

## PEMANFAATAN PEKTIN LIMBAH KULIT JERUK PONTIANAK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN EDIBLE FILM

Uliyanti 1), M. Anastasia Ari Martiyanti.2)  
Program Studi Teknologi Pangan, Politeknik Tonggak Equator

1) lynt\_lia@yahoo.com

2) anas\_ari@ymail.com

### Abstract

*Orange processing waste, especially the peel, is the source of food fiber and pectin production material. Pectin is one of hydrokolooid materials within the group of carbohydrate which can be utilized as one of the ingredients to make edible films. This research aims to discover the precise combination of pectin from the waste of Pontianak orange peel and glycerol to produce edible films with good physical and mechanical characteristic. This research employs random group design with two factors, namely pectin concentrate and glycerol concentrate. Each factor consists of three levels to acquire nine combinations of treatments. The observation and analysis on quantitative data employs analysis of variance (ANOVA) to observe the difference between treatments. If the difference between treatments is observable, DMRT 5% test will be commenced. The result shows that the best edible film can be acquired by adding 2% m/v pectin, with thickness at 0.084 mm, elongation percentage at 4.6%, and tensile strenght at 1.01 MPa. The best increase of glycerol is 3%, which resulted in edible films with thickness at 0.09mm, elongation percentage at 3.1%, and tensile strenght at 1.12 MPa.*

*Key words: pectin, peel, pontianak orange, edibel film*

### PENDAHULUAN

Potensi buah-buahan tropis di Indonesia sangat besar, salah satu diantaranya adalah jeruk. Produksi jeruk di Indonesia pada tahun 2014 sebesar 1,93 juta ton. Jeruk siam (*Citrus nobilis* var *microcarpa*) tumbuh dengan baik di Kalimantan Barat. Produksi jeruk siam di Kalimantan Barat pada tahun 2014 sebanyak 147.105 ton. Sentra produksi jeruk siam adalah di Kabupaten Sambas, Kota Singkawang dan Kabupaten Bengkayang (Anonim, 2015). Jeruk siam di Kalimantan Barat dikenal dengan nama Jeruk Pontianak. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomi buah jeruk adalah dengan mengolah buah jeruk menjadi sari buah, sirup, manisan, selai, konsentrat, atau produk lainnya. Pengolahan dengan bahan baku jeruk selain menghasilkan produk pangan juga menghasilkan limbah berupa kulit, ampas dan biji. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan mengingat saat ini limbah tersebut hanya dibuang begitu saja.

Bertolak dari kondisi tersebut, maka perlu dicari solusi agar limbah pengolahan jeruk tidak menjadi masalah lingkungan tetapi sebaliknya bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk industri lain sehingga memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Limbah pengolahan jeruk terutama kulit merupakan sumber serat pangan dan juga salah satu bahan baku produksi pektin. Oleh sebab itu, salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak lingkungan dari limbah kulit jeruk adalah dengan memanfaatkan pektin dari limbah kulit jeruk sebagai bahan baku dalam pembuatan edible film.

Edible film adalah lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk di atas komponen makanan yang berfungsi sebagai penghambat transfer massa (misalnya kelembaban, oksigen, lemak dan zat terlarut) dan atau sebagai carrier bahan makanan atau aditif dan atau untuk meningkatkan penanganan makanan (Krochta, 1992 dalam Vonda, 2006). Keuntungan penggunaan edible film untuk kemasan bahan pangan adalah dapat memperpanjang umur simpan produk serta tidak mencemari lingkungan karena edible film ini dapat dimakan bersama produk yang dikemasnya. Komponen edible film dikelompokkan dalam 3 kategori yaitu hidrokolooid, lipid, dan komposit. Kelompok hidrokolooid meliputi protein, alginat, pektin, pati, derivat selulosa dan polisakarida lain. Edible film yang terbuat dari lipida dan juga film dua lapis (*bilayer*) ataupun campuran yang terbuat dari lipida dan protein atau polisakarida pada umumnya baik digunakan sebagai penghambat perpindahan uap air dibandingkan dengan edible film yang terbuat dari protein dan polisakarida dikarenakan lebih bersifat hidrofobik (Irianto, dkk. 2006).

