

PENGARUH KONSENTRASI GLISEROL TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* PATI UBI JALAR (*Ipomoea batatas* L.)

The Effect of Glycerol Concentration on The Characteristic Edible Film Sweet Potato Starch (*Ipomoea batatas* L.)

Anjani Fatnasari, Komang Ayu Nocianitri*, dan I Putu Suparthana

PS Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit
Jimbaran, Badung, Kode pos : 80361; Telp/Fax : (0361) 701801.

Diterima 06 Pebruari 2018 / Disetujui 20 Pebruari 2018

ABSTRACT

Edible films is a thin layer packaged which produced from biopolymers and food-grade additives which is biodegradable in consumption and environment. Sweet potato starch is one of many hydrocolloid which can be made as the material of edible film. Glycerol added in the formulation of edible film as a plasticizer to increase the characteristic of edible film. The purpose of this research is to determine glycerol concentration which it had best physic and chemist characteristics of edible film. The method of this research was completely randomized design with four grade of glycerol concentration there are 10%, 15%, 20% and 25% (v/b starch) which repeated four times. There are many parameters which analyzed in this research there are moisture content, thickness, water vapor transmission rate (WVTR), elongation and tensile strength. Data was analyzed with ANOVA and continued with Duncan's ($\alpha=5\%$). The result of the research are increasing the glycerol concentration were influence amount of water moisture, thickness, elongation and tensile strength, but it is not influence the amount of water vapour transmission rate edible film. Best characteristic of edible film shown in formulation 10% (v/b starch) glycerol with amount of water moisture 12,50%, thickness 0,06 mm, WVTR 1,79 g/m², elongation 8,75% and tensile strength 0,75 MPa.

Keywords : *Edible film, sweet potato starch, glycerol, characteristics.*

ABSTRAK

Edible film merupakan pengemas yang berupa lapisan tipis yang terbuat dari biopolimer dan bahan tambahan pangan yang aman untuk dikonsumsi dan aman untuk lingkungan. Pati ubi jalar merupakan salah satu hidrokoloid yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku edible film. Penambahan gliserol pada edible film berfungsi sebagai plasticizer sehingga edible film yang dihasilkan memiliki karakteristik yang lebih baik. Tujuan penelitian adalah memperoleh konsentrasi gliserol yang tepat untuk menghasilkan edible film dengan sifat fisika kimia yang terbaik. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi gliserol yang terdiri dari empat taraf diantaranya 10%, 15%, 20% dan 25% (v/b pati) yang diulang sebanyak empat kali. Parameter yang diamati diantaranya kadar air, ketebalan, laju transmisi uap air, elongasi dan kekuatan tarik. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan ($\alpha=5\%$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi gliserol dalam pembuatan edible film berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air, ketebalan, elongasi dan kekuatan tarik, namun

*Korespondensi Penulis:
Email: nocianitri68@yahoo.com

peningkatan konsentrasi gliserol tidak berpengaruh nyata terhadap nilai laju transmisi uap air edible film. Edible film dengan karakteristik terbaik dihasilkan dari formulasi 10% gliserol (v/b pati) dengan nilai kadar air 12,50%, ketebalan film 0,06 mm, laju transmisi uap air 1,79 g/m², elongasi 8,75% dan kekuatan tarik sebesar 0,75 MPa.

Kata kunci : Edible film, pati ubi jalar, gliserol, karakteristik

PENDAHULUAN

Edible film merupakan pengemas yang berupa lapisan tipis yang terbuat dari biopolimer dan bahan tambahan pangan yang aman untuk dikonsumsi dan aman untuk lingkungan. Menurut Guilbert dan Biquiet (1990) edible film merupakan lapisan tipis yang berfungsi sebagai pengemas atau pelapis makanan yang sekaligus dapat dimakan bersama dengan produk yang dikemas. Kemasan edible dapat dibuat dari beberapa bahan diantaranya jenis polisakarida, lipida dan komposit.

