



# JIPK

## JURNAL ILMIAH PERIKANAN DAN KELAUTAN

### Research Article

## Pengaruh Penambahan *Beeswax* sebagai *Plasticizer* terhadap Karakteristik Fisik *Edible Film* Kitosan

## The Effect of Using Beeswax as Plasticizer against Physical Characteristics of Chitosan Edible Film

Sabrina Dhimas Putri Nabila<sup>1</sup>, Rahayu Kusdarwati<sup>2</sup>, dan Agustono<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

<sup>2</sup>Departemen Manajemen Kesehatan Ikan dan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga, Surabaya 60115

### ARTICLE INFO

Received: March 05, 2018

Accepted: April 20, 2018

\*) Corresponding author:

E-mail: [agustono@fpk.unair.ac.id](mailto:agustono@fpk.unair.ac.id)

### Kata Kunci:

Edible film, Chitosan, Plasticizer, Beeswax.

### Keywords:

Edible film, Chitosan, Plasticizer, Crude glycerol.

### Abstrak

*Edible film* kitosan merupakan kemasan primer *biodegradable* yang dapat dimakan berbentuk lapisan tipis dan transparan. *Edible film* kitosan bersifat rapuh dan kurang fleksibel sehingga perlu ditambahkan *plasticizer beeswax*. *Beeswax* atau lilin lebah bersifat ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi tubuh manusia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui *film* berbahan dasar kitosan dengan *beeswax* sebagai *plasticizer* dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan *edible film* serta mengetahui pengaruh penambahan *plasticizer beeswax* terhadap karakteristik fisik *edible film* kitosan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penambahan konsentrasi *beeswax* yang berbeda yakni 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kitosan dan *plasticizer beeswax* dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan *edible film*. *Beeswax* sebagai *plasticizer* memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik *edible film* kitosan. Nilai ketebalan pada *edible film* yang terbentuk berkisar antara 0,012-0,36 mm, kuat tarik antara 13,72 - 47,53kgf/cm<sup>2</sup> dan persen pemanjangan antara 3,34 – 7,44 %. Peningkatan konsentrasi *plasticizer beeswax* menurunkan kuat tarik namun di sisi lain dapat meningkatkan nilai ketebalan dan nilai persen pemanjangan.

### Abstract

Edible film of chitosan is the primary packaging of edible-shaped that biodegradable, thin and transparent. Edible film of chitosan are brittle and less flexible so that needs to be added plasticizer beeswax. Beeswax or beeswax is environmentally friendly and not harmful to the human body. The purpose of this research is to determine the film made from chitosan with beeswax as the plasticizer can serve as the ingredient edible film and figure out the influence of the addition of the plasticizer beeswax against physical characteristics of chitosan edible film. The results showed that chitosan and plasticizer beeswax can be used as material for edible films. Beeswax give influence on the physical characteristics of the edible film. The value of the thickness on edible film between 0.012-0.36 mm, tensile strength between 13.72-47.53 kgf/cm<sup>2</sup> and percent of elongation 3.34 – 7.44%. The increased concentration of plasticizer beeswax lose strong pull but on the other hand can increase the value of the thickness and percent elongation

*Cite this as:* Sabrina, D. P. N., Rahayu, K., & Agustono. (2018). Pengaruh Penambahan *Beeswax* Sebagai *Plasticizer* Terhadap Karakteristik Fisik *Edible Film* Kitosan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 10(1):34-39. <http://doi.org/10.20473/jipk.v10i1.8518>

## 1. Pendahuluan

Bahan pengemas dari plastik (material sintetis) banyak digunakan dengan pertimbangan ekonomis dan memberikan perlindungan yang baik dalam pengawetan. Penggunaan material sintetis tersebut berdampak pada pencemaran lingkungan (Maghfiroh dkk., 2013). Beranjak dari permasalahan inilah yang mendasari dibutuhkannya bahan alternatif untuk membuat bahan pengemas yang ramah lingkungan atau *biodegradable*. Salah satu alternatif yang bisa dipilih untuk pengemas makanan yang ramah lingkungan (*biodegradable*) adalah *edible film* (Afriyah dkk., 2015).

