

# PEMBUATAN FILM PLASTIK *BIODEGRADABLE* DARI PATI SAGU (*Metroxylon sagu*) DENGAN *PLASTICIZER* GLISEROL DAN PENAMBAHAN ZnO

Elly Desni Rahman<sup>1)</sup>, Tania Angellita<sup>2)</sup>

Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Email: taniaangellita028@gmail.com

## ABSTRAK

Kebutuhan plastik sebagai kantong plastik, kemasan makanan atau barang semakin meningkat. Bioplastik merupakan salah satu alternatif pengganti plastik konvensional yang berbahaya bagi lingkungan. Bioplastik adalah jenis plastik yang terbuat dari bahan terbarukan seperti pati. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan seng oksida (ZnO) dan gliserol serta interaksi ini terhadap karakteristik bioplastik pati sagu dan mengetahui penambahan seng oksida (ZnO) dan gliserol untuk menghasilkan bioplastik dari pati sagu dengan karakteristik terbaik. Pembuatan bioplastik dilakukan dengan variasi *filler* seng oksida (ZnO) yaitu 0,5;0,6;0,7 gram sedangkan *plasticizer* gliserol yaitu 0,5;0,7;0,9 ml. Pengujian yang dilakukan meliputi uji ketahanan air dan uji biodegradasi. Hasil yang diperoleh dari uji ketahanan air yang tertinggi yaitu 67,68% dan yang terendah yaitu 43%. Biodegradasi yang dilakukan selama 14 hari diperkirakan terdegradasi sudah hampir sempurna.

**Kata kunci :** *bioplastik, ZnO, gliserol, sagu*

## PENDAHULUAN

Pembuatan plastik *biodegradable* dapat mengurangi masalah yang ditimbulkan oleh plastik selama ini. Plastik *biodegradable* dapat dibuat dari polisakarida misalnya pati, selulosa agar-agar serta polisakarida yang berasal dari hewan misalnya khitin dan kitosan. Pembuatan plastik *biodegradable* yang dibuat dengan menggunakan bahan baku pati sagu, sebagai bahan baku utama mudah diperoleh dan murah harganya. Pati sagu memiliki kandungan amilopektin sebesar 69-78,3 % (Arshad, dkk, 2018), dimana amilopektin merupakan komponen utama dalam pembuatan plastik *biodegradable*. Untuk memperoleh plastik *biodegradable* yang kuat dan fleksibel, maka perlu penambahan gliserol sebagai *plasticizer*. Gliserol dipilih karena memiliki harga yang cukup murah, serta menghasilkan film dengan % *daya serap air* yang rendah atau lebih tahan terhadap air (Rinto Krisnadi, dkk, 2019). Biopolimer yang berasal dari jenis polisakarida mempunyai beberapa kelemahan, yaitu sifat dasar dari pati yang hidrofilik yang menyebabkan biopolimer tersebut mudah terdegradasi oleh air. Salah satu cara untuk mengatasinya adalah dengan mencampurkan

biopolimer pati dengan biopolimer lain yaitu ZnO yang dapat memperbaiki kekurangan dari sifat plastik yang berbahan pati.

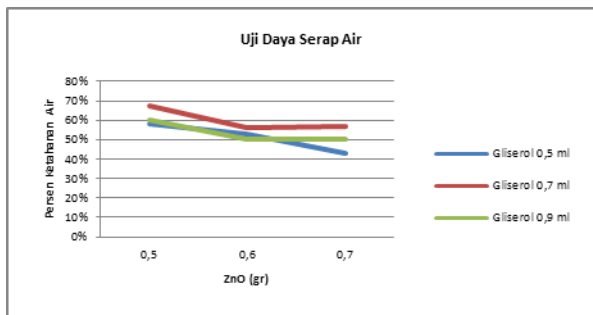
## METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Pengantar Teknik Kimia II. Proses pengerjaan penelitian ini diawali dengan preparasi pati sagu. Film bioplastik diuji dengan uji daya serap dan biodegradasi. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gelas piala, *Hotplate*, *Magnetic Stirrer*, termometer, timbangan, pipet takar, gelas ukur, dan cetakan kaca. Pati sagu ditimbang 5 gr dilarutkan dengan larutan ZnO dipanaskan pada suhu 65°C selama 15 menit, lalu ditambahkan gliserol kemudian dilakukan pengadukan pada suhu 73°C selama 1 jam. Selanjutnya dilakukan pengujian daya serap dan uji biodegradasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Uji Daya Serap Terhadap Film Plastik*

