

**PEMANFAATAN KITOSAN SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN
EDIBLE FILM DARI PATI UBI JALAR KUNING**

**UTILIZATION OF CHITOSAN AS THE BASIC MATERIAL OF
MAKING EDIBLE FILM MADE FROM SWEET POTATO STARCH**

Ricki Mustapa¹, Fajar Restuhadi², Raswen Efendi²

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Indonesia
Rickimustapa133889@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to obtain the best chitosan concentration in making edible film from sweet potato starch. This research used Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and three replications. Data were obtained using analysis of variance (Anova) continued by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) test at 5%. The treatments in this research were K (chitosan 2%), K2 (chitosan 3%), K3 (chitosan 4%), K4 (chitosan 5%) and K5 (chitosan 6%). The results of analysis of variance showed that the used different concentration of chitosan was significantly affected on the degree on thickness, resistance of water, transparency of the value, and water vapor transmission rate. The best treatment in this research was treatment of K5 (chitosan 6%) with degree of thickness 0,20 mm, resistance of water 21,77%, transparency of the value 2,12, and water vapor transmission rate 0,02 g/m²/h.

Keyword: sweet potato starch, chitosan, edible film.

PENDAHULUAN

Pengemasan merupakan salah satu faktor penting yang diperlukan pada suatu produk makanan. Selain untuk melindungi produk dari kontaminasi lingkungan, pengemasan juga dapat memberikan tampilan yang menarik. Sebagai kemasan pangan, diperlukan persyaratan kemasan yaitu kemasan tidak mempengaruhi produk yang dikemas, tidak mengkontaminasi produk yang dikemas, sehingga aman bagi kesehatan manusia (Linssen dkk., 2003). Bahan kemasan yang berasal dari polimer petrokimia (plastik) merupakan bahan yang paling banyak digunakan. Keunggulan plastik yaitu memiliki sifat fleksibel, mudah dibentuk, transparan, tidak mudah

pecah dan harganya yang relatif murah. Tetapi plastik juga memiliki kelemahan yaitu sifatnya yang tidak dapat dihancurkan secara alami.

Kelemahan plastik yang bersifat *non-biodegradable* artinya tidak dapat didaur ulang, sehingga diperlukan alternatif untuk pengembangan kemasan yang bersifat *biodegradable* yang terdegradasi dalam lingkungan. *Edible film* merupakan kemasan plastik ramah lingkungan yang berbentuk lembaran tipis dibuat dari bahan yang dapat dimakan, bersifat transparan, dan digunakan untuk melapisi komponen makanan yang berfungsi sebagai *barrier* terhadap transfer massa, misalnya kelembaban, oksigen, lipid, dan zat terlarut (Hui, 2006).

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Komponen utama penyusun *edible film*, yaitu lipid (asam lemak dan lilin), hidrokoloid (polisakarida dan protein) dan komposit keduanya (hidrokoloid dan lipid) (Wardhani, 2010). Salah satu bahan *edible film* dari golongan hidrokoloid adalah polisakarida yang memiliki beberapa kelebihan diantaranya selektif terhadap oksigen dan karbondioksida, penampilan tidak berminyak dan kandungan kalornya rendah. Diantara jenis polisakarida yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* yaitu kitosan dan pati.

Kitosan adalah salah satu jenis polisakarida turunan khitin yang merupakan polisakarida terbesar kedua di alam setelah selulosa. Kitosan umumnya terbuat dari cangkang udang dan rajungan. Kitosan pada umumnya banyak digunakan sebagai bahan pengental, penstabil, pembentuk gel dan pembentuk tekstur. Selain itu, kitosan mempunyai sifat dapat membentuk *film*, tidak suka air (hidrofobik), dapat terdegradasi di alam, tidak beracun, serta dapat meningkatkan transparansi dalam pembuatan *edible film* (Kittur dkk., 1998).

