

KAJIAN KARAKTERISTIK PEMBUATAN EDIBLE FILM DENGAN KOMBINASI PATI BIJI NANGKA DAN ALGINAT SEBAGAI PENGEMAS MAKANAN BERBASIS BIODEGRADABLE

(Study Characteristic Of Making Edible Film With Combination Of Jackfruit Starch And Alginat As Biodegradable Food Packaging)

Azafilmi Hakiim^{a)}, Dessy Agustina Sari^{b)}

^{a)}Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

^{b)}Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang

Penulis koresponding: email: aza252116@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this research is to get the optimum starch and alginate seed starch composition and the most suitable operating temperature during the manufacture and printing of edible film. The experimental design was variation in starch seed starch concentration (1.5%, 2.5%, 3.5%), alginate concentration (0.5%, 1%, 1.5%), and operating temperature (75°C, 90°C). The result of the research on the parameter of modulus young value or the highest average film elasticity level is 314,08 Mpa obtained at 2.5% alginate composition, 1.5% jackfruit seed starch and operating temperature 90°C, extension at maximum or highest film elongation value average of 31.59 mm in 3.5% alginate composition, 1.5% jackfruit starch and 90°C operating temperature, tensile strength value or tensile strength value of an average film average of 7.45 Mpa obtained in composition 3, 5% alginate, 1.5% jackfruit starch and 90°C operating temperature. By using SPSS series 23 there is a correlation of linear regression response extension at maximum and tensile strength is increasing.

Key words : starch, alginat, edible film.

PENDAHULUAN

Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) merupakan komoditas hasil perkebunan yang banyak dibudidayakan dan berkembang diseluruh Indonesia. Keberadaannya nangka yang tidak mengenal musim menghasilkan produksi rata-rata 635.031 ton dari tahun 2011-2013 (Kementrian Pertanian Indonesia, 2014). Nangka yang terdiri dari buah pulp kuning dan biji coklat yang terbungkus ini, banyak ditemukan dalam bentuk olahan yang beragam. Namun konsumsi biji oleh masyarakat pada umumnya dimanfaatkan

dengan direbus, disangrai, digoreng atau dikukus. Hal ini sangat kurang dioptimalkan dalam bentuk komoditas olahan pangan yang bernilai jual dan daya guna lebih. Persentase berat biji nangka sekitar 8-15% dari berat buahnya. Biji nangka berbentuk oval dengan panjang 2-3 cm dan diameter 1-1,5 cm, serta tertutup lapisan tipis coklat yang disebut spermoderm. Spermoderm menutupi kotiledon yang berwarna putih. Kotiledon ini mengandung pati yang tinggi. Kandungan pati biji nangka mengandung jumlah karbohidrat yang cukup tinggi 36,7% per 100 gram (Madruga et al. 2013).

Pati merupakan salah satu jenis polisakarida yang bersifat terurai (biodegradable). Sifat tersebut dapat dimanfaatkan lebih sebagai komponen bahan pembuatan *edibel film*.

Edible film merupakan lapisan tipis yang berfungsi sebagai pengemas atau pelapis makanan yang sekaligus dapat dikonsumsi bersama dengan produk yang dikemas. Bahan pelapis jenis ini, 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 (Zhong & Xia, 2008; Wiset et al. 2013; Nugroho et al., 2013). *Edible film* itu sendiri dapat dibuat dari tiga jenis bahan yakni hidrokoloid, lipid, dan komposit dari kombinasi kedua bahan tersebut.

Masalah utama penelitian ini adalah pembentukan *edibel film* dari pati memiliki kelemahan yaitu resistensinya terhadap air rendah dan sifat penghalang terhadap uap air juga rendah karena sifat hidrofilik pati dapat mempengaruhi stabilitas dan sifat mekanismenya (Garcia et al. 2011).