Pektin merupakan kompleks polisakarida anion yang terdapat pada dinding sel primer dan interseluler pada tanaman tingkat tinggi. Asam D-galakturonat merupakan molekul utama penyusun polimer pektin, dan biasanya gula netral juga terdapat dalam pektin (O'Neill, 1990 dalam Alphons et al, 2009). Menurut Syamsir (2008) bahan hidrokoloid dan lemak atau campuran keduanya dapat digunakan untuk membuat edible film. Pektin merupakan salah satu bahan hidrokoloid yang termasuk golongan karbohidrat selain pati, alginat, gum arab, dan modifikasi karbohidrat lainnya, sehingga pektin dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan untuk pembuatan edible film. Penambahan pektin dalam pembuatan edible film akan berpengaruh pada sifat-sifat film yang dihasilkan. Menurut Layuk,dkk (2002) pada konsentrasi pektin 1% perlu ditambahkan bahan lain agar meningkatkan sifat fisik dan mekanik dari edible film yang dihasilkan.

Saat ini pengembangan edible film dari pektin hasil isolasi masih sedikit dikarenakan pektin dari isolat mempunyai beberapa kelemahan seperti mudah rusak ketika dikeringkan. Akan tetapi, hal ini dapat dicegah dengan penambahan bahan yang dapat menutupi kelemahan dari pektin isolat tersebut salah satunya adalah dengan menambahkan pektin komersial dan *plasticizer*. *Plasticizer* merupakan bahan tambahan yang diberikan pada waktu proses agar plastik lebih halus dan luwes. Fungsinya untuk memisahkan bagian-bagian dari rantai molekul yang panjang. *Plasticizer* adalah bahan non volatile dengan titik didih tinggi yang apabila ditambahkan ke dalam bahan lain akan merubah sifat fisik dan atau sifat mekanik dari bahan tersebut (Krochta dan De Mulder Johnston, 1997 dalam Estiningtyas, 2010). Salah satu plastisizer yang dapat digunakan dalam pembuatan edible film adalah gliserol. Gliserol adalah senyawa golongan alkohol polihidrat dengan 3 buah gugus hidroksil dalam satu molekul (Winarno, 1992). Namun, penambahan *plasticizer* dengan konsentrasi yang terlalu tinggi akan menyebabkan menurunnya sifat-sifat fungsional edible film antara lain resistensi terhadap uap air, sifat mekanika, serta meningkatnya kelarutan film (Glicksman, 1984 dalam Vonda, 2006).

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan dua faktor yaitu konsentrasi pektin dan konsentrasi gliserol. Masing-masing faktor terdiri dari 3 (tiga) level, sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan.

Faktor pertama adalah konsentrasi pektin (P) yang terdiri dari 3 level yaitu :

- P1 = Konsentrasi Pektin 1 %
- P2 = Konsentrasi Pektin 2 %
- P3 = Konsentrasi Pektin 3 %

Faktor kedua adalah konsentrasi gliserol (G), yang terdiri dari 3 level yaitu :

