

PENAMBAHAN SORBITOL SEBAGAI *PLASTICIZER* DALAM PEMBUATAN *EDIBLE FILM* PATI SUKUN

THE ADDITION OF SORBITOL AS A PLASTICIZER IN THE PRODUCTION *EDIBLE FILMS* BASED BREADFRUIT STARCH

Anugerah Dwi Putra¹, Vonny Setiaries Johan² and Raswen Efendi²
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru
anugerahdwipa@gmail.com

ABSTRACT

Edible film is a thin layer of edible material placed on the surface of food products to provide a barrier for moisture, oxygen and solid transfer of the food. The main raw material in making edible film is breadfruit starch, chitosan as stabilizer and sorbitol as plasticizer. The aimed of this research was to determine the effect sorbitol addition as a plasticizer to the quality of edible film and determine the proper concentration of sorbitol to produce an elastic and not fragile edible film. This research used a completely randomized design (CRD) with five treatments (without sorbitol, 0.4%, 0.8%, 1.2% and 1.6%) and four replications. The result showed that the best sorbitol concentration was S1 (0.4%) with thickness 0.21mm, The rate of water vapor transmission 462.11 g/m²/24 h, tensile strength 10.33 Mpa and elongation 5.29%.

Keywords: *edible film, sorbitol, plasticizer, breadfruit starch.*

PENDAHULUAN

Sukun merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia. Sukun dapat tumbuh baik sepanjang tahun. Sukun merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan pati cukup tinggi yaitu sebesar 89%.

Produksi buah sukun per hektar rata-rata mencapai 4–20 ton dalam satu kali musim berbuah. Pemanfaatan sukun mengalami keterbatasan yang disebabkan kurangnya informasi tentang komoditi dan potensi tanaman ini.

Hal tersebut terbukti semakin menurunnya produksi sukun di Indonesia. Pada tahun 2008 produksi sukun sebesar 113,778 ton/tahun menjadi 111,768 ton/ha pada tahun 2012 (Farida dkk, 2015).

Sukun dapat diolah secara langsung dengan cara direbus dan digoreng serta menjadi makanan tradisional yaitu kolak sukun dan getuk sukun. Selain itu, sukun juga dapat diolah menjadi produk setengah jadi yaitu pati sukun. Sukun yang diolah secara langsung seperti

-
1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau
 2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

direbus dan digoreng memiliki nilai ekonomi yang rendah. Salah satu cara meningkatkan nilai ekonomi sukun adalah dengan menjadikannya sebagai bahan dasar untuk pembuatan kemasan yang dapat dimakan dan dikenal sebagai *edible film*. Pembuatan *edible film* dari pati sukun juga dapat mengurangi penggunaan plastik sintetis.

Edible film merupakan lapisan tipis dari materi yang dapat dimakan yang diletakkan di atas permukaan produk makanan untuk menyediakan penghalang bagi uap air, oksigen dan perpindahan padatan dari makanan tersebut (Bustillos dkk., 1994). *Edible film* termasuk salah satu jenis kemasan yang belum banyak dimanfaatkan seperti plastik dan sejenisnya, namun, peranannya sangat penting dalam mempertahankan mutu produk pangan serta dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

Pada proses pembuatan *edible film* diperlukan adanya bahan tambahan yaitu *stabilizer* yang berfungsi untuk menstabilkan, memekatkan dan mengentalkan serta *Plasticizer* yang merupakan bahan pengemulsi yang dapat menghindari keretakan selama proses penanganan dan penyimpanan. *Stabilizer* yang biasa digunakan adalah kitosan sedangkan *plasticizer* yang biasa digunakan adalah sorbitol.

Hasil penelitian Setiani dkk. (2013) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik perbandingan pati sukun dan kitosan adalah 6:4 yaitu perbandingan antara 6 gr pati sukun dengan 4 gr kitosan, namun masih terdapat pori dan retakan pada

permukaan *edible film* oleh karena itu dibutuhkan bahan tambahan yang dapat menghindari keretakan selama proses penanganan dan penyimpanan yaitu *plasticizer*. *Plasticizer* berfungsi untuk mengurangi kekakuan polimer sehingga diperoleh lapisan yang elastis dan fleksibel. Menurut Krochta dkk. (1994) penambahan *plasticizer* berguna untuk mengatasi sifat rapuh, mudah patah serta kurang elastis. Selain itu, *plasticizer* dapat menurunkan gaya intermolekul dan meningkatkan fleksibilitas film dengan memperlebar ruang kosong molekul serta melemahkan ikatan hidrogen rantai polimer (Suppakul, 2006).