Salah satu sumber daya potensial yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar *edible film* yaitu kitosan yang berasal dari limbah industri pengolahan udang (Nurhayati dan Agusman, 2011). Kitosan berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pembuatan *edible film* karena dapat digunakan sebagai penstabil, pengental, pengemulsi dan pembentuk lapisan pelindung jernih pada produk pangan (Saputra, 2012). *Edible film* kitosan dengan penambahan bahan tambahan *plasticizer* mempunyai sifat lebih fleksibel daripada film tanpa *plasticizer* (Maghfiroh dkk., 2013). *Edible film* tanpa *plasticizer* yang dibentuk dari polimer murni bersifat rapuh (Murni., 2013). *Plasticizer* yang digunakan adalah *beeswax* atau lilin lebah karena bersifat ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi tubuh manusia sehingga perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan *beeswax* terhadap karakter fisik *edible film* kitosan.

## 2. Materi dan Metode

### 2.1 Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kitosan, akuades, asam asetat 1%, dan *beeswax*. Kitosan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari PT. Biotech Surindo.

### 2.2 Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak

Lengkap (RAL) yang dilakukan secara eksperimental laboratorium. Penelitian ini terdiri dari enam perlakuan dengan empat kali ulangan. Perlakuan terdiri dari: kontrol (tanpa *beeswax*), penambahan *beeswax* 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%.

### 2.3 Produksi *Edible Film* Kitosan

Pembuatan *edible film* kitosan dimulai dengan melarutkan kitosan dengan pelarut asam asetat 1% sebanyak 100 ml di atas *heat stirrer* dengan suhu 60°C dengan perputaran 6.000 rpm selama 15 menit. Kitosan dilarutkan dalam pelarut sedikit demi sedikit supaya tercampur sempurna. Setelah larutan kitosan terbentuk maka ditambahkan *plasticizer beeswax* sesuai perlakuan kemudian dihomogenkan kembali selama 15 menit. Penambahan *beeswax* dilakukan sedikit demi sedikit disertai pengadukan agar terdispersi merata dalam larutan. Suspensi kemudian dituangkan di atas cetakan kaca yang telah dilapisi plastik polietilen. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 3 jam.

### 2.4 Karakterisasi *Edible Film* Kitosan

Pengujian karakteristik fisik dari *edible film* kitosan yang sudah jadi meliputi: nilai ketebalan, kuat tarik dan persen pemanjangan. Pengujian ketebalan dilakukan dengan alat jangka sorong sedangkan kuat tarik dan persen pemanjangan diujikan dengan menggunakan *Autograph*.

### 2.5 Analisis Data

Parameter utama yang diamati adalah ketebalan, kuat tarik, dan persen pemanjangan. Parameter pendukung meliputi derajat deasetilasi kitosan, pH kitosan, dan kadar abu kitosan. Parameter pendukung digunakan untuk melengkapi data parameter utama.

Data penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Perhitungan statistik menggunakan aplikasi SPSS versi 16.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Ketebalan

**Tabel 1.** Rata-Rata Ketebalan *Edible Film* Kitosan

Perlakuan	Rata-Rata Ketebalan ± SD (mm)	Transformasi
A (tanpa <i>beeswax</i> )	0,012±0,0003	0,9285 <sup>d</sup> ±0,0025
B ( <i>beeswax</i> 1%)	0,14±0,03	0,8894 <sup>c</sup> ±0,049
C ( <i>beeswax</i> 2%)	0,24±0,17	0,8746 <sup>b</sup> ±0,0096
D ( <i>beeswax</i> 3%)	0,27±0,02	0,8622 <sup>b</sup> ±0,011
E ( <i>beeswax</i> 4%)	0,29±0,01	0,8746 <sup>b</sup> ±0,005
F ( <i>beeswax</i> 5%)	0,36±0,014	0,9285 <sup>a</sup> ±0,007

Keterangan : Notasi yang berbeda pada kolom sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ( $p \leq 0,05$ ). SD = Standar Deviasi.

