya dilakukan pencucian hingga pH air cucian 5-7. Ekstraksi gelatin dilakukan dengan merebus bahan dalam air mendidih sebanyak 3 kali untuk mengoptimalkan produksi gelatin. Ekstraksi I dilakukan dengan merebus bahan (bahan : air = 1:4) dengan T 100°C selama 1 jam kemudian disaring sehingga diperoleh larutan gelatin I. Ekstraksi diulang dua kali dengan perbandingan bahan : air =1:2 pada suhu T 100°C selama 30 menit sehingga larutan gelatin II dan III. Larutan gelatin I, II dan III dicampur kemudian dipanaskan pada suhu 60°C sambil diaduk hingga larutan menjadi setengahnya selanjutnya dituang dalam plat plastik dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C. Setelah kering, gelatin diekstraksi lemaknya dengan pelarut heksan sehingga diperoleh gelatin bebas lemak.

Pembuatan edible film

Pembuatan *edible film* gelatin ceeker ayam tipe B dimulai dari *edible film* gelatin ceeker ayam tipe B dengan *plasticizer* sorbitol 20%. Pembuatan *edible film* gelatin ceeker ayam diawali dengan melarutkan gelatin sebanyak 5 gram dengan 100 ml aquadest dan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer* hingga larutan homogen pada suhu 60°C, kemudian ditambahkan *plasticizer* sorbitol 20% terhadap berat gelatin, dan diaduk kembali dengan menggunakan *magnetic stirrer* selama 5 menit. Larutan *film* dicetak dalam plat plastik ukuran 16x24 cm dan dikeringkan pada suhu 55-65°C selama 18-24 jam. Setelah *edible film* kering dilakukan pelepasan *edible film* yang kemudian dikemas dalam kertas tissue dan disimpan dalam wadah kedap udara. Kemudian dilanjutkan pada perlakuan yang lain hingga semua perlakuan selesai kemudian *edible film* yang dihasilkan dianalisis ketebalan (McHugh, *et al*, 1994), *tensile strength* (*Lloyd Instrument*), elongasi (*Lloyd Instrument*), WVTR (Ekthamsut, *et al*, 2000), dan kelarutan dalam air (Ekthamsut, *et al*, 2000).

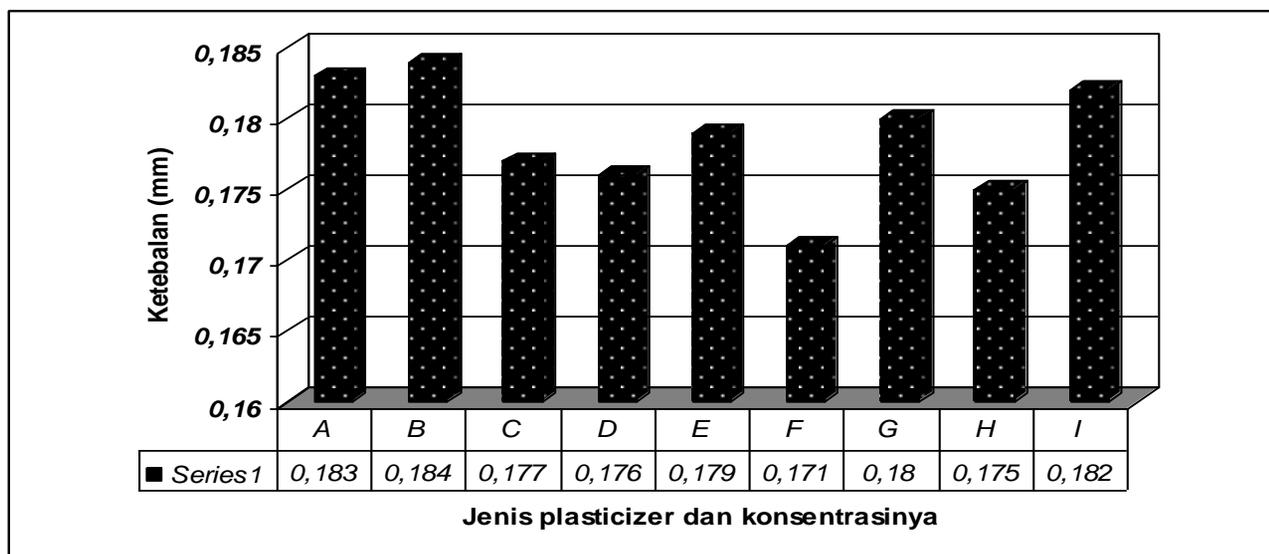
HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketebalan

Ketebalan *film* merupakan sifat fisik *edible film* menentukan kekuatan *film* yang dihasilkan. Hasil analisis ketebalan *edible film* gelatin ceker ayam tipe B dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1, menunjukkan bahwa perlakuan *plasticizer* dengan konsentrasinya tidak berpengaruh terhadap ketebalan *film* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena dalam pembuatan *edible film* ini digunakan gelatin dengan jumlah yang sama yaitu 5 gram

sehingga padatan terlarut dalam larutan *film* sama. Menurut McHugh (1993), ketebalan *film* dipengaruhi oleh padatan terlarut sedangkan Layuk, dkk (2002), mengatakan bahwa penambahan *plasticizer* tidak menyebabkan peningkatan ketebalan *film*, karena *plasticizer* mempunyai sifat mudah larut dalam air. *Plasticizer* kelompok polyol, seperti : gliserol, polyethilen glikol, dan sorbitol mempunyai sifat hidrofilik sehingga mudah larut dalam air (WO, 2001).



Gambar 1. Ketebalan *edible film* gelatin ceker ayam tipe B (A. Sorbitol 20% b/b gelatine; B.Sorbitol 22,5% b/b gelatine; C. Sorbitol 25% b/b gelatin; D. Gliserol 4,49% b/b gelatin; E. Gliserol 6,15% b/b gelatin; F. Gliserol 7,38% b/b gelatin; G. Polyethilen glikol 400 4,50% b/b gelatine; H. Polyethilen glikol 400 5,62% b/b gelatin; dan I. Polyethilen glikol 400 6,74% b/b gelatine).

Gambar 1 menunjukkan bahwa jika direrata jenis *plasticizer* gliserol (D,E dan F) menghasilkan *film* yang paling tipis dibanding dengan polyethilen glikol (G, H dan I) dan sorbitol (A, B dan C), meskipun secara statistik tidak beda nyata. Hal ini disebabkan karena berat molekul gliserol lebih kecil daripada polyethilen glikol dan sorbitol sehingga *edible film* dengan *plasticizer* gliserol lebih tipis. *Plasticizer* sorbitol menghasilkan *edible film* dengan ketebalan yang lebih besar dibanding

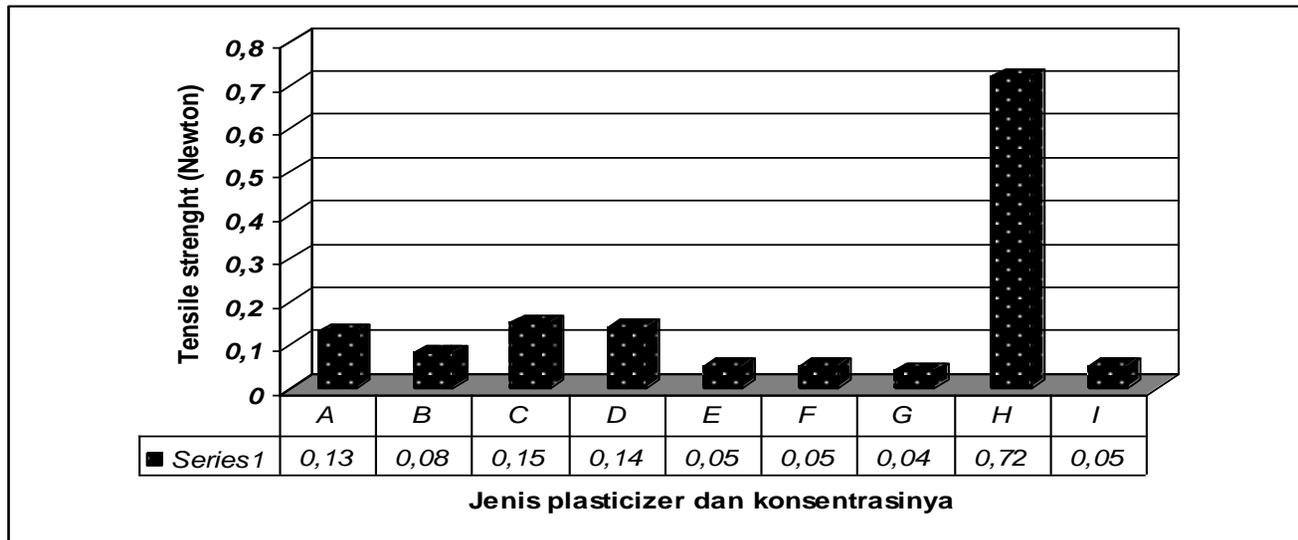
polyethilen glikol meskipun berat molekul sorbitol lebih kecil dari polyethilen glikol 400, hal ini disebabkan konsentrasi sorbitol yang digunakan lebih besar daripada polyethylene glikol sehingga *film* yang dihasilkan lebih tebal.