Menurut Suppakul (2006), jenis *plasticizer* yang paling umum digunakan pada pembuatan *edible film* adalah sorbitol dan gliserol, karena sifatnya yang hidrofilik. Jenis serta konsentrasi dari *plasticizer* dapat mempengaruhi sifat film (Cuq dkk., 1996). Sifat film yang dipengaruhi yaitu kekuatan tarikan lapisan film, di mana tekanan turun dan ketegangan lapisan film meningkat secara signifikan seiring dengan konsentrasi *plasticizer* yang digunakan (Cervera dkk., 2004). *Plasticizer* yang sudah biasa digunakan adalah sorbitol. Hasil penelitian Perdana (2016) menunjukkan bahwa penggunaan sorbitol sebagai *plasticizer* memiliki nilai kuat tarik dan *elongasi* yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan gliserol. Sorbitol dapat digunakan untuk bahan tambahan pada *edible film* karena selain sebagai *plasticizer* sorbitol juga

digunakan sebagai pemanis buatan pada produk permen bebas gula dan sirup obat batuk sehingga aman untuk dikonsumsi.

Pada penelitian Rimadianti (2007), yaitu pembuatan *edible film* dari *isinglass* (gelembung renang ikan patin) konsentrasi sorbitol yang biasa digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah 0,4-2% dan yang terbaik adalah 1,2%. Konsentrasi sorbitol yang digunakan untuk pembuatan *edible film* apabila terlalu tinggi dapat meningkatnya ketebalan dan menurunnya kuat tarik *edible film*.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sorbitol terhadap mutu *edible film* dari pati sukun dan menentukan konsentrasi sorbitol yang tepat untuk menghasilkan *edible film* yang elastis dan tidak mudah patah.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Universitas Riau dan Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan Departemen Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Penelitian ini dimulai pada bulan April hingga Juni 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible film* ini adalah buah sukun dari Desa Pancuran Gading Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar, kitosan dari CV. Chi Multiguna, sorbitol dari CV. Emas Biru, asam asetat 1% (CH_3COOH), natrium metabisulfid, dan akuades.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *edible film* ini adalah gelas ukur, gelas beaker, termometer, cawan petri, cawan porselen, oven, desikator, penjepit cawan, neraca analitik, pH meter, kapas, tisu, kompor, pisau, gelas piala, stopwatch, *dial thickness gauge* dengan ketelitian 0,01 mm dan alat tulis..

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan.

Adapun perlakuan dalam pembuatan *edible film* pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

S₀ = Tanpa Sorbitol

S₁ = Sorbitol 0,4%

S₂ = Sorbitol 0,8%

S₃ = Sorbitol 1,2%

S₄ = Sorbitol 1,6%

Tabel 1. Formulasi pembuatan *edible film* dari pati sukun

Bahan	Jumlah				
	S0	S1	S2	S3	S4
Sorbitol (%)	0	0,4	0,8	1,2	1,6
Pati sukun (g)	6	6	6	6	6
Kitosan (g)	4	4	4	4	4
Akuades (ml)	50	49,6	49,2	48,8	48,4
Asam asetat 1% (ml)	40	40	40	40	40
Total volume (ml)	100	100	100	100	100

Pelaksanaan Penelitian

Proses pembuatan *edible film* terdiri dari tiga tahap yaitu pembuatan pati sukun, pembuatan larutan kitosan, dan pembuatan *edible film*.

Pembuatan pati sukun

Pembuatan pati sukun mengacu pada Farida (2015) yaitu dengan cara kulit buah sukun dikupas, dibuang bagian hatinya, dan dipotong-potong lalu direndam dalam larutan natrium metabisulfat selama 15 menit, kemudian diblansir selama 7 menit dengan suhu 80°C. Setelah diblansir dilanjutkan diiris tipis-tipis dan dihancurkan dengan blender. Untuk melarutkan tepung dan memisahkan dari ampas, ditambahkan air dengan perbandingan 2:1 ke dalam sukun yang sudah dihancurkan dan disaring hingga seluruh pati terlarut. Selanjutnya pati diendapkan selama 3 jam lalu dibuang airnya dan ditambahkan lagi air dengan perbandingan 2:1 dan diendapkan kembali selama 4 jam. Semakin jernih air berarti pengendapan

semakin baik. Setelah itu air endapan dibuang, pati yang mengendap dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama ± 6 jam. Pati kering dihaluskan kemudian diayak menggunakan ayakan 100 mesh sehingga diperoleh pati sukun.

