

Terbit online pada laman web jurnal : <http://jurnaldampak.ft.unand.ac.id/>

Dampak: Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas

| ISSN (Print) 1829-6084 |ISSN (Online) 2597-5129|



Artikel Penelitian

PENGOLAHAN DAN OPTIMALISASI BIOPLASTIK BERBAHAN DASAR PATI SINGKONG

Andre Anantama Irawan¹, Rizqi Puteri Mahyudin²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia

²Dosen Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia

Koresponden: andreanantama8888@gmail.com

Diterima: 25 April 2020

Diperbaiki: 22 Juli 2020

Disetujui: 3 September 2020

A B S T R A C T

Biodegradable plastic is a type of plastic that can be broken down by microorganisms into water and carbon dioxide gas as its final products after it has been used and disposed of in the environment, without leaving behind any toxic residue. Due to its ability to return to nature, biodegradable plastic is considered an environmentally friendly material. Cassava peel, obtained from cassava plant products (*Manihot Esculenta Cranz*), is a major food waste in developing countries. As the cassava cultivation area expands, it is expected that the production of cassava tubers will increase, resulting in a higher amount of cassava peel waste. Typically, every kilogram of cassava can produce approximately 20% cassava peel waste. The relatively high starch content in cassava peel makes it suitable for the production of biodegradable plastic films.

Keywords: Bioplastic, Biodegradable, Cassava Starch, Biotechnology.

A B S T R A K

Plastik biodegradabel adalah plastik yang dapat terurai oleh aktivitas mikroorganisme menjadi hasil akhir berupa air dan gas karbondioksida, setelah habis terpakai dan dibuang ke lingkungan tanpa meninggalkan sisa yang beracun. Karena sifatnya yang dapat kembali ke alam, plastik biodegradabel merupakan bahan plastik yang ramah terhadap lingkungan. Kulit umbi singkong yang diperoleh dari produk tanaman singkong (*Manihot Esculenta Cranz*) merupakan limbah utama pangan di negara-negara berkembang. Semakin luas areal tanaman singkong diharapkan produksi umbi yang dihasilkan semakin tinggi yang pada gilirannya semakin tinggi pula limbah kulit yang dihasilkan. Setiap kilogram singkong biasanya dapat menghasilkan 20% kulit umbi. Kandungan pati kulit singkong yang cukup tinggi, memungkinkan digunakan sebagai pembuatan film plastik biodegradasi.

Kata Kunci: Bioplastik, Biodegradabel, Pati Singkong, Bioteknologi

1. PENDAHULUAN

Plastik merupakan produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik sebagai kemasan yang banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Hal tersebut dikarenakan mempunyai keunggulan antara lain ringan, kuat, transparan, dan harga yang terjangkau oleh semua kalangan masyarakat. Di Indonesia kebutuhan plastik terus meningkat setiap tahunnya perkapita mencapai 17 kg per tahun dengan pertumbuhan konsumsi mencapai 6-7 persen pertahun

(Asngad, 2020). Pati merupakan salah satu senyawa bahan alam terbarui yang paling banyak dikembangkan untuk plastik. Potensi penggunaan pati sebagai bahan bioplastik berkisar 80-95% dari pasar bioplastik yang ada. Sumber pati yang banyak digunakan yaitu pati ubi kayu (singkong), gandum dan kentang, jenis pati yang potensial sebagai bahan baku plastik biodegradable adalah pati singkong atau tapioka. Ketersediaan singkong di Indonesia cukup tinggi, Data Badan Pusat Statistik (2013) menyatakan produksi singkong mencapai 24 juta ton. Hal ini

menyisakan permasalahan lingkungan, yaitu limbah berupa kulit singkong. Kulit singkong mencapai 10-20 % dari umbi, dan lapisan periderm mencapai 0,5-2,0 % dari total berat umbi, lapisan cortex yang berwarna putih mencapai 8-19,5%. Dengan data tersebut maka limbah kulit singkong mencapai 2,4 – 4,8 juta ton per tahun. Berdasarkan penelitian pendahuluan dari 1 kg kulit singkong diperoleh pati sebesar 9% dengan demikian potensi pati dari kulit singkong mencapai 172.800 – 421.200 ton per tahun. Dalam 100gram kulit singkong mengandung pati 15-20 gram. Potensi pati kulit singkong yang sangat besar dapat dikembangkan menjadi bahan baku bioplastik (Putra, 2019). Bioplastik adalah salah satu upaya yang dilakukan untuk menjadi solusi permasalahan penggunaan kemasan plastik konvensional. Bioplastik dirancang untuk memudahkan proses degradasi oleh reaksi enzimatik mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Hal ini dimungkinkan karena, bioplastik dibuat dari berbagai jenis polimer alam, salah satunya yaitu pati. Pati merupakan polimer alam yang mendekati sifat-sifat polimer ideal. Di Indonesia, pati mudah ditemukan dan melimpah. Bioplastik yang terbuat dari pati akan menghasilkan plastik biodegradable yang bisa terurai dengan mikroorganisme. Hal ini sangat berpengaruh baik untuk lingkungan (Intandiana, 2019).

