

**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* BERBAHAN BAKU PATI UBI
TALAS DENGAN PENAMBAHAN LILIN LEBAH
(*BEESWAX*)**

**The Characteristics Of *Edible Film* Made From Taro Starch Essence With
The Addition Of *Beeswax***

Devinta Puspita Sari¹, Farida Hanum Hamzah², Raswen Efendi²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: devintapuspitasaki95@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan karakteristik *edible film* terbaik dari

konsentrasi lilin lebah yang berbeda. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan lima perlakuan dan tiga ulangan sehingga diperoleh 15 unit perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah konsentrasi lilin lebah seperti LB1 (0,1% lilin lebah), LB2 (0,2% lilin lebah), LB3 (0,3% lilin lebah), LB4 (0,4% lilin lebah), dan LB5 (0, 5% lilin lebah). Parameter yang diamati adalah ketebalan, kelarutan, uji laju perpindahan uap air, kuat tarik dan kemuluran *edible film*. Perlakuan terpilih berdasarkan parameter yang diuji adalah perlakuan LB5 dengan menggunakan konsentrasi lilin lebah 0,5%. Perlakuan *edible film* LB5 memiliki nilai ketebalan 0,17 mm, kelarutan 22,27%, uji laju perpindahan uap air 15,88 g /m²/ jam, kuat tarik 0,37 MPa dan kemuluran 9,29%.

Kata kunci: *edible film*, lilin lebah.

ABSTRACT

The purpose of this study to obtain the best characteristics of *edible film* from different concentration of beeswax. This research was carried out experimentally with five treatments and three replications to obtain 15 experimental units. The treatments in this study research were concentration of *beeswax* such as LB1 (0.1% beeswax), LB2 (0.2% beeswax), LB3 (0.3% beeswax), LB4 (0.4% beeswax), and LB5 (0, 5% beeswax). The parameters observed are thickness, solubility, water vapor transfer rate test, tensile strength and *edible film* elongation. The selected treatment based on the parameters tested was LB5 treatment with the use of beeswax concentration of 0.5%. *Edible film* LB5 treatment has a thickness value of 0.17 mm, a solubility of 22.27%, a water vapor transfer rate test of 15.88 g/m²/h, tensile strength of 0.37 MPa and elongation of 9,29%.

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

Keywords: *beeswax, edible film*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam bidang pengemasan bahan pangan sudah mengarah pada kemasan baru yang bersifat ramah lingkungan. Pengemasan diperlukan untuk menghambat terjadinya kerusakan dan penurunan kualitas bahan pangan. Pengemasan bahan pangan bertujuan agar bahan pangan tidak mudah terkontaminasi dengan lingkungan seperti adanya kontak dengan oksigen, uap air dan mikroba. Plastik yang biasa dipakai selama ini untuk pengemas bahan pangan bersifat tidak ramah lingkungan, karena tidak dapat *terdegradasi*.

Salah satu jenis pengemas bahan pangan ramah lingkungan yang sering digunakan adalah *edible film*. *Edible film* merupakan bahan pengemas yang ramah lingkungan, dapat dimakan, serta memiliki sifat sebagai penghambat transfer massa (uap air, oksigen dan zat terlarut) (Vasconez *et al.*, 2009).

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan *edible film* ini yaitu pati yang termasuk kelompok polisakarida, merupakan bahan yang mudah didapatkan, dan berbagai jenisnya salah satunya pati ubi talas (Setiani *et al.*, 2013). Talas merupakan tanaman yang tumbuh sepanjang tahun talas dapat tumbuh diberbagai macam daerah baik tumbuh secara liar maupun dibudidayakan (Arisma, 2017).

Talas banyak ditemukan di daerah pedesaan biasanya diolah sebagai bahan pangan pengganti makanan pokok. Penggunaan pati ubi talas sebagai bahan utama pembuatan *edible film* ternyata

mampu meningkatkan nilai ekonomi dari ubi talas. Menurut Rahmawati *et al.* (2013), dalam penelitiannya, karakterisasi pati talas (*Colocasia esculenta* (L) schott) sebagai alternatif sumber pati di Indonesia menghasilkan kadar pati talas sebesar 80% yang terdiri atas amilosa 5,55% dan amilopektin 74,45%.