Pembuatan larutan kitosan

Pembuatan larutan kitosan mengacu pada Suptijah dkk. (1992) yaitu dengan cara melarutkan 4 g bubuk kitosan dan menambahkan asam asetat 1% hingga volume 40 ml, dilakukan pengadukan menggunakan magnetik stirer selama ± 30 menit hingga larutan jernih, kemudian dilakukan pencampuran bahan dasar pembuatan *edible film*.

Pembuatan *edible film*

Pembuatan *edible film* mengacu pada Setiani (2013). Pada proses pencampuran bahan dasar ini terdapat beberapa bahan yang dicampur menjadi satu, pertama 6 g pati sukun dilarutkan ke dalam 20 ml akuades dan kemudian ditambahkan 4 g kitosan yang sudah dilarutkan

dalam asam asetat 1% dan diaduk hingga rata dan ditambahkan lagi akuades hingga volume 100 ml, dimasukkan bahan yang sudah tercampur dalam *beaker glass* kemudian dipanaskan di atas hot plate sampai mencapai suhu gelatinisasi pati sukun yaitu 73,98°C. Setelah 25 menit pemanasan, ditambahkan larutan sorbitol sesuai dengan konsentrasi sorbitol pada setiap perlakuan dan aduk kembali selama 5 menit hingga diperoleh larutan yang agak mengental. Larutan *film* kemudian dituang ke cawan petri. Larutan *film* tersebut kemudian diratakan menggunakan batang *stainless steel* untuk menghilangkan gelembung-gelembung yang ada dipermukaan sampel. Setelah itu larutan *film* dikeringkan didalam oven pada suhu 50°C selama 8 jam. *Film* kemudian

dimasukan dalam desikator selama 15 menit.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu meliputi analisa rendemen, uji ketebalan *edible film*, uji transmisi uap air, dan uji mekanik *edible film*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana mutu *edible film* dari pati sukun yang dihasilkan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (Anova). Jika $F \text{ hitung} \geq F \text{ tabel}$ maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Rendemen

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi sorbitol yang berbeda berpengaruh nyata terhadap rendemen. Hasil

analisis rendemen *edible film* pada penelitian ini berkisar 9,87-11,48%. Rata-rata nilai rendemen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata nilai rendemen *edible film* pati sukun

Perlakuan	Rendemen (%)
S0 (Tanpa Sorbitol)	9,87 ^a
S1 (Sorbitol 0,4%)	10,27 ^a
S2 (Sorbitol 0,8%)	10,84 ^b
S3 (Sorbitol 1,2%)	11,20 ^{bc}
S4 (Sorbitol 1,4%)	11,48 ^c

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan sorbitol berbeda nyata terhadap rendemen *edible film* yang dihasilkan, yaitu pada perlakuan S0 dan S1 (tanpa sorbitol dan sorbitol 0,4%) berbeda nyata dengan S2, S3 dan S4 (sorbitol 0,8%, 1,2% dan 1,4%). dan perlakuan S2 (sorbitol 0,8%) berbeda nyata dengan perlakuan S4 (sorbitol 1,4%). Perlakuan S0 (tanpa sorbitol) berbeda tidak nyata dengan perlakuan S1 (Sorbitol 0,4%), perlakuan S2 (Sorbitol 0,8%) berbeda tidak nyata dengan perlakuan S3 (sorbitol 1,2%) dan perlakuan S3 (sorbitol 1,2%) berbeda tidak nyata dengan perlakuan S4 (sorbitol 1,4%).

Penambahan sorbitol dengan konsentrasi yang semakin tinggi pada titik tertentu menghasilkan rendemen yang berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena sorbitol merupakan padatan yang tersisa pada endapan yang membentuk *edible film*

ketika zat menguap, sehingga semakin banyak sorbitol yang ditambahkan akan mempengaruhi berat akhir *edible film*. Menurut Park dkk. (1993) total padatan yang membentuk *edible film* mempengaruhi rendemen *edible film* semakin banyak padatan yang tersisa semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Oleh karena itu semakin banyak sorbitol yang ditambahkan semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Hasil penelitian Oktavia (2015) yaitu *film* dengan bahan dasar pati sagu-kitosan rendemen yang dihasilkan berkisar 10,58-11,59%, nilai tersebut mendekati nilai rendemen pada penelitian ini.