Pati telah banyak digunakan sebagai bahan pembuatan kemasan *edible film*, karena memiliki karakteristik fisik dan kimia yang baik. Pati mempunyai peranan penting dalam pembuatan *edible film* sebagai pengental dan pengikat, dimana amilosa memberikan sifat gel dan amilopektin memberikan sifat lengket. Dibandingkan amilopektin, amilosa lebih berperan penting dalam pembentukan *edible film*. Amilosa diperlukan untuk pembentukan matriks *film* dan pembentukan gel yang kuat (Krochta dkk., 1994). Salah satu jenis pati yang potensial untuk pembuatan *edible film* yaitu pati ubi jalar. Pati ubi

jalar umumnya memiliki sifat fisik yang mirip dengan plastik, berwarna putih, tidak berbau dan tidak berasa (Lourdin, 2007).

Salah satu pati ubi jalar yang dapat digunakan dalam pembuatan *edible film* yaitu pati ubi jalar kuning. Pati ubi jalar memiliki kadar amilosa berkisar antara 8,50-37,40% (Oduro dkk., 2000). Pati ubi jalar dengan kadar amilosa tinggi diasumsikan dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* yang baik.

Penggunaan pati dalam pembuatan *edible film* menjadikan *film* yang dihasilkan memiliki sifat transparansi yang rendah, rapuh, penghalang uap air yang rendah karena sifat hidrofilik yang dimiliki pati, sehingga mempengaruhi stabilitas dan sifat mekanik *film* (Garcia dkk., 2000). Selain itu, penggunaan pati pada pembuatan *edible film* menghasilkan *film* yang rapuh, mudah sobek, kaku dan rentan mengalami kerusakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penambahan *plasticizer*. Salah satu *plasticizer* yang biasa digunakan dalam pembuatan *edible film* yaitu gliserol.

Oktavia (2015) telah melakukan penelitian penambahan kitosan sebanyak 2-6% dalam pembuatan *edible film* berbasis pati sagu yang menghasilkan *film* dengan kadar air berkisar antara 16,48-23,96%, ketebalan berkisar antara 0,40-0,50 mm, ketahanan air yang baik dan juga dapat terdegradasi sempurna dengan cepat. Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilaksanakan penelitian dengan judul **Pemanfaatan Kitosan sebagai Bahan Dasar Pembuatan Edible Film dari Pati Ubi Jalar Kuning.**

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi terbaik

penggunaan kitosan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* dari pati ubi jalar kuning.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau pada bulan April sampai dengan bulan Juli 2017.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan meliputi kitosan, pati ubi jalar, gliserol, asam asetat (CH_3COOH) 1%, plastik kemasan, kertas saring, aluminium foil dan akuades.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi spektrofotometer UV, timbangan analitik, *beaker glass*, erlenmeyer, batang pengaduk, gelas ukur, spatula, pipet tetes, penjepit, *hot plate stirrer*, cawan petri, oven, mikrometer, desikator, penggaris, gunting, alat dokumentasi dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Susunan perlakuan sebagai berikut:

K1= Larutan kitosan 2%

K2= Larutan kitosan 3%

K3= Larutan kitosan 4%

K4= Larutan kitosan 5%

K5= Larutan kitosan 6%

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Stok Larutan Kitosan

Pembuatan stok larutan kitosan mengacu pada Al ummah (2013). Pembuatan stok larutan kitosan 2%,

3%, 4%, 5% dan 6% yaitu dengan cara menimbang kitosan masing-masing perlakuan sebanyak 2 g, 3 g, 4 g, 5 g dan 6 g. Kemudian masing-masing perlakuan dimasukkan ke dalam *beaker glass* 100 ml dan ditambahkan asam asetat (CH_3COOH) 1% hingga tanda tera 100 ml.

Pembuatan Pati Ubi Jalar

Pembuatan pati ubi jalar kuning mengacu pada Ginting dkk. (2005). Ubi jalar kuning dikupas kulitnya, kemudian dicuci hingga bersih dan dilakukan pamarutan untuk mendapatkan sari ubi jalar kuning. Kemudian ditambahkan air 1:3, lalu dilakukan pemisahan dengan cara diperas untuk mendapatkan pati basah, kemudian pati diendapkan untuk memisahkan antara pati basah dan ampas. Ampas dari pemisahan pertama ditambahkan air dengan perbandingan 1:2 untuk mendapatkan pati basah. Setelah didapatkan pati basah, hasil endapan di ambil lalu dikeringkan didalam oven dengan suhu 50°C selama 5 jam dan didapatkan pati kering, kemudian pati digiling dan diayak dengan ayakan 80 *mesh* untuk memperoleh pati kering ubi jalar kuning.

