

## **PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI PATI SINGKONG SEBAGAI PENGEMAS MAKANAN**

**Farham HM.Saleh<sup>1</sup>, Arni Yuli Nugroho<sup>2</sup>, M. Ridho Juliantama<sup>3</sup>**

*Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia<sup>1,2,3)</sup>  
Jl Kaliurang Km. 14,5, Sleman, Yogyakarta 55584  
E-mail : farham.saleh@gmail.com<sup>1</sup>*

### **ABSTRACT**

*Edible film are plastics which can be degraded by microorganisms and is made from renewable materials. Plastics film is made from cassava starch. Plasticizer used is sorbitol and glycerol. The purposes of this research is to determine the effect of plasticizer variation and starch weight on the characteristics of cassava starch plastic films. Cassava starch weight variation are 1,75 g, 2 g, 2,25 g at sorbitol and 3 g, 3,5 g, 4 g at glycerol and glycerol variations are 1,5 ml, 1,75 ml, and 2 ml and sorbitol variations are 1,5 g, 1,75 g, and 2 g. The research results showed that the interactions between starch and plasticizers are significantly effect on tensile strength and elongation of the edible film while the starch cassava weight is significantly effect on the thickness of the edible film. Tensile strength of plastic film are decreased with increasing glycerol volume sorbitol weight. While elongation of plastic film rised with increasing glycerol volume and sorbitol weight. Thickness of plastic film is increase with increasing starch weight.*

*Keywords : Cassava Starch, Plasticizer, Tensile Strength, Elongation, Thickness.*

### **1. PENDAHULUAN**

Penggunaan kemasan pada setiap produk makanan maupun yang lainnya, untuk tujuan agar produk lebih tahan lama dan menambah nilai estetika, banyak dilakukan. Penggunaan plastik sebagai pengemas kurang ramah lingkungan. Dibutuhkan waktu ratusan tahun bagi mikroba untuk mendaur ulang sampah plastik tersebut sehingga menyebabkan pencemaran. Banyak plastik dibuang sebagai limbah atau dibakar, yang akan mengotori udara dan tanah, karena biaya yang mahal untuk pengumpulan, pemilihan dan proses daur ulang plastik. Kekhawatiran terhadap pencemaran tersebut, memunculkan penelitian untuk mencari kemasan yang ramah lingkungan.

Bahan pangan seperti produk buah-buahan dan produk hortikultura memiliki sifat yang khas, yaitu tetap mengalami perubahan setelah proses pemanenan sehingga mempengaruhi atribut kualitas dari produk tersebut. Selama proses perubahan

karakteristik tersebut, buah - buahan dan produk hortikultura tersebut mengalami proses respirasi yang berakibat pada penguraian kandungan nutrisi dan juga dapat menyebabkan kerusakan pada produk tersebut. Untuk mengatasi masalah ini sudah banyak hal yang dilakukan, salah satu yang paling banyak dilakukan adalah mengembangkan pengemas yang digunakan untuk mengemas produk pangan tersebut. Salah satu bahan pengemas yang banyak diteliti adalah *edible film*. *Edible film* merupakan pengemas yang terbuat dari bahan yang ramah lingkungan karena bersifat *renewable*. Bahan yang banyak digunakan untuk membuat *edible film* adalah jenis umbi - umbian yang mengandung pati.

Keuntungan suatu *edible film* antara lain dapat menghambat difusi oksigen dan uap air kedalam bahan dilapisi, menghambat pembusukan oleh mikroba dan keamanannya untuk dikonsumsi. Pati merupakan salah satu bahan baku alternatif yang aman untuk pengemasan yang dapat dimakan (*edible*) dan mudah untuk diserap tubuh sehingga

kemasan *edible* berbasiskan pati layak untuk dikembangkan. *Edible film* yang dibuat dari pati dikenal dengan *edible film* hidrokoloid. *Edible film* yang dibuat dari hidrokoloid memiliki beberapa kelebihan, diantaranya baik untuk melindungi produk terhadap oksigen dan karbon dioksida, serta memiliki sifat mekanis yang baik (Krochta and Mulder-Johnstone, 1997, Bourtoom, 2007).