Rendahnya stabilitas film akan memperpendek daya simpan sehingga kurang optimal karena adanya uap air dan mikroba yang masuk melalui film yang akan merusak bahan pangan. Untuk peningkatan karakter fisik pada *edibel film* banyak dari beberapa peneliti melakukan kombinasi bahan karagenan (Mindarwati, 2006), kitosan (Rahmawati, 2010), maizena (Siswanti, 2008). Variasi kombinasi dengan bahan-bahan tersebut menghasilkan jenis *edibel film* yang beragam sesuai karakteristik fisik bahan yang ditambahkan.

BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan penelitian ini dapat dijelaskan dalam tahapan-tahapan sebagai berikut : persiapan bahan baku, pembuatan pati biji nangka dengan cara, pembuatan larutan *edibel film*. Pembuatan pati biji nangka dilakukan dengan cara: biji nangka direbus, ditiriskan dan pelepasan daging biji nangka dari kulitnya, potong iris-iris tipis, panaskan hingga kering, penggilingan kepingan-kepingan irisan tipis yang sudah kering, saring hasilnya.

Selanjutnya pada pembuatan larutan *edibel* dilakukan dengan cara: campuran alginat dan aquades (sesuai variabel) menggunakan hot plate stirrer hingga mendidih. Masukkan alginat sedikit demi sedikit ke dalam aquades yang telah dipanaskan sebelumnya untuk mencegah penggumpalan, lakukan hingga semua larut dan larutan mendidih. Pendinginan larutan hingga suhu 50°C Penambahan gliserol 2 % berat ke dalam larutan. Homogenisasi pada 50°C selama 15 menit menggunakan hot plate stirrer Penambahan pati biji nangka (sesuai variabel). Lakukan hingga pati biji nangka larut ke dalam larutan. Pemanasan pada suhu operasi (sesuai variabel). Penyaringan larutan film hingga didapatkan larutan film yang jernih. Pendinginan larutan hingga suhu ruangan. Setelah didinginkan dilakukan pencetakan *edibel film* dengan menuang larutan ke dalam kaca yang telah dibersihkan sebelumnya, kemudian meratakan larutan hingga diperoleh ketebalan yang sama dan memasukkan ke dalam oven suhu 50°C selama selama 24 jam.

Setelah mengering, dilakukan pemanenan *edibel film* dengan menghitung pemanjangan *edibel film* dalam cetakan, melepaskan *edibel film* dari dalam cetakan, menguji karakterisasi *edibel film* berupa kuat tarik, kuat tekan

modulus young dan sifat fisik lain menggunakan alat FG/SPAG 01/2650 Texture Analyser.

Evaluasi data menggunakan analisis varian tiga arah dengan efek utama (*Three ways anova and main effect*) dengan menempatkan persen alginat, persen tepung dan temperature sebagai variabel tetap sementara modulus young, extension at maksimum dan tensi strength sebagai variabel dependen. Perangkat analisis mempergunakan bantuan software SPSS seri 23 (Ghozali, 2015). Analisis pendukung lain adalah uji regresi berganda mempergunakan software excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap *modulus young*, *extention at maximum*, dan *Tensil Strength* dari material penelitian adalah seperti ditunjukkan masing-masing pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3 dengan ulangan masing-masing hasil 3 kali.

Modulus Young

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai modulus young bervariasi antar perlakuan. Uji anova tiga factor dengan efek utama pada nilai modulus young material penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($<0,05$) pengaruh persen alginat terhadap modulus young. Sementara itu perlakuan persentase pati biji nangka dan temperature tidak berbeda ($>0,05$) antar level yang diuji cobakan.

