

PENGARUH RASIO PATI DAN KITOSAN TERHADAP SIFAT FISIK BIOPLASTIK DARI PATI BIJI CEMPEDAK (*Artocarpus champeden*)

*EFFECT OF STARCH AND CHITOSAN RATIO ON BIOPLASTIC PHYSICAL PROPERTIES FROM CEMPEDAK SEED STARCH (*Artocarpus champeden*)*

Ari Santoso^{1*}, Wemphy Ambalinggi¹, Helda Niawanti¹

¹Department of Chemical Engineering, Engineering Faculty, Mulawarman University
Jl. Sambaliung No. 9, Gunung Kelua, Samarinda, Indonesia

*email : arisantoso480@gmail.com

Abstrak

Penggunaan plastik sintetik setiap harinya semakin meningkat. Plastik sintetik sulit terdegradasi di alam sehingga diperlukan plastik yang terbuat dari bahan alam yang mudah terdegradasi atau bisa disebut dengan bioplastik. Salah satu bahan alam yang bisa digunakan adalah pati dan kitosan. Pati yang digunakan pada penelitian adalah pati dari biji cempedak. Pembuatan bioplastik dapat dilakukan dengan bahan pati, kitosan, gliserol, asam asetat, dan akuades. Metode pembuatan bioplastik yang digunakan adalah pemanasan selama 30 menit pada suhu 80°C. Variabel yang digunakan yaitu variasi massa pati dan kitosan 1:1 ; 1:2 ; dan 1:3. Uji bioplastik yang dilakukan pada penelitian ini antara lain uji daya serap air dan uji biodegradasi. Berdasarkan hasil uji daya serap air rasio massa pati dan kitosan 1:1 memiliki daya serap yang paling kecil sebesar 23,94% dan untuk hasil uji biodegradasi rasio massa pati dan kitosan 1:3 mengalami degradasi dengan cepat sebesar 35,17%.

Kata Kunci : pati, biji cempedak, kitosan, bioplastik, daya serap air, biodegradasi

Abstract

The use of synthetic plastics every day is increasing. Synthetic plastic is difficult to be degraded in nature so plastic is needed made from natural materials that are easily degraded or can be called bioplastic. One of the natural ingredients that can be used is starch and chitosan. The starch used in the research is starch from chempedak seeds. Bioplastic manufacturing can be done with starch, chitosan, glycerol, acetic acid, and distilled water. The bioplastic manufacturing method used is heating for 30 minutes at 80 ° C. The variables used are variations in starch mass and chitosan 1: 1; 1: 2; and 1: 3. Bioplastic tests conducted in this study include water absorption and biodegradation tests. Based on the water absorption test results of starch and chitosan 1:1 mass ratio has the smallest absorption capacity with 23,94% and for biodegradation test results the starch and chitosan 1:3 mass ratio is rapidly degraded with 35,17%..

Keywords: *starch, chempedak seeds, chitosan, bioplastic, water absorption, biodegradation*

1. PENDAHULUAN

Menurut data Dinas Lingkungan Hidup atau DLH Samarinda tahun 2018, produksi sampah harian Kota Tepian adalah 800 ton. Dalam setahun, sampah - sampah bisa mencapai 292 ribu ton. Angka sampah plastik rata - rata 17 hingga 19% dan akan lebih meningkat setiap tahunnya. Hal ini membuat pemerintah menerbitkan PERWALI NO.1 Tahun 2019

tentang Pengurangan Penggunaan Kantong Plastik.