**Tabel 2.** Rata-Rata Ketebalan *Edible Film* Kitosan

Perlakuan	Rata-Rata Ketebalan ± SD (mm)	Transformasi
A (tanpa <i>beeswax</i> )	0,012±0,0003	0,9285 <sup>d</sup> ±0,0025
B ( <i>beeswax</i> 1%)	0,14±0,03	0,8894 <sup>c</sup> ±0,049
C ( <i>beeswax</i> 2%)	0,24±0,17	0,8746 <sup>b</sup> ±0,0096
D ( <i>beeswax</i> 3%)	0,27±0,02	0,8622 <sup>b</sup> ±0,011
E ( <i>beeswax</i> 4%)	0,29±0,01	0,8746 <sup>b</sup> ±0,005
F ( <i>beeswax</i> 5%)	0,36±0,014	0,9285 <sup>a</sup> ±0,007

Keterangan : Notasi yang berbeda pada kolom sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ( $p \leq 0,05$ ).

Hasil rata-rata pengukuran ketebalan *edible film* kitosan dengan penambahan *beeswax* sebagai *plasticizer* bekisar antara 0,012-0,36 mm. Perlakuan dengan nilai ketebalan tertinggi adalah perlakuan F, sedangkan perlakuan dengan nilai terendah adalah perlakuan A. Berdasarkan hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa konsentrasi *beeswax* berpengaruh nyata ( $p \leq 0,05$ ) pada nilai ketebalan *edible film* kitosan. Peningkatan konsentrasi *beeswax* perlakuan A (tanpa *beeswax*) , B (*beeswax* 1%), dan F (*beeswax* 5%) berbeda nyata dengan perlakuan lain, sedangkan perlakuan C (*beeswax* 2%), D (*beeswax* 3%), dan E (*beeswax* 4%) tidak berbeda nyata (Tabel 1).

*Edible film* kitosan tanpa penambahan *plasticizer beeswax* cenderung tipis dan rapuh, sedangkan *edible film* dengan penambahan *plasticizer beeswax* lebih tebal sebanding dengan bertambahnya konsentrasi dari *beeswax* tersebut. Herawan (2015) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi *beeswax* dapat meningkatkan ketebalan film karena terbentuknya kristal lilin lebah (*beeswax*) pada matriks film. Menurut Kurniawati (2015), bila suatu lemak didinginkan, maka panas yang hilang akan memperlambat gerakan molekul dalam lemak, sehingga jarak antar molekul menjadi lebih kecil maka akan timbul gaya tarik menarik antar molekul yang disebut dengan gaya Van der Waals. Gaya ini menyebabkan asam lemak dalam molekul lemak akan

**Tabel 3.** Rata - Rata Persen Pemanjangan *Edible Film*

Perlakuan	Rata-Rata Persen Pemanjangan ± SD (%)	Transformasi
A (tanpa <i>beeswax</i> )	3,34±0,4	1,96 <sup>e</sup> ±0,1
B ( <i>beeswax</i> 1%)	4,46±0,91	d 2,22 ±0,2
C ( <i>beeswax</i> 2%)	6,36±0,075	2,62 <sup>bc</sup> ±0,01
D ( <i>beeswax</i> 3%)	6,85±0,12	2,71 <sup>ab</sup> ±0,02
E ( <i>beeswax</i> 4%)	7,44±0,072	2,82 <sup>a</sup> ±0,072
F ( <i>beeswax</i> 5%)	5,72±0,46	2,49 <sup>c</sup> ±0,94

Keterangan : Notasi yang berbeda pada kolom sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ( $p \leq 0,05$ ).  
SD = Standar Deviasi.

tersusun berjajar dan saling bertumpuk serta berikatan membentuk kristal. Hal ini diduga sebagai penyebab nilai ketebalan meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi *beeswax* dalam larutan. Berdasarkan hasil Uji Jarak Berganda Duncan, perbedaan ketebalan pada *edible film* kitosan dengan penambahan *beeswax* sebagai *plasticizer* sebanyak 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% berbeda nyata, karena semakin banyak jumlah padatan dalam larutan maka *edible film* akan semakin tebal.

