

## KAJIAN EDIBLE FILM DARI PELEPAH KELAPA SAWIT DAN EKSTRAK LABU KUNING

Adi Ruswanto<sup>1</sup>, Maria Ulfah<sup>2</sup>, Tri Riki Subiyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agricultural Technology, Institute of Agriculture Stiper Yogyakarta, Indonesia

\*Email : adiroeswanto@gmail.com

### ABSTRACT

*The making of edible films made of NaCMC from oil palm stem to increase the existing potential of the oil palm industry. Research aims to obtain a comparison of the concentration of glycerol and the concentration of good pumpkin carotenoids. The experimental design used is a complete block draft. The first factor is the amount of glycerol consists of 10%; 20%, 30% and the second factor is the number of carotenoid extracts comprising 1.0%; 0.25% 0.5%. Edible film produced the thickness of the film, the solubility of the film in water, the transmission rate of moisture, tensile strength, elongation. The results showed the amount of glycerol effect on the solubility of the film in water, the transmission rate of moisture, tensile strength, elongation. The amount of pumpkin extract does not affect the solubility of the film in water, the transmission rate of moisture, tensile strength, elongation. The best results based on the mechanical properties elongation is the addition of glycerol 30% with the result of film solubility 86.22%, water vapor transmission rate 0.25 g.mm/m<sup>2</sup>.hours, tensile strength 0.39 MPa and elongation 51.26%. While the addition of pumpkin extract is the amount of 0.1% yellow pumpkin extract with a yield of thickness of 0.05 mm, film solubility 82.49%, water vapor transmission rate 0.21 g.mm/m<sup>2</sup>.hours, tensile strength 0.26 MPa and elongation is 48.44%.*

**Keywords:** *Edible film, yellow pumpkin extract, glycerol.*

### ABSTRAK

Pembuatan *Edible film* berbahan dasar NaCMC dari pelepah kelapa sawit untuk meningkatkan potensi yang ada dari industri kelapa sawit. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan perbandingan konsentrasi gliserol dan konsentrasi karotenoid labu kuning yang baik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan blok lengkap. Faktor pertama yaitu jumlah gliserol terdiri dari 10%; 20%, 30% dan faktor kedua yaitu jumlah ekstrak karotenoid terdiri 1,0%; 0,25% 0,5%. *Edible film* yang dihasilkan dianalisis ketebalan film, kelarutan film dalam air, laju transmisi uap air, tensile strength, elongasi. Hasil penelitian menunjukkan jumlah gliserol berpengaruh terhadap kelarutan film dalam air, laju transmisi uap air, *tensile strength*, *elongasi*. Jumlah ekstrak labu kuning tidak berpengaruh terhadap kelarutan film dalam air, laju transmisi uap air, *tensile strength*, *elongasi*. Hasil terbaik berdasarkan sifat mekanis elongasi adalah penambahan gliserol 30% dengan hasil kelarutan film 86,22%, laju transmisi uap air 0,25 g.mm/m<sup>2</sup>.jam, tensile strength 0,39 MPa dan elongasi 51,26 %. Sedangkan pada perlakuan penambahan ekstrak labu kuning adalah jumlah ekstrak labu kuning 0,1% dengan hasil rerata ketebalan 0,05 mm, kelarutan film 82,49%, laju transmisi uap air 0,21 g.mm/m<sup>2</sup>.jam, tensile strength 0,26 MPa dan elongasi 48,44 %.

**Kata kunci :** *edible film, ekstrak labu kuning, gliserol.*

## 1. PENDAHULUAN

Produk bahan pangan biasanya dikemas untuk melindungi dari kerusakan, juga untuk mempertahankan kualitas suatu bahan pangan agar tetap baik. Darni dan Herti (2010), suatu bahan pangan jika dibiarkan terbuka dan terinfeksi mikrobial maupun terkontaminasi dengan lingkungan secara langsung (kontak dengan oksigen) maka akan cepat rusak, sehingga menurunkan kualitas dan umur simpan dari bahan pangan tersebut dan plastik adalah jenis pengemas yang sering digunakan.

Sampai saat ini plastik paling banyak digunakan untuk mengemas berbagai bahan makanan dan minuman, baik makanan basah maupun makanan kering. Konsumsi plastik di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 2,9 juta ton. Jumlah ini meningkat sekitar 24,58% dibandingkan dengan tahun sebelumnya (Anonim, 2015). Hal tersebut mendorong banyak pihak untuk menghasilkan suatu produk yang dapat mengurangi penggunaan plastik sebagai bahan pengemas, salah satunya penggunaan *edible film*. *Edible film* (Genandios, A., and Weller, C.J., 1990; Nuansa dkk., 2017, Darni, dkk., 2017).