Salah satu upaya untuk menanggulangi masalah tersebut adalah dengan menggunakan bioplastik. Bioplastik merupakan plastik yang dibuat dari bahan - bahan alami yang dapat diuraikan menggunakan mikroorganisme, sehingga lebih ramah lingkungan bila

dibandingkan dengan plastik komersial. Bahan yang sering digunakan dalam sintesis bioplastik adalah pati dan kitosan. Sumber pati dapat ditemukan pada buah maupun umbi - umbian seperti singkong, ubi, sagu, jagung, pisang, cempedak dan lainnya. Cempedak mempunyai potensi produksi cukup besar sebagai bahan makanan tetapi untuk kulit dan bijinya hingga saat ini belum dimanfaatkan dengan baik. Hal ini memungkinkan biji cempedak dapat dijadikan alternatif sumber pati. Semakin banyak masyarakat yang menyukai cempedak, maka volume limbah biji cempedak yang dihasilkan semakin tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pembuatan bioplastik berbahan baku biji cempedak sebagai solusi pengurangan sampah.

Pemanfaatan biji cempedak dapat mengurangi dampak permasalahan lingkungan serta meningkatkan kualitas dan fungsi dari biji buah cempedak.

Penelitian ini mempelajari pengaruh komposisi kitosan terhadap karakteristik sifat fisik. Semakin banyak kitosan yang ditambahkan maka nilai kuat tarik bioplastik cenderung semakin meningkat. Ban et al. (2005) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa penambahan kitosan ke dalam matrik film dapat meningkatkan daya serap air. Penelitian ini didasarkan pada penelitian pembuatan dan karakteristik bioplastik dari pati biji cempedak - kitosan dengan plasticizer sorbitol oleh Afif dkk (2018) dan penelitian pembuatan film *biodegradable* dari pati biji cempedak dan *carboxy methyl cellulose* dengan penambahan gliserol oleh Elean dkk (2018).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Pengambilan Pati Biji Cempedak

Langkah awal yang dilakukan adalah pengupasan kulit biji cempedak. Sortasi atau pemisahan biji dari biji yang baik dan yang telah rusak atau busuk. Biji dicuci dengan menggunakan air bersih dan sebaiknya dengan air mengalir. Pengecilan ukuran biji dilakukan dengan pisau atau dengan mesin penghancur kasar. Penggilingan biji dilakukan dengan menggunakan alat blender. Pada proses ini ditambahkan air kira - kira 1 : 1 (kg:L). Ekstraksi atau pemerasan adalah pengambilan pati dari dalam jaringan. Tahap

ini dilakukan dengan penambahan air ke dalam bubur biji dari tahap sebelumnya, kemudian diremas - remas selanjutnya disaring dengan kain saring dan diperas. Ampas dipisahkan, sedangkan cairan yang diperoleh diendapkan selama 12 jam. Endapan pati yang diperoleh secepatnya dikeringkan untuk menghindari terbentuknya bau asam. Pengeringan pati dengan alat pengering (oven) pada suhu 50°C selama 6 jam. Pati kering biasanya menggumpal dengan gumpalan besar maupun kecil. Oleh karena itu, harus digiling dengan menggunakan blender dan selanjutnya diayak dengan ayakan 100 mesh. Pengemasan pati dalam wadah kedap udara, seperti kaleng (dapat menutup rapat).

2.2. Pembuatan Bioplastik

Pembuatan bioplastik dilakukan dengan rasio massa pati:kitosan yaitu 1:1, 1:2, dan 1:3. Pati dilarutkan dalam akuades, sedangkan kitosan dilarutkan dalam asam asetat 1% dengan pengadukan selama \pm 30 menit. Konsentrasi larutan pati dan larutan kitosan masing - masing 4 g/100 mL. Kedua larutan tersebut dicampur kemudian diaduk dengan kecepatan pengaduk 250 rpm dan dipanaskan pada suhu 70°C selama \pm 25 menit. Setelah larutan pati homogen, ditambahkan gliserol 3 mL dan dipanaskan dengan menggunakan *hot plate with magnetic stirrer* pada suhu 70°C selama 5 menit dengan kecepatan pengadukan 250 rpm dan diaduk kembali dengan menggunakan batang pengaduk selama 30 menit hingga mencapai suhu normal sekitar 25 - 30°C agar larutan tetap kental. Larutan campuran dituang ke dalam cetakan plastik kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C selama \pm 5 jam hingga bioplastik cukup mengering dan bisa dilepas dengan mudah dari cetakan. Bioplastik dilepaskan dari cetakan kemudian diuji daya serap air dan uji degradasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengambilan Pati dari Biji Cempedak

Berat biji cempedak sebelum dijadikan pati sebesar 238 gram. Lalu dibuat pati dari biji cempedak dan didapat berat pati biji cempedak sebesar 23 gram. Yield pati dari biji cempedak didapat sebesar 10,8%.