### 3.2 Kuat Tarik

Hasil rata-rata pengujian kuat tarik *edible film* kitosan dengan penambahan *beeswax* sebagai *plasticizer* berkisar antara 13,72 - 47,53kgf/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil uji ANAVA diketahui bahwa konsentrasi *beeswax* antar perlakuan berpengaruh nyata ( $p \leq 0,05$ ) pada nilai kuat tarik *edible film* kitosan. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A (tanpa *beeswax*) dan perlakuan B (*beeswax* 1%) berbeda nyata bila dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan C (*beeswax* 2%), D (*beeswax* 3%), E (*beeswax* 4%), dan F (*beeswax* 5%) tidak berbeda nyata. Nilai kuat tarik tertinggi pada perlakuan A (tanpa *beeswax*), sedangkan perlakuan dengan nilai terendah adalah perlakuan F (*beeswax* 5%). Nilai kuat tarik tertinggi pada perlakuan A (tanpa *beeswax*) yaitu sebesar 47, 53kgf/cm<sup>2</sup>. Ketebalan setiap perlakuan dapat dilihat Tabel 2.

Kuat tarik merupakan gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh sebuah film

hingga terputus (Murni, 2013). Kuat tarik merupakan parameter yang penting bagi sebuah *edible film*. *Edible film* dengan kekuatan kuat tarik yang tinggi akan mampu melindungi produk dari gangguan mekanis dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan *beeswax* pada *edible film* kitosan maka kekuatan tarik *edible film* semakin turun. Hal tersebut terjadi karena sifat lilin lebah (*beeswax*) sebagai *plasticizer* adalah menurunkan kekakuan supaya film lebih fleksibel sehingga kekuatan film juga menurun (Dhewi, 2011).

Kuat tarik menurun dengan meningkatnya konsentrasi lilin lebah (*beeswax*) menyebabkan film menjadi rapuh. Herawan (2015) menyatakan bahwa konsentrasi lilin lebah (*beeswax*) yang tinggi dapat menurunkan nilai kuat tarik dari suatu bahan. Lilin lebah (*beeswax*) merupakan lipid yang tidak larut dalam air pada saat pembuatan film sehingga ikatan yang terjadi tidak terbentuk dengan baik dan menurunkan nilai kuat tariknya. Utari (2012) menyatakan bahwa semakin banyak konsentrasi *plasticizer* yang ditambahkan, maka ikatan kohesi antar polimer akan semakin kecil. Gaya intermolekul yang turun akan merenggangkan jarak antar molekul sehingga *edible film* menjadi lebih mudah putus. Peningkatan fleksibilitas film diiringi dengan penurunan kuat tarik film tersebut (Saputra, 2012).