Menurut Gontard, *et al.*, (1993), penggunaan *plasticizer* sorbitol dengan konsentrasi yang semakin meningkat tidak mempengaruhi ketebalan *film*, hal ini dikarenakan sorbitol mempunyai sifat

higroskopis, mudah larut dalam air dan mudah masuk di antara rantai protein. Winarno (1992) menegaskan bahwa gliserol mempunyai sifat mudah larut dalam air dan mudah berikatan dengan air. Polyethilen glikol bersifat cair dan mudah larut dalam air (Huntsman, 2007) sehingga semakin tinggi konsentrasinya tidak akan menambah ketebalan *film*.

Tensile Strength

Menurut McHugh and Krocta (1994), *tensile strength* (kekuatan renggang putus) *film* merupakan kemampuan bahan dalam menahan tekanan yang diberikan saat bahan tersebut berada dalam regangan maksimumnya pada setiap satuan luas area *film*. Hasil analisis *tensile strength edible film* gelatin ceke ayam tipe B dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Tensile strength edible film* gelatin ceke ayam tipe B (A. Sorbitol 20% b/b gelatine; B.Sorbitol 22,5% b/b gelatine; C. Sorbitol 25% b/b gelatin; D. Gliserol 4,49% b/b gelatin; E. Gliserol 6,15% b/b gelatin; F. Gliserol 7,38% b/b gelatin; G. Polyethilen glikol 400 4,50% b/b gelatine; H. Polyethilen glikol 400 5,62% b/b gelatin; dan I. Polyethilen glikol 400 6,74% b/b gelatine).

Analisis keragaman menunjukkan bahwa *plasticizer* dengan konsentrasinya tidak berpengaruh terhadap *tensile strength edible film* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena jenis *plasticizer* bersifat mudah larut dalam air dan dapat mengurangi ikatan hidrogen internal sehingga *edible film* yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Jika dilihat dari Gambar 2, *edible film* dengan *plasticizer* gliserol menghasilkan rerata nilai *tensile strength* yang paling kecil disusul *plasticizer* sorbitol dan yang terbesar adalah *edible film* dengan *plasticizer* polyethilen glikol. Menurut Sothorvit and Krocta dalam Jongjaroenrak, et al., (2006), gliserol merupakan molekul yang paling efektif sebagai *plasticizer* bila dibandingkan dengan sorbitol maupun polyethilen glikol, karena gliserol merupakan molekul dengan rantai paling lurus sehingga

lebih mudah menyisip di antara rantai protein dan menarik banyak air ke dalam struktur *film* protein sehingga meningkatkan efektifitasnya sebagai *plasticizer* dan menyebabkan kecilnya nilai *tensile strength*.