Penelitian ini mencoba membuat *edible film* dari pati singkong, karena singkong mengandung pati yang tinggi yaitu sampai 90% (Niba, 2006 dalam Hui, 2006). Pada pembentukan *edible film*, diperlukan *plasticizer* untuk pembentukan lapisan kontinyu yang elastis. *Plasticizer* yang digunakan adalah sorbitol dan gliserol (Krochta, Baldwin dan Nisperos-Carriedo, 1994).

Beberapa penelitian tentang pembuatan *edible film*, di antaranya oleh Krochta, Baldwin dan Nisperos-Carriedo (1994), Santoso, Saputra dan Pambayun (2004), Yulianti, Rahmi dan Ginting (2012) serta Radhiyatullah, Indriani dan Ginting (2015). Krochta, Baldwin dan Nisperos-Carriedo (1994) membuat *edible film* dari pati sebagai pembungkus makanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible film* dari pati dapat digunakan sebagai pembungkus makanan dan dapat memperlama ketahanan makanan dari kerusakan. Santoso, Saputra dan Pambayun (2004), meneliti kemungkinan *edible film* dari pati sebagai pembungkus Lempok Durian dan hasilnya adalah dapat digunakan. Yulianti, Rahmi dan Ginting (2012) meneliti karakteristik fisik *edible film* dari umbi - umbian. Selanjutnya Radhiyatullah, Indriani dan Ginting (2015) meneliti pengaruh berat pati dan volume *plasticizer* gliserol terhadap karakteristik *film* bioplastik dari pati kentang.

Penelitian ini mencoba membuat *edible film* dari pati singkong dan akan membandingkan sifat mekanik *edible film* dari dua jenis *plasticizer*, yaitu gliserol dan sorbitol. Selain itu juga akan diteliti pemanfaatan *edible film* sebagai pembungkus potongan buah apel.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan bahan baku pati singkong, *plasticizer* (gliserol dan sorbitol) dan alumunium foil. Peralatan yang digunakan diantaranya *hot plate*, *magnetic stirrer*, *oven* dan beker gelas. Singkong dipisahkan dari kulitnya, dicuci bersih, dipotong kecil - kecil, dan di-*blender*. Setelah di-*blender* dikeringkan dengan cara dijemur sinar matahari, jika sudah kering di-*blender* lagi sampai halus.

Pati singkong dilarutkan dalam aquadest 100 ml dengan konsentasi pati singkong 3%, 3,5% dan 4 % (berat per volume), diaduk dengan *magnetic stirrer* dan dipanaskan dengan *hot plate* pada 70<sup>0</sup>C dengan pengadukan tetap dilakukan. Setelah berbentuk *gel*, ditambahkan gliserol dan sorbitol dengan kombinasi 1,5%, 1,75% dan 2% (volume per volume). Selanjutnya *gel* dicetak pada cawan patri, dikeringkan dalam oven pada suhu 60<sup>0</sup>C selama 23 jam. Kemudian didinginkan dalam eksikator selama 2-3 hari, selanjutnya disimpan dalam wadah plastik berisi silica gel. Proses yang sama dilakukan untuk variable lainnya. Setelah dilakukan analisis fisik dan diperoleh kondisi optimum, *edible film* pada kondisi optimum tersebut digunakan untuk membungkus potongan apel. Apel dipotong menjadi dua bagian sama besar. Potongan pertama dibungkus *edible film* dan potongan kedua dibiarkan. Selanjutnya diamati perubahan warna kedua potongan apel tersebut.