Tabel 1. Hasil analisis *Modulus Young* terhadap material campuran alginat dengan pati biji nangka pada beda suhu operasi

% Pati	Suhu °C	Ulangan	% Alginat		
			1.5	2.5	3.5
0.5	70	1	12.99	170.64	213.53
		2	13.33	170.64	218.17
		3	17.13	172.30	200.33
0.5	90	1	28.10	156.59	125.82
		2	30.44	157.49	124.88
		3	12.95	156.07	126.44
1.5	70	1	14.28	291.68	140.03
		2	13.35	288.66	137.83
		3	29.09	266.89	135.46
1.5	90	1	18.82	302.44	80.23
		2	17.13	317.41	71.36
		3	14.22	322.41	72.34

Dalam hal ini respon *modulus young* terhadap penerapan level persentase alginat tertinggi pada penerapan sebesar 2,5% diikuti 1,5% dan terendah pada 3,5%. Penambahan persentase alginat 2,5% menghasilkan larutan edible film dengan kekentalan yang cukup sehingga *film* yang terbentuk tidak terlalu kaku. Sehingga mampu meningkatkan elastisitas pada edibel film yang dihasilkan. Di sisi lain data Tabel 1. pada penambahan persentase 3,5% menghasilkan penurunan elastisitas. Perlakuan tersebut menyebabkan larutan yang dihasilkan lebih kental (viskositas tinggi). Ketika proses pengeringan terjadi akan membentuk lapisan film tebal dan tingkat elastisitas yang rendah sehingga bersifat kaku dan mudah patah.

Extension At Maksimum

Tabel 2. Hasil analisis *Extension At Maksimum* (mm) terhadap material campuran Alginat dengan tepung biji nangka pada beda suhu operasi

Hasil analisis Tabel 2. menunjukkan bahwa nilai extension at maksimum bervariasi antar perlakuan. Uji anova tiga factor dengan efek utama pada nilai *extension at maximum* material penelitian

% Pati	Suhu °C	Ulangan	% Alginat		
			1.5	2.5	3.5
0.5	70	1	10.39	9.51	8.45
		2	10.39	10.22	9.14
		3	9.68	9.66	9.43
0.5	90	1	8.67	9.74	19.15
		2	8.03	10.12	23.08
		3	8.34	9.98	22.48
1.5	70	1	17.59	18.22	18.15
		2	18.04	17.61	17.69
		3	17.08	16.45	18.67
1.5	90	1	16.34	30.42	30.26
		2	17.89	29.75	31.46
		3	18.28	31.17	33.07

menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($<0,05$) pengaruh persen alginate, persen pati biji dan temperature terhadap *extension at maximum*. Dalam hal ini semakin meningkat persen tepung maka respon *extension at maximum* semakin meningkat. Demikian juga dengan temperature. Sementara itu uji antar rataan memperlihatkan penerapan level

%Pati	Suhu °C	Ulangan	% Alginat		
			1.5	2.5	3.5
0.5	70	1	4.34	5.22	5.33
		2	5.72	5.22	4.28
		3	5.12	5.03	6.68
0.5	90	1	5.08	4.31	8.33
		2	4.83	5.11	5.51
		3	5.33	4.87	4.81
1.5	70	1	5.08	5.24	7.82
		2	5.23	5.68	9.30
		3	4.97	5.11	5.22
1.5	90	1	4.88	6.66	4.77
		2	6.33	6.67	6.33
		3	5.89	6.07	5.74

persentase alginate tertinggi pada penerapan sebesar 3,5% diikuti 2,5% dan terendah pada 1,5%.

Tingkat pemanjangan merupakan perubahan panjang maksimum pada saat terjadi peregangan hingga sampel *film* terputus. Alat untuk mengukur tingkat pemanjangan umumnya adalah *elongation tester sterograph*. Pada umumnya keberadaan campuran material dalam proporsi lebih besar akan membuat nilai

pemanjangan suatu *film* meningkat lebih besar. Semakin tingginya penambahan konsentrasi campuran material pada suhu tinggi menghasilkan larutan *edible film* dengan penyusun matriks yang banyak sehingga luas permukaan *film* yang terbentuk semakin lebar, kental (*viscos*) dan padat (tebal). Sehingga lapisan yang dihasilkan dapat dipanjangkan sampai maksimal.