Uji Ketebalan *Edible Film*

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi sorbitol yang berbeda berpengaruh nyata terhadap ketebalan *edible film*. Rata-rata nilai ketebalan *edible film* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata nilai ketebalan *edible film* pati sukun

Perlakuan	Ketebalan (mm)
S0 (Tanpa Sorbitol)	0,19 ^a
S1 (Sorbitol 0,4%)	0,21 ^b
S2 (Sorbitol 0,8%)	0,22 ^c
S3 (Sorbitol 1,2%)	0,23 ^d
S4 (Sorbitol 1,4%)	0,25 ^e

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa perbedaan konsentrasi sorbitol menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap ketebalan *edible film* yang dihasilkan. Nilai ketebalan terbesar yaitu 0,25 mm diperoleh dari *edible film* dengan penambahan sorbitol 1,4%. *Edible film* tanpa penambahan sorbitol memiliki nilai ketebalan terkecil yaitu sebesar 0,19 mm.

Peningkatan konsentrasi sorbitol meningkatkan nilai ketebalan *edible film*. Hal ini disebabkan karena semakin banyak konsentrasi sorbitol yang ditambahkan akan meningkatkan total padatan dalam larutan yang akan mempengaruhi ketebalan *edible film* dimana ketika zat menguap maka *edible film* yang terbentuk semakin tebal seiring dengan semakin banyaknya total padatan yang mengendap sebagai bahan pembentuk *edible film* sesuai dengan pernyataan Marseno (2003) yang menyatakan penambahan konsentrasi *plasticizer* akan meningkatkan polimer penyusun matriks *film* seiring kenaikan total padatan terlarut dalam larutan *film*, sehingga menyebabkan ketebalan *film*

semakin meningkat dan pernyataan Park dkk. (1993) yaitu ketebalan *edible film* dipengaruhi oleh luas cetakan, volume larutan, dan banyaknya total padatan dalam larutan. Semakin banyak jumlah sorbitol yang ditambahkan dalam volume larutan dan luas cetakan yang sama, akan meningkatkan total padatan dalam larutan, sehingga padatan yang mengendap sebagai pembentuk *edible film* semakin banyak dan ketika zat menguap maka *edible film* yang terbentuk semakin tebal.

Perbandingan ketebalan dengan penelitian sebelumnya yaitu Oktavia (2015), film dengan bahan dasar pati sagu-kitosan dengan luas cetakan dan volume larutan yang sama memiliki ketebalan berkisar 0,40-0,50 mm sedangkan pada penelitian ini memiliki ketebalan yang lebih rendah yaitu berkisar 0,19-0,25 mm dimana ketebalan *edible film* yang dihasilkan sudah memenuhi standard yaitu nilai maksimal ketebalan *edible film* menurut *Japanese Industrial Standard* (1975) adalah 0,25 mm.

Laju Transmisi Uap Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi sorbitol yang berbeda

berpengaruh nyata terhadap nilai laju transmisi uap air. Rata-rata nilai laju transmisi uap air *edible film* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata nilai laju transmisi uap air *edible film* pati sukun

Perlakuan	Laju transmisi uap air (g/m ² /24 jam)
S0 (Tanpa Sorbitol)	396,37 ^a
S1 (Sorbitol 0,4%)	462,11 ^b
S2 (Sorbitol 0,8%)	488,80 ^c
S3 (Sorbitol 1,2%)	507,89 ^d
S4 (Sorbitol 1,4%)	535,49 ^e

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa *edible film* tanpa penambahan sorbitol memiliki nilai laju transmisi uap air terendah dibandingkan *edible film* dengan penambahan sorbitol, yaitu sebesar 396,37 g/m²/24 jam. Laju transmisi uap air tertinggi terdapat pada *edible film* dengan penambahan sorbitol 1,4%. *Edible film* tanpa penambahan sorbitol memiliki Laju transmisi uap air yang berbeda nyata terhadap *edible film* dengan penambahan sorbitol 0,4%, 0,8%, 1,2% dan 1,4%. Laju transmisi uap air meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi sorbitol. Hal ini disebabkan karena jenis *plasticizer* yang digunakan yaitu sorbitol. Sorbitol adalah senyawa monosakarida polyhidric alkohol yang bersifat hidrofilik, bertambahnya komponen hidrofilik yang terdapat pada *film* menyebabkan uap air mudah untuk menembus *film* sehingga meningkatkan nilai laju transmisi uap air sesuai dengan pernyataan

Hidayati dkk. (2015) yaitu sorbitol bersifat hidrofilik (mampu mengikat air) dan melunakkan permukaan *film* sehingga penambahan konsentrasi sorbitol dapat meningkatkan nilai laju transmisi uap air.