Edible film yang terbuat dari pati umumnya bersifat rapuh dan mudah patah karena bersifat hidrofilik sehingga diperlukan bahan tambahan guna memperbaiki sifat-sifat fisik dan mekanis dari karakteristik *edible film* tersebut yaitu dengan penambahan *plasticizer*. *Plasticizer* merupakan salah satu komponen yang dibutuhkan untuk mengatasi kerapuhan *film* dan meningkatkan fleksibilitas, salah satu *plasticizer* yang dapat digunakan adalah gliserol (Yulianti dan Ginting, 2012).

Edible film dari pati masih memiliki kekurangan seperti kelarutan dan ketahanan terhadap uap air yang masih rendah sehingga dibutuhkan bahan tambahan berupa lipid yaitu lilin lebah untuk memperbaiki sifatnya. Penggunaan lilin lebah tersebut diharapkan akan meningkatkan ketahanan terhadap uap air pada suatu material. Lipid berfungsi untuk memperlemah kekakuan dari polimer, meningkatkan elastisitas *film*, *edible film* lilin lebah memberikan pengaruh nyata terhadap *film* yang dihasilkan, semakin tinggi kadar lipid maka dapat menghambat laju transmisi uap air dan dapat menambah *elastisitas film* (Prasetyaningrum *et al.*, 2010). Keunggulan lilin lebah sebagai

bahan tambahan *edible film* adalah tergolong dalam *foodgrade*, penggunaan masih sangat terbatas, harga relatif murah, tersedia sepanjang tahun, dan mudah diperoleh (Perwada, 2017).

Prasetyaningrum *et al.* (2010), dalam pembuatan *edible film* dengan memanfaatkan komposit alginat 2,5% dan lilin lebah konsentrasi 0,3% menghasilkan kriteria terbaik *edible film* dengan ketebalan 0,12 mm, densitas 1,057 gr/ml, kekakuan 290,58 N/m² dan kuat tarik 27,2705 MPa. Penelitian Irianto *et al.* (2006), pemanfaatan komposit karaginan 2,5%, tapioka 0,3% dan penambahan lilin lebah 0,3% dengan hasil terbaik karakteristik *edible film*, ketebalan 0,079 mm, persentasi kemuluran 4% dan laju perpindahan uap air 105,5 g/m²/jam. Selanjutnya Mudaffar (2018), dengan penelitian karakteristik *edible film* komposit dari pati sagu, gelatin dan penambahan lilin lebah 0,5% dengan hasil terbaik karakteristik *edible film* ketebalan 0,098 mm, kuat tarik 0,591 MPa, persen pemanjangan 351,08%, dan laju perpindahan uap air 0,037 g/m²/jam.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik *edible film* berbahan baku pati ubi talas dengan penambahan lilin lebah (*beeswax*)

METODOLOGI

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible film* ini yaitu Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi talas (*Colocasia esculenta* (L) Schott) dari pasar pagi Arengka, gliserol, akuades dan lilin lebah (*beeswax*) dari PT

Arara Abadi Hutan Alam Indonesia Distrik Tanjung Leban Kabupaten Bengkalis, Riau.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, baskom, loyang, talenan, pisau, kain saring, kertas saring, oven, ayakan 100 mesh, gelas beker 250 ml, aluminium foil, spatula, *hot plate*, *magnetik stirrer*, cawan petri, spatula, cawan porselen, gelas ukur 25 ml, termometer, desikator, timbangan analitik, mikrometer, penggaris, gunting, sarung tangan, alat dokumentasi, tisu, cup, plastik kaca, dan alat tulis.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari lima perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali pengulangan sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Konsentrasi lilin lebah (*beeswax*) mengacu kepada Prasetyaningrum *et al.* (2010). Berikut adalah perlakuannya:
LB1: Lilin Lebah 0,1% (b/b)
LB2: Lilin Lebah 0,2% (b/b)
LB3: Lilin Lebah 0,3% (b/b)
LB4: Lilin Lebah 0,4% (b/b)
LB5: Lilin Lebah 0,5% (b/b)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketebalan *edible film*