Pembuatan Edible Film

Proses pembuatan *edible film* mengacu pada Detduangchan dkk. (2014). Proses pembuatan *edible film* yaitu pati ubi jalar kuning ditimbang sebanyak 3 g. Ditambahkan 1 ml gliserol dan larutan kitosan sesuai konsentrasi sebanyak 20 ml. Kemudian dibuat suspensi dengan penambahan akuades sampai dengan 100 ml. Selanjutnya suspensi dipanaskan menggunakan *hot plate stirrer* selama ± 10 menit pada suhu 85°C sampai terbentuk gel. Selanjutnya larutan didinginkan sampai 50°C . Suspensi hasil pemanasan diambil 20 ml dan

dicetak menggunakan cawan petri lalu dikeringkan dalam oven pada suhu $\pm 55^{\circ}\text{C}$ selama 10 jam dan setelah itu didinginkan selama 15 menit agar *edible film* mudah dilepas dari cetakan. *Edible film* siap dianalisis.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu ketebalan *film*, kadar air *edible film*, uji transparansi dan laju perpindahan uap air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketebalan

Ketebalan merupakan salah satu parameter penting yang berpengaruh

terhadap pembentukan *edible film* dan tujuan penggunaannya untuk pengemas atau pelapis produk. Selain itu, ketebalan *film* merupakan sifat fisik yang dipengaruhi oleh konsentrasi padatan terlarut dalam larutan *film* dan ukuran plat pencetak yang digunakan.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi kitosan yang berbeda pada pembuatan *edible film* dari pati ubi jalar kuning memberikan pengaruh nyata terhadap ketebalan *edible film*. Rata-rata ketebalan *edible film* setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata nilai ketebalan *edible film*

Perlakuan	Ketebalan (mm)
K1 (Larutan kitosan 2%)	0,16 ^a
K2 (Larutan kitosan 3%)	0,16 ^a
K3 (Larutan kitosan 4%)	0,19 ^b
K4 (Larutan kitosan 5%)	0,20 ^b
K5 (Larutan kitosan 6%)	0,20 ^b

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata setelah uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata ketebalan *edible film* yang diperoleh berkisar antara 0,16-0,20 mm. Ketebalan *edible film* tertinggi diperoleh oleh perlakuan K4 dan K5 yaitu 0,20 mm. Ketebalan *edible film* yang diperoleh perlakuan K1 dan K2 (0,16 dan 0,16 mm) berbeda nyata dengan ketebalan *edible film* perlakuan K3, K4 dan K5 (0,19, 0,20 dan 0,20 mm).

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi penggunaan konsentrasi kitosan dalam pembuatan *edible film*, maka ketebalan *edible film* yang dihasilkan cenderung semakin bertambah. Hal ini disebabkan oleh penggunaan konsentrasi kitosan yang semakin meningkat dapat meningkatkan total padatan pada larutan, sehingga endapan padatan

sebagai bahan pembentuk *edible film* semakin banyak dan saat zat menguap akan membentuk *edible film* yang semakin tebal. Hal ini menyebabkan ketebalan *edible film* yang dihasilkan berbeda dan semakin bertambah. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Rosalina (2015) tentang pembuatan *edible film* dari kitosan dengan penambahan pati ubi kayu yang menyatakan bahwa penambahan konsentrasi kitosan yang semakin meningkat akan menyebabkan peningkatan nilai ketebalan *edible film* yang dihasilkan.

Skurtys dkk. (2009) menyatakan *edible film* dapat dikatakan memenuhi syarat bahan pengemas apabila memiliki ketebalan $< 0,250$ mm. *Edible film* pada penelitian ini memiliki ketebalan berkisar antara 0,16-0,20 mm

dan telah memenuhi standar dari ketebalan *edible film* pada umumnya. McHugh dan Krochta (1994) menambahkan bahwa ketebalan *film* yang semakin meningkat ($<0,250$ mm) maka kemampuan penahannya akan semakin baik, sehingga umur simpan produk yang dikemas dalam *film* semakin panjang.

Kadar Air

Kadar air merupakan persentase air yang terkandung pada suatu bahan.