Plasticizer mampu mengurangi kerapuhan *edible film*, tetapi juga mampu meningkatkan laju transmisi uap air. Menurut McHugh dan Krochta (1994), laju transmisi uap air suatu bahan dipengaruhi oleh sifat kimia dan struktur bahan pembentuk, konsentrasi *plasticizer* dan kondisi lingkungan seperti kelembaban dan temperatur. Ananta (2002) menyatakan pemberian *plasticizer* secara teoritis dapat menurunkan kekuatan intermolekuler sepanjang rantai polimer, meningkatkan fleksibilitas film dan pada saat yang sama dapat menurunkan sifat *barrier* film. Gelembung udara yang terdapat pada lapisan serta bertambahnya komponen hidrofilik dapat meningkatkan laju transmisi uap air. Meningkatnya nilai transmisi uap air juga meningkatkan nilai

permeabilitas *edible film*. Peningkatan permeabilitas tidak diharapkan dalam produk makanan. Oleh karena itu penggunaan *plasticizer* dalam *edible film* harus dibatasi. Pada permeabilitas *edible film* hidrofilik, kelarutan air dan koefisien difusi meningkat ketika uap air meningkat karena afinitas kelembaban dari *edible film* dan pemberian zat *plasticizer* (Sothorvit dan Krochta, 2000). Meningkatnya jumlah sorbitol menghasilkan *film* yang bersifat hidrofilik sehingga menyebabkan air mudah terserap ke dalam jaringan.

Berdasarkan *Japanese Industrial Standard* (1975) nilai maksimal laju transmisi uap air adalah 200 g/m²/24 jam, sedangkan laju transmisi yang didapat pada penelitian ini belum memenuhi standar *film* kemasan, karena nilai laju transmisi uap air yang diperoleh melebihi standar yaitu berkisar 396,37-535,49 g/m²/24 jam. Tingginya nilai laju transmisi uap air pada penelitian ini disebabkan karena *film* terbuat dari pati dan kitosan yang merupakan polisakarida. McHugh dan Krochta (1994) menyatakan bahwa umumnya

film yang terbuat dari bahan protein dan polisakarida mempunyai nilai transmisi uap air yang tinggi. Nurdiana (2002) telah melakukan penelitian tentang *edible film* dari kitosan-sorbitol perlakuan terbaik untuk laju transmisi uap air adalah 448,1 g/m²/24 jam, Anggraeni (2002) juga telah melakukan penelitian tentang *edible film* dari rumput laut-sorbitol dimana laju transmisi uap air yang didapat berkisar 397,7-779,3 g/m²/24 jam dan pada penelitian Noviarriansyah (2004) tentang *edible film* dari gelatin-sorbitol laju transmisi uap air berkisar 404,9-693,4 g/m²/24 jam. Berdasarkan hasil tersebut nilai laju transmisi uap air yang didapat pada penelitian ini mendekati nilai laju transmisi uap air pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Kuat Tarik

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi sorbitol yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai kuat tarik *edible film*. Rata-rata nilai kuat tarik *edible film* disajikan pada Tabel 5

Tabel 5. Rata-rata nilai kuat tarik *edible film* pati sukun

Perlakuan	Kuat tarik (MPa)
S0 (Tanpa Sorbitol)	12,68 ^a
S1 (Sorbitol 0,4%)	10,33 ^b
S2 (Sorbitol 0,8%)	9,62 ^c
S3 (Sorbitol 1,2%)	8,36 ^d
S4 (Sorbitol 1,4%)	7,39 ^e

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata.

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa kuat tarik yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 7,39-12,68 MPa. *Edible film* tanpa penambahan sorbitol menghasilkan nilai kuat tarik terbesar yaitu sebesar 12,68 MPa, sedangkan nilai kuat tarik terendah dihasilkan oleh *edible film* dengan penambahan sorbitol 1,4% yaitu 7,39 MPa. Semakin tinggi konsentrasi sorbitol yang digunakan, nilai kuat tarik *edible film* yang dihasilkan mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena sorbitol sebagai *plasticizer* dapat mengurangi energi yang dibutuhkan molekul untuk melakukan pergerakan sehingga kekakuannya menurun dan menyebabkan menurunnya nilai kuat tarik. Suppakul dkk. (2006) menyatakan bahwa *plasticizer* dapat mengurangi ikatan hidrogen internal molekul dan menyebabkan melemahnya gaya tarik intermolekul rantai polimer yang berdekatan sehingga mengurangi daya regang putus. McHugh dan Krochta (1994) juga menyatakan hal yang sama yaitu sorbitol efektif sebagai *plasticizer* karena kemampuannya untuk mengurangi ikatan hidrogen internal, dilain pihak dapat meningkatkan jarak intermolekuler,

sehingga menurunkan nilai kuat tarik dan meningkatkan elongasi.

