

KARAKTERISTIK FISIK, MEKANIK DAN SENSORIS *EDIBLE FILM* DARI PATI TALAS PADA BERBAGAI KONSENTRASI ASAM PALMITAT

The Physical, Mechanical and Edible Film Sensoris Characteristics of Taro Starch at Various Palmitic Acid Concentrations

Anggraeni Dwi Pangesti¹⁾, Abdul Rahim²⁾, Gatot S. Hutomo²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

e-mail : anggraeni.pru@gmail.com

e-mail : a_pahira@yahoo.com

e-mail : gatotsiswoh@yahoo.com

ABSTRACT

The aims of this research is to know the concentrations of palmitic acid on physical, mechanical and *edible film* sensoris characteristics. This research conducted using four palmitic acid concentrations levels such as 5%, 10%, 15% and 20% (b/b polimer). Observed parameter included physical characteristics including (WVTR, thicknees, WHC and OHC), mechanical characteristics (tensile strength and elongation) and alsosensoric characteristics based on edible film colors. The result showed that the optimum condition of forming *edible film* on physical characteristics for was found at concentration palmitic acid of 15% (b/b polimer) which include water vapor transmission rate (WVTR) of $5.75 \text{ g m}^{-2} \text{ h}^{-1}$, 0.18 mm thickness, 5,24 g/g WHC and 3,41 g/g OHC. Also, the optimum condition of mechanical characteristics *edible film* for edible processing film was found at 15% (b/b polimer) of concentration palmitic acid with elongation value of 8.92%. Generally, sensoris characteristic on the color of edible film was accepted by panelist.

Key words : Physical characteristics, mechanics, sensoris, taro starch, edible film, palmitic acid

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui konsentrasi asam palmitat terhadap karakteristik fisik, mekanik dan sensoris *edible film*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 4 taraf perlakuan konsentrasi asam palmitat yaitu 5%, 10%, 15% dan 20% (b/b polimer). Para meter pengamatan meliputi karakteristik fisik (WVTR, ketebalan, WHC dan OHC), karakteristik mekanik (*tensile strength* dan *elongasi*) serta karakteristik sensoris berdasarkan warna *edible film*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum pembuatan *edible film* terhadap karakteristik fisik diperoleh pada konsentrasi asam palmitat 15% (b/b polimer) yang meliputi laju transmisi uap air (WVTR) $5,75 \text{ g.m}^{-2}.\text{jam}^{-1}$, ketebalan 0,18 mm, WHC 5,24 g/g dan OHC 3,41 g/g. Karakteristik mekanik *edible film* yang optimum diperoleh pula pada konsentrasi asam palmitat 15% (b/b polimer) dengan nilai *elongasi* 8,92%. Sedangkan karakteristik sensoris terhadap warna *edible film* umumnya dapat diterima oleh panelis.

Katakunci : Karakteristik fisik, mekanik, sensoris, pati talas, *edible film*, asam palmitat.

PENDAHULUAN

Penggunaan plastik di dunia diperkirakan mencapai 700.000 ton per tahun.

Plastik yang telah digunakan dapat menyebabkan pencemaran tanah, bahan organik dan agro kimia. Banyak plastik dibuang begitu saja atau dibakar yang malah akan meracuni

atmosfer dan tanah, karena biaya yang mahal untuk pengumpulan, pemilihan dan proses daur ulang plastik. Hal tersebut memunculkan dorongan untuk mengkaji dan mencari solusi-solusi permasalahan ini, diantaranya adalah penelitian mengenai bahan kemasan yang bersifat ramah lingkungan tetapi juga mempunyai keunggulan khas jika diterapkan sebagai kemasan pada bahan pangan. *Edible film* adalah salah satu solusi yang dapat digunakan sebagai bahan pengemas yang ramah lingkungan sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan di Indonesia.

Edible film secara umum dapat didefinisikan sebagai lapisan tipis yang di buat dari bahan-bahan yang layak untuk dimakan seperti protein, lipida dan polisakarida yang dilapiskan pada atau antara permukaan produk makanan dengan cara pencelupan, penyemprotan dan pengemasan. *Edible film* adalah pengemas alternatif yang tidak menimbulkan masalah lingkungan. Kelebihan utama *edible film* terletak pada sifat biodegradablenya, sehingga tidak menimbulkan pencemaran lingkungan seperti halnya bahan pengemas sintetik.

Menurut Rodriguez dkk. (2006) menyatakan bahwa bahan yang mempunyai amilosa tinggi dapat dibuat *edible film*. Amilosa umumnya digunakan untuk membuat *film* dan gel yang kuat. Garcia dkk. (2000) melaporkan bahwa kandungan amilosa yang tinggi akan membuat *film* menjadi lebih kompak karena amilosa bertanggung jawab terhadap pembentukan matriks *film*. Menurut Krochta dan Johnston (1997), amilosa adalah fraksi yang berperan dalam pembentukan gel serta dapat menghasilkan lapisan tipis (*film*) yang baik dibandingkan amilopektin. Kadar pati yang dihasilkan dari umbi talas sebesar 80% yang terdiri atas amilosa 5,55% dan amilopektin 74,45% (Rahmawati dkk, 2012). Oleh karena itu pati talas sangat berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku *edible film* yang baik.

Bahan pembuat *edible film* dengan bahan dasar pati telah banyak dilakukan antara lain pati aren, jagung, sagu, ubi jalar, kentang dan pati singkong. Penggunaan pati talas

sendiri selama ini masih banyak dimanfaatkan sebagai komoditas industri pangan seperti pembuatan biskuit, kripik, roti, dodol maupun pasta talas dan belum ada yang dimanfaatkan untuk pembuatan *edible film*. Penggunaan pati sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* didasarkan pada biaya yang relatif murah dibandingkan dengan bahan lain seperti protein ataupun lipid, bahan melimpah dan dapat dimakan.

Selain pati, biasanya juga ditambahkan senyawa *plasticizer* sebagai pemlastis *edible film* diantaranya sorbitol, polietilen glikol, gliserol, asam asetat, asam laurat, asam laktat dan asam palmitat.

Menurut Hagenmaier dan Shaw (1990), asam lemak rantai panjang biasa digunakan dalam pembuatan *edible film* karena mempunyai titik didih (*melting point*) yang tinggi dan sifat hidrofobiknya. Salah satu asam lemak yang paling mudah diperoleh adalah asam palmitat atau asam heksadekanoat. Asam palmitat adalah asam lemak jenuh yang tersusun dari 16 atom karbon ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$). Asam palmitat merupakan asam lemak rantai panjang yang mempunyai titik didih yang tinggi, tidak mudah teroksidasi dan bersifat hidrofobik.

Dibandingkan dengan *plasticizer* yang lain, ketersediaan asam palmitat melimpah, mudah diperoleh, harganya tidak terlalu mahal, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif yang baik untuk digunakan sebagai pemlastis atau *plasticizer* dalam pembuatan *edible film*.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pada penelitian ini menggunakan pati talas sebagai bahan dasar untuk pembuatan *edible film* yang ditambahkan dengan asam palmitat pada konsentrasi yang berbeda yang didasarkan pada karakteristik fisik, mekanik dan sensoris *edible film*.

BAHAN DAN METODE

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati talas hasil analisis penelitian terdahulu yang diperoleh dari Laboratorium Agroindustri Fakultas Pertanian UNTAD dan asam palmitat (minyak bimoli).

Bahan lain yang digunakan sebagai bahan pembantu adalah gliserol, silika gel, pewarna makanan dan akuades.

Alat-alat yang digunakan meliputi hote plate stirrer, sentrifuse, oven, talang plastik, timbangan analitik, mikrometer, thermometer, tabung reaksi, mikropipet dan gelas-gelas kimia yang umum digunakan dalam laboratorium.

Pembuatan *Edible Film*

Pembuatan *edible film* dilakukan dengan cara menggunakan konsentrasi pati talas 4% (b/v), kemudian dalam larutan tersebut ditambah gliserol 0,5 ml lalu dipanaskan di atas hot plate stirrer sampai mencapai suhu 85°C dan dipertahankan selama 5 menit. Selanjutnya yaitu proses penambahan asam palmitat (minyak bimoli) dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20% (b/b polimer) pada kondisi yang sama. Kemudian larutan dituang dalam plate plastik selanjutnya dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 50°C selama 18-24 jam. Pengeringan dihentikan selama *film* mudah lepas dari plate. Setelah kering, didinginkan pada suhu ruang selama 15 menit, *film* kemudian dilepas dari plate plastik. Selanjutnya *edible film* dianalisis sifat fisik, mekanik dan sensorisnya.

Metode Analisis

Analisis karakteristik fisik meliputi WVTR (Xu dkk, 2005), ketebalan (Turhan dan Sabhaz, 2004), WHC dan OHC (Larrauri, 1996), karakteristik mekanik (*tensile strength* (ASTM D882, 2002) dan *elongasi* (Turhan dan Sabhaz, 2004)) dan karakteristik sensoris berdasarkan warna *edible film*.

Rancangan Percobaan

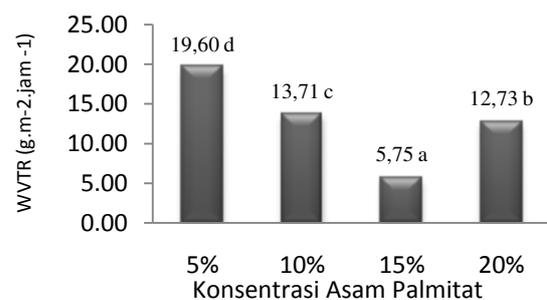
Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimanamasing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). selanjutnya akan dilanjutkan pada uji BNJ 5% pada analisis yang berpengaruh nyata atau sangat nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisik *Edible Film*

Laju Transmisi Uap Air (WVTR). Hasil analisis keragaman pengaruh konsentrasi asam palmitat terhadap WVTR *edible film* dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa konsentrasi asam palmitat berpengaruh sangat nyata terhadap nilai WVTR *edible film*. Nilai rata-rata *film* yang dihasilkan berkisar antara 5,75–19,60 g.m⁻².jam⁻¹. Nilai WVTR *film* terendah terdapat pada konsentrasi asam palmitat 15% sedangkan WVTR tertinggi terdapat pada konsentrasi 5%. Hasil analisis WVTR dipengaruhi oleh banyaknya penambahan jumlah asam palmitat pada *edible film*. Penambahan ini mengakibatkan molekul pati semakin rapat akibat adanya penambahan asam palmitat. Nilai terendah menunjukkan WVTR *edible film* sangat kecil sehingga baik untuk digunakan sebagai pengemas.



* Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

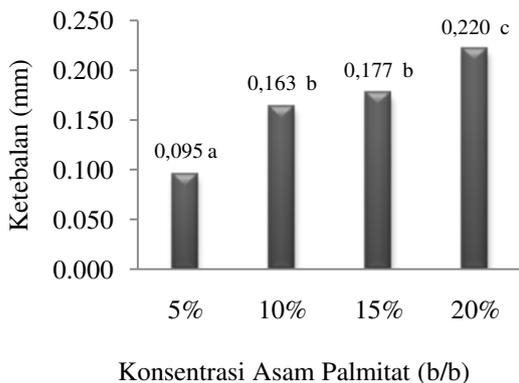
Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi Asam Palmitat Terhadap WVTR *Edible Film*

Sesuai dengan hasil penelitian Dewi dan Djagal (2003) yang menggunakan konsentrasi asam palmitat 0, 2, 4, 6 dan 8%, menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi asam palmitat cenderung menurunkan nilai laju transmisi uap air (WVTR) *edible film*. Hal tersebut diduga disebabkan karena peningkatan hidrofobilitas *edible film*. Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Garcia, dkk, (2000) yang menyatakan bahwa migrasi uap air umumnya terjadi di bagian hidrofil *film*.

Ketebalan. Hasil analisis keragaman pengaruh konsentrasi asam palmitat terhadap ketebalan *edible film* dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2. diketahui bahwa konsentrasi asam palmitat berpengaruh

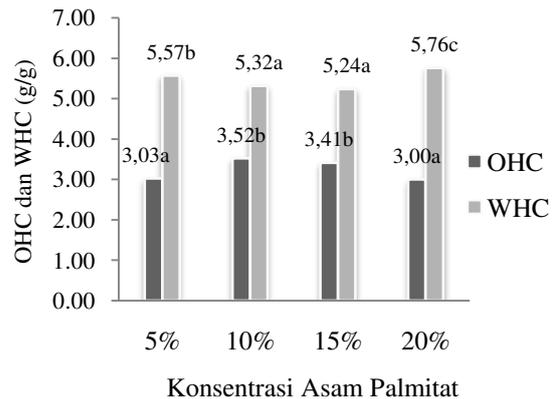
sangat nyata terhadap ketebalan *edible film*. Nilai rata-rata *film* yang dihasilkan berkisar antara 0,095-0,220 mm. Ketebalan terendah diperoleh pada konsentrasi asam palmitat 5% sedangkan ketebalan tertinggi diperoleh pada konsentrasi asam palmitat 20% (b/b polimer). Ketebalan *film* pada konsentrasi asam palmitat 5% berbeda nyata dengan konsentrasi 10, 15 dan 20%, sedangkan konsentrasi asam palmitat 10% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 15%. Hasil tersebut mirip dengan hasil penelitian Rahim, dkk, (2010) yang menyatakan bahwa ketebalan *film* dari pati aren 2,80% yang ditambahkan dengan konsentrasi minyaksawit 10,20 dan 30% menghasilkan nilai ketebalan berkisar antara 0,097-0,109 mm. Semakin banyak minyak sawit (asam palmitat) yang ditambahkan maka *film* yang dihasilkan semakin tebal. Hal ini disebabkan karena ketebalan *film* dipengaruhi oleh banyaknya zat atau padat



* Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Gambar 2. Pengaruh Konsentrasi Asam Palmitat Terhadap Ketebalan *Edible Film* Yang Terlarut.

Water Holding Capacity (WHC) dan Oil Holding Capacity (OHC). Hasil analisis keragaman *Water Holding Capacity* (WHC) dan *Oil Holding Capacity* (OHC) disajikan pada Gambar 3.



* Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda pada diagram yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

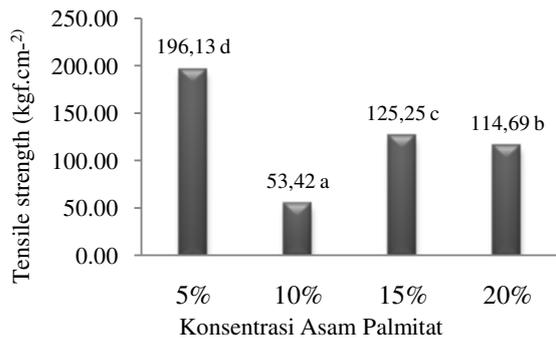
Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi Asam Palmitat terhadap WHC dan OHC *Edible Film*

Berdasarkan Gambar 3. Diketahui pengaruh konsentrasi asam palmitat berpengaruh nyata terhadap WHC dan OHC *edible film*. Nilai rata-rata *film* pada analisis WHC yang dihasilkan berkisar antara 5,24-5,76 (g/g) sedangkan pada analisis OHC, nilai rata-rata *film* yang dihasilkan berkisar antara 3,00-3,52 (g/g).

Peningkatan jumlah asam palmitat yang ditambahkan mengakibatkan peningkatan WHC *edible film*. Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan asam palmitat memberikan perbedaan pengaruh yang nyata pada nilai WHC *film*. Peningkatan nilai tersebut kemungkinan disebabkan oleh peranan asam palmitat mengikat air. Banker, dkk, (1996) menyatakan bahwa polaritas polimer *film* berhubungan dengan daya tarik-menarik air. Ditambahkan pula oleh pernyataan Mahmoud dan Savello, (1992) bahwa karakteristik WHC yang tinggi dari *edible film* dapat disebabkan oleh daya ikat air dari gliserol yang digunakan dalam formulasi *edible film*.

Karakteristik Mekanik *Edible Film*

Tensile Strength. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi asam palmitat berpengaruh sangat nyata terhadap *tensile strength* dapat dilihat pada Gambar 4.



* Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi Asam Palmitat Terhadap *Tensile Strength Edible Film*

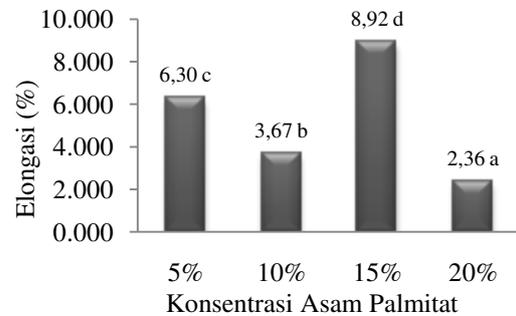
Berdasarkan Gambar 4. diketahui bahwa nilai rata-rata tertinggi *tensile strength* terdapat pada konsentrasi asam palmitat 5% dengan nilai sebesar 196,13 kgf.cm⁻² sedangkan nilai terendah terdapat pada konsentrasi asam palmitat 10% dengan nilai sebesar 53,42 kgf.cm⁻².

Nilai TS tertinggi pada konsentrasi 5% disebabkan oleh penggunaan asam palmitat yang relatif sedikit, hal ini menyebabkan sedikitnya ikatan interaksi intermolekuler diantara rantai polimer yang terbentuk, sehingga kekuatan renggang putus dari *film* makin besar atau dalam artian *edible film* mempunyai tingkat kerapuhan yang tinggi. Penggunaan asam palmitat 10% diduga terjadi ikatan sempurna antara molekul pati dengan asam palmitat, sehingga polimer tersebut memiliki kecenderungan untuk bersatu atau berikatan dengan baik. Sedangkan pada konsentrasi 15% dan 20% diduga terlalu banyak asam palmitat yang digunakan sehingga menyisakan gelembung-gelembung yang menandakan asam palmitat tersebut tidak bereaksi di antara rantai polimer.

Hasil ini mirip dengan penelitian Gunawan (2009) tentang aplikasi *edible coating* berbasis pati sagu dengan penambahan vitamin C pada paprika, yang menyatakan bahwa menggunakan konsentrasi gliserol 10% menghasilkan nilai TS yang lebih tinggi yaitu 69,79 kgf.cm⁻², sedangkan penggunaan gliserol dengan konsentrasi 20% menghasilkan nilai TS sebesar 6,55 kgf.cm⁻².

Peningkatan konsentrasi asam palmitat menyebabkan penurunan kuat renggang putus *edible film* (Dewi dan Djagal, 2003).

Elongasi. Hasil analisis keragaman pengaruh asam palmitat terhadap elongasi disajikan pada Gambar 5.



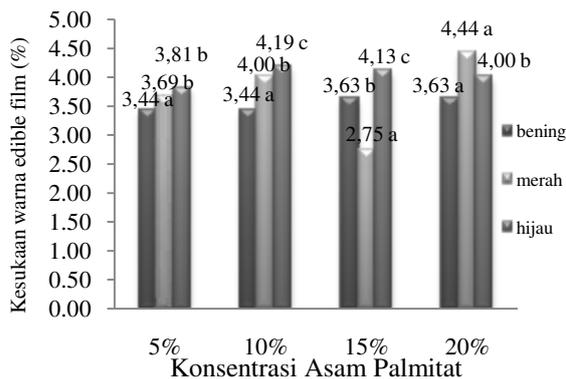
* Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi Asam Palmitat Terhadap Elongasi *Edible Film*

Berdasarkan Gambar 5, dapat dilihat bahwa konsentrasi asam palmitat berpengaruh sangat nyata terhadap elongasi *edible film*. Nilai rata-rata *film* yang dihasilkan berkisar antara 2,36-8,92%. Nilai elongasi *edible film* tertinggi diperoleh dengan penambahan konsentrasi asam palmitat 15% yaitu 8,92% dan nilai terendah pada penambahan konsentrasi asam palmitat 20% yaitu 2,36%.

Krochta dan Johnston (1997) menyatakan bahwa karakteristik *edible film* dengan nilai pemanjangan yang rendah mengindikasikan bahwa *film* tersebut kaku dan mudah patah. Umumnya struktur *film* lebih lembut, kuat tarik menurun dan persen pemanjangan meningkat. persen pemanjangan yang lebih tinggi menunjukkan bahwa *film* lebih fleksibel. Hal ini membuktikan bahwa *film* tahan terhadap kerusakan secara mekanik pada penanganan dengan mesin secara proses di industri pangan.

Karakteristik Sensoris Berdasarkan Warna *Edible Film*. Hasil analisis keragaman pengaruh konsentrasi asam palmitat terhadap karakteristik sensoris warna *edible film* dapat dilihat pada Gambar 6.



* Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda pada diagram yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Gambar 6. Pengaruh Konsentrasi Asam Palmitat Terhadap Sifat Sensoris Warna *Edible Film*

Berdasarkan Gambar 6. dapat diketahui bahwa pengaruh konsentrasi asam palmitat berpengaruh sangat nyata terhadap penerimaan warna (bening, merah dan hijau) *edible film*. *Film* warna bening pada konsentrasi asam palmitat 5% dan 10% lebih disukai oleh panelis karena memiliki nilai rata-rata skor yang paling tinggi yaitu 3,44%. *Film* warna merah lebih disukai oleh panelis terdapat pada konsentrasi asam palmitat 20% dengan nilai sebesar 4,00% sedangkan *film* warna hijau lebih disukai oleh panelis terhadap konsentrasi asam palmitat 10% dengan nilai sebesar 4,19%.

Nielsen(2003) menyatakan bahwa tiga aspek penting dalam penerimaan makanan adalah warna, rasa, dan tekstur. Para ahli berpendapat bahwa warna adalah faktor terpenting dalam hal penerimaan karena jika produk terlihat tidak menarik maka konsumen akan menolak produk tersebut dan tidak akan memperhatikan faktor lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa karakteristik fisik *edible film* yang optimum diperoleh pada konsentrasi asam palmitat 15% (b/b polimer) yang meliputi laju transmisi uap air (WVTR) $5,75 \text{ g.m}^{-2}.\text{jam}^{-1}$, ketebalan 0,18 mm, WHC 5,24 g/g

dan OHC 3,41 g/g. Karakteristik mekanik *edible film* yang optimum diperoleh pula pada konsentrasi asam palmitat 15% (b/b polimer) dengan nilai *elongasi* 8,92%. Sedangkan karakteristik sensoris terhadap warna *edible film* umumnya dapat diterima oleh panelis.

Saran

Berdasarkan penelitian ini perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk diaplikasikan pada suatu produk pangan, serta perlu adanya pengkajian umur simpan dari produk pangan setelah mengalami adanya pelapisan dari *edible film* berbahan dasar pati talas.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM American Society for Testing and Material. 2002. Annual Book of ASTM Standards, Philadelphia.
- Banker, G. S., Gore, A. Y., and Swarbrick, J., 1996. Water Vapor Transmission Properties of Free Polymer Films. In Mahmoud, R., and Savello, P.
- Dewi, C. P. dan Djagal, W. Marseno. 2003. Karakterisasi *Edible Film* Komposit Protein Biji Kecapir dan Tapioca. J. Teknologi dan industry pangan. Vol. 14 (3): 224-232.
- Garcia, M.A., M.N. Martino and N.E. Zaritzky. 2000. Lipid Addition To Improve Barrier Properties Of Edible Film Starch-Based Film and Coatings. J. Food Science. 65 (6):941-947.
- Gunawan, V. 2009. Formulasi dan Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Vitamin C pada Paprika. Skripsi. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Hagenmaier, R. D., dan Shaw, P. E. 1990. Moisture permeability of edible films made with fatty acids and hydroxypropyl methylcellulose. Journal of Agricultural and Food Chemistry. Vol 38: 1799-1803.
- Krochta, J. M. dan Johnston, C. deMulder. 1997. Edible and biodegradable polymer films: Challenges and opportunities. Food Technol 51(2):61-74.
- Larrauri. 1996. High Dietary Fibre Powders From Orange and Lime Peels: Associated polyphenols and antioxidant capacity. Food Res. Int.

- Mahmoud, R. dan Savello, P. A., 1992. Mechanical Properties of and Water Vapor Transferability Through Whey Protein Films. *J. Dairy Sci*, Vol. 75: 942-946.
- Nielsen, Suzane S. 2003. *Food Analysis 3rd Edition*. Kluwer/Plenum publisher, New York.
- Rahim, A., N. Alam, Haryadi dan U. Santoso. 2010. Pengaruh konsentrasi pati aren dan minyak sawit terhadap sifat fisik dan mekanik *edible film*. *J. Agroland* 17 (1) :38-46.
- Rahmawati, W., Y.A. Kusumastuti, and N. Aryanti. 2012. Karakterisasi pati talas (*Colocasia esculenta* (L.) *schott*) sebagai alternatif sumber pati industri di Indonesia. *J. Teknologi Kimia dan Industri*. Vol.1(1): 347-351.
- Rodríguez Maria, Osés Javier, Sian Khalid and Mate Juan I., 2006. Combined Effect of Plasticizer and Surfactants on the Physical Properties of Starch Based Edible Films. *Food Research International* 39 : 840-846.
- Turhan, K.N dan F.Sahbaz, 2004. Water Vapor Permeability, Tensile Properties and Solubility of Methylcellulosa-Based Edible Film. *J.Food Eng*.61. 459-466.
- Xu, Y., Miladinov, V. and Hanna, M.A., 2005. Synthesis and Characterization of Starch Acetates with High Substitution. *Cereal Chem*. Vol. 81(6): 735-740.