2. METODOLOGI

Bahan yang digunakan yaitu pati kulit singkong putih. Kulit singkong putih diperoleh di penjual gorengan singkong di Tabanan yang menghasilkan kulit 15 kg/hari. Bahan lainnya yaitu asam asetat (CH₃COOH) 1%, gliserol (C₃H₈O₃)99%, dan aquades. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu baskom, kain saring, blender, saringan/ayakan 60 mesh, Hot plate strirer, magnetic strirer, oven Merk Labo Model DO 2116, cetakan Teflon (Maxim) diameter 20cm, gelas beaker 100 ml (Herma), gelas beaker 250 ml (Herma), timbangan analitik (ohaus pioneer), desikator, pipet tetes, pot plastik, thermometer, pH meter bA dan alat uji mekanik plastik berdasarkan ASTM D695-90. Rancangan percobaan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu suhu pada proses gelatinisasi pati kulit singkong yang terdiri dari 2 taraf yaitu : S1 = 70 ± 1oC dan S2 = 75 ± 1oC Faktor kedua yaitu pH yang terdiri dari 4 taraf yaitu : P1 = 4, P2 = 5, P3 = 6 dan P4 = 7 Kedua faktor tersebut menghasilkan 8 perlakuan kombinasi, dengan 3 kelompok berdasar waktu percobaan sehingga

terdapat 24 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis keragamannya dan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda Duncan (Putra, 2019).

2.1. PREPARASI PATI KULIT SINGKONG

Pembuatan pati kulit singkong dilakukan dengan cara sebagai berikut: kulit singkong atau lapisan kortek, dicuci sampai bersih. Kulit singkong yang sudah bersih ditambahkan air (1 : 4) untuk mempermudah proses penghancuran, kemudian dihaluskan dengan blender sehingga diperoleh bubur/pulp kulit singkong basah, selanjutnya dilakukan pemerasan dan penyaringan dengan kain saring. Cairan yang diperoleh berupa air pati ditampung dalam baskom dan diendapkan selama 12 jam untuk memperoleh endapan pati. Setelah terdapat endapan pada baskom tersebut, antara air dan endapan dipisahkan, di bagian atas endapan dibuang sehingga diperoleh endapan pati berwarna putih. Endapan pati yang diperoleh dikeringkan dengan oven pengering pada suhu 70oC sampai kadar air maksimal 11% setelah itu diayak dengan ayakan 60 mesh sehingga diperoleh pati kulit singkong yang halus.

2.2. PEMBUATAN BIOPLASTIK

Menimbang pati kulit singkong sebanyak 4 gram dan ditambah 100 ml larutan asam cuka pH sesuai perlakuan. Campuran ditambah gliserol 1,5 gram dan diaduk hingga homogen. Kemudian dipanaskan di atas waterbath sambil diaduk pada suhu sesuai perlakuan selama 10 menit terbentuk gel. Gel pati yang dihasilkan dituang pada cetakan Teflon dengan diameter 20 cm, selanjutnya dimasukkan pada oven pengering pada suhu 65 oC selama 5 jam. Setelah film terbentuk, Teflon yang masih terdapat film plastik dikeluarkan dari oven dan didiamkan dalam suhu kamar selama 24 jam. Selanjutnya film plastik diambil dari Teflon dan siap diuji (Putra, 2019).

2.3. PEMBUATAN BIOPLASTIK DENGAN SELULOSA

Pada pembuatan bioplastik dilakukan beberapa langkah antara lain:

Pre-mixing

Pati singkong-gliserol dengan perbandingan 3:1 dicampurkan dengan selulosa (10% dari total kering pati singkong-gliserol). Selulosa yang digunakan sudah dalam bentuk mikrokristalin. Setelah itu, pre-mixing menggunakan blender selama 3 menit.

Mixing

Proses mixing dilakukan terhadap 50 gram hasil pre-mixing dalam alat labo plastomill. Pada suhu 130oC

selama 8 menit. Hasil yang didapatkan pada proses ini yaitu bongkahan. Bongkahan ini didapatkan karena bahan yang leleh oleh panas tersebut.

Pressing

Pada alat pressing terdapat hot press dan cold press. Hasil mixing sebanyak ± 5 gram dicetak dengan hot press dengan suhu 140oC, tekanan 40 kg f / cm² dan waktu ± 10 menit . Setelah itu dipindahkan pada cold press dengan waktu ± 5 menit. Hasil yang didapatkan adalah film bioplastik.