Polisakarida sebagai bahan dasar edible film dapat dimanfaatkan untuk mengatur udara sekitarnya, memberikan ketebalan dan kekentalan pada larutan edible film. Pemanfaatan dari senyawa yang berantai panjang ini sangat penting karena tersedia dalam jumlah yang banyak, harganya murah, dan bersifat non toksik (Krochta et al., 1994). Kemasan edible berbasis polisakarida memiliki beberapa kelebihan diantaranya selektif terhadap oksigen dan karbondioksida sehingga dapat mengurangi laju respirasi, penampilan tidak berminyak, kandungan kalornya rendah (Lourdin et al., 1995 dalam Yulianti dan Ginting, 2012; Krochta et al., 1994). Kelemahan dari kemasan edible berbasis pati yakni mudah sobek, untuk meningkatkan efektivitas kemasan edible, bahan kemasan edible ditambahkan bahan lain yang terdiri dari dua golongan yakni golongan plasticizer dan emulsifier.

Bahan yang biasa digunakan sebagai plasticizer yakni sorbitol, gliserol, asam stearat dan carboxy metil selulose (CMC). Menurut Luthana et al., (2013) gliserol merupakan

plasticizer yang cocok digunakan untuk bahan yang bersifat hidrofilik. Peran gliserol sebagai plasticizer yakni meningkatkan fleksibilitas film, permukaan film lebih halus, selain itu gliserol dapat meningkatkan kemampuan edible film dalam mengurangi laju transmisi uap air.

Bahan edible film berbasis polisakarida diantaranya terbuat dari pati dan tepung. Penggunaan pati sebagai bahan dasar pembuatan edible film didasarkan pada komponen penyusun pati diantaranya amilosa dan amilopektin yang bersifat termoplastis. Menurut Badan Pusat Statistik tahun 2015 (BPS, 2015) produksi ubi jalar di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 2.261.124 ton, budi daya tanaman ubi jalar di Indonesia sangat mudah dengan hasil yang melimpah, selain itu harga ubi jalar relatif murah jika dibandingkan dengan bahan lain seperti protein maupun lipid. Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan sumber karbohidrat yang melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Kadar pati di dalam ubi jalar segar sekitar 20% (Santoso et al., 1997). Menurut Richana et al., (2000) kandungan amilosa dan amilopektin pati ubi jalar adalah 28,3% dan 71,7%. Menurut Lourdin et al., dalam Thirathumthavom and Charoenrein (2007) kestabilan kemasan edible dipengaruhi oleh amilopektin, sedangkan amilosa berpengaruh terhadap kekompakannya, pati dengan kadar amilosa tinggi menghasilkan edible film yang lentur dan kuat. Kadar amilosa pati ubi jalar cukup tinggi, sehingga dengan karakteristik tersebut pati ubi jalar dapat dimanfaatkan sebagai bahan edible film. Menurut Stute (1992) amilosa adalah komponen utama dalam pati yang berperan dalam peristiwa gelatinasi yaitu pengelompokan molekul-molekul pati melalui

pembentukan ikatan-ikatan hidrogen pada gugus hidroksil intermolekuler antar rantai molekul amilosa, sedangkan amilopektin dalam pati memiliki sifat yang tidak larut dalam air, sehingga perlu dilakukan perlakuan untuk meningkatkan kelarutan suspensi film.

Pragelatinisasi merupakan suatu teknik untuk meningkatkan kualitas dari sifat alami pati dengan cara memanaskan pati dalam air dengan suhu tertentu. Tujuan proses pragelatinisasi yakni meningkatkan kelarutan pati sehingga terbentuk koloid dengan fase terdispersi yang sempurna. Pada proses pragelatinisasi terjadi pengembangan granula yang lebih besar dan amilosa keluar dari granula pati, kemudian terdispersi kedalam larutan hingga akhirnya granula pati pecah, semakin banyak amilosa keluar dari granula pati, maka semakin banyak monomer penyusun pati yang terdispersi kedalam larutan sehingga daya larut pati makin tinggi (Meyer, 1985).