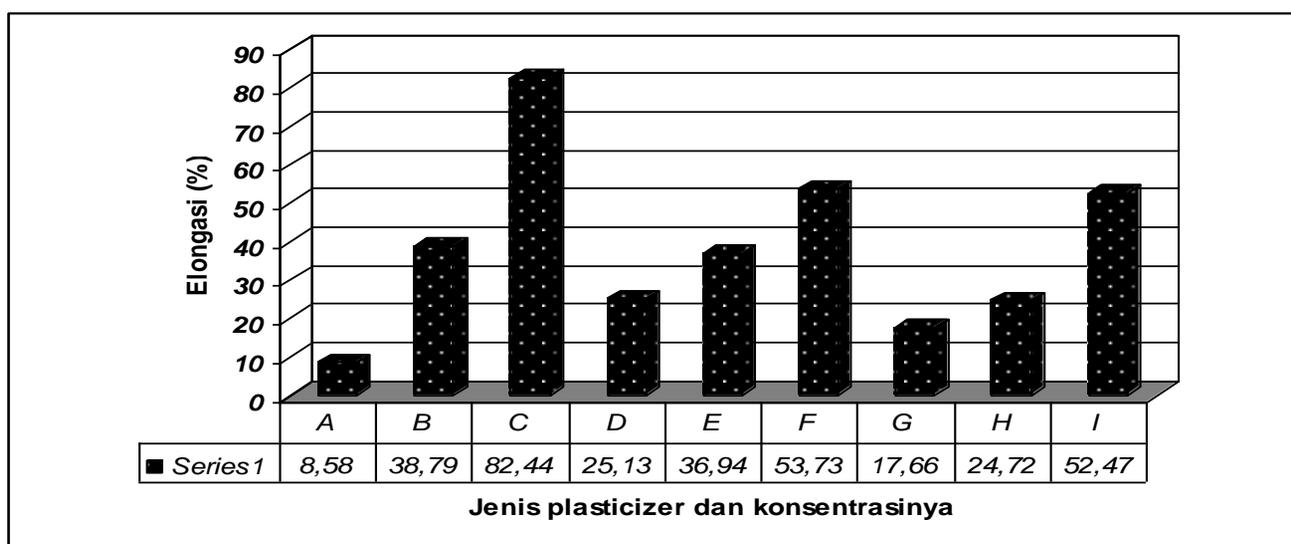
Jongjaroenrak, et al., (2006) mengatakan bahwa *plasticizer* dengan berat molekul yang lebih kecil akan lebih efisien berinteraksi dengan molekul protein dan menurunkan nilai *tensile strength* tetapi akan menaikkan nilai elongasi *edible film* yang dihasilkan. Berat molekul sorbitol adalah 187,17 yang lebih kecil dari berat molekul polyethilen glikol yaitu 380-420 (Hunstman, 2007). Pernyataan ini sesuai dengan *edible film* dengan *plasticizer* sorbitol dalam penelitian ini yaitu nilai *tensile strength* yang lebih kecil dibanding dengan polyethilen glikol 400.

Kenaikan konsentrasi *plasticizer* pada setiap perlakuan jenis *plasticizer* menyebabkan penurunan nilai *tensile strength* meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Boonsong, *et al.*, (2009), menyatakan bahwa *penurunan nilai tensile strength* dan kenaikan *elongasi film* terjadi karena peningkatan jumlah gliserol dan sorbitol sebagai akibat lemahnya ikatan silang intermolekuler di antara molekul polimer dalam *film*. Sedangkan menurut Laohakunjit and Noomhorm (2004) dalam Boonsong, *et al.*, (2009) bahwa

peningkatan persen gliserol maupun sorbitol dapat menurunkan nilai *tensile strength*.

Elongasi

Elongasi atau perpanjangan *film* dapat diartikan sebagai suatu prosentase perubahan panjang *film* pada saat *film* ditarik sampai putus yang dinyatakan dalam persen (%) (Krochta and Mulder-Johnston, 1997). Hasil analisis *elongasi edible film* gelatin ceker ayam tipe B dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Elongasi edible film* gelatin ceker ayam tipe B (A. Sorbitol 20% b/b gelatine; B.Sorbitol 22,5% b/b gelatine; C. Sorbitol 25% b/b gelatin; D. Gliserol 4,49% b/b gelatin; E. Gliserol 6,15% b/b gelatin; F. Gliserol 7,38% b/b gelatin; G. Polyethilen glikol 400 4,50% b/b gelatine; H. Polyethilen glikol 400 5,62% b/b gelatin; dan I. Polyethilen glikol 400 6,74% b/b gelatine).

Analisa keragaman menunjukkan bahwa *plasticizer* dan konsentrasinya tidak berpengaruh *plasticizer* terhadap *elongasi edible film* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan jenis *plasticizer* yang digunakan bersifat mudah larut dalam air dan dapat meningkatkan fleksibilitas *film* yang dihasilkan. Jika dilihat dari data primer, nilai *elongasi edible film* tertinggi terdapat pada *plasticizer* sorbitol, hal ini disebabkan karena konsentrasi *plasticizer* yang digunakan lebih besar dibanding dengan gliserol dan polyethilen glikol.

Jika dibandingkan *plasticizer* polyethilen glikol 400, rerata nilai *elongasi edible film* gliserol lebih besar. Menurut

Jongjaroenrak, *et al.*, (2006) hal ini disebabkan karena gliserol merupakan molekul dengan rantai lurus dengan berat molekul yang lebih kecil sehingga lebih mudah menyisip di antara rantai protein dan menarik lebih banyak air ke struktur *film* protein sehingga lebih elastis dibanding polyethilen glikol 400.