Kadar air sangat mempengaruhi masa simpan dari bahan. Hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi kitosan yang berbeda pada pembuatan *edible film* dari pati ubi jalar kuning memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air *edible film*. Rata-rata kadar air *edible film* setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar air *edible film*

Perlakuan	Kadar air (%)
K1 (Larutan kitosan 2%)	26,37 ^c
K2 (Larutan kitosan 3%)	25,60 ^{bc}
K3 (Larutan kitosan 4%)	23,39 ^{ab}
K4 (Larutan kitosan 5%)	22,88 ^a
K5 (Larutan kitosan 6%)	21,77 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata setelah uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K3, K4 dan K5. Perlakuan K1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K2. Perlakuan K2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K3 dan K1 dan berbeda nyata dengan perlakuan K4 dan K5. Perlakuan K3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K2, K4 dan perlakuan K5. Kadar air *edible film* yang dihasilkan berkisar antara 21,77-26,37%. Kadar air tertinggi diperoleh K1 yaitu 26,37% dan kadar air terendah diperoleh perlakuan K5 yaitu 21,77%.

Berdasarkan Tabel 2 kadar air *edible film* akan semakin menurun seiring meningkatnya konsentrasi kitosan yang digunakan. Hal ini disebabkan karena kitosan memiliki sifat yang hidrofobik sehingga semakin banyak kitosan yang ditambahkan maka kadar air akan semakin menurun. Menurut Kusumawati dan Widya (2013), menurunnya kadar air *edible*

film disebabkan oleh sifat kitosan yang hidrofobik atau tidak menyukai air. Hidrofobik adalah ketidakmampuan suatu senyawa untuk mengikat air, sehingga *edible film* dengan penambahan kitosan yang lebih tinggi menyebabkan kandungan air dalam bahan menurun dan kadar air yang dihasilkan *edible film* menjadi rendah. Hasil pengamatan kadar air *edible film* pada penelitian ini sejalan dengan Oktavia (2015) dalam penelitiannya tentang pengaruh penambahan kitosan terhadap karakteristik *film* ramah lingkungan berbasis pati sagu yang bahwa semakin tinggi konsentrasi kitosan yang ditambahkan maka kadar air *film* ramah lingkungan akan semakin menurun. Kadar air *film* ramah lingkungan yang dihasilkan berkisar antara 16,48-23,96%.

Pati sebagai bahan dasar dalam pembuatan *edible film* juga dapat menyebabkan *film* yang dihasilkan memiliki kadar air yang tinggi. *Edible*

film yang ditambahkan kitosan dengan konsentrasi yang rendah menyebabkan kadar airnya meningkat, seperti pada perlakuan K1 dan K2 (konsentrasi kitosan 2% dan 3%). Hal tersebut terjadi karena pati memiliki kemampuan menyerap air karena memiliki gugus hidroksil. Molekul pati mengandung gugus hidroksil yang sangat besar sehingga kemampuan menyerap airnya juga sangat besar (Wiramukti, 2012). Hal ini mendukung bahwa dengan penambahan kitosan dengan konsentrasi yang tinggi akan menghasilkan *edible film* dengan kadar air yang rendah.

Nilai kadar air terendah dapat memungkinkan bahwa *edible film* tersebut mampu lebih lama untuk melindungi suatu produk yang dikemas. Kadar air yang tinggi maupun rendah akan sangat mempengaruhi ketahanan dari suatu *film* yang dihasilkan. Suryaningrum dkk. (2005) menyatakan bahwa *edible film* bersifat

biodegradable dengan kandungan kadar air yang tinggi akan mudah ditumbuhi oleh mikroba, karena adanya komponen nutrisi pada *edible film*. Sebaliknya *edible film* dengan kadar air rendah akan lebih tahan terhadap kerusakan mikrobiologis.