Penelitian Hartati et al., (2014) mengenai edible film pati ubi jalar dengan perlakuan konsentrasi pati (1%, 2% dan 3%) (b/v) dan konsentrasi gliserol (5%, 10% dan 15%) (b/b pati), menggunakan metode pemanasan tanpa proses pragelatinisasi, menunjukkan bahwa edible film pati ubi jalar dengan karakteristik terbaik dihasilkan dari formulasi 3 g pati ubi jalar dan 15% gliserol (b/v) dengan nilai ketebalan 0,041 mm, kekuatan peregangan 26,594 Mpa, persen pemanjangan 56,59% dan kadar air 11,97%. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa persen konsentrasi gliserol yang dibutuhkan pati ubi jalar dengan metode pemanasan dan proses pragelatinisasi untuk menghasilkan edible film dengan karakteristik yang mendekati Japanese International Standard 1975 dalam (Nurindra, 2015).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioindustri, Laboratorium Teknik Pasca Panen

dan Laboratorium Analisis Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Gedung Agrokomples Universitas Udayana, Jalan Jendral Sudirman, Denpasar, Bali. Penelitian ini dimulai dari bulan Mei 2017 hingga Agustus 2017.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, waskom, timbangan analitik (Zhimadzu), parutan, kain saring, loyang, oven (Labo 2 DO 255), oven (Blue M), blender (Miyako), saringan (Retsch Analysensieb 80 mesh), hot plate (IKA ETS-D5), magnetic stirrer, termometer (Pyrex WAKI), gelas beker (Pyrex WAKI, Herma), labu takar (Pyrex WAKI class B), pipet tetes, pipet mikro (Smart accumax 100-1000 μ l), blue tip (One Lab), desikator (Duran), pinset, cawan petri diameter 5 cm (Superior), kawat peyangga, Texture Analyzer TA. XT Plus, mikrometer (Tricle Brand) dan toples kaca.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi jalar putih segar yang diperoleh dari pasar tradisional kedonganan, akuades, tisu, aluminium foil, plastik wrap, gliserol (PT. Brataco) dan silika gel (PT. Brataco).

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi gliserol sebagai bahan plasticizer yang terdiri dari 4 taraf yaitu: G1 (Gliserol 10%), G2 (Gliserol 15%), G3 (Gliserol 20%) dan G4 (Gliserol 25%). Percobaan diulang sebanyak empat kali ulangan, sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan apabila terdapat pengaruh terhadap parameter yang diamati, maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

Pembuatan Pati

Pembuatan pati ubi jalar menurut Lingga (1986) dalam Ridal (2003) yang dimodifikasi. Proses pembuatan pati diawali dengan

pencucian bahan baku, bahan dicuci hingga bersih, dikupas dan bahan dihancurkan dengan cara diparut, setelah diparut bahan ditambahkan air 1:1 kemudian di ekstraksi dan disaring dengan menggunakan kain saring sehingga diperoleh ampas dan suspensi, ampas yang diperoleh ditambahkan air 1:1 dan diekstraksi kembali, suspensi yang diperoleh diendapkan selama 12 jam kemudian air di permukaan endapan dibuang, endapan yang diperoleh dikeringkan dengan menggunakan oven selama 4 jam pada suhu 50°C, setelah kering pati dihancurkan dengan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 80 mesh sehingga diperoleh pati ubi jalar.

Pembuatan Edible Film

Pembuatan edible film dengan bahan dasar pati ubi jalar yakni pati ubi jalar ditimbang 3 g kemudian dilarutkan dengan menggunakan 80 ml akuades hingga larut, larutan dipanaskan hingga mencapai suhu 80°C selama 15 menit, ditambahkan dengan 20 ml akuades dan gliserol (sesuai dengan perlakuan) 10%, 15%, 20% dan 25% dari berat pati, suspensi

dipanaskan dan diaduk hingga mencapai suhu 80°C selama 15 menit, lalu suspensi didinginkan hingga suhu 50°C, setelah itu suspensi dituangkan pada nampan plastik ukuran 17 x 19 cm sebanyak 63 ml kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 24 jam (Lestari, 2008).