Gambar 3, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *plasticizer* yang digunakan, maka nilai *elongasi edible film* semakin besar. Gontard, *et al.*,(1993) dalam Boonsong, *et al.*, (2009) menyatakan bahwa peningkatan persen gliserol maupun sorbitol mampu meningkatkan nilai *elongasi* karena

plasticizer akan mereduksi gaya intermolekuler di antara polimer rantai protein.

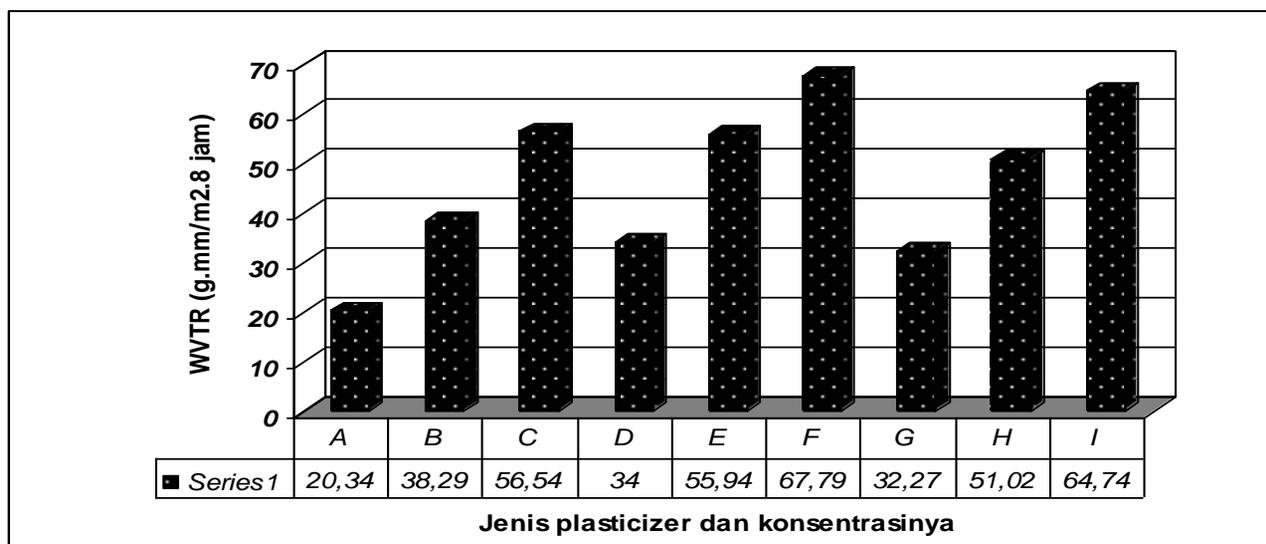
Dengan penambahan *plasticizer* akan meningkatkan mobilitas rantai polimer sehingga meningkatkan kelenturan *film* dan kemampuan memanjang *film* (Krochta, *et al.*, 1994). Semakin banyak konsentrasi *plasticizer* yang ditambahkan pada larutan *film* maka gugus -OH yang berikatan dengan gugus karboksil (CO) dan gugus amin (NH) pada gelatin akan semakin besar sehingga dapat mengurangi ikatan hidrogen internal, mengurangi gaya intermolekuler antar polimer dan meningkatkan nilai kelenturan *film* atau kemampuan memanjang *film*.

Jongjaroenrak, *et al.*, (2006) menambahkan, secara umum nilai elongasi *film* akan meningkat dengan semakin besar konsentrasi *plasticizer* yang ditambahkan. *Plasticizer* mempunyai peranan penting karena

akan mereduksi kekuatan interaksi antara ikatan protein sehingga akan meningkatkan nilai elongasi. Menurut Huang, *et al.*, (2006) dalam Boonsong, *et al.*, (2009) bahwa penambahan *plasticizer* dalam *edible film* dapat meningkatkan mobilitas rantai polimer, memperbaiki fleksibilitas dan kemampuan memanjang dari *film*.

Water Vapor Transmission Rate (WVTR)

Laju transmisi uap air (WVTR) banyaknya uap air melalui bahan dasar (*film*) dengan satuan luas tertentu dan dengan ketebalan tertentu yang disebabkan adanya perbedaan tekanan uap air antara 2 sisi permukaan pada suhu dan kelembaban tertentu (McHugh and Krochta, 1994). Data primer hasil analisis WVTR dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *WVTR edible film* gelatin ceker ayam tipe B (A. Sorbitol 20% b/b gelatine; B.Sorbitol 22,5% b/b gelatine; C. Sorbitol 25% b/b gelatin; D. Gliserol 4,49% b/b gelatin; E. Gliserol 6,15% b/b gelatin; F. Gliserol 7,38% b/b gelatin; G. Polyethilen glikol 400 4,50% b/b gelatine; H. Polyethilen glikol 400 5,62% b/b gelatin; dan I. Polyethilen glikol 400 6,74% b/b gelatine).