Pengujian ketebalan *edible film* berbahan dasar pati talas diukur dengan menggunakan alat *micrometer scrup* didapatkan nilai ketebalan yang diperoleh dari rata-rata hasil pengukuran pada lima titik yang berbeda. Ketebalan merupakan parameter penting yang berpengaruh terhadap *edible film* serta tujuan penggunaannya sebagai pengemas. Hasil sidik ragam menunjukkan konsentrasi penambahan lilin lebah

dalam pembuatan *edible film* memberikan pengaruh yang nyata terhadap ketebalan *edible film* yang dihasilkan Rata-rata uji ketebalan

setelah di uji lanjut DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

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

Perlakuan	Ketebalan (mm)
LB1(lilin lebah 0,1%)	0,12 ^a
LB2(lilin lebah 0,2%)	0,13 ^b
LB3(lilin lebah 0,3%)	0,14 ^c
LB4(lilin lebah 0,4%)	0,15 ^d
LB5(lilin lebah 0,5%)	0,17 ^e

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai ketebalan *edible film* dengan konsentrasi penambahan lilin lebah (*beeswax*) berbeda nyata. Rata-rata ketebalan *edible film* berkisar antara 0,12-0,17 mm. Nilai ketebalan *edible film* tertinggi terdapat pada LB5 dengan konsentrasi 0,5% lilin lebah sebesar 0,17 mm dan nilai ketebalan *edible film* terendah terdapat pada perlakuan LB1 dengan konsentrasi lilin lebah 0,1% sebesar 0,12 mm. Semakin tinggi konsentrasi lilin lebah yang ditambahkan maka semakin tebal *edible film* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena lilin lebah akan membentuk jaringan kristal yang akan membuat *edible film* semakin tebal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Santoso (2006), bahwa lilin lebah dapat membentuk jaringan kristal lilin pada matriks *film* sehingga menyebabkan ketebalan *edible film* semakin bertambah.

Nilai ketebalan terbaik pada penelitian ini dengan penambahan konsentrasi lilin lebah 0,5% sebesar 0,17 mm, lebih tinggi dibandingkan dengan nilai ketebalan dalam penelitian Prasetyaningrum *et al.* (2010), tentang pembuatan *edible film* dari komposit alginat dan lilin

lebah sebagai bahan pengemas makanan *biodegradable*, konsentrasi lilin lebah terbaik 0,3% dengan nilai ketebalan yang dihasilkan 0,12 mm.

Hal ini didukung dari pendapat Nugroho *et al.* (2013), jumlah lilin lebah dalam larutan *film* mengakibatkan polimer yang menyusun matriks *edible film* semakin banyak dan menghasilkan *edible film* yang lebih tebal. Pendapat ini juga didukung Irianto *et al.* (2006), penambahan lilin lebah dengan konsentrasi yang lebih besar akan meningkatkan ketebalan *film* dimana dengan penambahan 0,3% lilin lebah diperoleh ketebalan 0,079 mm sedangkan dengan penambahan 0,5% lilin lebah diperoleh ketebalan 0,083 mm pada pembuatan *edible film* komposit karaginan-tapioka-lilin lebah.

Pernyataan ini juga didukung Kurniawati (2015), apabila suatu lemak didinginkan maka panas yang hilang akan memperlambat gerakan molekul lemak sehingga jarak antar molekul lebih kecil, menyebabkan asam-asam lemak akan tersusun berjajar dan saling bertumpuk serta berikatan membentuk kristal. Hal ini yang menyebabkan nilai ketebalan meningkat seiring dengan

bertambahnya konsentrasi lilin lebah dalam larutan. Ketebalan merupakan parameter yang dapat mempengaruhi sifat dari kemampuan *film* dalam produk pengemas bahan pangan (Suryaningrum *et al.*, 2005). Menurut Sinaga *et al.* (2013), ketebalan dapat mempengaruhi sifat transparan *film*. Keseluruhan ketebalan *edible film* dalam penelitian ini memenuhi syarat mutu *Japanese Industrial Standard* yaitu maksimal 0,25 mm. Rata-rata ketebalan *edible film* pada penelitian ini berkisar antara 0,12-0,17 mm.