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati meliputi kadar air (AOAC, 1995), Ketebalan (Cho dan Rhee, 2004), laju transmisi uap air (Ulfah, 2004), elongasi dan kekuatan tarik (Kim et al., 2002; Xu et al. 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik edible film dapat diketahui dengan melakukan beberapa pengujian diantaranya adalah kadar air, ketebalan, laju transmisi uap air, persen pemanjangan dan kuat tarik. Hasil rata-rata uji kadar air, ketebalan, laju transmisi uap air, persen pemanjangan dan kuat tarik edible film pati ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kadar air, ketebalan, laju transmisi uap air, persen pemanjangan dan kuat tarik edible film pati ubi jalar

Konsentrasi Gliserol	Kadar Air (%)	Ketebalan (mm)	WVTR (g/m ²)	Elongasi (%)	TS (N/mm ²)
10%	12,50 ± 1,41 a	0,06 ± 0,0009 a	1,79 ± 0,12 a	8,75 ± 2,5 a	0,75 ± 0,17 a
15%	15,60 ± 2,72 ab	0,06 ± 0,0025 a	2,08 ± 0,48 a	10,00 ± 0,0 b	0,28 ± 0,01 b
20%	17,61 ± 2,05 bc	0,07 ± 0,0080 b	2,30 ± 0,52 a	12,50 ± 5,0 bc	0,13 ± 0,01 b
25%	20,80 ± 2,63 c	0,09 ± 0,0120 c	2,35 ± 0,70 a	17,50 ± 5,0 b	0,07 ± 0,03 b

Keterangan : Huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kadar Air

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi gliserol pada

formulasi edible film pati ubi jalar berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air edible film. Kadar air edible film pati ubi jalar berkisar

antara 12,50% - 20,80%. Kadar air tertinggi dihasilkan dari perlakuan konsentrasi gliserol 25% (v/b pati) yakni 20,80%, sedangkan kadar air terendah dihasilkan dari perlakuan konsentrasi gliserol 10% (v/b pati) yakni 12,50%. Kadar air edible film meningkat seiring peningkatan konsentrasi gliserol pada formulasi edible film.

Menurut Liberman dan Gilbert (1973) gliserol dapat meningkatkan sifat koherensif antar molekul, sehingga jumlah air yang terikat pada hidrokoloid akan mengalami kenaikan yang mengakibatkan kadar air edible film meningkat seiring dengan peningkatan gliserol. Semakin tinggi konsentrasi gliserol yang digunakan pada formulasi larutan edible film, semakin banyak molekul gliserol yang berikatan dengan molekul pati sehingga polimer yang menyusun matriks film semakin banyak. Anker et al., (2009) menyatakan bahwa pati merupakan polimer yang bersifat hidrofilik dan gliserol juga bersifat hidrofilik. Adanya peningkatan sifat hidrofilik dari edible film dengan semakin bertambahnya gugus OH dari gliserol sehingga akan semakin meningkatkan jumlah air yang diikat. Winarno (2002) menambahkan penambahan gliserol yang semakin tinggi akan meningkatkan sifat kohesif antara molekul dari gliserol, sehingga jumlah air yang terikat dengan hidrokoloid (pati) akan mengalami kenaikan yang menyebabkan kadar airnya semakin tinggi.

Ketebalan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi gliserol pada formulasi edible film pati ubi jalar berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap ketebalan edible film. Ketebalan edible film pati ubi jalar berkisar antara 0,06 mm–0,09 mm. Ketebalan edible film tertinggi dihasilkan dari perlakuan konsentrasi gliserol 25% (v/b pati) yakni 0,09 mm, sedangkan ketebalan edible film terendah dihasilkan dari perlakuan konsentrasi gliserol 10% (v/b pati) yakni 0,06 mm. Ketebalan edible film meningkat seiring peningkatan

konsentrasi gliserol pada formulasi edible film. Hal ini terjadi karena sifat gliserol yang dapat meningkatkan viskositas edible film.