Dari Gambar 4, dapat dilihat bahwa *edible film* gelatin ceker ayam tipe B dengan *plasticizer* gliserol mempunyai rerata nilai WVTR paling besar, dibanding dengan polyethilen glikol 400 dan sorbitol. Nilai WVTR yang tinggi disebabkan karena ikatan hidrogen intermolekuler diantara rantai polimer gelatin yang rendah sehingga *film* mudah menyerap uap air. Genandios, *et al.*, (1993) menyatakan

bahwa, penambahan gliserol akan meningkatkan nilai WVTR hal ini dikarenakan kerapatan antara molekul berkurang sehingga terbentuk ruang bebas pada matriks *film* yang mempermudah bahan menyerap air.

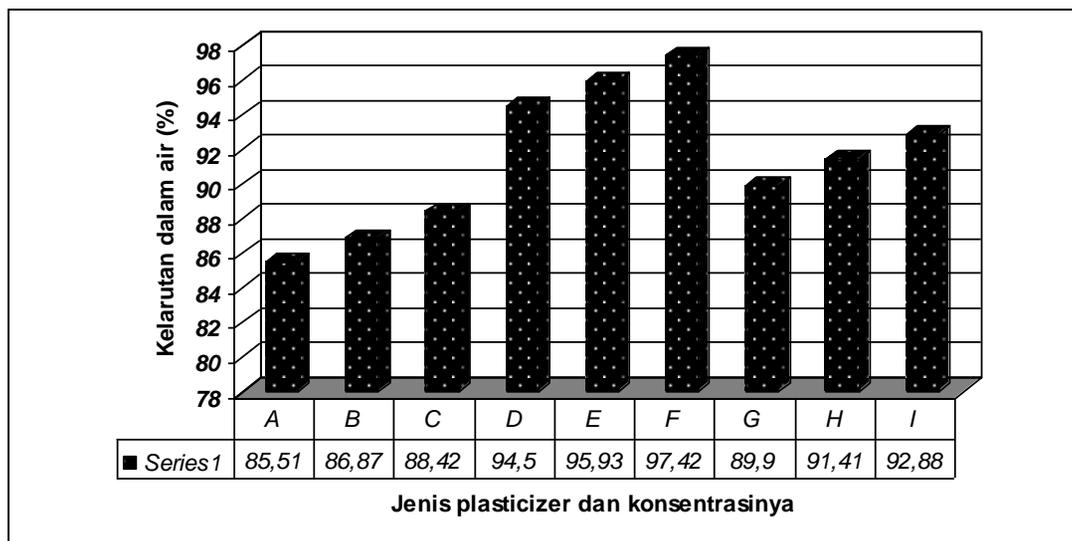
Laju transmisi uap air pada *film* dengan *plasticizer* sorbitol lebih baik dari gliserol hal ini disebabkan gugus hidroksi pada sorbitol lebih tinggi dibanding gliserol

sehingga kemampuan dalam membentuk ikatan hidrogen antara gugus hidroksil pada sorbitol yaitu gugus CO dan gugus NH lebih baik dibanding dengan gliserol. Nilai WVTR pada film dengan plasticizer polyethilen glikol lebih baik dibanding dengan gliserol karena gugus hidroksi yang lebih kecil dibanding dengan gliserol sehingga kemampuan untuk berikatan dengan air akan lebih sedikit.

Menurut Bozdemir and Tutas (2003), polyethilen glikol dan sorbitol kurang efektif dalam mereduksi ikatan hidrogen intermolekuler di antara rantai polimer gelatin dibanding gliserol, sehingga jarak rantai polimer lebih pendek, maka nilai WVTR lebih rendah. Nilai WVTR pada plasticizer sorbitol

jika menggunakan konsentrasi yang sama dengan polyethilen glikol akan lebih besar.

Huang, et al., (2006) dalam Boonsong et al., (2009) menyatakan bahwa penambahan plasticizer dalam edible film mengarahkan pada peningkatan permeabilitas film terhadap gas dan uap air. Sedangkan menurut Laohakunjit and Noomhorm (2004) dalam Boonsong, et al., (2009) mengatakan bahwa peningkatan persen gliserol maupun sorbitol dapat menaikkan kadar air, dan nilai WVP.