## 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan dengan kombinasi variabel penelitian sebagaimana ditunjukkan Tabel 1 dan Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 1. Kombinasi Berat Pati dan Volume Gliserol

		Berat Pati, gram (A)		
		3	3,5	4
Volume Gliserol, ml (B)	1,5	A1B1	A2B1	A3B1
	1,75	A1B2	A2B2	A3B2
	2,0	A1B3	A2B3	A3B3

Tabel 2. Kombinasi Berat Pati dan Volume Sorbitol

		Berat Pati, gram (C)		
		1,75	2,0	2,25
Berat Sorbitol, gr (D)	1,5	C1D1	C2D1	C3D1
	1,75	C1D2	C2D2	C3D2
	2,0	C1D3	C2D3	C3D3

Tabel 3. Hasil Pengujian Karakteristik *Edible Film* dengan *Plasticizer* Gliserol

Kode sampel	Uji ke-	Kekuatan tarik, cN	Mulur (%)	Ketebalan (mm)
A1B1	1.	686,7	17,2	0,150
	2.	588,6	13,5	0,223
	3.	686,7	21,3	0,275
	<b>Rata-rata</b>	<b>654</b>	<b>17,3</b>	<b>0,216</b>
A1B2	1.	588,6	18,9	0,419
	2.	588,6	18,6	0,280
	3.	392,4	8,9	0,374
	<b>Rata-rata</b>	<b>523,2</b>	<b>15,5</b>	<b>0,358</b>
A1B3	1.	392,4	19,75	0,160
	2.	392,4	15,65	0,095
	3.	490,5	36,00	0,160
	<b>Rata-rata</b>	<b>425,1</b>	<b>23,79</b>	<b>0,138</b>
A2B1	1.	1372,4	34,50	0,217
	2.	1275,3	18,12	0,337
	3.	1373,4	40,38	0,279
	<b>Rata-rata</b>	<b>1340,37</b>	<b>31,0</b>	<b>0,278</b>
A2B2	1.	882,9	38,3	0,196
	2.	784,4	26,0	0,207
	3.	882,9	32,8	0,169
	<b>Rata-rata</b>	<b>850,07</b>	<b>32,37</b>	<b>0,191</b>
A2B3	1.	981	42	0,254
	2.	784,8	26	0,242
	3.	981	48	0,298
	<b>Rata-rata</b>	<b>915,6</b>	<b>38,67</b>	<b>0,265</b>
A3B1	1.	2452,5	14,625	2,40
	2.	2256,3	10,625	2,37
	3.	2452,5	10,875	2,66
	<b>Rata-rata</b>	<b>2387,1</b>	<b>12,042</b>	<b>2,477</b>
A3B2	1.	1079,1	10,375	3,15
	2.	882,9	11,875	2,83
	3.	784,8	8,500	3,49
	<b>Rata-rata</b>	<b>915,6</b>	<b>10,250</b>	<b>3,157</b>
A3B3	1.	784,8	9,000	2,80
	2.	784,8	13,125	2,20
	3.	882,9	18,875	3,12
	<b>Rata-rata</b>	<b>817,5</b>	<b>13,667</b>	<b>2,707</b>

Tabel 4. Hasil Pengujian Karakteristik *Edible Film* dengan *Plasticizer* Sorbitol

Kode sampel	Uji ke-	Kekuatan tarik, cN	Mulur (%)	Ketebalan (mm)
C1D1	1.	1569,6	14,5	0,224
	2.	1275,3	7,5	0,126
	3.	1471,5	12,125	0,231
	<b>Rata-rata</b>	<b>1438,8</b>	<b>11,375</b>	<b>0,194</b>
C1D2	1.	784,8	26,5	0,103
	2.	882,9	25,4	0,088
	3.	882,9	31,3	0,098
	<b>Rata-rata</b>	<b>850,2</b>	<b>27,73</b>	<b>0,096</b>
C1D3	1.	686,7	35,8	0,185
	2.	588,6	53,5	0,100
	3.	588,6	40,6	0,240
	<b>Rata-rata</b>	<b>621,3</b>	<b>43,3</b>	<b>0,175</b>
C2D1	1.	1079,1	14,8	0,172
	2.	981	9,0	0,305
	3.	1275,3	8,4	0,294
	<b>Rata-rata</b>	<b>1111,8</b>	<b>10,73</b>	<b>0,257</b>
C2D2	1.	981	26,1	0,159
	2.	981	16,4	0,107
	3.	981	32,2	0,140
	<b>Rata-rata</b>	<b>981</b>	<b>24,9</b>	<b>0,135</b>
C2D3	1.	784,8	24,0	0,212
	2.	981	28,9	0,265
	3.	1079,1	27	0,126
	<b>Rata-rata</b>	<b>948,3</b>	<b>26,63</b>	<b>0,201</b>
C3D1	1.	1569,6	6,4	1,69
	2.	1471,5	11,4	1,28
	3.	1569,5	13,9	0,48
	<b>Rata-rata</b>	<b>1536,87</b>	<b>10,56</b>	<b>1,15</b>
C3D2	1.	1373,4	23,2	0,094
	2.	1471,5	19,0	0,158
	3.	1569,6	18,6	0,169
	<b>Rata-rata</b>	<b>1471,5</b>	<b>20,27</b>	<b>0,140</b>
C3D3	1.	1177,2	54,2	0,395
	2.	1275,3	47,4	0,210
	3.	1275,3	47,2	0,136
	<b>Rata-rata</b>	<b>1242,6</b>	<b>49,6</b>	<b>0,247</b>