3.2 Hasil Sintesa Bioplastik

Hasil pencampuran kitosan dan pati dengan gliserol serta asam asetat menghasilkan plastik bening yang berwarna terang (cenderung kuning). Penambahan asam asetat menghasilkan bioplastik yang fleksibel, transparan, dan sesuai sebagai bahan pengemas. *Plasticizer* gliserol berfungsi untuk meningkatkan elastisitas dengan mengurangi derajat ikatan hidrogen dan meningkatkan jarak antara molekul dari polimer. Semakin banyak penggunaan *plasticizer* maka akan meningkatkan kelarutan terutama yang bersifat hidrofilik akan meningkatkan kelarutan dalam air. Bioplastik ditambahkan kitosan agar bioplastik memiliki sifat yang kuat, dan sulit dirobek. Selain itu, bioplastik dengan tambahan kitosan mempunyai nilai permeabilitas gas yang cukup rendah dan bisa diaplikasikan untuk meningkatkan umur simpan produk segar.

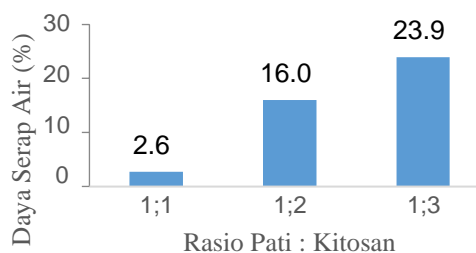


Gambar 1. Bioplastik Dari Pati Biji Cempedak dengan Penambahan Kitosan

Tabel 1. Hasil Sintesa Bioplastik

Rasio Pati : Kitosan	Daya Serap Air (%)	Uji Degradasi (%)		
		5 hari	10 hari	15 hari
1:1	2,69	25,67	31,14	32,68
1:2	16,02	11,88	30,62	34,73
1:3	23,94	16,26	29,64	35,17

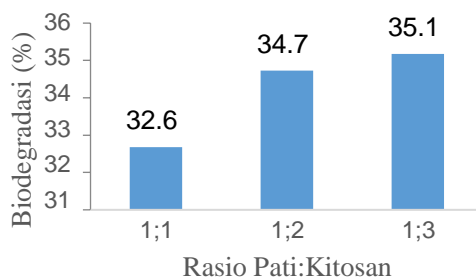
3.3 Uji Ketahanan Terhadap Air



Gambar 2. Pengaruh Rasio Pati:Kitosan Terhadap Daya Serap Air

Hasil daya serap air yang baik adalah bioplastik dapat menyerap air lebih sedikit yaitu nilai ketahanan air lebih kecil. Berdasarkan Gambar 1, penyerapan tertinggi terjadi pada sampel ketiga dengan variasi pati dan kitosan sebesar 1:3, dan untuk penyerapan terendah terjadi pada sampel pertama dengan variasi pati dan kitosan sebesar 1:1. Hal ini disebabkan kandungan pati yang bersifat hidrofilik yang tinggi sehingga menyerap air lebih banyak (Darni, 2009). Hal ini juga dikarenakan kitosan mengandung gugus hidroksil (gugus OH) yang bersifat hidrofilik. Gugus hidroksil inilah yang mendorong serapan air pada bioplastik menjadi lebih tinggi.