Gambar 5. *Kelarutan edible film* gelatin ceker ayam tipe B (A. Sorbitol 20% b/b gelatine; B.Sorbitol 22,5% b/b gelatine; C. Sorbitol 25% b/b gelatin; D. Gliserol 4,49% b/b gelatin; E. Gliserol 6,15% b/b gelatin; F. Gliserol 7,38% b/b gelatin; G. Polyethilen glikol 400 4,50% b/b gelatine; H. Polyethilen glikol 400 5,62% b/b gelatin; dan I. Polyethilen glikol 400 6,74% b/b gelatine).

Jongjareonrak, et al., (2006) mengatakan bahwa peningkatan konsentrasi plasticizer akan meningkatkan nilai WVP dari film yang berasal dari gluten, kitosan, protein ikan, gelatin, selulosa. Masuknya plasticizer di antara rantai makromolekul akan meningkatkan mobilitas rantai polimer. Plasticizer dapat mereduksi gaya intermolekuler antara polimer sehingga meningkatkan fleksibilitas dari film, namun oksigen dan water permeability akan meningkat (WO, 2001).

Peningkatan konsentrasi plasticizer berpengaruh pada nilai WVTR, hal ini dikarenakan gugus OH dari plasticizer yang menyisip dan berikatan dengan gugus amin dan karboksil pada gelatin lebih banyak sehingga menjadikan struktur rantai polimer gelatin menjadi lebih renggang dan menyebabkan uap air yang diserap oleh film akan lebih banyak sehingga laju transmisi uap air (WVTR) akan meningkat.

Kelarutan

Kelarutan *edible film* dalam air dinyatakan dalam persen berat kering dari *film* yang terlarut setelah direndam di dalam air selama 24 jam (Gontard, *et al.*, 1993). Hasil analisis kelarutan *edible film* gelatin ceker ayam tipe B dalam air, dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5, menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan jenis *plasticizer* dengan konsentrasinya. Dapat dilihat bahwa *edible film* dengan *plasticizer* gliserol memiliki nilai kelarutan dalam air paling besar, dibanding dengan polyethilen glikol 400 dan sorbitol. Kelarutan *edible film* berkaitan dengan polaritas *plasticizer* yang digunakan.

Menurut Anonim (2009), larutan sorbitol 70% w/w memiliki nilai polaritas (*dielectric constant*) pada suhu 20° yaitu 62, gliserol 46 dan polyethilen glikol 12,4. Nilai *dielectric constant* yang semakin besar menunjukkan sifat yang lebih polar. Data tersebut sesuai dengan hasil analisis kelarutan *edible film* yaitu nilai kelarutan gliserol lebih besar dibanding dengan polyethilen glikol karena nilai polaritas gliserol lebih tinggi. Sedangkan sorbitol nilai kelarutan paling kecil, hal ini disebabkan karena sorbitol yang digunakan dalam bentuk bubuk.

Jika dilihat dari peningkatan konsentrasi masing-masing *plasticizer* hasil penelitian menunjukkan terjadinya peningkatan kelarutan *edible film* dalam air. Hal ini disebabkan dengan semakin besarnya konsentrasinya *plasticizer* yang digunakan maka akan menaikkan volume sistem yang bebas dan mobilitas dari rantai polimer meningkat, sehingga jaringan struktur menjadi kurang padat dan lebih permeabel. Selain itu, *plasticizer* gliserol, sorbitol dan polyethilen glikol 400 bersifat hidrofilik sehingga dengan peningkatan konsentrasi maka akan menaikkan absorpsi air yang lebih banyak ke dalam jaringan dan menaikkan kecepatan penyerapan air (Jongjaroenrak, *et al.*, 2006).