Hasil uji daya serap terhadap film plastik dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 1. Grafik Uji Daya Serap Air

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan gliserol dan ZnO pada film plastik menunjukkan hasil yang tidak beraturan. Hasil persen ketahanan air yang tertinggi didapatkan pada sampel dengan penambahan gliserol 0,7 ml dan ZnO 0,5 gr, yaitu 67,68%. Sedangkan persen ketahanan air yang terendah didapatkan pada sampel dengan penambahan gliserol 0,5 ml dan ZnO 0,7 gr, yaitu 43%.

Penelitian yang dilakukan Inayatul dan Erna, (2015) menjelaskan bahwa penambahan gliserol berbanding lurus dengan nilai pengembangan atau semakin mengembang, hal ini karena ikatan hidrogen pada molekul gliserol cenderung membentuk ikatan intramolekul dengan air. Penambahan ZnO yang semakin tinggi berbanding terbalik dengan nilai pengembangan. Seperti dijelaskan pada penelitian Agustin *et al.* (2016) bahwa bioplastik dengan penambahan ZnO cenderung mengalami penurunan daya serap air karena ZnO mempunyai sifat hidrofobik yang sulit meresap air, ZnO juga dapat menutupi rongga yang terdapat pada permukaan bioplastik.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) (Darni dan Herti, 2010), standar ketahanan air bioplastik yaitu 99%. Pada hasil penelitian ini ketahanan air pada setiap konsentrasi belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

### Uji Biodegradasi Terhadap Film Plastik

Menurut Syaputra *et al.* (2017) meningkatnya penambahan seng oksida (ZnO) yang digunakan semakin meningkat juga ikatan hidrogen yang terjadi pada bioplastik sehingga molekul air sukar/sulit untuk berikatan. Hal itu membuat semakin tinggi kadar ZnO maka semakin lama waktu yang dibutuhkan oleh plastik untuk terdegradasi. Sementara itu, gliserol cenderung untuk mengikat molekul air sehingga mengakibatkan bakteri lebih cepat bekerja untuk menguraikan plastik, akibatnya semakin tinggi kadar

gliserol maka semakin sebentar waktu yang dibutuhkan untuk plastik terdegradasi.

Standar bioplastik internasional (ASTM D638) lama degradasi pada plastik polikaprolakton (PCL) dari Inggris membutuhkan waktu 60 hari untuk terdegradasi secara keseluruhan (100%). Lama waktu yang digunakan bioplastik pada penelitian ini 14 hari hingga terurai, biodegradasi yang dilakukan masih belum keseluruhan, sehingga dibutuhkan perpanjangan waktu untuk membandingkannya secara akurat dengan standar. Namun dengan melihat kehilangan plastik yang diperkirakan lebih dari 50% dalam waktu 14 hari dapat diperkirakan bahwa plastik terurai secara keseluruhan sebelum 60 hari, sehingga kemampuan degradasi tersebut diperkirakan sudah sesuai dengan standar yang digunakan oleh plastik PCL dari Inggris maupun plastik PLA dari Jepang (Averous, 2004).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar ZnO maka semakin tinggi ketahanan plastik terhadap air tetapi semakin lama waktu yang dibutuhkan bagi plastik untuk terdegradasi di tanah. Sebaliknya semakin tinggi gliserol maka semakin rendah ketahanan plastik terhadap air tetapi semakin sedikit waktu yang dibutuhkan bagi plastik untuk terdegradasi di tanah.

Saran untuk penelitian pembuatan film bioplastik ini sebaiknya melakukan analisis ketebalan, Kuat tarik dan Elongasi pada film bioplastik berbahan pati sagu dengan *plasticizer* gliserol dan penambahan ZnO.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustina, S.P., Sofiyah dan I. Silviyati. 2014. Pembuatan plastik biodegradasi menggunakan pati dari umbi gadung. *Jurnal Agroindustri*.5(2): 11-41.
- [2] Averous, L. 2004. Biodegradable multiphase system based on plasticized starch. *J Macromol SCI*. 12(2):123-130.
- [3] Callister, William D, 2007. *Materials Science and Engineering An Introduction*. John Wiley and Sons.
- [4] Coniwati, dkk. "Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Gliserol Dan VCO (Virgin Coconut Oil) Terhadap Edible Film dari Tepung Aren". *Teknik Kimia* No.2, Vol. 20, April 2014.