3.4 Uji Biodegradasi



Gambar 3. Pengaruh Rasio Pati:Kitosan Terhadap Uji Biodegradasi Dalam Tanah

Persen biodegradasi tertinggi terjadi pada ratio 1:3 selama 15 hari sebesar 35,17%. Kemudian pada ratio 1:2 selama 15 hari sebesar 34,73%. Lalu pada ratio 1:1 selama 15 hari sebesar 33,45%. Hal ini sesuai dengan teori (Selpiana dkk,2006), dimana kitosan memiliki sifat *biodegradability* yakni

kemampuan dalam mengurangi sifat kimia fisik suatu bahan baik itu demineralisasi, deproteinasi, dan dipigmentasi. Dan juga komponen kitosan berasal dari bahan alam yaitu kepiting, kulit udang, lobster dan serangga yang membuat bioplastik dapat dengan mudah terdegradasi dalam tanah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perlunya penambahan kitosan pada pembuatan bioplastik. Karena kitosan dapat membuat bioplastik menjadi kuat dan sulit untuk dirobek. Akan tetapi jika penambahan kitosan terlalu banyak, bioplastik menjadi sangat tidak diuntungkan karena kitosan merupakan bahan yang dapat menyerap air dengan baik sehingga bioplastik yang dihasilkan akan hancur jika terlalu lama terkena air.

REFERENSI

- Ahmad, R., Faizar, F., Aulia, S., 2016. Pemanfaatan biji cempedak sebagai alternative pengganti tepung terigu yang bernilai gizi tinggi tanpa pengawet buatan dikalangan kelompok ibu-ibu RT 14 kelurahan besar kotabaru jambi. Fakultas Teknik. Universitas Jambi. Jambi.
- Anshari, H., Olenka, D., Marlina, M., 2010. Pemanfaatan Biji Cempedak Sebagai Alternatif Pengganti Tepung Terigu Dengan Kualitas dan Gizi Tinggi. Laporan Penelitian Program Kreativitas Mahasiswa. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Astawan., 2009. Cempedak sahabat mata. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ban, W., 2006, Journal of Applied Polymer Science. 15, 30-38.
- Coniwanti, P., Laila, L., Mardiyah, M., 2014. Pembuatan plastik biodegradabel dari pati jagung dengan penambahan kitosan dan gliserol. Jurnal Teknik Kimia, volume 4(20):22-30
- Dutta, P. K., Tripathi, S., Mehrotra, G.K., 2009. Physicochemical and Bioactivity of Cross-linked Chitosan-PVA Film for Food Packaging Applications. Journal of Biological Macromolecules. 45:72-76
- Harnist, R., Darni, Y., 2011. Jurnal Penelitian. Universitas Lampung, Lampung.
- Muhammad Afif, Nanik W., Sri, M., 2018. Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik dari Pati Biji Alpukat-Kitosan dengan Plasticizer Sorbitol. Jurusan Kimia. Fakultas MIPA. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Nadarajah, K., W. Prinyawiatkul, H.K. No, S. Sathivel, Xu, Z., 2006. Sorption Behavior of crawfish chitosan films as affected by chitosan extraction processes and solvent type
- Samuel E., Chairul, S., Noor, H., 2018. Pembuatan Film Biodegradable dari Pati Biji Cempedak Dan Carboxy Methyl cellulose Dengan penambahan Gliserol. Jurusan Kimia. Fakultas MIPA. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Sanjaya, I Gede, Puspita, T., 2011. Pengaruh Penambahan Khitosan dan Plasticizer Gliserol Pada Karakteristik Plastik Biodegradable dari Pati Limbah Kulit Singkong. Laporan penelitian. FTI ITS, Surabaya.
- Sumeru, A., 2006. Meningkatkan Bebuahan Tropis Indonesia. Penebar Swadaya. Yogyakarta.
- Voight, R., 1995. Buku Pelajaran Teknologi Sediaan Farmasi, UGM-Press, Yogyakarta, 165166.