Tensile Strength

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *Tensile Strength* bervariasi antar perlakuan. Uji anova tiga factor dengan efek utama pada nilai *Tensile Strength* material penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($<0,05$) pengaruh persen alginate dan persen tepung, sementara itu temperature tidak berpengaruh terhadap Tensile Strength. Dalam hal ini semakin meningkat persen tepung maka respon *extension at maximum* semakin meningkat. Sementara itu uji antar rataan memperlihatkan penerapan level persentase alginate tertinggi pada penerapan sebesar 3,5% diikuti 2,5% dan terendah pada 1,5%.

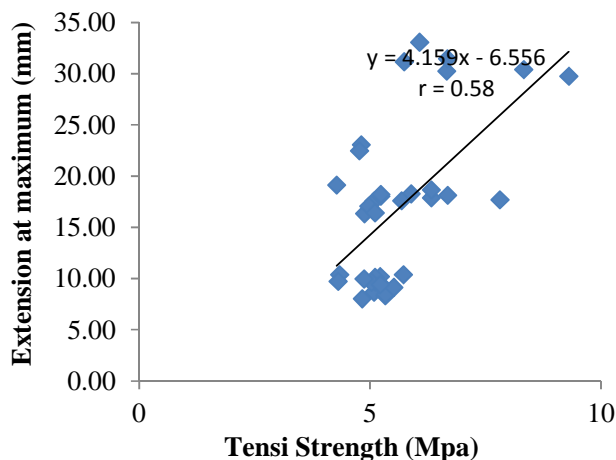
Tabel 3. Hasil analisis *Tensile Strength* (Mpa) terhadap material campuran alginate dengan tepung biji nagka pada beda suhu operasi

Hasil penelitian tabel 3 menunjukkan semakin besarnya penambahan persentase material campuran, menghasilkan kemampuan pencampuran yang maksimal antara material campuran terhadap pelarut air dan *plasticizer* (gliserol). Sehingga mampu membentuk rantai polimer dan ikatan hidrogen kompleks menghasilkan ikatan

gel yang kuat dan ketebalan pada cetakan yang dihasilkan (Wirawan dkk, 2012). Selain hal tersebut, sifat kuat tarik (*tensile strength*) merupakan sifat fisik yang berkaitan erat pada kekuatan edibel film dalam menahan kerusakan fisik yang terjadi pada saat pengemasan bahan pangan (Edyson Nathalya, 2015).

Regresi Hubungan *Extension at Maximum* dengan *Tensi Strength*

Dari semua hasil analisa kesesuaian menggunakan SPSS seri 23 dengan variabel respon berupa *modulus young*, *tensile strength*, dan *extension at maximum* (*elongation*) menunjukkan bahwa adanya korelasi respon *tensile strength* dan *extension at maximum* (Gambar 1.) yang dipengaruhi komposisi bahan penyusun *edible film* berupa hidrokoloid dari alginate dan pati biji nangka dengan beda suhu yang mempengaruhi karakteristik fisik dan mekanik dari *film*. Sebaliknya tidak ada korelasi variabel respon dengan *modulus young*, hal ini karena pengaturan beda suhu dan material pati biji nangka tidak memiliki pengaruh signifikan pada film yang dihasilkan.