- [5] Darni, dkk. "Produksi Bioplastik dari Sorgum dan Selulosa Secara Termoplastik". *Jurnal Rekayasa Kimia Dan Lingkungan*, 10 (2), 2014.
- [6] Darni, Yuli. "Penentuan Kondisi Optimum Ukuran Partikel dan Bilangan Reynold Pada Sintesis Bioplastik Berbasis Sorgum", *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 8 (2) 2011.
- [7] Dureja, dkk. "Amylose Rich Starch as an Aqueous Based Pharmaceutical Coating Material". *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*, 3 (1), 2011.
- [8] Ferry, 1980. *The effect Use Plasticizer Of Plastik Biodegradable*. E. Book. Engineering. Hal: 972-980.
- [9] Indriyanto, dkk. "Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable Pektin Lidah Buaya". *Indonesian journal of chemical sciene*. Vol 3 (2), 2014
- [10] Kristiani, Maria. "Pengaruh Penambahan Kitosan dan Plasticizer Sorbitol Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Bioplastik dari Pati Biji Durian (*Durio Zibethinus*)". Skripsi, 2015.
- [11] Marbun, Eldo Sularto. "Sintesis Bioplastik dari Pati Ubi Jalar Menggunakan Penguat Logam ZnO dan Penguat Alami Selulosa", Skripsi, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. 2012.
- [12] Meriatna. "Penggunaan Membran Kitosan untuk Menurunkan Kadar Logam Crom (Cr) dan Nikel (Ni) dalam Limbah Cair Industri Pelapisan Logam". Tesis, 2008.
- [13] Pradipta dan Mawarani. "Pembuatan dan Karakterisasi Polimer Ramah Lingkungan Berbahan Dasar Glukomanan Umbi Porang". *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 1 (1), 2012.
- [14] Pagliaro dan Rossi. "The Future Of Glycerol". UK: RSC Green Chemistry, 2010.
- [15] Rahmawati, A.D. 2018. *Pengaruh Variasi Komposisi Gliserol dan Kitosan Terhadap Kualitas Plastik Biodegradable dari Bekatul*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah
- [16] Sanjaya dan Puspita. "Pengaruh Penambahan Kitosan dan Plasticizer Gliserol Pada Karakteristik Plastik Biodegradable dari Pati Limbah Kulit Singkong". Skripsi, 2011.
- [17] Silvia, dkk. "Pemanfaatan Kitosan dari Cangkang Rajungan (*Portonus sanguinolentus*L.) Sebagai Pengawetan Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) dan Ikan Lele (*Clarias batrachus*)". *Jurnal teknik kimia USU*. Vol 3 (4), 2014
- [18] Sunarya, Yayan. *Kimia Dasar 2*. Bandung: Yrama Widya, 2012.
- [19] Syaputra, A. F., Bahruddin dan H. Irdoni. 2017. Pengaruh kadar filler zno, plasticizer gliserol dan nisbah air terhadap sifat dan morfologi bioplastik berbasis pati sagu. *Jurnal FTEKNIK*. 4(2): 1-9.
- [20] Ummah, Al. Nathiqoh. "Uji Ketahanan Biodegradable Plastik Berbasis Pati Tepung Biji Durian (*Durio Zibethinus Murr*) Terhadap Air dan Pengukuran Densitasnya". Skripsi, 2013.
- [21] Utomo, dkk. "Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Fisikokimiawi Plastik Biodegradable dari Komposit Pati Lidah Buaya (*Aloe Vera*) – Kitosan", *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 1(1) 2013.
- [22] Vijaya Kumar R. 2003. *Synthesis And Characterization Of A Micro Scale Zinc Oxide-PVA Composite By Ultrasound Irradiation And The Effect Of Composite On The Crystal Growth Of Zinc Oxide*. *Journal Of Crystal. Growth* 25: 409-417
- [23] Ward, I. M., dan D. W. Hadley, 1993. *An introduction on the mechanical properties of solid polymers*. New York: Wiley.