Hasil pengujian karakteristik *edible film* yang dihasilkan ditunjukkan Tabel 3 dan Tabel 4 di atas.

Tabel 3 menunjukkan karakteristik *edible film* dengan *plasticizer* gliserol. Pada Tabel 3 tersebut terlihat bahwa semakin besar jumlah pati singkong maka kekuatan tarik *edible* semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh sifat dari ikatan biopolymer

pada gel pati singkong semakin kuat dengan semakin banyaknya pati. Sebaliknya semakin banyak *plasticizer* gliserol kekuatan tarik *edible* semakin kecil. Hal ini disebabkan dengan penambahan *plasticizer*, molekul-molekul *plasticizer* di dalam larutan tersebut terletak di antara rantai ikatan biopolimer dan dapat berinteraksi dengan membentuk ikatan hidrogen dalam rantai

ikatan antar polimer sehingga menyebabkan interaksi antara molekul biopolimer menjadi semakin berkurang. Hal ini menyebabkan berkurangnya kuat tarik dengan adanya penambahan *plasticizer*.

Sementara itu dengan bertambahnya jumlah pati singkong, mulur atau elongasi *edible* cenderung naik kemudian turun, namun justru semakin naik mulurnya dengan bertambahnya *plasticizer* gliserol. Hal ini disebabkan oleh sifat *plasticizer* yang fleksibel, sehingga *edible* lebih mulur. Selanjutnya ketebalan *edible* akan semakin tebal dengan bertambahnya pati singkong sedangkan dengan bertambahnya *plasticizer* tidak membentuk pola tertentu.

Tabel 4 menunjukkan semakin banyak jumlah pati singkong yang digunakan, maka kekuatan tarik *edible film* dengan *plasticizer* sorbitol semakin besar, sama seperti menggunakan *plasticizer* gliserol. Hal yang sama juga terjadi pada penambahan *plasticizer*, semakin besar *plasticizer* yang ditambahkan maka kuat tarik *edible* semakin menurun. Hal ini karena sifat dari *plasticizer* terkait ikatan biopolymer. Sementara itu dengan bertambahnya jumlah pati singkong, maka mulur atau elongasi *edible* turun kemudian naik, namun justru semakin naik mulurnya dengan bertambahnya jumlah *plasticizer*. Hal ini disebabkan sifat umum *plasticizer* yang fleksibel. Selanjutnya ketebalan *edible* semakin tebal dengan semakin bertambahnya pati singkong sementara dengan bertambahnya *plasticizer* ketebalan *edible* tidak membentuk pola tertentu.

Dari kedua tabel tersebut di atas, hasil terbaik diperoleh pada kombinasi berat pati singkong 3,5 gram dan volume gliserol sebesar 1,75 ml serta berat pati singkong 2 gram dan berat sorbitol 1,75 gram. Selanjutnya pada kondisi optimum tersebut dilakukan uji coba dengan pembungkusan buah apel. Apel yang dibelah dua sama besar, sebagian dibiarkan di udara terbuka dan sebagian lagi dibungkus dengan *edible film* dengan *plasticizer* gliserol dan sorbitol. Setelah 2 (dua) jam belahan buah apel yang dibiarkan di udara terbuka, warnanya

berubah secara merata, sedangkan belahan buah apel yang dibungkus dengan *edible film* dengan *plasticizer* sorbitol dapat bertahan sampai 4,5 jam dan dengan *plasticizer* gliserol dapat bertahan sampai 5 jam. Hal ini menunjukkan bahwa *edible film* dapat digunakan untuk mempertahankan kualitas apel.