Sifat mekanik yang dapat merefleksikan ketahanan *edible film* diantaranya adalah nilai kuat tarik, sehingga penggunaan *plasticizer* perlu dikontrol agar penurunan kuat tarik tidak terlalu besar. Perbandingan nilai kuat tarik dengan penelitian sebelumnya yaitu penelitian Nurindra dkk. (2015) tentang karakterisasi *edible film* dari pati propagule mangrove lindur dengan penambahan CMC sebagai *plasticizer* dengan nilai kuat tarik untuk perlakuan terbaik adalah 9,22 MPa dimana nilai kuat tarik berkisar 1,53-9,22 MPa. dari hasil penelitian tersebut nilai kuat tarik yang didapat pada penelitian ini sudah mendekati bahkan lebih tinggi. menurut *Japanese Industrial Standard* (1975) minimal nilai kuat tarik *edible film* adalah 0,3 MPa berdasarkan nilai tersebut maka kuat tarik *edible film* pada penelitian ini sudah memenuhi standar.

Elongasi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi sorbitol yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai elongasi. Rata-rata nilai elongasi *edible film* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata nilai elongasi *edible film* pati sukun

Perlakuan	Elongasi (%)
S0 (Tanpa Sorbitol)	4,63 ^a
S1 (Sorbitol 0,4%)	5,29 ^b
S2 (Sorbitol 0,8%)	5,77 ^c
S3 (Sorbitol 1,2%)	6,20 ^d
S4 (Sorbitol 1,4%)	6,73 ^e

Ket : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$) dan angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata.

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai elongasi yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 4,63-6,73%. Nilai elongasi terbesar dihasilkan oleh *edible film* dengan penambahan sorbitol 1,4% yaitu 6,73%, sedangkan *edible film* tanpa penambahan sorbitol menghasilkan nilai elongasi terendah yaitu sebesar 4,63%. dimana pada perlakuan S0 (tanpa penambahan sorbitol) berbeda nyata dengan perlakuan S1 (sorbitol 0,4%), S2 (sorbitol 0,8%), S3 (sorbitol 1,2%) dan S4 (sorbitol 1,8%) begitu juga dengan setiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena semakin meningkatnya konsentrasi sorbitol energi aktivasi untuk pergerakan molekul dalam matriks semakin berkurang hal ini dapat menyebabkan bertambahnya daya elastis dari *edible film*. Lukasik dan Ludescher (2005) menjelaskan bahwa *plasticizer* dapat mengurangi energi aktivasi untuk pergerakan molekul dalam matriks. Semakin berkurangnya pergerakan molekul dapat menyebabkan bertambahnya daya elastis dari *edible film*, sehingga peningkatan konsentrasi sorbitol

hingga titik tertentu dapat menaikkan elongasi.

Elongasi berkaitan dengan konsentrasi *plasticizer* yang ditambahkan dalam pembuatan *edible film* (Harris, 1999). Pada umumnya, untuk meningkatkan ketahanan *edible film* dari bahan polisakarida dan protein diperlukan *plasticizer*. Menurut Shotornvit dan Krochta (2000), *plasticizer* merupakan bahan dengan berat molekul kecil yang dapat bergabung ke dalam matriks protein dan polisakarida untuk meningkatkan sifat fleksibilitas dan kemampuan membentuk *edible film*.

Pada penelitian sebelumnya (Nurdiana, 2002) yaitu *edible film* dari kitosan-sorbitol nilai elongasi yang dihasilkan berkisar 1,11-13,53%. Dari hasil penelitian tersebut nilai elongasi yang didapat pada penelitian ini sudah mendekati. Minimal nilai elongasi *edible film* menurut *Japanese Industrial Standard* (1975) adalah 5%. Berdasarkan nilai tersebut nilai elongasi pada penelitian ini untuk perlakuan S1 (sorbitol 0,4%), S2 (sorbitol 0,8%), S3 (sorbitol 1,2%) dan S4 (sorbitol 1,6%) sudah memenuhi standar karena sudah

melebihi nilai minimal yaitu berkisar 5,29-6,73%.