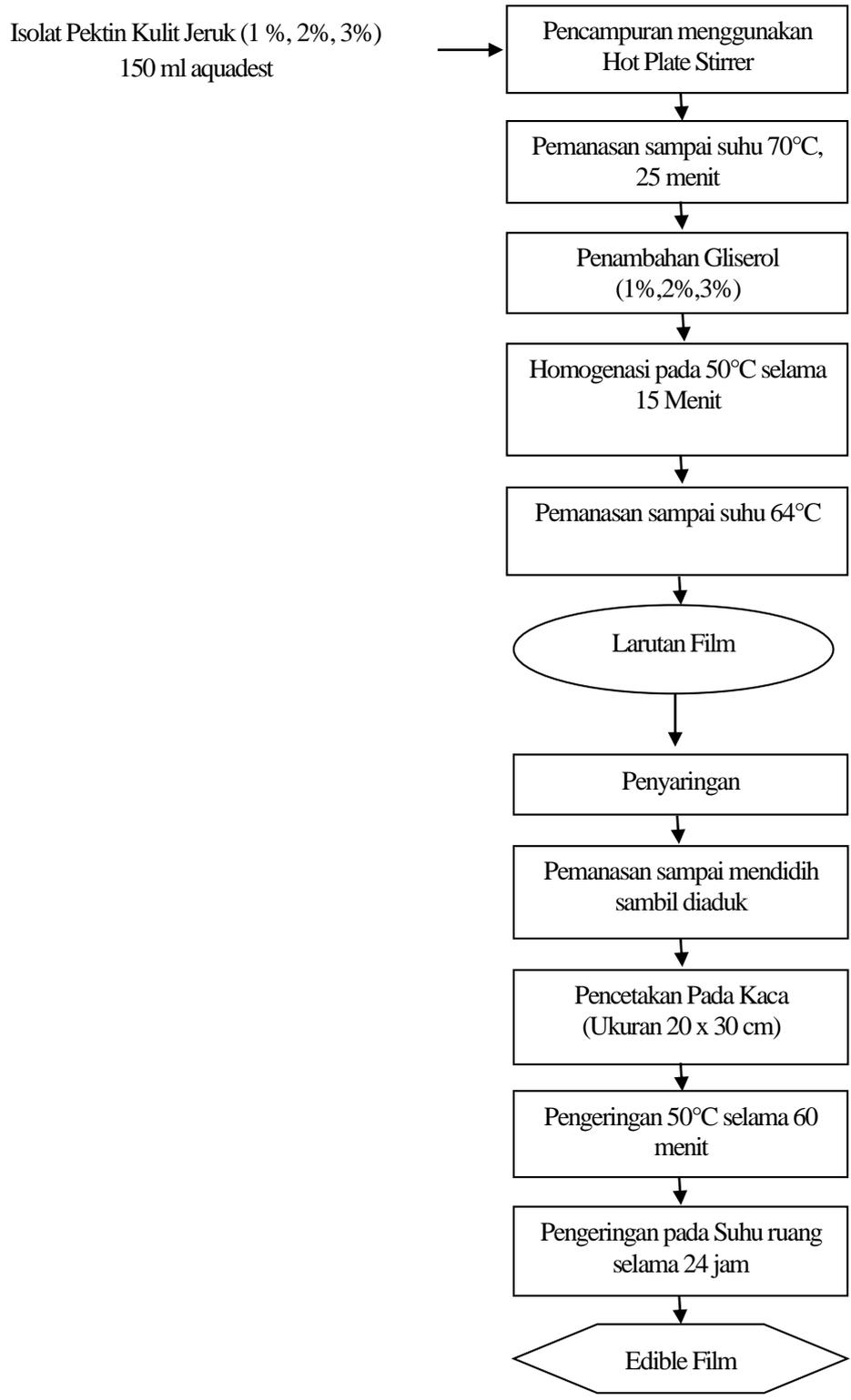
- G1 = Konsentrasi Gliserol 1 %
- G2 = Konsentrasi Gliserol 2 %
- G3 = Konsentrasi Gliserol 3 %

Dari kedua faktor tersebut didapat 9 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan di ulang dua kali, sehingga diperoleh 18 unit percobaan.

Penelitian dilakukan dalam tiga tahap yaitu:

- a. Ekstraksi pektin dari kulit jeruk
- b. Pembuatan edibel film
- c. Pengujian sifat fisik (ketebalan), mekanik (*tensile strength* dan *elongation*). Ketebalan film diukur dengan *thickness gauge*. *Tensile strength* (kekuatan renggang tarik) dan *elongation* (kemuluran) diukur menggunakan *spring tester*.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah jeruk Pontianak. Bahan kimia yang digunakan untuk penelitian adalah HCL pekat 1 %, etanol 96%, gliserol, aquadest. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, timbangan, oven, tanur, pH-meter, kain saring tebal, blender, stopwatch, stirrer hot plate , serta alat-alat gelas.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengujian Ketebalan Edible Film