Kelarutan *edible film*

Pengujian kelarutan dilakukan dengan menghitung bobot awal sampel sebelum perendaman dan bobot akhir pada sampel setelah dicelupkan dalam air selama 24 jam. Hasil sidik ragam menunjukkan konsentrasi penambahan lilin lebah dalam pembuatan *edible film* memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelarutan *edible film* yang dihasilkan. Rata-rata nilai kelarutan *edible film* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata nilai kelarutan *edible film*

Perlakuan	Kelarutan (%)
LB1(lilin lebah 0,1%)	29,24 ^e
LB2(lilin lebah 0,2%)	28,17 ^d
LB3(lilin lebah 0,3%)	25,58 ^c
LB4(lilin lebah 0,4%)	24,44 ^b
LB5(lilin lebah 0,5%)	22,27 ^a

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi lilin lebah semakin rendah kelarutan *edible film*, perlakuan LB1 kelarutannya tertinggi yaitu 29,24%, sedangkan LB5 kelarutannya terendah yaitu 22,27%. Hal ini disebabkan karena lilin lebah dengan konsentrasi yang semakin tinggi dapat menurunkan kelarutan *edible film*, karena sifatnya yang sulit larut didalam air, akan menurunkan sifat kelarutan *film*. Bahan yang bersifat hidrofobik merupakan bahan yang sulit larut dalam air, sedangkan bahan yang bersifat hidrofilik mudah larut dalam air. Menurut Krisna (2011), kelarutan dipengaruhi oleh komponen hidrofilik. Semakin tinggi nilai hidrofilik bahan maka kelarutannya akan semakin tinggi, demikian sebaliknya. Lilin lebah yang bersifat hidrofobik akan

menghambat terjadinya ikatan hidrogen sehingga sulit untuk berikatan dengan air dan lebih sulit hancur ketika kontak dengan air. Hal ini sesuai dengan pendapat Bourtoom (2008), bahwa bahan-bahan pembentuk *edible film* yang bersifat hidrofobik lebih sulit larut dalam air dibandingkan bahan yang bersifat hidrofilik.

Semakin banyak struktur lilin dalam *edible film* maka akan menurunkan daya larut *edible film* karena jumlah gugus OH yang memungkinkan untuk berikatan lebih sedikit sehingga sulit larut dalam air. Pendapat ini didukung Sitompul dan Zubaidah (2017), peningkatan konsentrasi lilin lebah yang digunakan akan menyebabkan meningkatnya matriks *film* sehingga *film* tidak mudah hancur karena air.

Nilai kelarutan pada penelitian ini belum memenuhi syarat mutu *edible film* menurut *Japanese Industrial Standard* maksimal 14 %. Rata-rata kelarutan *edible film* berkisar 29,24-22,27%.

Laju Perpindahan Uap Air *Edible Film*

Laju perpindahan uap air merupakan salah satu uji penting pada *edible film*. Laju perpindahan

uap air digunakan untuk mengetahui kemampuan *edible film* dalam menahan uap air. Hasil sidik ragam menunjukkan penambahan konsentrasi lilin lebah memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai laju perpindahan uap air *edible film*. Rata-rata uji laju perpindahan uap air setelah di uji lanjut DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata nilai laju perpindahan uap air *edible film*

Perlakuan	Laju Perpindahan Uap air (g/m ² /jam)
LB1(lilin lebah 0,1%)	22,85 ^e
LB2(lilin lebah 0,2%)	21,44 ^d
LB3(lilin lebah 0,3%)	18,60 ^c
LB4(lilin lebah 0,4%)	17,54 ^b
LB5(lilin lebah 0,5%)	15,88 ^a

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai laju perpindahan uap air dengan penambahan konsentrasi lilin lebah berbeda nyata. Rata-rata nilai laju perpindahan uap air *edible film* yang dihasilkan berkisar antara 22,85-15,88 g/m²/jam. Nilai laju perpindahan uap air *edible film* tertinggi terdapat pada LB1 dengan konsentrasi 0,1% lilin lebah sebesar 22,85 g/m²/jam dan nilai laju perpindahan uap air *edible film* terendah terdapat pada perlakuan LB5 dengan konsentrasi 0,5% sebesar 15,88 g/m²/jam.

Hal ini disebabkan karena lilin lebah merupakan bahan yang bersifat sulit larut didalam air, sehingga bahan memiliki daya tarik yang rendah terhadap molekul air, *edible film* dengan penambahan lilin lebah yang semakin tinggi konsentrasinya akan sulit dilalui uap air, sehingga nilai uji laju perpindahan uap air akan menurun. Pendapat ini didukung Nugroho *et*

al. (2013), perpindahan uap air umumnya terjadi pada bagian *film* yang hidrofilik, dengan demikian rasio antar bagian yang hidrofilik dan hidrofobik pada komponen *film* akan mempengaruhi nilai laju perpindahan uap air *film*, semakin besar sifat hidrofobik *film*, maka nilai laju perpindahan uap air tersebut semakin turun.