Dari kedua *plasticizer* yang digunakan, jika dibandingkan karakteristik fisiknya secara keseluruhan, maka *edible film* dengan *plasticizer* sorbitol lebih baik *edible film* dengan *plasticizer* gliserol. *Edible film* dengan *plasticizer* sorbitol mempunyai rata-rata kekuatan tarik 1135,57 cN, mulur 24,88% dan ketebalan 0,287 cm, dibandingkan dengan *edible film* dengan *plasticizer* gliserol dengan rata-rata kekuatan tarik 980,67 cN, mulur 21,5% dan ketebalan 1,087 cm.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan di atas dan dalam rentang variabel penelitian, maka dapat disimpulkan :

1. Pada penggunaan *plasticizer* gliserol, semakin berat pati singkong, maka kekuatan tarik dan ketebalan *edible film* makin besar sebaliknya semakin besar volume gliserol, maka kekuatan tarik *edible film*.
2. Pada penggunaan *plasticizer* sorbitol, semakin berat pati singkong, maka kekuatan dan ketebalan *edible film* semakin besar, sebaliknya semakin berat *plasticizer*, maka semakin kecil nilai kuat tarik *edible film*. Selanjutnya semakin berat *plasticizer*, maka mulur *edible film* semakin besar.
3. Kondisi optimum dicapai pada variasi berat pati singkong 3,5 gram dan volume gliserol 1,75 ml dengan kekuatan tarik sebesar 1035 cN, mulur 33,9% dan ketebalan 0,245 cm serta pada variasi berat pati 2 gram dan berat sorbitol 1,75 gram dengan kekuatan tarik 1013,7 cN, mulur 20,7% dan ketebalan 0,197 cm.

4. Potongan buah apel yang dibungkus dengan *edible film* dari pati singkong lebih awet dibandingkan dengan tanpa dibungkus dengan *edible film*. Potongan buah apel tanpa pembungkus *edible film* mengalami perubahan fisik dengan waktu 2 jam, sedangkan potongan buah apel dengan pembungkus *edible film* membutuhkan waktu 4 - 5 jam.
  5. Secara umum dari karakteristik fisik, *edible film* dengan *plasticizer* sorbitol lebih baik dibandingkan dengan *edible film* dengan *plasticizer* gliserol.
- Santoso, B., D. Saputra, dan Pambayun, R. 2004. Kajian Teknologi Edible Coating dari Pati dan Aplikasinya untuk Pengemas Primer Lempok Durian. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* XV (3).
- Yulianti, Rahmi dan Ginting, Erliana. 2012. Perbedaan Karakteristik Fisik *Edible Film* dari Umbi-umbian yang dibuat dengan Penambahan *Plasticizer*. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, Vol. 31 No. 2.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bourtoom, T. 2007. *Effect of Some Process Parameters on The Properties of Edible Film Prepared From Starch*. Departemen of Material Product Technology, Songkhala.
- Chandra, L. H. 2011. Pengaruh konsentrasi tapioka dan sorbitol dalam pembuatan *edible coating* pada penyimpanan buah melon. (Skripsi). Departemen Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Hui, Y. H. 2006, *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering Volume I*. CRC Press, USA.
- Krochta, J.M and Mulder-Johnstone, 1997, *Edible and Biodegradable Polymer Film: Challenges and Opportunities*, *J.Food Tech.*, 51(2), 61–74.
- Krochta, J. M., E. A. Baldwin, and M. O. Nisperos-Carriedo. 1994. *Edible Coating and Film to Improve Food Quality*. *Technomic Publishing Company, New York*.
- Radhiyatullah, Afifah., M., Novita Indriani., Ginting., M. H. S. 2015. *Pengaruh Berat Pati dan Volume Plasticizer Gliserol terhadap Karakteristik Film Bioplastik Pati Kentang*. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 4 No. 3.