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Edible film merupakan lapisan tipis dari materi yang dapat dimakan yang diletakkan di atas permukaan produk makanan untuk menyediakan penghalang bagi uap air, oksigen dan perpindahan padatan dari makanan tersebut. Pengemas yang baik adalah pengemas yang dapat melindungi bahan yang dikemas dari tembusnya air. Penentuan konsentrasi sorbitol terbaik pada penelitian ini dapat dilihat dengan mempertimbangkan hasil analisis yang diperoleh.

dapat dilihat bahwa perlakuan S1 (konsentrasi sorbitol 0,4%) merupakan perlakuan dengan konsentrasi sorbitol terbaik. Hal tersebut karena perlakuan S1 menghasilkan *edible film* dengan nilai ketebalan, kuat tarik, dan elongasi yang sudah memenuhi standar *Japanese industrial standard* (1975) dan memiliki nilai laju transmisi uap air yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

Ketebalan *edible film* pada penelitian ini berkisar 0,19-0,25 mm. Maksimal ketebalan *edible film* berdasarkan *Japanese Industrial Standart* (1975) adalah 0,25 mm, sehingga nilai ketebalan *edible film* pada penelitian ini sudah sesuai dengan ketentuan. Berdasarkan *Japanese Industrial Standart* (1975) maksimal laju transmisi uap air 200 g/m²/24 jam. Laju transmisi uap air pada penelitian ini belum memenuhi standar film kemasan, karena nilai laju transmisi uap air yang diperoleh

melebihi standar yaitu berkisar 396,37-535,49 g/m²/24 jam. Nilai laju transmisi uap air yang tinggi akan berdampak pada lama penyimpanan produk yang akan dikemas. Semakin tinggi nilai laju transmisi uap air *edible film* yang digunakan, maka semakin tidak awet produk yang dikemas.

Analisis mekanik pada penelitian ini meliputi uji kuat tarik dan elongasi. Nilai uji kuat tarik pada penelitian ini berkisar 7,39-12,68 MPa. Nilai elongasi pada penelitian ini berkisar 4,63-6,73 %. Nilai kuat tarik berbanding terbalik dengan elongasi. Semakin tinggi nilai kuat tarik semakin rendah nilai elongasinya. Penambahan sorbitol sebagai *plasticizer* mempengaruhi nilai kuat tarik dan elongasi dimana semakin tinggi konsentrasi sorbitol semakin rendah nilai kuat tarik dan semakin meningkat nilai elongasi. Mengacu pada *Japanese Industrial Standard* (1975) minimal nilai kuat tarik *edible film* adalah 0,3 MPa. Berdasarkan nilai tersebut nilai kuat tarik pada penelitian ini sudah memenuhi standar. Nilai minimal elongasi berdasarkan *Japanese Industrial Standard* (1975) adalah 5%. Berdasarkan hasil yang didapat nilai elongasi yang memenuhi standar adalah pada perlakuan S1 (sorbitol 0,4%), S2 (sorbitol 0,8%), S3 (sorbitol 1,2%) dan S4 (sorbitol 1,6%) dengan nilai elongasi berkisar 5,29-6,73%. Dari uraian diatas, maka dapat dipilih perlakuan S1 (sorbitol 0,4%) sebagai konsentrasi sorbitol terbaik. Hal tersebut karena dilihat dari segi efisiensinya bahwa dengan penambahan sorbitol 0,4% sudah

dapat menghasilkan *edible film* yang memenuhi standar sehingga baik digunakan untuk mengemas produk pangan *film* dengan nilai ketebalan, kuat tarik, dan elongasi yang sudah memenuhi standar *Japanese Industrial Standard* (1975) dan memiliki nilai laju transmisi uap air yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Penambahan sorbitol sebagai *plasticizer* dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap nilai ketebalan, laju transmisi uap

air, kuat tarik dan elongasi *edible film* pati sukun.

Edible film dengan konsentrasi sorbitol 0,4% (perlakuan S1) dipilih sebagai konsentrasi terbaik, karena menghasilkan *edible film* yang hampir memenuhi standar sehingga baik digunakan untuk mengemas produk pangan.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan menggunakan bahan dasar non polisakarida agar dapat menghasilkan *edible film* dengan laju transmisi uap air yang lebih rendah dan perlu dilakukan uji aplikasi *edible film* pati sukun sebagai bahan pengemas produk.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, S.D. 2002. **Pengaruh konsentrasi sorbitol terhadap mutu *edible film* dari rumput laut (*gracillaria Sp*) untuk pelapis permen.** Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Bustillos, R., McHugh, T.H., Krochta, J.M. 1994. **Hydrophilic edible films : Modified Procedure for water vapor permeability and explanations of thickness effect.** *J. Food.Sci*, 58: 889 – 903.