Penelitian Mudaffar (2018), dengan penelitian karakteristik *edible film* komposit dari pati sagu, gelatin dan penambahan lilin lebah 0,5% dengan hasil terbaik karakteristik laju perpindahan uap air 0,037 g/m²/jam, menunjukkan bahwa hasil penelitian ini lebih tinggi dengan nilai laju perpindahan uap air 15,88 g/m²/jam. Nilai laju perpindahan uap air pada penelitian ini sudah memenuhi syarat mutu *edible film* menurut *Japanese Industrial Standard* yaitu maksimal 200 g/m²/jam. Rata-rata nilai laju perpindahan uap air *edible film*

berkisar antara 22,85-15,88 g/m²/jam.

Kuat tarik *edible film*

Pengujian kuat tarik *edible film* dari pati talas menggunakan alat kuat tarik ASTM dengan ukuran 10×10 cm. Pengukuran kuat tarik dilakukan untuk mengetahui besarnya gaya yang dicapai untuk tarikan maksimum pada setiap satuan

luas area *film* untuk merenggang. Kuat tarik merupakan sifat fisik *edible film*, yang berhubungan dengan kekuatan *edible film* dalam menahan kerusakan fisik pada kemasan bahan pangan (Arisma, 2017). Hasil sidik ragam menunjukkan penambahan konsentrasi lilin lebah memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai kuat tarik *edible film*. Rata-rata nilai kuat tarik setelah di uji lanjut DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata nilai kuat tarik *edible film*

Perlakuan	Kuat tarik (MPa)
LB1(lilin lebah 0,1%)	0,73 ^a
LB2(lilin lebah 0,2%)	0,61 ^b
LB3(lilin lebah 0,3%)	0,52 ^c
LB4(lilin lebah 0,4%)	0,44 ^d
LB5(lilin lebah 0,5%)	0,37 ^e

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

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai kuat tarik *edible film* dengan penambahan konsentrasi lilin lebah berbeda nyata. Rata-rata nilai kuat tarik *edible film* yang dihasilkan berkisar antara 0,73-0,37 MPa. Nilai kuat tarik yang diperoleh berasal dari tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai *edible film* tetap bertahan sebelum putus atau sobek. Semakin tinggi nilai kuat tarik *edible film* yang dihasilkan maka semakin tinggi kekuatannya dalam menahan tekanan atau tarikan sehingga tidak mudah sobek.

Nilai kuat tarik *edible film* tertinggi terdapat pada LB1 dengan konsentrasi 0,1% lilin lebah sebesar 0,73 MPa dan kuat tarik *edible film* terendah terdapat pada perlakuan LB5 dengan konsentrasi 0,5% sebesar 0,37 MPa. Semakin tinggi konsentrasi lilin lebah maka nilai

kuat tarik *edible film* semakin rendah. Hal ini disebabkan oleh sifat lilin lebah yang mudah rapuh dikarenakan *film* menjadi lebih fleksibel sehingga kekuatan *film* juga menurun. Pendapat ini juga didukung oleh Nabila *et al.* (2018), nilai kuat tarik akan menurun dengan meningkatnya konsentrasi lilin lebah yang menyebabkan *film* menjadi rapuh.

Nilai yang diperoleh berbeda dengan nilai kuat tarik penelitian terdahulu, Mudaffar (2018), kuat tarik *edible film* dari karakteristik *edible film* komposit dari pati sagu, gelatin dan lilin lebah dengan konsentrasi 0,5% menghasilkan kuat tarik 0,591 MPa. Perbedaan nilai kuat tarik disebabkan oleh perbedaan komposisi dan konsentrasi masing-masing penyusun *film*. Hal ini sesuai dengan pendapat Herawan (2015),

bahwa konsentrasi lilin lebah yang tinggi dapat menurunkan nilai kuat tarik dari suatu bahan. Nilai kuat tarik dalam penelitian ini telah memenuhi syarat mutu *edible film* menurut *Japanese Industrial Standard* yaitu minimal 0,3 MPa. Rata-rata nilai kuat tarik *edible film* berkisar antara 0,37-0,73 MPa.