Transparansi

Transparansi merupakan kemampuan suatu bahan untuk meneruskan cahaya. Transparansi merupakan penilaian estetika dalam pemasaran *edible film*. Nilai transparansi menunjukkan derajat kejernihan *edible film*. Hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi kitosan yang berbeda pada pembuatan *edible film* dari pati ubi jalar kuning memberikan pengaruh nyata terhadap nilai transparansi *edible film*. Rata-rata transparansi *edible film* setelah diuji lanjut dengan DNMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata nilai tranparansi *edible film*

Perlakuan	Transparansi
K1 (Larutan kitosan 2%)	3,23 ^c
K2 (Larutan kitosan 3%)	3,18 ^c
K3 (Larutan kitosan 4%)	2,72 ^b
K4 (Larutan kitosan 5%)	2,60 ^b
K5 (Larutan kitosan 6%)	2,12 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K3, K4 dan K5. Perlakuan K1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K2. Perlakuan K3 berbeda nyata dengan perlakuan K5 dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan K4. Perlakuan K5 berbeda nyata dengan perlakuan K1, K2, K3 dan K4. Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai transparansi yang diperoleh berkisar antara 2,12-3,23. Nilai transparansi tertinggi terdapat pada

perlakuan K1 yaitu 3,23 dan terendah terdapat pada perlakuan K5 yaitu 2,12.

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kitosan yang ditambahkan pada *edible film*, maka nilai transparansi *edible film* akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena bentuk kitosan yang seperti serbuk berwarna putih yang apabila dilarutkan atau dibuat suspensi akan membentuk suspensi yang bening, sehingga dengan penambahan konsentrasi kitosan yang

semakin tinggi dapat meningkatkan nilai transparansi *edible film*. Menurut Sugita (2009), kitosan berbentuk serbuk berwarna putih dan apabila dibuat suspensi akan menjadi bening sehingga dapat meningkatkan transparansi *edible film* berbasis pati yang dihasilkan. Rosalina (2015) dalam penelitiannya tentang pembuatan *edible film* dari kitosan dengan penambahan pati ubi kayu menyatakan bahwa larutan kitosan merupakan larutan berwarna putih. Semakin tinggi konsentrasi kitosan yang ditambahkan akan menghasilkan *film* dengan tingkat kejernihan yang besar, akibatnya derajat transparansinya semakin meningkat. Menurut Bao dkk. (2009) menyatakan bahwa nilai transparansi yang rendah menunjukkan derajat kejernihan yang tinggi dan menunjukkan bahwa *edible film* tersebut lebih transparan.

Nilai transparansi yang terdapat pada *edible film* dalam penelitian ini berkisar antara 2,12-3,23. Plastik LDPE dijadikan sebagai pembanding memiliki nilai transparansi 1,14 (Rosalina, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa nilai transparansi *edible film* perlakuan K5 sebesar 2,12 mendekati nilai transparansi plastik LDPE.

Laju Perpindahan Uap Air

Laju perpindahan uap air merupakan salah satu sifat yang paling

penting pada *edible film*. Laju perpindahan uap air digunakan untuk mengetahui kemampuan *film* untuk menahan perpindahan uap air karena dapat dipergunakan untuk memperkirakan daya simpan produk yang dikemas didalamnya. *Edible film* sebagai kemasan diharapkan memiliki laju perpindahan uap air yang kecil.

Hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi kitosan yang berbeda pada pembuatan *edible film* dari pati ubi jalar kuning memberikan pengaruh nyata terhadap nilai laju perpindahan uap air *edible film*. Rata-rata laju perpindahan uap air *edible film* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata laju perpindahan uap air *edible film* cenderung menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi kitosan. Rata-rata laju perpindahan uap air *edible film* berkisar antara 0,02-0,20 g/m²/jam. Perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan K2, K3, K4 dan K5. Perlakuan K2 berbeda nyata dengan perlakuan K1, K3, K4 dan K5. Perlakuan K4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K5. Laju perpindahan uap air tertinggi terdapat pada perlakuan K1 yaitu 0,20 g/m²/jam dan laju perpindahan uap air terendah terdapat pada perlakuan K5 yaitu 0,02 g/m²/jam.

Tabel 4. Rata-rata laju perpindahan uap air *edible film*

Perlakuan	Laju perpindahan uap air (g/m ² /jam)
K1 (Larutan kitosan 2%)	0,20 ^d
K2 (Larutan kitosan 3%)	0,15 ^c
K3 (Larutan kitosan 4%)	0,08 ^b
K4 (Larutan kitosan 5%)	0,03 ^a
K5 (Larutan kitosan 6%)	0,02 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan berbeda nyata setelah uji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5%.