Cervera, M.F., J. Heinamaki., K. Kroghs., dan A.C. Jorgensen. 2005. **Solid-State and Mechanical Properties of**

Aqueous Chitosan-Amylose Starch Films Plasticized With Polyols. *AAPS PharmSciTech*. 5: 15-20.

Cuq, B., N. Gontard., J.L. Cuq., dan S. Guilbert. 1996. **Stability of Myofibrillar Protein Based Biopackagings during Storage.** *Lebensm Wiss Technol*.

Farida, I. 2015. **Produksi Bioetanol Dari Pati Sukun (Artocarpus Communis Forst.) Secara Sakarifikasi Dan Fermentasi Simultan (Ssf) Terekayasa Menggunakan Ragi Tape.** Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Harris, H. 1999. **Kajian teknik formulasi terhadap karakteristik *edible film* dari pati ubi kayu, aren, dan sagu untuk pengemas produk pangan semi basah.** Disertasi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Japanesse Industrial Standard. 1975. **Japanese Standards Association**, Vol. 2: 1707
- Krochta, J. M., E. A. Baldwin, and M. Nisperos-Carriedo. 1994. **Edible Coating and Films to Improve Food Quality.** Technomic Public. Co. Inc., Lancaster, Pennsylvania.
- Lukasik, K.V. dan R.D. Ludescher. 2005. **Effect of plasticizer on dynamic site heterogeneity in cold-cast gelatin films.** *Journal food hydrocolloids*. Vol. 20: 88-95
- Marseno, D.W. 2003. **Pengaruh sorbitol terhadap sifat mekanik dan transmisi uap air *film* dari pati jagung.** Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. Yogyakarta.
- Mc Hugh, T. H. dan J. M. Krochta. 1994. ***Milk-protein-based edible films and coatings.*** *J. Food Technologi*. Vol. 48 (1): 97-103.
- Noviariansyah, F. 2004. **Mempelajari karakteristik sifat fisik dan mekanik *edible film* dari gelatin tipe b dengan penambahan *plasticizer* gliserol.** Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurdiana, D. 2002. **Karakteristik fisik *edible film* dari kitosan dengan sorbitol sebagai *plasticizer*.** Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurindra, A.P., Alamsjah, M.A., Sudarno. 2015. **Karakterisasi *edible film* dari pati propagul mangrove lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) dengan penambahan *carboxymethyl cellulose* (CMC) sebagai pemlastis.** *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol. 7(2): 125-132.
- Oktavia, C. 2015. **Pengaruh Penambahan Khitosan terhadap Beberapa Karakteristik Film Ramah Lingkungan Berbasis Pati Sagu (*Metroxylon sp.*).** Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Park, J.W., Testin, R.F., Vergano, D.J., Park, H.J., Weller, C.L. 1993. **Application of laminated edible film to potato chip packaging.** *Journal of Food Science*. Vol. 61(4): 766

- Perdana, Y.A. 2016. **Perbandingan penambahan *plasticizer* gliserol-sorbitol terhadap biodegradasi dan karakteristik pectin kulit jeruk Bali (*Citrus maxima*)-pati onggok singkong.** Skripsi. Program Studi Kimia. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Rimadianti, N. 2007. **Karakteristik *edible film* dari *isinglass* dengan penambahan sorbitol sebagai *plasticizer*.** Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiani, W., T. Sudiarti dan L. Rahmidar. 2013. **Preparasi dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan.** *Jurnal Kimia Valensi* Vol. 3(2): 100-109.
- Sothornvit. R. dan J.M. Krochta. 2000. **Plasticizer effect on oxygen permeability of β -lactoglobulin films.** *Journal of agric and food chem.* Vol. 48: 6298-6302
- Suppakul, P. 2006. **Plasticizer and Relative Humidity Effects on Mechanical Properties of Cassava Flour Films.** Department of Packaging Technology. Faculty of Agro-Industry. Kasetsart University. Bangkok.
- Suptijah P, E. Salamah, H. Sumaryanto, S. Purwaningsih, J. Santoso. 1992. **Pengaruh Berbagai Isolasi Khitin Kulit Udang terhadap Mutunya.** *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* Vol. 3(1): 1-9