Bourtoom (2008) mengatakan bahwa plasticizer yang ditambahkan dapat berikatan dengan pati membentuk polimer pati-plasticizer. Ikatan antara pati dengan pati digantikan dengan ikatan antara pati-gliserol-pati sehingga ketebalan meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi gliserol dalam pasta film. Menurut Sudaryati et al., (2010) peningkatan ketebalan edible film terjadi karena molekul gliserol membentuk matriks dengan komponen utama edible film yang menyebabkan jarak antar polimer lebih dekat, sehingga ketebalan film meningkat. Namet et al., (2010) mengungkapkan bahwa konsentrasi gliserol tinggi dapat meningkatkan kemampuan menyerap uap air sampai batas tertentu dan dapat menyebabkan peningkatan ketebalan film akibat proses pembengkakan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Arham et al., (2016) peningkatan konsentrasi gliserol dapat meningkatkan ketebalan edible film agar. Ketebalan edible film menurut standar JIS 1975 (Japanese Industrial Standard) dalam Nurindra (2015) yakni maksimal 0,25 mm. Edible film yang dihasilkan dari berbagai perlakuan konsentrasi gliserol memiliki ketebalan antara 0,06-0,09 mm, sehingga telah memenuhi syarat JIS.

Laju Transmisi Uap Air

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi gliserol pada formulasi edible film pati ubi jalar tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai laju transmisi uap air. Laju transmisi uap air edible film pati ubi jalar berkisar antara 1,79 g/m²–3,33 g/m². Laju transmisi uap air tertinggi dihasilkan dari perlakuan konsentrasi gliserol sebanyak 25% (v/b pati) yakni 3,33 g/m², sedangkan laju transmisi uap air terendah dihasilkan dari perlakuan konsentrasi gliserol sebanyak 10% yakni 1,79 g/m². Besarnya nilai laju transmisi uap air edible film mengalami

peningkatan yang tidak signifikan seiring peningkatan konsentrasi gliserol pada formulasi edible film. Hal ini terjadi karena sifat gliserol yakni dapat meningkatkan permeabilitas film terhadap udara dan uap air, jika konsentrasi yang diberikan terlalu tinggi.

Menurut Nemet et al., (2010) peningkatan nilai laju transmisi uap air diduga disebabkan oleh sifat plasticizer yang bersifat hidrofilik dan mampu menurunkan tegangan antar molekul pada matriks edible film yang menyebabkan ruang antar molekul semakin besar sehingga uap air bisa menembus edible film. Selain itu gliserol termasuk jenis plasticizer yang bersifat hidrofilik, menambah sifat polar dan mudah larut dalam air, sehingga semakin tinggi konsentrasi gliserol yang digunakan maka permeabilitas film terhadap uap air akan meningkat. Menurut Kroetha et al., (1994) penambahan plasticizer yang berlebih dapat menyebabkan penurunan ikatan hidrogen internal dan peningkatan jarak antar molekuler yang menyebabkan peningkatan mobilitas film sehingga terjadi perpindahan air. Penelitian Huri dan Nisa (2014) dan Nahwi (2016) menunjukkan bahwa permeabilitas edible film terhadap uap air meningkat seiring dengan penambahan gliserol. Laju transmisi uap air edible film menurut standar JIS 1975 (Japanese Industrial Standart) dalam Nurindra (2015) yakni maksimal 7 g/m². Edible film yang dihasilkan dari berbagai perlakuan konsentrasi gliserol memiliki laju transmisi uap air antara 1,79 g/m²–3,33 g/m², sehingga telah memenuhi syarat JIS.

Elongasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi gliserol pada edible film pati ubi jalar berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap elongasi edible film. Elongasi edible film pati ubi jalar berkisar antara 8,75% - 17,50%. Elongasi edible film tertinggi dihasilkan dari perlakuan konsentrasi gliserol 25% (v/b pati) yakni 17,50%, sedangkan yang terendah dihasilkan dari

perlakuan konsentrasi gliserol 10 % (v/b pati) yakni 8,75 %. Elongasi edible film meningkat seiring peningkatan konsentrasi gliserol pada formulasi edible film. Peningkatan elongasi ini dikarenakan sifat gliserol sebagai plasticizer yakni meningkatkan fleksibilitas film. Gliserol dapat berinteraksi dengan pati dengan cara membentuk ikatan pati-plasticizer dimana ikatan ini akan mengakibatkan peningkatan elastisitas edible film.