Edible film dengan penambahan konsentrasi kitosan yang semakin meningkat menghasilkan nilai laju perpindahan uap air yang semakin

rendah. Hal ini disebabkan karena kitosan memiliki sifat hidrofobik yang dapat menyebabkan uap air tidak mudah untuk menembus atau melewati *edible film*, sehingga laju perpindahan uap air akan semakin rendah dengan bertambahnya konsentrasi kitosan. Menurut Giovanni dkk. (2013) menyatakan bahwa kitosan memiliki gugus hidroksil (-OH) yang bermuatan negatif dan gugus amin (-NH₂) yang bermuatan positif sehingga kitosan mampu berikatan ionik dengan kuat. Keberadaan gugus hidroksil bermuatan negatif pada kitosan menyebabkan kitosan bersifat hidrofobik, sehingga mampu menekan laju perpindahan uap air pada *edible film*.

Selain itu, Utami dan Darni (2010) dalam penelitiannya tentang pembuatan bioplastik dari pati sorgum menambahkan bahwa penambahan kitosan berbanding terbalik dengan air yang diserap oleh *edible film*. *Edible film* dengan penambahan larutan kitosan terendah memiliki daya serap air yang tinggi. Sebaliknya, *edible film* dengan penambahan larutan kitosan tertinggi menghasilkan daya serap air yang rendah.

Laju perpindahan uap air juga dipengaruhi oleh ketebalan *edible film*. Semakin tebal *edible film* maka laju perpindahan uap air akan semakin rendah. Hal ini disebabkan karena semakin tebal *edible film* maka molekul penyusunnya akan semakin kompleks, sehingga pori-pori *edible film* akan semakin kecil. Menurut Putra (2016), laju perpindahan uap air *edible film* berhubungan dengan ketebalan *edible film*, semakin tebal *edible film* maka akan semakin rendah laju perpindahan uap air karena kandungan polimer semakin banyak sehingga ikatan antar molekul lebih kompleks. *Edible film* yang mempunyai nilai laju perpindahan uap air yang kecil cocok

digunakan untuk mengemas produk yang mempunyai kelembaban yang tinggi, sehingga *edible film* tersebut akan menghambat jumlah uap air yang dikeluarkan dari produk ke lingkungan sehingga produk tersebut tidak cepat kering. *Edible film* yang baik untuk kemasan pangan adalah yang memiliki nilai laju perpindahan uap air yang kecil agar produk yang dikemas terhindar dari kerusakan yang disebabkan oleh lingkungan di sekitarnya.

Hasil penelitian pembuatan *edible film* ini sejalan dengan Putra (2016) dalam penelitiannya tentang pembuatan *edible film* dari pati tapioka dengan penambahan minyak atsiri jeruk purut yang menyatakan bahwa *edible film* yang semakin tebal dapat menurunkan laju perpindahan uap air. Laju perpindahan uap air yang dihasilkan berkisar antara 0,29-0,87 g/m²/jam.

***Edible Film* Formulasi Terbaik**

Edible film dapat dikatakan memenuhi syarat sebagai bahan pengemas apabila memiliki ketebalan <0,25 mm, kadar air yang rendah, lebih transparan, dan laju perpindahan uap air yang kecil. Selain itu, *edible film* yang dihasilkan diharapkan dapat berfungsi sebagai pembatas (*barrier*) kelembaban, oksigen, flavour, aroma, dan minyak untuk memperbaiki kualitas pangan. Pemilihan *edible film* formulasi terbaik pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Menurut Skurtys dkk. (2009), *edible film* dapat dikatakan memenuhi syarat bahan pengemas apabila memiliki ketebalan <0,25 mm. *Edible film* yang terlalu tebal atau melebihi batas kemampuan maksimum maka akan mempengaruhi bahan yang dikemas, seperti mengubah aroma, rasa dan lain-lain. *Edible film* K1, K2, K3,

K4 dan K5 telah memenuhi persyaratan tersebut. *Edible film* yang lebih tebal ($<0,25$ mm) dapat menekan laju perpindahan uap air dan dapat

memperpanjang umur simpan produk yang dikemas. *Edible film* perlakuan K5 memiliki ketebalan lebih dari perlakuan lain.