Gambar 1. Regresi Hubungan *Extension at maximum* dengan *Tensile strength*

Berdasarkan uji regresi seperti pada Gambar 1. di atas maka hubungan antara *extension at maximum* dengan *tensile strength* bersifat linier. Semakin meningkat *extension at maximum* maka *tensile strength* semakin meningkat dengan persamaan $Y = 4,159 X + 6,556$ ($r = 0,58$).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian nilai *modulus young* atau tingkat elastisitas film tertinggi rata-rata yaitu 314,08 Mpa diperoleh pada komposisi 2,5% alginat, 1,5% pati biji nangka dan suhu operasi 90°C. Nilai *Extention at Maximum* atau nilai pemanjangan *film* tertinggi rata-rata yaitu 31,59 mm pada komposisi 3,5% alginat, 1,5% pati biji nangka dan suhu operasi 90°C. Nilai *Tensile strength* atau nilai kuat tarik suatu film tertinggi rata-rata yaitu 7,45 Mpa diperoleh pada komposisi 3,5% alginat, 1,5% pati biji nangka dan suhu operasi 90°C. Dengan menggunakan SPSS seri 23 terdapat *korelasi regresi linear respon Extention at Maximum* dan *Tensile strength* semakin meningkat dengan persamaan $Y = 4,159 X + 6,556$ ($r = 0,58$). Adanya peninjauan lebih lanjut pada penggunaan variabel suhu operasi dan komposisi campuran material yang tepat saat proses pembuatan larutan *edible film*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2014. Produksi Nangka. Online. Kementrian Pertanian Indonesia [diakses pada 2014].
- Bourtoom, T., 2008, Edible Films and Coatings: Characteristics and Properties, *International Food*

- Research Journal*, 15(3), pp. 237-248.
- Edyson, N., 2015, Karakteristik Edible Film Berbahan Dasar Whey Dangka Dengan Penambahan Konsentrasi Sorbitol. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Garcia, N.L., L. Ribbon, A. Dufresne, M. Aranguren, and S. Goyanes. 2011. Effect of glycerol on the morphology of nanocomposites made from thermoplastic starch and starch nanocrystals. *Carbohydrate Polymers* 84(1): 203–210.
- Hari Eko Irianto. 2006. *Pembuatan Edible Film dari Komposit Karaginan, Tepung Tapioka dan Lilin Lebah(Beeswax)*. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan Vol.1 No.2, Desember 2006.
- Kinasih and Dita, 2011. Karakterisasi Bioactive Edible Film Dari Komposit Alginat Dan Lilin Lebah Sebagai Bahan Pengemas Makanan Biodegradable. Universitas Diponegoro Semarang.
- Lu, D.R., Xiao, C.M., and Xu, S.J., 2009, Starch-Based Completely Biodegradable Polymer Materials, *eXPRESS Polymer Letters*, 3(6), pp. 366–375.
- Maftoonazad, N., Ramaswamy, H. S. and Marcotte, M., 2008. Shelf-life extension of peaches through Sodium alginate and methyl cellulose edible coatings. *International Journal of Food Science and Technology*, 43, 951-957.
- Maizura, M., A. Fazilah, M.H. Norziah, and A.A. Karim. 2008. Antibacterial activity of modified sago starch-alginate based edible film incorporated with lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil. *Intl. Food Res. J.* 15(2): 233–236.
- Nugroho, A. A., Basito, & R. B. Katri A. 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.
- Rahmawati, M. 2010. Kajian sifat kimia salak pondoh (*Salacca edulis* Reinw) dengan pelapisan khitosan selama penyimpanan untuk memprediksi masa simpannya. *J. Teknologi Pertanian* 6(1): 20–24.
- Rindlay-Wastling, A., M. Stading, A.M. Hermasson, and P. Gatentholm. 1998. Structure, mechanical barrier properties of amylose and amylopectin films. *Carbohydrate Polymer* 31:21–24.
- Rojas-Graü M.A., Tapia M.S., Rodríguez F.J., Carmona A.J. and Martín-Belloso O. 2007. Alginate and gellan-based edible coatings as carriers of antibrowning agents applied on fresh-cut Fuji apples. *Food Hydrocol.* 21: 118.
- Siswanti, 2008. Karakteristik Edible Film Komposit Dari Glukomanan Umbi Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) dan Maizena. Universitas Sebelas Maret.
- Wardaniati, R.A. dan S. Setyaningsih. 2009. Pembuatan chitosan dari kulit

udang dan aplikasinya untuk pengawet bakso. <http://eprints.undip.ac.id/1718>. [5 Agustus 2011].

Wiset, L., N. Poomsa-ad, & P. Jomlapeeratikul. 2013. Effect of Drying Temperatures and Glycerol Concentration on Properties of Edible Film From Konjac Flour. *Journal of Medical Bioengineering*, 3(3):171-174.