2.4. KARAKTERISTIK

Uji Mekanik

Pada uji mekanik, hal yang dilakukan pertama yaitu mencetak film bioplastik dengan cetakan *dumble*. Ketebalan dan lebar selanjutnya diukur dan dipasang pada alat *Tensilon* yang sudah terhubung dengan komputer yang akan menghitung kuat tarik, dan regangan pada sampel yang ditandai dengan adanya putus atau sobek.

Uji Water Uptake

Sampel bioplastik 2 × 2 cm sebanyak 3 lembar sebanyak 3 kali ulangan pengujian. Bioplastik dicelupkan kedalam aquades selama 1 menit. Kemudian, diangkat dan dikeringkan diatas tissue ± 15 detik. Langkah ini dilakukan berulang sampai massa sampel konstan atau hancur. Selanjutnya *water uptake* untuk masing-masing sampel ditentukan dengan menggunakan persamaan 1.

$$WU = \frac{w1 - w2}{w1} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

WU = Water Uptake (%)

W1 = Berat sampel awal

W2 = Berat sampel akhir

Uji Sudut Kontak

Sampel bioplastik dipotong berukuran 1 × 1 cm sebanyak 3 lembar untuk pengulangan pengujian sebanyak 3 kali. Setelah itu, sampel ditaruh di atas preparat dan teteskan aquades. Selanjutnya dilakukan pengambilan menggunakan kamera untuk mengetahui sudut kontak sampel dengan air.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan pada sampel bioplastik pati kulit singkong terbaik terdapat pada perbandingan suhu 75° dan pH5 dengan karakteristik kuat tarik sebesar 1,181Mpa, perpanjangan saat putus

sebesar 13,591%, elastisitas sebesar 8,744Mpa dan degradasi terbaik didapat pada pengujian sampel S1P3 yang terdegradasi selama 2 hari.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penambahan selulosa dapat meningkatkan kekuatan tarik bioplastik pati singkong pada kandungan selulosa 10% dengan nilai 14,3 MPa dan nilai regangan 1,45%. Sedangkan bioplastik pada water uptake dan sudut kontak yang terbaik ditunjukkan pada bioplastik pati singkong dengan kandungan selulosa 0% (tanpa penambahan selulosa) yang menghasilkan water uptake (27%) dan sudut kontak (62,7o). Jadi bioplastik pati singkong dengan penambahan selulosa bersifat hidrofilik.

4. KESIMPULAN

Kelebihan Penelitian

Dari jurnal yang saya teliti sangat memuaskan dengan hasilnya, sebab sudah mencantumkan judul, penulis, tahun, volume, halaman, abstrak, kata kunci, pendahuluan, metode penelitian, hasil dan pembahasan, simpulan, dan daftar pustaka dengan jelas. Kemudian dari jurnal ini kita ketahui bahwa bioplastik itu sangat penting penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari dibandingkan dengan plastik konvensional.

Kekurangan Penelitian

Dari jurnal yang saya teliti, rata-rata semua jurnal meneliti hal yang terbaru atau orisinal. Tetapi ada beberapa yang masih meneliti apa yang sudah pernah diteliti dan mengurangi indeks dari orisinal itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Asngad, Aminah, Ervian Jan Marudin, and Devi Setyaning Cahyo. "Kualitas Bioplastik dari Umbi Singkong Karet dengan Penambahan Kombinasi Plasticizer Gliserol dengan Sorbitol dan Kitosan." *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi* 6.1 (2020): 36-44.
- Intandiana, Sinda, et al. "Pengaruh Karakteristik Bioplastik Pati Singkong dan Selulosa Mikrokristalin Terhadap Sifat Mekanik dan Hidrofobitas." *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)* 4.2 (2019): 185- 194.
- Putra, Dewa Made Dwi Pradana, Bambang Admadi Harsojuwono, and Amna Hartiati. "STUDI SUHU DAN pH GELATINISASI PADA PEMBUATAN BIOPLASTIK DARI PATI KULIT SINGKONG." *JURNAL REKAYASA*

DAN MANAJEMEN AGROINDUSTRI 7.3:
441-449.

Suryanto, Heru. "Struktur Dan Kekerasan Bioplastik Dari Pati Singkong." Seminar Nasional Teknologi Terapan (MESIN). Vol. 2. No. 1. 2017.

Suryati, Meriatna Meriatna, and Marlina Marlina. "OPTIMASI PROSES PEMBUATAN BIOPLASTIK DARI PATI LIMBAH KULIT SINGKONG." Jurnal Teknologi Kimia Unimal 5.1 (2017): 78-91