Menurut Khwaldia et al., (2004) penambahan plasticizer juga dapat menyebabkan turunnya gaya intermolekular sepanjang rantai polimer sehingga meningkatkan fleksibilitas film. Hal ini sesuai dengan data penelitian yang dilakukan oleh Huri dan Nisa (2014) bahwa penambahan gliserol dari 10 sampai 30 % mengakibatkan nilai elongasi edible film meningkat secara drastis. Menurut Bourtoom (2007) gugus hidroksil di sepanjang rantai gliserol merupakan penyebab terbentuknya ikatan hidrogen antara polimer pati dengan plasticizer yang menggantikan ikatan hidrogen antara polimer pati selama pembentukan biopolimer film. Menurut Kroetha et al., (1994) polioliol seperti gliserol berfungsi secara efektif sebagai plasticizer berdasarkan kemampuan untuk mengurangi ikatan hidrogen internal dengan meningkatkan ruang kosong antar molekul, sehingga menurunkan kekakuan dan meningkatkan fleksibilitas film. Ruang kosong antar molekul tersebut diisi oleh plasticizer sehingga keberadaan plasticizer akan menurunkan tegangan interaksi antar molekul pati. Elongasi edible film menurut standar JIS 1975 (Japanese Industrial Standart) dalam Nurindra (2015) yakni minimal 70%. Edible film yang dihasilkan dari berbagai perlakuan konsentrasi gliserol memiliki elongasi antara 8,75 - 17,5%, sehingga belum memenuhi syarat JIS.

Kekuatan Tarik

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan gliserol pada formulasi edible

film pati ubi jalar berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai kekuatan tarik edible film. Kekuatan tarik edible film pati ubi jalar dengan kadar amilosa 28,4% berkisar antara 0,75 N/mm² – 0,07 N/mm². Kekuatan tarik tertinggi dihasilkan dari perlakuan konsentrasi gliserol 10% (v/b pati) yakni 0,75 N/mm², sedangkan nilai kekuatan tarik terendah dihasilkan dari perlakuan konsentrasi gliserol 25% (v/b pati) yakni 0,07 N/mm². Kekuatan tarik edible film menurun seiring peningkatan konsentrasi gliserol pada formulasi edible film. Peningkatan konsentrasi gliserol sebagai plasticizer mengakibatkan adanya interaksi dengan membentuk ikatan hidrogen dalam rantai ikatan antara polimer sehingga menyebabkan ikatan antar molekul biopolimer menjadi semakin berkurang, hal ini menyebabkan berkurangnya kekuatan tarik edible film dengan adanya penambahan plasticizer yang terlalu tinggi (Chen, 2008).

Menurut Baretto et al., (2003) penambahan gliserol yang terlalu tinggi akan dapat menurunkan tegangan antar molekul yang menyusun matriks film sehingga edible film semakin lemah terhadap perlakuan mekanis yang semakin tinggi. Hal ini dikarenakan dengan penambahan proporsi gliserol yang semakin tinggi akan menurunkan kemantapan sistem dispersi dari padatan sehingga menghasilkan sifat fisik yang lebih lemah terhadap edible film. Menurut penelitian Venugopal (2011) penambahan konsentrasi plasticizer dapat meningkatkan kelembaban film karena film bersifat higroskopis, hal ini dapat mempengaruhi penurunan ikatan makromolekul edible film.

Semakin rendah konsentrasi gliserol yang ditambahkan pada formulasi edible film maka semakin sedikit jumlah amilosa yang berikatan dengan gliserol pada edible film, sehingga film yang dihasilkan lebih tegar. Semakin banyak komponen polisakarida dalam formulasi edible film akan meningkatkan kekuatan peregangan sehingga kemampuan untuk meregang semakin besar. Hal ini disebabkan oleh amilosa yang