Kemuluran *Edible Film*

Kemuluran atau *elongasi* menunjukkan elastisitas *edible film*. Nilai kemuluran diukur bersamaan dengan kuat tarik. Hasil sidik ragam menunjukkan penambahan konsentrasi lilin lebah memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai kemuluran *edible film*. Rata-rata nilai *elongasi* setelah di uji lanjut DNMRT taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata nilai kelarutan *edible film*

Perlakuan	Kemuluran (%)
LB1(lilin lebah 0,1%)	15,21 ^e
LB2(lilin lebah 0,2%)	14,30 ^d
LB3(lilin lebah 0,3%)	13,43 ^c
LB4(lilin lebah 0,4%)	11,67 ^b
LB5(lilin lebah 0,5%)	9,29 ^a

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa kemuluran *edible film* dengan penambahan konsentrasi lilin lebah berbeda nyata. Pemanjangan merupakan sifat fisik *edible film*, yang menunjukkan kemampuan maksimum *film* memanjang saat memperoleh gaya tarik sampai putus. Rata-rata nilai kemuluran *edible film* yang dihasilkan berkisar antara 9,29-15,21%. Nilai kemuluran *edible film* tertinggi terdapat pada LB1 dengan konsentrasi 0,1% lilin lebah sebesar 15,21% dan kemuluran *edible film* terendah terdapat pada perlakuan LB2 dengan konsentrasi 0,5% sebesar 9,29%. Persen pemanjangan yang lebih tinggi menunjukkan bahwa *edible film* lebih fleksibel.

Lilin lebah yang bersifat hidrofobik akan mengurangi kemampuan gliserol yang bersifat hidrofilik sehingga akan menghasilkan *edible film* yang keras,

kaku dan tidak elastis sehingga mudah patah yang menyebabkan persen kemuluran *edible film* menjadi kecil. Hal ini disebabkan karena semakin besar konsentrasi lilin lebah maka struktur matrik polimer yang dihasilkan lebih rapat dan kuat, tetapi kemampuan

merenggangnya semakin berkurang. Hawa *et al.* (2013), persentasi kemuluran mengalami penurunan dengan meningkatnya konsentrasi lipid disebabkan karena globula lemak mengganggu ikatan intermolekul hidrogen. Pendapat ini didukung juga oleh Santoso (2006), penambahan lilin lebah dengan konsentrasi yang lebih besar akan menurunkan nilai kemuluran.

Irianto *et al.* (2006), dengan penelitian pemanfaatan komposit karaginan-tapioka-gliserol dan penambahan lilin lebah 0,3% dengan hasil terbaik karakteristik *edible film*,

persentasi kemuluran 4%. Pada penelitian ini nilai kemuluran *edible film* dengan konsentrasi lilin lebah 0,3% nilai kemuluran sebesar 13,03%. Persentasi kemuluran

edible film dalam penelitian ini memenuhi syarat menurut *Japanese Industrial Standard* yaitu 10-50%. Rata-rata nilai kemuluran *edible film* 15,21-9,29 %.

Rekapitulasi Hasil Perlakuan Terpilih

Edible film diharapkan mampu melindungi produk dari kerusakan mekanis serta diharapkan mampu menjadi kemasan ramah lingkungan yang aman dikonsumsi

serta mampu memperbaiki dan menjaga kualitas dari pangan tersebut. Perbandingan konsentrasi lilin lebah dapat memberikan perlakuan terbaik pada *edible film* yang dihasilkan. Pemilihan formulasi terbaik pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 6. Rekapitulasi data perlakuan terpilih

karakteristik	JIS	Perlakuan (% lilin lebah)				
		LB1 (0,1%)	LB2 (0,2%)	LB3 (0,3%)	LB4 (0,4%)	LB5 (0,5%)
Ketebalan (mm)	Maks. 0,25	0,12 ^a	0,13 ^b	0,14 ^c	0,15 ^d	0,17^e
Kelarutan (%)	Maks.14	29,24 ^e	28,17 ^d	25,58 ^c	24,44 ^b	22,27^a
Laju perpindahan uap air(g/m ² /jam)	Maks. 200	22,85 ^e	21,44 ^d	18,60 ^c	17,54 ^b	15,88^a
Kuat tarik (MPa)	Min 0,3	0,73 ^a	0,61 ^b	0,52 ^c	0,44 ^d	0,37^e
Kemuluran (%)	10-50	15,21^e	14,30^d	13,43^c	11,67^b	9,29 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata setelah dianalisis DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan karakteristik masing-masing *edible film* pati talas dan penambahan lilin lebah setiap perlakuan memenuhi syarat menurut *Japanese Industrial Standard* (JIS). Ketebalan merupakan parameter penting yang berpengaruh terhadap *edible film* serta tujuan penggunaannya sebagai pengemas. Nilai ketebalan yang diperoleh pada penelitian ini telah memenuhi kisaran standar *edible film* yaitu perlakuan LB5 dengan nilai 0,17 mm. Perlakuan LB1, LB2, LB3, dan LB4 lebih tipis. Menurut Yulianti dan Ginting (2012), semakin tebal *edible film*, maka semakin tinggi kemampuan *edible film* dalam