Beberapa sifat film meliputi kekuatan renggang putus, ketebalan dan pemanjangan (Gontard, 1993). Ketebalan film adalah sifat fisik yang dipengaruhi oleh konsentrasi padatan terlarut dalam larutan film dan ukuran plat pencetak. Nilai rerata ketebalan edible film yang diperoleh dari hasil pengukuran dalam penelitian ini yaitu berkisar antara 0,04 – 0,11 mm. Berdasarkan analisa keragaman diketahui bahwa interaksi pektin kulit jeruk dan gliserol tidak memberikan pengaruh nyata. Pada perlakuan penambahan jumlah gliserol tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, sedangkan pada perlakuan penambahan pektin menunjukkan adanya beda nyata pada taraf 5 %. Nilai rerata ketebalan pada tiap perlakuan ditunjukkan pada tabel berikut:

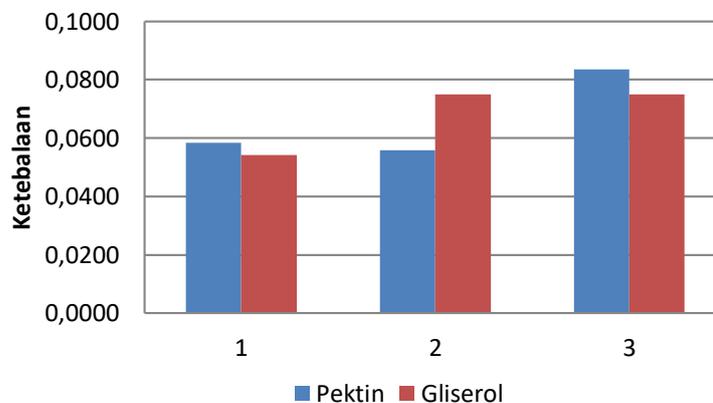
**Tabel . Hasil Uji Ketebalan (mm)**

Pektin	Gliserol			Rerata
	G1	G2	G3	
P1	0,05	0,06	0,06	0,058 <sup>a</sup>
P2	0,04	0,06	0,07	0,054 <sup>a</sup>
P3	0,07	0,11	0,08	0,084 <sup>b</sup>
Rerata	0,054 <sup>a</sup>	0,075 <sup>b</sup>	0,069 <sup>b</sup>	0,59

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %

Hubungan rerata ketebalan ditunjukkan pada gambar berikut:

**Grafik Rerata Ketebalan**



Dari gambar di atas terlihat bahwa penambahan pektin 3 % menghasilkan edible film dengan ketebalan tertinggi sedangkan yang terendah adalah perlakuan penambahan pektin 1 %. Berdasarkan pengujian ketebalan edible film dengan penambahan pektin 3 % adalah 0,084 mm. Semakin tinggi konsentrasi pektin akan menambah ketebalan film, hal ini disebabkan karena semakin banyak pektin yang digunakan akan menambah padatan terlarut dalam film, sehingga dihasilkan film yang tebal. Menurut Layuk, dkk. (2002) peningkatan konsentrasi bahan pembentuk film akan menyebabkan terjadinya peningkatan padatan dalam larutan pembentuk film sehingga film yang dihasilkan semakin tebal.

**B. Pengujian Kekuatan Renggang Putus Edible Film**

Menurut Krochta dan De Mulder Johnston (1997) dalam Estiningtyas (2010), kekuatan renggang putus merupakan tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai film dapat tetap bertahan sebelum film putus atau robek. Nilai rerata kekuatan renggang putus edible film yang diperoleh dari hasil pengukuran yaitu berkisar antara 0,55 – 0,138 %. Berdasarkan analisa keragaman diketahui bahwa penambahan pektin dan gliserol memberikan pengaruh nyata, sedangkan interaksi antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf 5 %. Nilai rerata kekuatan renggang putus pada tiap perlakuan ditunjukkan pada tabel berikut:

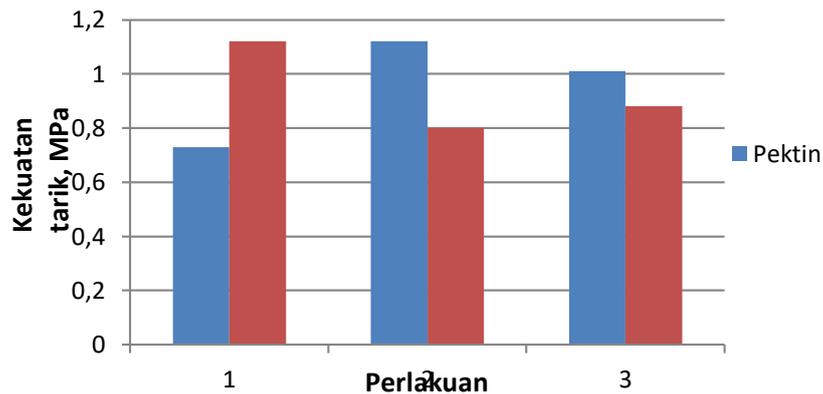
**Tabel . Hasil Uji Kekuatan Renggang Putus**