### 3.3 Persen Pemanjangan

Hasil rata-rata pengujian persen pemanjangan *edible film* kitosan dengan penambahan *beeswax* sebagai *plasticizer* bekisar antara 3,34 – 7,44 %. Hasil uji ANAVA menunjukkan bahwa konsentrasi *beeswax* antar perlakuan berpengaruh nyata ( $p \leq 0,05$ ) pada nilai persen pemanjangan *edible film* kitosan. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A (tanpa *beeswax*), B (*beeswax* 1%), E (*beeswax* 4%), dan F (*beeswax* 5%) berbeda nyata satu sama lain, sedangkan perlakuan D (*beeswax* 3%) dan perlakuan C (*beeswax* 2%) tidak berbeda nyata. Nilai persen pemanjangan tertinggi terdapat pada perlakuan F (*beeswax* 5%), sedangkan nilai persen pemanjangan terendah terdapat pada perlakuan A (tanpa *beeswax*). Rata-rata nilai persen pemanjangan setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Persen pemanjangan merupakan perubahan panjang maksimum sebelum *edible film* terputus (Winarti, 2012). Pada *edible film* yang berbahan dasar kitosan tanpa *beeswax* sebagai *plasticizer* terlihat bahwa persen perpanjangannya adalah 1,96 %, sedangkan pada penambahan *beeswax* sebesar 1%, 2%, 3%, dan 4% terjadi peningkatan persen pemanjangan yaitu 2,22%; 2,62%; 2,71%; 2,82%, tetapi terjadi penurunan persen pemanjangan sebesar 2,49% pada *edible film* dengan penambahan *beeswax* sebesar 5%. Menurut Herawan (2015), komposisi campuran *edible film* melampaui titik jenuh sehingga *beeswax* yang berlebih berada pada fase tersendiri di luar fase kitosan yang menyebabkan film semakin tidak homogen. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Dhewi (2011), keadaan tersebut menyebabkan penurunan gaya intermolekul antar rantai menurun. Analisa tersebut menunjukkan bahwa penambahan *beeswax* yang paling efektif untuk meningkatkan pemanjangan adalah tidak lebih dari 4% berat per volume.

## 4. Kesimpulan

Kitosan dan *plasticizer beeswax* dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan *edible film* dan *beeswax* sebagai *plasticizer* memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik *edible film* kitosan. Peningkatan konsentrasi *plasticizer beeswax* menurunkan kuat tarik namun disisi lain dapat meningkatkan nilai ketebalan dan nilai persen pemanjangan. Nilai ketebalan pada *edible film* yang terbentuk bekisar antara 0,012-

0,36 mm, kuat tarik antara 13,72 - 47,53kgf/cm<sup>2</sup> dan persen pemanjangan antara 3,34 – 7,44 %.

## Daftar Pustaka

- Afriyah, Y., Putri, W. D., & Wijayanti, D. S. (2015). Penambahan *Aloe Vera L.* dengan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) dan Ganyong (*Canna edulis ker.*) Terhadap Karakteristik *Edible Film*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4): 1313-1324
- Dhewi, L. S. (2011) Pengaruh Penambahan *Plasticizer* Lilin Lebah Terhadap Karakteristik *Edible Film* Pati-Kitosan. Skripsi. Surabaya: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Herawan, C. D. (2015). Sintesis dan Karakteristik *Edible Film* dari Pati Kulit Pisang dengan Penambahan Lilin Lebah (*Beeswax*). Skripsi. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Kurniawati, K. (2015). Potensi Pemanfaatan Pati Propagul *Bruguiera gymnorhizza* dalam Pembuatan dan Karakterisasi *Edible Film* dengan Konsentrasi Variasi Konsentrasi Sorbitol Sebagai Pemlastis. Skripsi. Surabaya: Fakultas Perikanan Universitas Airlangga.
- Maghfiroh, Woro, S., & Susatyo, E. B. (2013). Sintesis dan Karakterisasi *Edible Film* Kitosan Termodifikasi PVA dan Sorbitol. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(1):1-6.
- Murni, W., Pawignyo, S., Widyawati, D., & Sari, N. (2013). Pembuatan *Edible Film* dari Tepung Jagung (*Zea Mays L.*) dan Kitosan. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan. ISSN hal. 1693-4393.
- Nurhayati, & Agusman. (2011). *Edible Film* Kitosan dari Limbah Udang sebagai Pengemas Pangan Ramah Lingkungan. *Jurnal Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 6 (1):38-44
- Saputra, E. (2012). Penggunaan *Edible Film* dari *Chitosan* dengan *Plasticizer* Karboksimetilselulosa (CMC) Sebagai Pengemas Burger Lele Dumbo. Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Utari, S. P. (2012). Analisis Jaringan Tanaman Lindur (*Bruguiera gymnorhizza*) dan Pemanfaatan Patinya Sebagai *Edible Film* dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan.

Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Winarti, C., Miskiyah, & Widaningrum. (2012). Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas *Edible* Antimikroba Berbasis Pati. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 31(3):85-93.