menghambat laju air, sehingga daya simpan produk semakin lama.

Menurut Krisna (2011), *film* dengan kelarutan tinggi menunjukkan bahwa ketahanan *film* terhadap air lebih rendah dan menandakan *film* tersebut mudah untuk dikonsumsi. *Edible film* yang memenuhi persyaratan tersebut yaitu *edible film* perlakuan LB5 dengan nilai kelarutan tertinggi 22,27%. Nilai kelarutan ini masih belum memenuhi syarat menurut *Japanese Industrial Standard* yaitu maksimal 14%.

Lilin lebah dapat menurunkan laju transmisi uap air karena bersifat hidrofobik karena memiliki struktur

matriks yang rapat serta rongga yang kecil sehingga lebih sedikit dilewati oleh molekul air dan fungsi *edible film* sebagai penghalang masuknya uap air akan meningkat. *Edible film* yang memenuhi persyaratan tersebut *edible film* perlakuan LB1 dengan nilai laju perpindahan uap air yang terendah yaitu sebesar 15,88 g/m²/jam.

Semakin tinggi konsentrasi lilin lebah semakin rendah nilai kuat tarik *Edible film*. Karena lilin lebah bersifat rapuh sehingga *edible film* menjadi rapuh, yang memenuhi persyaratan tersebut adalah perlakuan LB5 dengan nilai kuat tarik 0,37 MPa dan memenuhi syarat menurut *Japanese Industrial Standard* yaitu minimal 0,3 Mpa.

Kemuluran *edible film* dari pati ubi talas dengan penambahan lilin lebah yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 9,29-15,21%. Menurut Rachmawati (2009), kemuluran *edible film* dikatakan baik jika nilainya lebih dari 50% dan dikatakan jelek jika nilainya kurang dari 10%. *Edible film* yang memenuhi persyaratan tersebut adalah perlakuan LB5 dengan nilai kemuluran 15,21% lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Edible film perlakuan LB5 ditetapkan sebagai perlakuan terpilih. Berdasarkan uraian keseluruhan kriteria tersebut maka *edible film* perlakuan LB5 terpilih sebagai formulasi terbaik. LB5 dipilih karena memiliki ketebalan yang mendekati standar *edible film* dan memiliki kemampuan lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya sehingga mudah digunakan sebagai pengemas makanan. Perlakuan LB5 memiliki ketebalan 0,17 mm, kelarutan 22,27%, uji laju

perpindahan uap air 15,88 g/m²/jam, kuat tarik 0,37 MPa, dan kemuluran 9,29%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi lilin lebah memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik *edible film* pati ubi talas yang dihasilkan yaitu meningkatkan ketebalan, meningkatkan kelarutan, menurunkan laju perpindahan uap air, menurunkan kuat tarik, dan meningkatkan nilai kemuluran. Formulasi terbaik *edible film* pada perlakuan LB5 dengan penambahan konsentrasi lilin lebah 0,5%, perlakuan *edible film* yang memenuhi syarat menurut *Japanese Industrial Standard* (JIS) dengan kriteria ketebalan *edible film* 0,17 mm, kuat tarik 0,37 Mpa, uji laju perpindahan sebesar 15,88 g/m²/jam, dan kemuluran 15,21%, nilai kelarutan pada LB5 yaitu 22,27%. Kriteria *edible film* yang tidak memenuhi standar kecuali perlakuan kelarutan pada LB1 yaitu 29,24%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisma. 2017. Pengaruh Penambahan *Plasticizer* Gliserol Terhadap Karakteristik *Edible Film* dari Pati Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott). Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