Pektin	Gliserol			Rerata
	G1	G2	G3	
P1	0,88	0,55	0,78	0,73a
P2	1,38	1,07	0,90	1,12b
P3	1,10	0,95	0,97	1,01b
Rerata	1,12a	0,80b	0,88b	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang 5 %

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi pektin maka cenderung semakin meningkatkan tensile strenght, hal ini disebabkan karena semakin banyak pektin yang ditambahkan maka molekul-molekul pektin dalam larutan akan semakin banyak, maka matriks film yang terbentuk akan semakin kuat dan juga semakin tebal. Menurut Rhim (1999) dalam Putra (2005) semakin banyak polimer yang ditambahkan maka ikatan silang antara molekul-molekul polimer dengan gelling agent akan semakin efektif sehingga akan memperbesar kekuatan film. Hubungan rerata kekuatan renggang putus ditunjukkan pada di bawah ini:

**Grafik Rerata Kekuatan Tarik**



Dari gambar di atas terlihat bahwa penambahan pektin 2 % menghasilkan edible film dengan kekuatan tarik yang tertinggi. Berdasarkan pengujian kekuatan renggang putus edible film dengan penambahan pektin 2 % adalah 1,12 MPa. Peningkatan gliserol akan menyebabkan penurunan renggang

putus edible film. Penurunan kekuatan renggan putus atau tensile strength edible film disebabkan karena gliserol yang berfungsi sebagai plasticizer akan mengurangi ikatan hidrogen internal antar molekul pektin, sehingga jarak antar molekular menjadi lebih besar yang mengakibatkan kekuatan renggang putusnya menurun. Menurut Gontard (1993) molekul-molekul plasticizer akan mengikat molekul-molekul air dan akan berada pada sepanjang rantai polimer. Dengan demikian dapat menurunkan interaksi intermolekular dan meningkatkan jarak intermolekular, sehingga akan menurunkan kekuatan renggang putus.

**C. Pengujian Kemuluran Edible Film**

Menurut Krochta dan De Mulder Johnston (1997) dalam Estiningtyas (2010), pemanjangan didefinisikan sebagai persentase perubahan panjang film pada saat film ditarik sampai putus. Nilai rerata kemuluran edibel film yang diperoleh dari hasil pengukuran yaitu berkisar antara 0,00 – 5,81%. Berdasarkan analisa keragaman diketahui bahwa interaksi pektin kulit jeruk tidak berpengaruh nyata. Sedang penambahan gliserol dan pektin memberikan pengaruh nyata pada taraf 5 %. Nilai rerata kemuluran pada tiap perlakuan ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

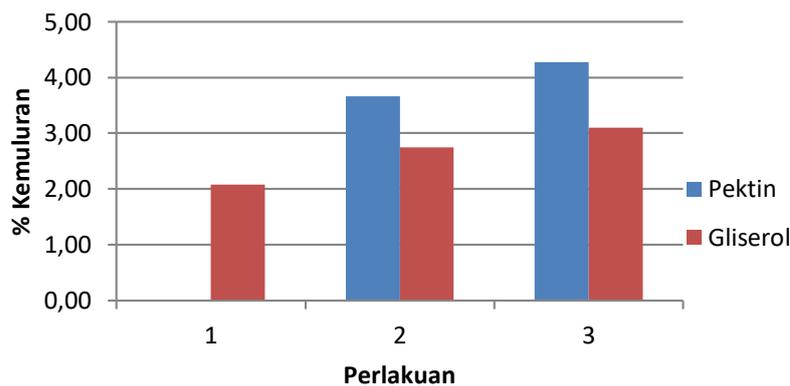
**Tabel. Hasil Uji Kemuluran (elongasi) Edible Film (%)**