terdapat pada larutan edible film membentuk ikatan hidrogen sehingga film yang dihasilkan lebih tegar. Menurut Polnaya et al., (2006); Polnaya et al., (2012); Xu et al., (2005) semakin tinggi jumlah amilosa akan meningkatkan sifat retrogradasi suspensi edible film setelah dipanaskan, sehingga menyebabkan tingginya kekuatan tarik edible film. Kekuatan tarik edible film menurut standar JIS 1975 (Japanesse Industrial Standart) dalam Nurindra (2015) yakni minimal 0,39226 MPa. Kekuatan tarik edible film yang dihasilkan dari berbagai perlakuan konsentrasi gliserol antara 0,07-0,75 MPa, edible film dengan konsentrasi gliserol 10% telah memenuhi syarat JIS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketebalan dan laju transmisi uap air dari seluruh perlakuan konsentrasi gliserol telah memenuhi syarat JIS. Elongasi edible film dari seluruh perlakuan konsentrasi gliserol tidak memenuhi standar JIS, sedangkan kekuatan tarik memenuhi syarat JIS hanya pada konsentrasi gliserol 10%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi gliserol dalam pembuatan edible film pati ubi jalar berpengaruh nyata terhadap kadar air, ketebalan, elongasi dan tensile strength, namun tidak berpengaruh nyata terhadap laju transmisi uap air edible film.
2. Karakteristik terbaik edible film pati ubi jalar diperoleh dari formulasi 10 % (v/b pati) gliserol dengan ketebalan 0,06 mm, laju transmisi uap air 1,79 g/m², elongasi 8,75% dan kekuatan tarik 0,75 Mpa

DAFTAR PUSTAKA

- Anker, M., Mats, S., and Anne-Marie, H., 2009. Relationship between the Microstructure and the Mechanical and Barrier Properties of

- Whey Protein Films. *J. Agric. Food Chem*, Vol. 48 : 3806-3816.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis The Association of Officials Analysis Chemist, 14th ed. Assoc. Agric. Chemist, Washington, D.C.
- Arham, R., M. T. Mulyati., M. Metusalach and S. Salengke. 2016. Physical and Mechanical Properties of Agar Based Edible Film with Glycerol Plasticizer. *International Food Research Journal* 23(4): 1669-1675.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Ubi Jalar Tahun 2015. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/884>. Diakses Tanggal : 17 Oktober 2017.
- Baretto, P.L.M., A.T.N. Pires and V. Soldi. 2003. Thermal Degradation of Edible Films Based on Milk Proteins and Gelatin in Inert Atmosphere. *Polym. Degrad. Stabil.* 79,1 (2003) 147-152.
- Bourtoom, T. 2008. Plasticizer effect on the properties of biodegradable blend films from rice starch-chitosan. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 30(1): 149-155.
- Chen, L. 2008. Mechanical and Water Vapor Barrier Properties of Tapioca Starch/Decolorized Hsian_Tsao Leaf Gum Films In The Presence of Plasticizer. National Chung Hsin University. Taiwan.
- Cho, S. Y. and C. Rhee. 2004. Mechanical Properties and Water Vapor Permeability of Edible Films from Fractioned Soy Protei with Ultrafiltration. *Elsevier.* 37: 833-839, Swiss.
- Guilbert, S and B. Biquiet. 1990. Edible Films and Coating. In : G. Bureau and J. I. Multon (eds.). *Food Packaging*, Vol 1. VCH Publishers, New York.
- Huri, D dan F. C. Nisa. 2014. Pengaruh Konsentrasi Gliserol Dan Ekstrak Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Edible Film. *Jurnal pangan dan agroindustry* 2(4): 29-40.
- Hartati, D. D., E. K. Basuki dan Jariyah. 2014. Karakteristik Edible Film Pati Ubi Jalar dan Gliserol. *J. Rekapangan.* 8 (2) : 128-135.
- Kim, K.W., Ko, C.J., and Park, H.J. 2002. Mechanical Properties, Water Vapor Permeabilities and Solubilities of Highly Carboxymethylated Starch-Based Edible Films. *J.Food Science.* 67(1): 218-222.
- Khwaldia, K. Perez, C. Banon, S. Stephane, and J. Hardy. 2004. Milk Proteins for Edible Films and Coatings. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 44:239–251.
- Kroetha, J. M., E. A. Baldwin and M. O. Nisperos-Carriedo. 1994. Edible Coatings and Film to Improve Food Quality. Technomic Publ. Co. Inc. Pennsylvania, USA.
- Lestari, R. B. 2008. Pengaruh Ketebalan Terhadap Karakteristik Fisikomekanis Edible Film Pati Garut Butirat sebagai Bahan Pengemas Bumbu Mie Instan. Naskah Publikasi. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Lieberman, E. R. and S. G. Gilbert. 1973. Gas Permeation Collagen Film as Affected By Cross-Linkage, Moisture and Plasticizer Content. *J. Polymer Sci. Sump* 41: 33-43.
- Luthana, Y. 2013. Review Lengkap Tentang Edible Film, Pembuatannya Dari Bubuk Pektin Cincau, dan Aplikasinya. Online. (<https://Yisluth.Wordpress.Com/2010/12/17/Review-Lengkap-Tentang-Edible-Film-Pembuatannya-Dari-Bubuk-Pektin-Cincau-Dan-Aplikasinya/>). Diakses tanggal: 8 maret 2017.
- Meyer, H. 1985. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Corporation, New York.
- Nahwi, N. F. 2016. Analisis Pengaruh Penambahan Plasticizer Gliserol pada Karakteristik Edible Film dari Pati Kulit Pisang Raja, Tongkol Jagung dan Bonggol Enceng Gondok. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Namet, N. T., Soso, V.M. and Lazic, V.L. 2010. Effect of glycerol content and pH value of film-forming solution on the functional properties of protein-based edible films. *APTEFF* 41: 57-67.