- Bourtoom, T. 2008. *Plasticizer effect on the properties of biodegradable blend film from rice starch-chitosan. Journal of Science and Technology.* 30(1): 149-155.
- Hawa, L.T. L., I. Thohari, dan L. Eka. 2013. Pengaruh pemanfaatan jenis dan konsentrasi lipid terhadap sifat fisik *edible film* komposit whey-porang. *Jurnal ilmu-ilmu peternakan.* 23(1): 35-43.
- Herawan, C.D. 2015. Sintesis dan Karakteristik *Edible Film* dari Pati Kulit Pisang dengan Penambahan Lilin Lebah (*Beeswax*). Skripsi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.
- Irianto H.E., M. Darmawan dan E. Mindarwati. 2006. Pembuatan *edible film* dari komposit karaginan tepung tapioka dan lilin lebah (*beeswax*). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.* 1(2): 93-100.
- Japanese Industrial Standard (1975). *Japanese Standard Association.* 2:1707.
- Krisna, D.D.A. 2011. Pengaruh Pregelatinasi dan Modifikasi Hidrotermal Terhadap Sifat Fisik pada Pembuatan *Edible Film* dari Pati Kacang Merah (*Vigna Angularis Sp*). Tesis Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro.
- Kurniawati, K. 2015. Potensi Pemanfaatan Pati Propagul *Bruguiera gymnorrhiza* dalam Pembuatan dan Karakterisasi *Edible Film* dengan Variasi Konsentrasi Sorbitol Sebagai Pemplastis. Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Mudaffar, R.A. 2018. Karakteristik *edible film* komposit dari pati sagu, gelatin dan lilin lebah (*beeswax*). *Journal Tabaro.* Fakultas Pertanian. Universitas Andi Djemma Palopo. Vol. 2(2): 1-2.
- Nabila. S.D.P., K. Rahayu dan Agustina. 2018. Pengaruh penambahan beeswax sebagai plasticizer terhadap karakteristik fisik edible film kitosan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan.* 10(1): 47-53.
- Nugroho, A. A., Basito dan R.B.K. Anandito. 2013. Kajian pembuatan *edible film* tapioka dengan pengaruh penambahan pektin beberapa jenis kulit pisang terhadap karakteristik fisik dan mekanik. *Jurnal Teknosains Pangan.* 2(1): 73-79.
- Prasetyaningrum, A., N. Rohati, D.N. Kinasih dan F.D.N. Wardhani. 2010. Karakterisasi bioactive *edible film* dari komposit alginat dan lilin lebah sebagai bahan pengemas makanan *biodegradable*. *Prosiding Seminar Rekeyasa Kimia dan Proses.* 02: 1411-4216.

- Rahmawati, W., Y.A. Kusumastuti dan N. Aryanti. 2012. Karakterisasi pati talas (*Colocasia esculenta* (L) schott) sebagai alternatif sumber pati di Indonesia. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 1(1): 347-351.
- Santoso, B. 2006. Karakterisasi komposit *edible film* buah kolang kaling (*Arenga pinnata*) dan lilin lebah (*beeswax*). *Jurnal teknologi dan industri pangan*. 17(2): 125-135.
- Sinaga, L.L., M.S. Rejekina dan M.S. Sinaga. 2013. Karakteristik *edible film* dari ekstrak kacang kedelai dengan penambahan tepung tapioka dan gliserol sebagai bahan pengemas makanan. *Jurnal Teknik Kimia*. Universitas Sumatera Utara.
- Sitompul A. J. W. S, dan Zubaidah. E. 2017. Pengaruh jenis dan konsentrasi *plasticizer* terhadap sifat fisik *edible film* kolang kaling (*Arenga pinnata*). *Jurnal pangan dan agroindustri* vol.5 no.1:13-2.
- Suryaningrum Dwi TH, J. Basmal, dan Nurochmawati. 2005. Studi pembuatan *edible film* dari karaginan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11(4):1-13.
- Vasconez, M.B., S.K. Flores, C.A. Campos, dan J. Alvarado. 2009. Antimicrobial Activity and Physical Properties of Chitosan-Tapioca Starch Based *Edible Films* and *Coatings*. *Food Research International* 42 (2009): 762–769.
- Yulianti, R, dan E. Ginting. 2012. Perbedaan karakteristik fisik *edible film* dari umbi-umbian yang dibuat dengan penambahan *plasticizer*. *Jurnal Tanaman Pangan*. 31(2): 131-136.