Pektin	Gliserol			Rerata
	G1	G2	G3	
P1	0,00	0,00	0,00	0,00
P2	1,13	3,25	3,50	2,62
P3	3,25	4,75	5,81	4,60
Rerata	1,46	2,66	3,10	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada jenjang nyata 5 %

Dari tabel di atas terlihat bahwa pada konsentrasi pektin 3 % dan gliserol 3% memberikan hasil elongasi yang tertinggi, menunjukkan bahwa semakin banyak gliserol yang ditambahkan maka nilai elongasi akan meningkat. Hubungan rerata kemuluran ditunjukkan pada gambar berikut ini.

**Grafik Rerata % Kemuluran**



Dari gambar di atas terlihat bahwa penambahan gliserol 3 % menghasilkan edible film dengan persentase kemuluran tertinggi. Berdasarkan pengujian % kemuluran edible film dengan penambahan gliserol 3 % adalah 3,10 %. Hal ini disebabkan karena penambahan gliserol mengakibatkan

pengurangan gaya antar molekul, sehingga mobilitas antar rantai molekul meningkat. *Plasticizer* menurunkan gaya inter molekuler dan meningkatkan mobilitas ikatan polimer sehingga memperbaiki *fleksibilitas* dan *extensibilitas film*. Ketika gliserol menyatu, terjadi beberapa modifikasi struktural di dalam jaringan pati, matriks film menjadi lebih sedikit rapat dan di bawah tekanan, Bergeraknya rantai polimer dimudahkan, meningkatkan fleksibilitas film (Alvest, et. al., 2007).

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsentrasi penambahan pektin berpengaruh pada ketebalan *edible film* yang dihasilkan.
2. Konsentrasi penambahan gliserol berpengaruh terhadap kekuatan renggang putus dan kemuluran *edible film*.
3. Pada penelitian ini, *edible film* yang terbaik adalah dari penambahan pektin 2 % b/v dengan nilai ketebalan 0,084 mm, persentase kemuluran 4,6 % dan kekuatan tarik 1,01 MPa. Sedangkan penambahan gliserol terbaik adalah penambahan 3 % menghasilkan *edible film* dengan ketebalan 0,09 mm, persentase kemuluran 3,1 % dan kekuatan tarik 1,12 MPa.

## REFERENSI

- Alphons G. J. Voragen , Gerd-Jan Coenen , Rene P. Verhoef , Henk A. Schols. 2009. Pectin, a versatile polysaccharide present in plant cell walls. *Struct Chem* 20:263–275. Doi: 10.1007/s11224-009-9442-z
- Alvest, V.D., S. Mali, A. Bele'ia dan M.V.E. Grossmann. 2007. Effect Of Glycerol and Amylase Enrichment on Cassava Starch Film Properties. *J. Food Enggining*. . 78: 941-945. doi: 10.1016/J.J. Foodeng. 2005. 12. 007
- Anonim. 2015. Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Jeruk. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian.
- Estiningtyas, H.R., 2010. Aplikasi Edible Film Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe sebagai Antioksidan Alami pada Coating Sosis Sapi. Universitas Sebelas Maret.
- Gontard, N., Guilbert, S., dan Cuq, J.L., 1993. Water and Glycerol as Plasticizer Afect Mechanical and Water Barrier Properties of an Edible Wheat Gluten Film. *J. Food Science*. 58(1): 206 - 211.
- Irianto, H. E., Darmawan, M., dan Mindarwati., 2006. Pembuatan Edible Film dari Komposit Karaginan, Tepung Tapioka dan Lilin (Beeswax). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. Vol 1 (2).
- Layuk, P., Djagal W. M., Haryadi. 2002. Karakteristik Komposit Film Edible Pektin Daging Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt) dan Tapioka. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* XIII (2).
- Putra, B.Y. 2005. Sejarah plastik dan karakteristik polimer. Medan.USU Press.
- Syamsir, E. 2008. Mengenal Edible film. <http://id.shvoong.com/exactsciences/>
- Vonda. N. Lalopua, 2003. Pembuatan Edible film Kalsium Alginat dari *Sargassum* sp. Universitas Pattimura.
- Winarno. F.G., 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit Gramedia. Jakarta.