Tabel 5. Pemilihan *edible film* formulasi terbaik berdasarkan karakteristik

Karakteristik	Perlakuan				
	K1	K2	K3	K4	K5
Ketebalan (mm)	0,16^a	0,16^a	0,19^b	0,20^b	0,20^b
Kadar air (%)	26,37 ^c	25,60 ^{bc}	23,39 ^{ab}	22,88^a	21,77^a
Transparansi	3,23 ^c	3,18 ^c	2,72 ^b	2,60 ^b	2,12^a
Laju perpindahan uap air (g/m ² /jam)	0,20 ^d	0,15 ^c	0,08 ^b	0,03^a	0,02^a

Ket: Angka bercetak tebal menandakan memenuhi persyaratan karakteristik *edible film*.

Edible film sebagai kemasan *biodegradable* harus memiliki nilai kadar air yang rendah agar tidak mudah ditumbuhi mikroba (Suryaningrum dkk., 2005). Nilai kadar air yang rendah menunjukkan bahwa *edible film* tersebut mampu lebih lama untuk melindungi suatu produk yang dikemas. *Edible film* yang memenuhi persyaratan tersebut adalah *edible film* perlakuan K4 dan K5 dengan nilai kadar air 22,88% dan 21,77%. Maka, *edible film* perlakuan K5 ditetapkan sebagai *edible film* perlakuan terbaik dari segi kadar air karena memiliki kadar air terendah.

Transparansi merupakan kemampuan suatu bahan untuk meneruskan cahaya. Nilai transparansi *edible film* yang dihasilkan berkisar antara 2,12-3,23. Nilai transparansi tertinggi diperoleh oleh perlakuan K1 dan nilai transparansi terendah K5. Menurut Bao dkk. (2009) menyatakan bahwa nilai transparansi yang rendah menunjukkan derajat kejernihan yang tinggi dan menunjukkan bahwa *edible film* tersebut lebih transparan. *Edible film* yang lebih transparan atau yang memiliki tingkat kejernihan tinggi akan meningkatkan nilai estetika dan

pemasaran dari produk yang dikemas. *Edible film* perlakuan K5 lebih transparan dari *edible film* perlakuan lain.

Laju perpindahan uap air *edible film* yang baik untuk kemasan pangan menurut McHugh dan Krochta (1994) adalah yang memiliki kemampuan menyerap uap air yang kecil agar produk yang dikemas terhindar dari kerusakan yang disebabkan oleh udara terlebih peran utama *edible film* adalah sebagai penghambat transfer massa (kelembaban, oksigen, cahaya, lipid, zat terlarut). *Edible film* perlakuan K5 memiliki laju perpindahan uap air terendah yaitu 0,02 (g/m²/jam) dan ditetapkan sebagai perlakuan terbaik.

Berdasarkan data pemilihan *edible film* perlakuan terbaik dari beberapa parameter pengamatan dengan menitik beratkan pada pengamatan transparansi, maka ditetapkan *edible film* perlakuan K5 sebagai *edible film* perlakuan terbaik. *Edible film* perlakuan K5 (kitosan 6%) memiliki ketebalan 0,20 mm, kadar air 21,77%, nilai transparansi 2,12 dan laju perpindahan uap air 0,02 g/m²/jam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan data-data hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan konsentrasi kitosan yang berbeda dalam pembuatan *edible film* berpengaruh nyata terhadap ketebalan, kadar air, transparansi, dan laju perpindahan uap air.
2. Perlakuan terbaik berdasarkan parameter yang diuji adalah *edible film* perlakuan K5 (kitosan 6%) yang memiliki ketebalan 0,20 mm, kadar air 21,77%, nilai transparansi 2,12, dan laju perpindahan uap air 0,02 (g/m²/jam).