Gugus OH pada *plasticizer* akan mengikat gugus amin dan karboksil pada gelatin sehingga dengan peningkatan jumlah konsentrasi *plasticizer* yang digunakan maka jumlah OH yang berikatan dengan gugus amin dan karboksil pada gelatin juga akan lebih

banyak dan karena *plasticizer* bersifat hidrofilik maka akan meningkatkan kelarutannya dalam air

KESIMPULAN

Jenis *plasticizer* dan konsentrasinya berpengaruh terhadap laju transmisi uap air (WVTR), kelarutan *edible film* dalam air dan tidak berpengaruh terhadap ketebalan, kuat renggang putus (*tensile strength*), dan pemanjangan *film* (*elongasi*). *Edible film* ceker ayam tipe B dengan nilai WVTR terendah yang dihasilkan dari *plasticizer* sorbitol konsentrasi 20% dengan nilai WVTR 20,35 g.mm/m².8jam, kelarutan *edible film* dalam air 85,81%, *tensile strength* 0,13 N, elongasi 8,58% dan ketebalan *film* 0,18 mm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Ditjen Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui DIPA No. 166/SP2H/PP/DP2M/III/2008 Program Penelitian Hibah Bersaing.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2002. *Gelatin*. NOSB TAP Review Compiled by OMRI
- Anonim, 2009. Pharmlab. The UNC School of Pharmacy Compounding Lab.
- Aang Gunaedi, 2009. *Ekstraksi Gelatin Ceker Ayam Dengan Metode Basa*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Instiper. Yogyakarta
- Bourtoom, T., M.S.Chinnan, P. Jantawatt, and R.Sanguandeeikul. 2006. *Effect of Plasticizer Type and Concentration on the Properties of Edible Film from Water-Soluble Fish Proteins in Surimi Wash-Water*. J. Food Sci. 12(2):119-126.
- Boonsong, P., N. Laohakunjit, O. Kerdchoechuen and P. Tusvil., 2009. *Properties and Permeability of Aroma Compound in Food Through Plasticized Cassava Film*. School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology

- Thonburi Bangkokthient Bangkok.
Thailand.
- Bozdemir O. A and M. Tutas. 2003. *Plasticizer Effect on Water Vapour Permeability Properties of Locust Bean Gum-Based Edible films*. Turk. J. Chem 27 : 773-782.
- Elvira Syamsir. 2008. *Mengenal Edible film*. www.elvirasyamsir/ediblefilm. 13 Mei 2008
- Ekthamasut, Komantip and Adisak Akesowan. 2000. *Effect of Vegetables Oils on Physical Characteristic of Edible Konjac Film*. Bangkok. Thailand
- Gennadios, A, C.L Weller and R.F Testin. 1993. *Property Modification of Edible Wheat Gluten Based Films*. Transaction of the ASAE 36 : 465-470.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomes, 1984. *Statistical Prosedure For Agricultural Research With Emphasis on Rice International*. Rice Research Institute, Los Banos. Philipina.
- Gontard, N., S. Guilbert and J.L Cuq, 1993. *Edible wheat Gluten film : Influence of the main Procec Variables on Film Properties Using Surface Methodology*. Journal Of Food Science. 57 (1) : 190-195,199.
- Guilbert S and Biquet. 1996. *Technology and Application of Edible Protective Films In Food Packaging and Preservation*. Theory and Practice, M. Mothlouthi (Ed), P.371. Elsevier Applied Science Publishing Co. London, England.
- Hunstman, 2007. *Pogol 400 Polyethylene Glycol*. Technical Bulletin. www.hunstman.com
- Jongjareonrak, A., S. Benjakul, W. Visessanguan and M. Tanaka, 2006. *Effect of Plasticizer on the Properties of Edible Film From Skin Gelatin of Bigeye Snapper and Brownstripe red Snapper*. [European Food Research and Technology A](http://www.eurfoodres.com). 3-4 : 229(7)
- Krochta and D.M Johnston, 1997. *Edible and Biodegradable Polymers Film: Changes & Opportunities*. Food Technology 51
- Layuk Payung, D.M. Marseno, Haryadi. 2002. *Karakterisasi edible film komposit pektin daging buah pala (Myristica fragrans Hoult) dan tapioka*. Fakultas Teknologi Pertanian, Unicversitas Gadjah Mada Yogyakarta
- McHugh, T.H., 1993. *Hydrophilic Edible films : Modified Procedure for Water Vapor Permeability and Eksplanation of Thickness Effects*. Journal of Food Science. 58(4)
- Mc Hugh and Krochta, 1994. *Sorbitol vs Gliserol Plasticized Whey Protein Edible Film: Integrated Oxygen Permeability and Tensile Strength Evaluation*. J. of Agriculture and Food Chem. 42.
- McHugh, T.H., J.F Aujard and J.M Krochta. 1994. *Plasticized Whey Protein Edible films Water Vapor Permeability Properties*. J. Food Sci. 59 : 416-419.
- Winarno, F.G., 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- WO. 2001. *Oligonucleotide Protein and or Peptide-Polymer Conjugates*. www.wo.jsp.htm