- Nurindra, A. P., M. A. Alamsyah dan Sudarno. 2015. Karakterisasi Edible Film dari Pati Propagul Mangrove Lindur (*Bruguiera Gymnorhiza*) dengan Penambahan *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) Sebagai Pemplastis. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan (5)2 : 125-132
- Polnaya, F.J., Haryadi, and D.W. Marseno. 2006. Karakterisasi edible film pati sago alami dan termodifikasi. Agritech 26: 179–185.
- Polnaya, F. J., J. Talahatu, Haryadi, and D.W. Marseno. 2012. Properties of biodegradable films from hydroxypropyl sago starches. Asian Journal of Food and Agro-Industry 5: 183–192.
- Richana, N., P. Lestari, N. Chilmijati dan S. Widowati. 2000. Karakterisasi Bahan Berpati dan Pemanfaatannya Sebagai Glukosa Cair. Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan Vol. 1. PATPI, Surabaya.
- Ridal, S. 2003. Skripsi Karakterisasi Sifat Fisiko – Kimia Tepung dan Pati Talas (*Colocasia esculenta*) dan Kimpul (*Xanthosoma sp*) dan Uji Penerimaan Alfa – Amilase terhadap Patinya. IPB. Bogor.
- Santoso, B. A. S., Nasta dan S. Widowati. 1997. Studi Karakteristik Pati Ubi Jalar. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia dan Kantor Menteri Negara Urusan Teknologi Pangan Republik Indonesia, Jakarta.
- Stute, R. 1992. Hydrothermal Modification of Starches: The Difference Between Annealing and Heat Moisture Treatment. Starch 44:205-214. Academic Press, New York.
- Sudaryati H. P., Mulyani S. T. and Hansyah, E. R. 2010. Physical and mechanical properties of edible film from porang (*Amorphophallus oncophyllus*) flour and carboxymethyl-cellulose. Jurnal Teknologi Pertanian 11(3): 196-201.
- Thirathumthavorn, D and S. Charoenrein. 2007. Aging Effect on Sorbitol and Non-crystallizing Sorbitol-plasticized Tapioca Starch Film. Starch 59:493-497.
- Ulfah, F. 2014. Sintesis dan Karakterisasi Edible Film Komposit Karagenen-Monmortilonit. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Venugopal, V. 2011. Marine Polysaccharides: Food Applications. Boca Raton: CRC Press.
- Xu, Y. X., K. M. Kim, M. A. Hanna, and D. Nag. 2005. Chitosan-starch composite film: preparation and characterization. Industrial Crops and Products 21: 185–192.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yulianti, R dan E. Ginting. 2012. Perbedaan Karakteristik Fisik Edible Film dari Umbi-umbian yang dibuat dengan Penambahan Plasticizer. Balai Penelitian Tanaman, Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang.