

Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia *Edible Film* Dari Selulosa Batang Jagung

[*Effect of Addition of Glycerol on Physical and Chemical Properties of Edible Film from Corn Stalk Cellulose*]

Muhammad Arifin¹, Catur Budi Handayani², Afriyanti^{3*}

^{1,2,3}Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jl. Letjend S. Humardani No. 1 Jombor Sukoharjo, Jawa Tengah

*[email: afriyantistp@gmail.com](mailto:afriyantistp@gmail.com)

ABSTRACT

Edible film is a thin film (film) that can be eaten and is usually used to protect food. One of the materials used to make edible films is cellulose from corn stalk powder. The purpose of this study was to determine the effect of adding variations in glycerol to the tensile strength, thickness and moisture content of edible film. The research method used a completely randomized design (CRD). Variations in the addition of glycerol treatment were 0 ml, 0.5 ml, 1 ml, 1.5 ml, 2 ml and each treatment was repeated 4 times. The parameters tested were physical and chemical properties. Physical and chemical observations include tensile strength (Universal Testing Machine), thickness (micrometers), and moisture content (thermogravimetry). The highest tensile strength test was 17,116 Mpa (addition of 1.5 ml glycerol), from the addition of glycerol there was a significant difference to the tensile strength test of edible film. The thickness test with the highest value of 0.025 mm (2 ml glycerol addition) from the addition of glycerol was not significantly different to the thickness of the edible film. The water content test with the highest value of 27.36% (2 ml glycerol addition) from the addition of glycerol was not significantly different from the water content of the edible film..

Keywords: Edible film, cellulose, glycerol addition

ABSTRAK

Edible film adalah lapisan tipis (film) yang bisa dimakan dan biasanya digunakan untuk melindungi makanan. Salah satu bahan yang digunakan untuk membuat edible film yaitu selulosa dari serbuk batang jagung. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan variasi gliserol terhadap tensile strength, ketebalan, dan kadar air edible film. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Variasi perlakuan penambahan gliserol adalah 0 ml, 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Parameter yang diuji adalah sifat fisik dan kimiawi. Pengamatan fisik dan kimia meliputi tensile strength (Universal Testing Machine), ketebalan (mikrometer), dan kadar air (thermogravimetri). Uji tensile strength tertinggi 17,116 Mpa (penambahan gliserol 1,5 ml), dari penambahan gliserol ada beda nyata terhadap uji tensile strength edible film. Uji ketebalan dengan nilai tertinggi 0,025 mm (penambahan gliserol 2 ml) dari penambahan gliserol tidak berbeda nyata terhadap ketebalan edible film. Uji kadar air dengan nilai tertinggi 27,36% (penambahan gliserol 2 ml) dari penambahan gliserol tidak berbeda nyata terhadap kadar air edible film.

Kata Kunci : *Edible film*, penambahangliserol, selulosa

PENDAHULUAN

Batang jagung adalah limbah yang dihasilkan oleh tanaman jagung yang sudah dipanen di suatu sawah atau ladang yang telah digarap oleh petani yang menanam setelah dipanen. Tanaman jagung memiliki hasil samping berupa seresah (batang dan daun) dan tongkol. Seresah dan tongkol ini sangat berpotensi menjadi limbah, karena teknologi pengolahan limbah belum begitu modern (Lestari,P. 2013). Prosentase hasil pipilan jagung kering sebesar 17% dan sebanyak 83% adalah hasil samping (Awaluddin, A. 2004). Dilihat dari data tersebut, tanaman jagung memiliki potensi limbah yang cukup tinggi sehingga sangat disayangkan jika tidak dimanfaatkan dengan baik.

Tanaman jagung terdiri dari batang jagung, daun jagung, buah jagung, dan bunga jagung. Batang jagung tersusun dari kulit luar atau epidermis, jaringan pembuluh, dan bagian pusat batang. Batang jagung memiliki kandungan selulosa 30-50%, hemiselulosa 15-35%, dan lignin 13-30% (Munirah dan Lutfi, 2011). Selulosa merupakan bahan yang keberadaannya sangat melimpah di alam karena selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman termasuk batang jagung. Pemurnian komersial selulosa banyak dilakukan pada kapas dan pulp kayu, karena memiliki banyak kadar selulosa serta keberadaannya yang melimpah (Coffey *et al* ,1995). Limbah hasil kegiatan pertanian baik bahan keras maupun lunak (kayu, batang tanaman, jerami, kulit tanaman, daun) memiliki kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin, keberadaannya dapat dimanfaatkan menjadi sumber selulosa dan turunannya. Sebagian besar limbah hasil pertanian tersusun atas selulosa pada dinding selnya.

Selulosa tergolong dari polisakarida, sedangkan polisakarida adalah golongan dari hidrokoloid. Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tanaman. Selulosa sendiri memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang. Salah satu turunannya adalah karboksil metil selulosa (CMC) yang dimanfaatkan dalam bidang pangan sebagai *stabilizer* dan *emulsifier* (Melisa dkk, 2014). Jika selulosa dalam tanaman jagung yang berlimpah ini dapat diambil dan dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup rumah tangga maupun industri, maka akan mempunyai manfaat yang lebih tinggi..

Proses ekstraksi selulosa dilakukan dengan jalan memisahkan komponen selulosa dari komponen lainnya pada bahan melalui proses ekstraksi asam dan ekstraksi basa maupun kombinasi keduanya yang melibatkan proses delignifikasi (Asmoro dkk, 2018). Nur'ain dkk. (2017) menyatakan bahwa ekstraksi selulosa dipengaruhi oleh proses alkalisasi. Alkalisasi dilakukan dengan menggunakan NaOH yang bertujuan untuk memisahkan selulosa dengan lignin. Dari penelitian tersebut, proses alkalisasi menggunakan konsentrasi NaOH 10% dihasilkan rendemen sebesar 36,12%. Pada penelitian Veeramachineni et al. (2016) ekstraksi selulosa pada batang jagung memiliki kandungan selulosa sekitar 44,9%.

Komponen utama penyusun *edible film* ada tiga kelompok yaitu hidrokoloid (protein, polisakarida, alginat), lipid (asam lemak, asil gliserol, *wax* atau lilin), dan komposit / campuran hidrokoloid dan lipid. (Rodriguez *et al.*, 2006). Penggunaan bahan

tunggal pada *edible film* masih menyisakan beberapa kekurangan diantaranya adalah sifat rapuh dan kaku, hal ini dapat diatasi dengan penambahan *plasticizer* (Huri dan Nisa, 2014). Gliserol adalah salah satu *plasticizer* yang dipilih untuk dapat ditambahkan dalam pembuatan *edible film*. Girindra (2009) menyatakan bahwa gliserol mudah dicerna, tidak beracun sebagai pembungkus makanan yang kontak langsung dengan konsumen yang dapat memberikan kelenturan dan kekerasan pada pembungkus.

Sejak 1959 gliserol diakui sebagai satu diantara bahan yang aman oleh *Food and Drug Administration* dan bermetabolisme bersama karbohidrat. Gliserol ini mampu mempengaruhi sifat fisik dari *edible film* seperti ketebalan karena memiliki sifat yang hidrofilik sehingga akan meningkatkan ketebalan *edible film* dan kekuatan daya tarik karena larut dalam beberapa polimer dan akan menaikkan suhu transisi dan membuat *edible film* yang terbentuk akan semakin keras dan kekuatan daya tarik akan semakin rendah (Garcia, *et al.*, 2000).

Berdasarkan ketersediaan limbah dari sisa tanaman jagung cukup banyak, dan belum ada penanganan khusus untuk mengurangi jumlah limbah tanaman jagung, serta adanya potensi sumber selulosa yang tinggi untuk dijadikan *edible film* dengan penambahan *plasticizer* (gliserol) yang tepat. Maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan gliserol terhadap karakteristik kimia dan fisik *edible film*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Metode

a. Bahan

Bahan baku penelitian yang digunakan pada pembuatan selulosa adalah limbah batang jagung yang didapat dari Desa Tambak Merang Kecamatan Girimarto di Wonogiri, sedangkan bahan baku pembuatan *edible film* adalah serbuk selulosa dari batang jagung, gliserol, dan CMC. Bahan kimia untuk analisis kimia diantaranya adalah NaOH yang digunakan untuk memisahkan selulosa dari lignin dan hemiselulosa pada saat dipanaskan, CMC untuk penstabil emulsi film, gliserol, serta bahan penunjang lain seperti NaOCl yang digunakan untuk proses pemutihan supaya selulosa memiliki warna yang lebih bersih, dan aquades. Bahan-bahan tersebut diperoleh dari Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.

b. Metode

Jalannya penelitian ini terdiri dari 2 tahapan antara lain sebagai berikut : Tahapan pertama pembuatan selulosa yang berasal dari batang jagung yang dikeringkan kemudian digiling hingga menjadi serbuk batang jagung, setelah itu dimasak menggunakan NaOH 5% selama 90 menit, lalu dilakukan penyaringan dengan menambahkan aquades, setelah itu direndam dengan NaOCl selama 3 jam dan dicuci kembali menggunakan aquades sampai bersih, lalu diletakan di loyang dan dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam dengan suhu 60°C. Tahapan kedua adalah

pembuatan *edible film*, dengan bahan selulosa dengan penambahan CMC 2 gr, gliserol dengan variasi 0 ml, 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, dan ditambahkan aquades. Kemudian pemanasan dengan suhu 70°C selama 15 menit. Lalu pendinginan hingga suhu 40°C, kemudian penuangan pada loyang, setelah itu pengeringan dengan suhu 40°C selama 24 jam.

Analisis Laboratorium meliputi analisis fisik dan kimia pada *edible film* yaitu :

1. *Tensile Strength*

Pengukuran *tensile strength* dilakukan untuk mengetahui kekuatan *edible film* dalam mengemas produk, menggunakan alat yang bernama *Universal Testing Machine* dengan cara *edible film* diletakkan pada bagian bawah *top plate*, kemudian mengunci dari ujung ke-ujung *edible film* dengan memutar *handwheel*, dan *edible film* dapat ditarik sampai putus dengan nilai penarikan maksimal dan hasil pengukuran dapat dilihat pada layar monitor.

2. Ketebalan

Pengukuran ketebalan *edible film* menggunakan mikrometer dengan ketelitian 0,001 mm. Nilai ketebalan yang didapat merupakan rata-rata dari pengukuran pada lima titik yang berbeda (Bourtoom, 2008). Lima titik yang berbeda pada *edible film* tersebut terdiri dari bagian kanan atas, kanan bawah, kiri atas, kiri bawah, dan bagian tengah *edible film*.

3. Kadar air (Damongilala, 2009)

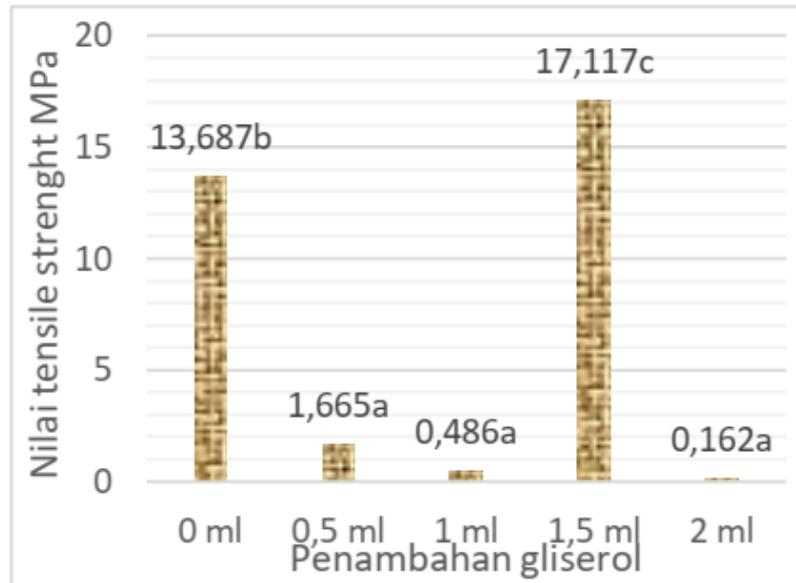
Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode termogravimetri. Pertama-tama cawan kosong dikeringkan dalam oven selama 1 hari dan didiamkan dalam desikator/eksikator selama 10-20 menit. Cawan kering ditimbang, sampel ditimbang kemudian dimasukkan dalam cawan kering. Kemudian cawan yang berisi sampel di oven dengan suhu 105°C selama 1 hari. Cawan kemudian dikeluarkan dan didinginkan dalam desikator/eksikator yang kemudian ditutup rapat. Cawan ditimbang kemudian dimasukkan kedalam oven kembali sampai didapatkan berat konstan. Setelah didapatkan berat konstan dapat dihitung kadar airnya dengan rumus dibawah ini :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{berat botol+sampel}) \text{ awal} - (\text{berat botol+sampel}) \text{ akhir}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Edible film dengan *tensile strength* yang tinggi diperlukan pada penggunaan sebagai kemasan produk pangan yang bertujuan untuk melindungi bahan pangan selama penanganan, transportasi dan pemasaran (Pitak dan Rakshit 2011).

Tensile strength edible film di berbagai penambahan gliserol dapat dilihat pada Gambar 1.



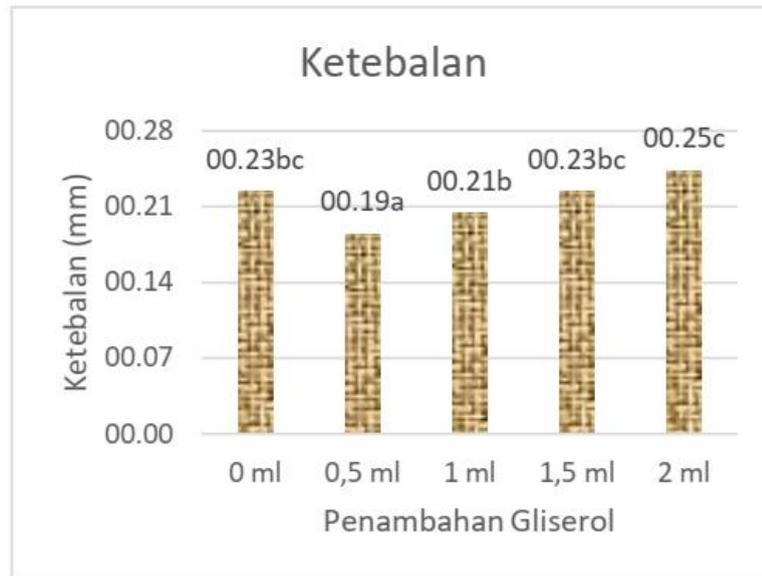
Gambar 1. Pengaruh penambahan gliserol terhadap *tensile strength Edible Film*.

Pada Gambar 1. dapat dilihat nilai tertinggi yang didapatkan pada uji *tensile strength* dengan penambahan kandungan gliserol sebanyak 1,5 ml sebesar 17,117 MPa sedangkan *tensile strength* terendah terdapat pada penambahan gliserol 2 ml sebesar 0,162 MPa.

Tensile strength edible film cenderung menurun dengan penambahan gliserol (Gambar 1). Menurut Yusmarlela (2009) menyatakan bahwa penambahan *platicizer* berupa gliserol pada *edible film* akan meningkatkan plastisitas, kekuatan tarik dan kelenturan *edible film*. Hasil penelitian lain yang dilakukan Sanjaya (2010) menyebutkan bahwa semakin banyak penambahan gliserol maka sifat bioplastik akan semakin elastis. Pada penelitian ini semakin banyak penambahan gliserol maka semakin tinggi nilai kekuatannya namun pada penambahan 0,5 dan 1 ml mengalami penurunan nilai kekuatan *edible film*, dan naik kembali pada penambahan gliserol 1,5 ml. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hanggara (2019) pada *tensile strength edible film* dari penambahan 0,5 ml dan 1 ml mengalami penurunan dan kembali naik pada penambahan gliserol 1,5 ml.

Secara umum nilai *tensile strength edible film* yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi standar minimal nilai *tensile strength edible film* berdasarkan Japanese Industrial Standard yaitu 3,92 MPa (Ariska dan Suyatno 2015). *Tensile strength* yang dihasilkan penelitian ini berkisar 0,105-17,116 Mpa.

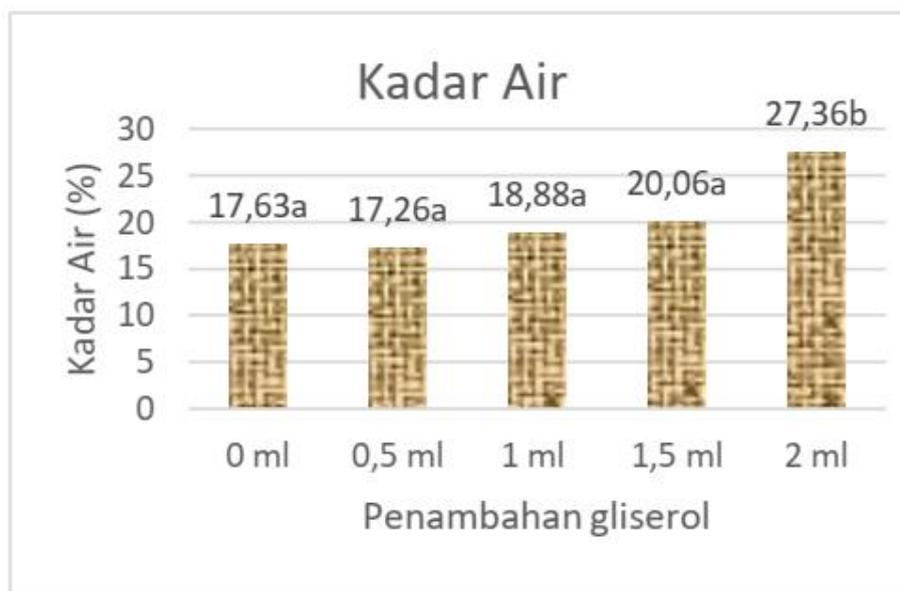
Ketebalan *edible film* dengan berbagai penambahan gliserol dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh penambahan gliserol terhadap ketebalan *Edible Film*

Ketebalan *edible film* Hasil analisis statistic menunjukkan bahwa variasi penambahan gliserol terhadap ketebalan *edible film* pada selang kepercayaan 0,05 berpengaruh nyata terhadap penambahan gliserol 0,5 ml dengan 2 ml. Sedangkan penambahan gliserol 0 ml, 1 ml, dan 1,5 ml tidak berbeda nyata pada ketebalan *edible film*. Ketebalan *edible film* tertinggi terdapat pada penambahan 2 ml sebesar 0,025 mm sedangkan ketebalan *edible film* terendah yaitu pada penambahan 0,5 ml sebesar 0,019 mm.

Kadar air *edible film* pada berbagai perbedaan penambahan gliserol dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh penambahan gliserol terhadap Kadar Air *Edible Film*.

Pada Gambar 3. dapat dilihat bahwa kadar air terendah terdapat pada penambahan gliserol 0,5 ml sebesar 17,26% dan kadar air tertinggi pada penambahan gliserol 2 ml sebesar 27,36%. Berdasarkan uji statistik diketahui bahwa variasi penambahan gliserol

tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air *edible film* sampai pada penambahan gliserol 1,5 ml, tetapi berbeda nyata terhadap penambahan gliserol 2 ml. Hal ini di tunjukkan dengan signifikansi lebih besar dari pada 0,05.

Kadar air *edible film* yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 17,26% sampai 27,36%. Nilai kadar air *edible film* yang dihasilkan pada penelitian ini sama seperti yang telah dilaporkan Sari *et al.* (2017) yang menggunakan gliserol 9,23-22,94%. Kadar air *edible film* dipengaruhi oleh banyaknya gliserol yang ditambahkan. Gliserol sebagai *plasticizer* merupakan senyawa gliserida yang paling sederhana dengan hidroksil yang bersifat hidrofilik dan higroskopis sehingga mudah berikatan dengan air. Pada penelitian ini peran kadar air sangat berpengaruh pada sifat fisik *edible film*, karena semakin tinggi kadar airnya *edible film* menjadi lembek..

KESIMPULAN

Penambahan Penambahan gliserol dengan berbagai variasi berpengaruh nyata terhadap *tensile strenght edible film*. *Tensile strenght edible film* tertinggi terdapat pada penambahan 1,5 ml sebesar 17,117 Mpa sedangkan *tensile strenght* terendah terdapat pada penambahan 2 ml sebesar 0,162 Mpa. Penambahan gliserol dengan berbagai variasi berpengaruh nyata terhadap ketebalan *edible film* pada penambahan gliserol 0,5 ml dengan 2 ml. Ketebalan *edible film* tertinggi terdapat pada penambahan 2 ml sebesar 0,025 mm sedangkan ketebalan *edible film* terendah yaitu pada penambahan 0,5 ml sebesar 0,019 mm. Penambahan gliserol dengan berbagai variasi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air *edible film* sampai pada penambahan gliserol 1,5 ml, tetapi berbeda nyata terhadap penambahan gliserol 2 ml. Kadar air terendah terdapat pada penambahan 0,5 ml sebesar 17,26% dan kadar air tertinggi diperoleh pada penambahan gliserol 2 ml sebesar 27,36%. Dari berbagai variasi penambahan gliserol, *edible film* terbaik adalah *edible film* yang dibuat dengan penambahan gliserol sebanyak 1,5 ml, dikarenakan *tensile strength* tertinggi, kadar air rendah, dan cukup tipis untuk mengemas suatu produk olahan.

REFERENSI

- Ariska RE, Suyatno. 2015. Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap sifat fisik dan mekanik *edible film* dari pati bonggol pisang dan karagenan dengan plasticizer gliserol. Prosiding. Seminar Nasional Kimia Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Surabaya, 3-4 Oktober 2015.
- Asmoro, Novian Wely., Afriyanti., dan Ismawati. 2018. Ekstraksi Selulosa Tanaman Jagung (*Zea Mays*) metode basa. Jurnal Ilmiah Teknosains. Vol. 4, No. 1.
- Awaluddin, A. 2004. *Karboksimetilasi Selulosa Bakteri*. Skripsi. Bogor : FMIPA IPB.

- Bourtoom T. 2008. Plasticizer effect on the properties of biodegradable blend films from rice starch-chitosan. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 30(1):149-165.
- Coffey, D. G., Bell, D. A, dan Anderson, A. 1995. *Cellulose And Cellulose Derivatives*. In : Stephen, A. M (Editor *Food Polysaccharides And Their Application*. Marcel Dekker Inc. New York. Hal. 123-153.
- Damongilala Lena Jeane., 2009. Kadar Air dan Total Bakteri pada Ikan ROA (Hemirhampus SP) Asap Dengan Metode Pencucian Bahan Baku Berbeda. *Jurnal Program Studi Teknologi Hasil Perikanan FPIK UNSRAT*. Manado.
- Garcia Ma, Martino Mn, Zaritsky Ne. 2000. Lipid addition to improve barrier properties of edible starch - based films and coating. *Journal Of Food Science* 65(2):195-206. Girindra.S.N.,2009. Sebuah Faktor Gliserin. Biodisel Magazine. Chemical Co Publishing.Inc. Brooklyn, New York.
- Hanggara, Bismar. 2019. Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Edible Film Dari Gelatin Limbah Tulang Ayam *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo.
- Huri, D., dan Nisa F. C. 2014. Pengaruh Konsentrasi Gliserol Dan Ekstrak Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Edible Film. Malang : *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. Vol. 2, no. 4:29-40.
- Lestari, P. 2013. Pengembangan Teknologi Pembuatan Biopolimer Bernilai Ekonomi Tinggi Dan Limbah Tanaman Jagung (*Zea Mays*) Untuk Industri Makanan : CMC (Carboximethylcellulose). Prosiding Elektronik PIMNAS PKM-P 2013 ([Http://Artikel.Dikti.Go.Id/Index.Ph p/PKM-P/Artikel/View/63/63](http://Artikel.Dikti.Go.Id/Index.php/PKM-P/Artikel/View/63/63)) Diakses Tanggal 30 November 2019.
- Melisa, Bahri S., Dan Nurhaeni. 2014. Optimasi Sintetis Karboksil Metil Selulosa Dari Tongkol Jagung Manis. *Onlain Jurnal Of Natural Science*. Vol. 3 (2) : 70-78.
- Munirah, L dan Luthfi, K F. 2011. Produk bioetanol dari batang jagung dengan menggunakan proses hidrolisa enzim dan fermentasi. Presentasi tugas akhir. Surabaya : ITS.
- Nur'ain, dkk. 2017. Optimasi Kondisi Reaksi Untuk Sintetis Karboksimetil Selulosa (CMC) dari Batang Jagung (*Zea Mays L*). KOVALEN, 3 (2) : 112-113.
- Pitak N, Rakshit SK. 2011. Physical and antimicrobial properties of banana flour/chitosan *biodegradable* and self sealing films used for preserving Freshcut vegetables. *LWT-Food Science and Technolog y*. 44(10): 2310-2315.
- Rodrigues, M., J., Ose's, K. Ziani dan J. I Mate. 2006. Combined effect of plasticizer and surfactants on the physical properties of starch based edible films. *Food Research International*. 39.2840-846. Doi: 10.1016/j. Foodres. 2006. 04. 002.
- Sanjaya, G. I. Dan Puspita, T. 2010. Pengaruh Penambahan Khitosan dan Plasticizer Gliserol Pada Karakteristik Plastik Biodegradable Dari Pati Limbah Kulit Singkong. Surabaya : ITS.
- Sari, D. I. Fitriana, M. Mulyadi, R. R. 2017. *Karakteristik Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Edible Film Ekstrak Etanol Kulit Batang Kasturi (Mangifera Casturi*

Corterm) Berbasis Gelatin. Skripsi. Program Studi Farmasi, Universitas Lampung Mangkurat.

Veeramachineni, A. K., Sathasivam, T. Dan Muniyandy, S., 2016. Optimizing Extraction Of Cellulose And Syntesizing Pharmaceutical Grade Carboxymethyl Sago Cellulose From Malaysian Sago Pulp. *Applied Sciences*, 6(170).

Yusmarlela. 2009. Studi Pemanfaatan Plasticizer Gliserol Dalam Film Pati Ubi Dengan Pengisi Serbuk Batang Ubi Kayu. *Tesis. Universitas Sumatera Utara.*