Komponen utama penyusun *edible film* ada tiga kelompok yaitu hidrokoloid, lemak, dan komposit termasuk pati. Kelompok hidrolisis dari pati yaitu selulosa dan protein. Selulosa juga dapat dihidrolisis menjadi NaCMC. Komponen utama penyusun *edible film* ada tiga kelompok yaitu hidrokoloid, lemak, dan komposit (Putri et al., 2016; Fardhyanti, dkk., 2015)

Na-CMC adalah turunan dari selulosa dan sering dipakai dalam industri pangan, atau digunakan dalam bahan makanan untuk mencegah terjadinya retrogradasi. CMC ini mudah larut dalam air panas maupun air dingin. Pada pemanasan dapat terjadi pengurangan viskositas yang bersifat dapat balik (*reversible*). Viskositas larutan CMC dipengaruhi oleh pH larutan (Genandios and Weller, 1990)

Pelepah kelapa sawit baik hasil *prunning* maupun hasil samping dari proses pemanenan biasanya hanya dimanfaatkan sebagai kompos atau pakan ternak saja. Mulyani dan Sofyana (2007), pelepah kelapa sawit mengandung selulosa sebesar 40,96 %. Prakongpan *et al*, (2002), selulosa merupakan polimer yang banyak terdapat pada dinding sel tumbuhan. Dalam dinding sel selulosa terikat dengan substansi lain seperti lignin dan hemiselulosa. Selulosa dapat diisolasi dari pelepah kelapa sawit melalui proses ekstraksi menggunakan larutan basa NaOH dan selanjutnya selulosa akan disintesis menjadi NaCMC.

Pada pembuatan *film* dengan NaCMC, *film* yang dihasilkan memiliki kuat tarik yang besar tetapi memiliki elastisitas yang rendah. Oleh karena itu perlu ditambahkan plastisizer seperti gliserol untuk meningkatkan elastisitas *film* yang dihasilkan. Gliserol dapat digunakan sebagai plastisizer karena memiliki gugus hidroksil yang mampu berikatan dengan gugus karboksil (OH) maupun hidroksimetil (CH<sub>2</sub>COOH) dalam molekul NaCMC, sehingga dapat menambah elastisitas *film* yang dihasilkan. (Mostafavi et al., 2016; Putri, et al., 2016)

Upaya peningkatan nilai gizi *edible film* dapat dilakukan dengan menambahkan dari luar (Amaliya dkk., 2014). Astarini (2007), ekstrak labu kuning *Curcubita moschata* Duch) salah satu yang bisa digunakan, mengingat labu kuning memiliki kandungan karotenoid yang tinggi sekitar 180 mg/g sebagai sumber pro vitamin A dan antioksidan untuk menjaga kesehatan dan meningkatkan daya tahan tubuh. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gliserol dan ekstrak labu kuning terhadap sifat fisik *edible film* dari NaCMC pelepah kelapa sawit.

## 2. BAHAN DAN METODA

### 2.1. Bahan

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang pelepah kelapa sawit, pumpkin, NaOH, NaOCL, sodium chlorida, asam asetat, ethanol, gliserol, kertas saring dan aquadest. Peralatan yang digunakan adalah timbangan, gelas becker, erlenmeyer, gelas ukur, water bath, oven, magnetic steerer, plat plastic, ayakan tyler, shaxcer, blender. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta selama 4 bulan.

### 2.2. Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Blok Lengkap, dengan faktor pertama konsentrasi Gliserol terdiri 3 taraf, yaitu 10%, 20%, 30%, faktor ke dua. konsentrasi ekstrak labu kuning terdiri 3 taraf, yaitu: 0,1%; 0,25%; 0,5%. Edible film yang dihasilkan dianalisis : ketebalan film (Gnansambandam, 1997), tensile strength (Lloyd instrument), Elongasi (Lloyd instrument), kelarutan Film (Gontard, 1992), laju transmisi uap air (Gontard, 1983). Data yang diperoleh di analisis keragamannya (ANOVA) dan jika beda nyata dilanjutkan uji jarak berganda Duncan ( $p=0,05$ )

Penelitian ini dibagi menjadi empat tahap, yaitu tahap pertama pembuatan ekstrak karotenoid labu kuning, tahap kedua ekstraksi selulosa, tahap ketiga pembuatan NaCMC (*Natrium Carboxil Methyl Cellulose*) dan tahap keempat pembuatan biodegradable film dari NaCMC (*Natrium Carboxy methyl cellulose*) dengan tambahan ekstrak karotenoid labu kuning.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian tentang edible film dari NaCMC kemudian dilakukan pembahasan secara rinci dibawah ini..

### 1. Kelarutan *film* dalam air

Kelarutan *film* dapat didefinisikan sebagai banyaknya *film* yang larut dalam perendaman air selama 24 jam. Bobot film yang hilang merupakan film yang larut.

**Tabel 1.** Hasil uji jarak berganda Duncan kelarutan *edible film* (%).

Jumlah Gliserol (%)	Ekstrak karotenoid labu kuning (%)			Rerata
	0,1%	0,25%	0,5%	
10%	78,83	78,65	78,96	78,81a
20%	82,62	82,89	82,45	82,65b
30%	86,04	86,27	86,36	86,22c
Rerata	82,49a	82,60a	82,59a	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan baris menunjukkan beda nyata ( $p=0,05$ ).

Dari Tabel 1 menunjukkan perbandingan konsentrasi gliserol berpengaruh nyata terhadap kelarutan dari *edible film*. Semakin tinggi konsentrasi gliserol maka semakin tinggi pula kelarutan *film* dalam air. Hal ini disebabkan karena semakin banyak gliserol akan meningkatkan gugus OH bebas yang mudah berikatan dengan air, sehingga akan meningkatkan kelarutan *film*. Ananto (2008), penambahan gliserol akan menyebabkan kelarutan *film* semakin tinggi, karena gliserol mempunyai sifat mudah larut dalam air, dan dapat meningkatkan elastisitas *film* yang dihasilkan.

Penambahan konsentrasi ekstrak labu kuning tidak berpengaruh terhadap kelarutan film. Hal ini disebabkan konsentrasi yang sangat sedikit dan terjadi pemanasan mengakibatkan rusaknya karotenoid. Husaini, (1982), betakaroten merupakan senyawa yang bersifat larut dalam lemak,

tidak larut dalam air, mudah rusak karena teroksidasi pada suhu tinggi dan menjadi penyusun vitamin A.

## 2. Laju transmisi uap air

Laju perpindahan uap air *film* adalah jumlah uap air yang hilang per satuan waktu dibagi dengan luas area *film* (MgHugh dan Krochta, 1994). Hasil analisis statistik dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil uji jarak berganda Duncan laju transmisi uap air *edible film*.

Jumlah Gliserol (%)	Ekstrak karotenoid labu kuning (%)			Rerata
	0,1%	0,25%	0,5%	
10%	0,19	0,19	0,19	0,19a
20%	0,21	0,22	0,23	0,22b
30%	0,24	0,25	0,26	0,25c
Rerata E	0,21a	0,22a	0,23a	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan baris menunjukkan beda nyata ( $p=0,05$ ).

Dari table 2 diketahui bahwa perbandingan konsentrasi gliserol berpengaruh terhadap transmisi uap air edible film. Perbandingan konsentrasi gliserol menyebabkan nilai laju transmisi uap air akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan pada gliserol terdapat gugus OH yang bebas maka akan menciptakan ruang untuk dilewati uap air, menyebabkan bahan mudah menyerap air. Genandios, *et al.*, (1993), penambahan gliserol menyebabkan kecepatan laju transmisi uap air dan gas melalui *film* akan semakin meningkat, karena kerapatan antara molekul berkurang sehingga terbentuk ruang bebas pada matriks *film* yang mempermudah bahan menyerap air.

Berbeda dengan perbandingan konsentrasi gliserol, konsentrasi ekstrak labu kuning tidak berbeda nyata. Hal ini terjadi karena tidak larutnya karotenoid dalam air. Husaini (1982), betakaroten merupakan senyawa yang bersifat larut dalam lemak, tidak larut dalam air, mudah rusak karena teroksidasi.

## 3. Tensile strength (kuat renggang putus)

Kuat renggang putus (tensile strength) berfungsi mengetahui gaya yang diperlukan untuk mencapai tarikan maksimum pada setiap satuan luas area *film* untuk merenggang atau memanjang.

**Tabel 3.** Hasil uji jarak berganda Duncan *tensile strength edible film* (MPa).

Jumlah Gliserol (%)	Ekstrak karotenoid labu kuning (%)			Rerata
	0,1%	0,25%	0,5%	
10%	0,13	0,15	0,15	0,14a
20%	0,26	0,26	0,27	0,26b
30%	0,39	0,39	0,39	0,39bc
Rerata	0,26a	0,27a	0,27a	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan baris menunjukkan beda nyata ( $p=0,05$ ).

Dari table 3. dapat dinyatakan bahwa perbandingan konsentrasi gliserol menyebabkan kuat renggang putus *film* semakin meningkat, karena gliserol sebagai plastisizer dapat meningkatkan ikatan hidrogen antar molekul NaCMC. Banker, *et al.*, (1997); Nindjin et al., (2015), molekul molekul plastisizer akan memperbanyak molekul-molekul air dan akan berada disepanjang rantai polimer dengan demikian dapat meningkatkan interaksi intermolecular dan meningkatkan jarak intermolecular, sehingga akan meningkatkan daya kuat tarik pada *film*.

Perbandingan konsentrasi karotenoid tidak berpengaruh terhadap laju transmisi uap air, karena karotenoid tidak larut di dalam larutan yang sebagian besar air. Pahan (1989), betakaroten merupakan senyawa yang bersifat larut dalam lemak, tidak larut dalam air, mudah rusak karena teroksidasi pada suhu tinggi, dan menjadi penyusun vitamin A.

#### 4. Elongasi

Pemanjangan (elongasi) didefinisikan sebagai prosentase perubahan panjang *film* pada saat *film* ditarik sampai putus.

**Tabel 4.** Hasil uji jarak berganda Duncan elongasi *edible film* (%).

	Ekstrak karotenoid labu kuning			Rerata G
Gliserol (%)	0,1%	0,25%	0,5%	
	45,13	45,31	45,29	45,24a
	49,04	47,92	48,75	48,57b
	51,13	51,30	50,94	51,26c
Rerata E	48,44a	48,18a	48,33a	

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom dan baris menunjukkan beda nyata ( $p=0,05$ ).

Dari tabel 4 diketahui bahwa konsentrasi gliserol berpengaruh nyata terhadap *elongasi film*. Semakin banyak konsentrasi gliserol maka semakin tinggi. Hal ini dapat terjadi karena gliserol memiliki banyak gugus OH bebas yang merupakan komponen hidrofilik bersifat mudah menyerap air, sehingga semakin banyak gliserol maka tingkat kelenturan dari *film* akan semakin meningkat. Fardhyanti dan Julianur, (2015); Yokota, (1985), penambahan plastisizer dapat memperlebar jarak intermolecular antar pembentuk *film*, dengan meningkatnya jarak intermolekular, maka permeabilitas semakin meningkat.

Perbandingan konsentrasi karotenoid tidak berpengaruh terhadap *elongasi*. Hal ini terjadi karena dimungkinkan ekstrak karotenoid rusak akibat pemanasan dalam proses pembuatannya. Betakaroten merupakan senyawa yang bersifat larut dalam lemak, tidak larut dalam air, mudah rusak karena teroksidasi pada suhu tinggi, dan menjadi penyusun vitamin A (Winarno, 1992).

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Jumlah gliserol berpengaruh terhadap kelarutan film dalam air, laju transmisi uap air, *tensile strength* (kuat renggang putus) dan *elongasi* (pemanjangan). Jumlah ekstrak labu kuning tidak berpengaruh terhadap kelarutan film dalam air, laju transmisi uap air, *tensile strength* (kuat renggang putus) dan *elongasi* (pemanjangan). Didasarkan sifat mekanis *elongasi* yasil terbaik pada penambahan gliserol 30% dengan hasil, kelarutan film 86,22%, laju transmisi uap air 0,25 g.mm/m<sup>2</sup>.jam, *tensile strength* 0,39 Mpa, *elongasi* 51,26 % dan penambahan ekstrak labu kuning pada jumlah 0,1% dengan hasil kelarutan film 82,49%, laju transmisi uap air 0,21 g.mm/m<sup>2</sup>.jam, *tensile strength* 0,26 MPa dan *elongasi* 48,44 %.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amaliya, R. R. dan W. D. R., Putri. 2014. Karakterisasi Edible Film Daripati Jagung Dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putih Sebagai Antibakteri. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(3): 43-53
- [2] Anonim, 2015. *Kandungan nutrisi kelapa sawit*. [http://info/pelepah kelapa sawit/](http://info/pelepah_kelapa_sawit/). (diakses pada tanggal 11 Agustus 2016)
- [3] Antarini. 2007. *File://C:/tepung labu kuning .html*. (diakses pada tanggal 15 Agustus 2016).
- [4] ASTM, 1995. *Standard test method for water vapour transmission of materials*. Annual book of ASTM Standards. Vol 04.06., no.E95-96. American society for testing and material conshohoken, PA, pp:697-704.
- [5] Banker, B,K., Singhal, R,S., and Kalkumi, P,R., 1997. *Optimization of a procces for preparing carboxyl methyl cellulose from water hyacinth (Ecihonia crassipes)*. Carboxyl polimer. 32.pp.229-231.
- [6] Darni.dan Herti., 2010. *Sifat Fisik Plastic*. Jakarta
- [7] Darni, Y., H. Utami, R. Septiana dan R. Aidila, 2017. Comparative Studies of the Edible Film Based on Low Pectin Methoxyl with Glycerol and Sorbitol Plasticizers. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* 6(2): 158167
- [8] Fardhyanti, Dewi S. dan Syara Sofia J. 2015. Karakterisasi Edible Film Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan dari Rumpun Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 4 (2) : 68-73.
- [9] Genandios, A., and Weller, C,J., 1990. *Edible film and coating from wheard gluten and protein*. *J.food tech*:63-69.
- [10] Gnansambandam, R., Hetiarachchy, N,S., and Coleman, M., *Mechical And Barrier Properties Of Egg Albumen Edible Film*. *Journal food science*. Vol. 61 (3):585-589.
- [11] Gomez, K,A., and Gomez, A,A., 1984. *Prosedur Statistic Untuk Penelitian Pertanian*, john willey and sons inc. diterjemahkan oleh ansi hakim, UI Press, Jakarta
- [12] Gontard, N., Guilbert, S., and Cuq, J,L., 1993. *Edible Mheat Gluten Film : Influence Of The Main Process Variables On Film Properties Using Surface Methodology*. *Journal food science*, vol. 57 (1):190-195,199.
- [13] Hernandez, 1994. *Permeabilities Properties Of Edible Film*. Edible coatings and film to improve quality technomic public inc, Lancaster.
- [14] Husaini. 1982. *Penggunaan Garam Fortifikasi untuk Menanggulangi Masalah KVA*. Disertasi. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- [15] Krochta, J,M., and Mulder-Johnston, C,D., 1997. *Edible And Biodegradable Polymer Film : Challenge And Opportunities*, food technology vol. 51 (2):62-74.
- [16] Mulyani. dan Sofyana., 2007. *Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) Di Indonesia*, pusat penelitian perkebunan marihat-bandar kuala, Sumatera Utara.
- [17] Megawati dan A. Y. Ulinuha. 2015. Ekstraksi Pektin Kulit Buah Naga (Dragon Fruit) dan Aplikasinya Sebagai Edible Film. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* 4(1): 16–23
- [18] Mostafavi, F.S., Kadkhodae, R., Emadzadeh, B. & Koochehi, A. (2016). Preparation and characterization of tragacanth-locust bean gum edible blend films. *Carbohydr.Polym.*, 139, 20-27. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.11.069>
- [19] Naibaho, P. (1998). *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit* (2nd ed.). Medan Indonesia: Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- [20] Nindjin, C., Beyrer, M. & Amani, G.N. (2015). Effects of sucrose and vegetable oil on properties of native cassava (*Manihot esculenta CRANTZ*) starch-based edible films. *African J. Food Agric. Nutr. Dev.*, 15, 9905-9921

- [21]Nuansa, M F., Winarni TA. dan Susanto, E. 2017. Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Edible Film dari Refined Karaginan dengan Penambahan Minyak Atsiri. *Jurnal Pengolahan dan Biotek Hasil Perikanan* 6 (1) : 54-62.
- [22]Prakongpan, T., Nithithamyong, A., and Luangpituksa, P., 2002. *Ekstraktion And Application Of Dietary Fiber And Cellulose From Pneple Cores*, journal of food science, vol. 67 no. 4.
- [23]Putri, Rr. D. A., A. Setiawan, dan P. D. Anggraini. 2016. Effect of Carboxymethyl Cellulose (CMC) as Biopolymers to The Edible Film Sorghum Starch Hydrophobicity Characteristics. *Engineering International Conference (EIC) 2016* 2(44): 15.
- [24]Winarno, F,G., 1992. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Gramedia, Jakarta
- [25]Yokota, H., 1985. *The Mechanism Of Ceellulosa Alkalization In The Isoprophil Alcohol Water-Sodium Hydroxide-Cellulose-System*. *Journal of applied polymer science*. 30,pp. 263-277.