Saran

Perlu dilakukan analisis lanjutan terhadap kuat tarik, persen pemanjangan, laju tranmisi oksigen, kelarutan, ketahanan terhadap air, dan uji biodegradasi dari *edible film* untuk pengaplikasian pada produk makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al ummah, N. 2013. **Uji ketahanan biodegradable plastic berbasis tepung biji durian (*Durio zibethinus* Murr.) terhadap air dan pengukuran densitasnya**. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Bao, S., S. Xu, dan Z. Wang. 2009. **Antioxidant activity and properties of gelatin films incorporated with tea polyphenol-loaded chitosan nanoparticles**. Journal of the Science of Food and Agriculture, Vol. 89(15): 2692-2700.
- Detduangchan, N., W. Sridach, and T. Wittaya. 2014. **Enhancement of the properties of biodegradable rice starch film by using chemical crosslinking agents**. International Food Research Journal, Vol. 21(3): 1225-1235.
- Garcia, M. A., M. N. Martino, and N. E. Zaritzky. 2000. **Lipid addition to improve barrier properties of edible starch-based film and coating**. Jurnal Food and Science, vol 65(6): 941-947.
- Ginting, E, Y. Widodo, S. A. Rahayuningsih and M. Jusuf. 2005. **Karakteristik pati beberapa varietas ubi jalar**. Jurnal penelitian pertanian tanaman pangan, Vol. 24(1): 8-18.
- Giovanni, A., Y. Hidayat dan N. Rokhati. 2013. **Pengaruh konsentrasi serta penambahan gliserol terhadap karakteristik film alginat dan kitosan**. Jurnal Teknik Kimia dan Industri, Vol. 2(3): 51-56.
- Hui, Y. H. 2006. **Handbook of Food Science, Technology and Engineering Volume I**. CRC Press. USA.
- Krochta, J. M., E. A. Baldwin dan M. O. Nisperos-carriedo. 1994.

- Edible Coatings and Films to Improve Food Quality.** Technomic publishing co. Inc. Lanchester-Basel. USA.
- Kusumawati, D. H dan D. R. P. Widya. 2013. **Karakteristik fisik dan kimia edible film pati jagung yang diinkorporasi dengan perasan tebu hitam.** Jurnal Pangan dan Agroindustri, Vol. 1: 90-100.
- Linssen, J. P. H., R.W.G. Van Willige and M. Dekker. 2003. **Packaging-flavour Interactions.** Novel Food Packaging Techniques. Woodhead Publishing Limited.
- Lourdin, J. 2007. **Biodegradable film made from raw and acetylated cassava starch.** Journal of Brazillian Arch. Bio and Tech., Vol. 47(3): 477-484.
- McHugh, T. R dan J. M. Krochta. 1994. **Dispersed phase particle size effects on water vapor permeability of whey protein-beeswax edible emulsion films.** Journal Food Process Pres, Vol. 18: 173-188.
- Oktavia, C. 2015. **Pengaruh penambahan kitosan terhadap beberapa karakteristik film ramah lingkungan berbasis pati sagu.** Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Putra, A. S. P. 2016. **Karakteristik edible film pati tapioka dengan penambahan minyak atsiri daun jeruk purut sebagai antibakteri.** Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Rosalina, V. 2015. **Kitosan sebagai bahan dasar pembuatan edible film dengan penambahan pati ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz).** Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Skurtys, O., C. Acevedo, F. Pedreschi, J. Enrione, F. Osorio dan J. M. Aguilera. 2009. **Food Hydrocolloid Edible Films and Coatings.** Department of Food Science and Technology. University Santiago de Chile, Chile.
- Sugita, P. 2009. **Kitosan: Sumber Biomaterial Masa Depan.** IPB Press. Bogor.
- Suryaningrum, Th. D., J. Basmal dan Nurrochmawati 2005. **Studi pembuatan edibel film dari karagenan.** Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia, Vol. 2(4): 1-13.
- Utami, H. dan Y. Darni. 2010. **Pembuatan dan karakteristik sifat mekanik dan hidrofobisitas bioplastik dari pati sorgum.** Jurnnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan, Vol. 7(4): 88-93.
- Wardhani, A. 2010. **Pembuatan dan karakterisasi edible film dari komposit kitosan-pati garut (*Maranta arundinaceae* L.)**

dengan pemlastis asam laurat.
Jurnal Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, Vol.13(1):
11-22.

Wiramukti, A. 2012. **Pemanfaatan
pigmen antosianin ekstrak
murbei (*Morus alba*) sebagai
agen biosensor dalam
pembuatan pengemas edible
film pendeteksi kerusakan
sosis melalui indikator pH.**
Skripsi. Universitas Brawijaya.
Malang.