

Perbandingan Sifat Biodegradabilitas Plastik Biodegradable Berbahan Dasar

Pati Ampas Sagu dan Selulosa Tongkol Jagung

Muhammad Nur Alam^{1*)}, Rini Perdana²⁾, Subakir Salnus³⁾

^{1*)} Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Jl. Parangtambung Kota Makassar, m.nur.alam@unm.ac.id

²⁾Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Jl. Parangtambung Kota Makassar, rini.perdana@unm.ac.id

³⁾Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Jl. Parangtambung Kota Makassar, subakir.salnus@unm.ac.id

Abstract

This study compares the biodegradability properties of two types of bioplastics: bioplastic based on sago waste starch with the addition of bamboo cellulose dispersed in HCl, and bioplastic from corncob powder with the addition of glycerol as a plasticizer. Sago starch bioplastic with bamboo cellulose was tested at four concentration variations (0%, 3%, 5%, 7%). Results indicated that the addition of 7% cellulose resulted in the lowest water absorption at 40.9%, although still higher than commercial plastic. Meanwhile, bioplastic from corncob powder and chitosan with various concentrations of powder and chitosan (4g/6g, 5g/5g, 6g/4g) showed the lowest water absorption at 8.59% for the composition of 5g powder and 5g chitosan. Biodegradation tests revealed that bioplastic with 6g powder and 4g chitosan had the highest degradation at 88.42% after 15 days. FTIR analysis indicated that burial time affects the powder absorption rate, from 93.99% before burial to 91.41% after burial. Corncob powder bioplastic with glycerol showed better water resistance and biodegradability compared to sago starch bioplastic with bamboo cellulose. This indicates a greater potential for practical applications of corncob powder-based bioplastic.

Keywords: bioplastic, sago, chitosan, corncob, biodegradability

Abstrak

Penelitian ini membandingkan sifat biodegradabilitas dua jenis bioplastic yaitu bioplastik berbahan dasar pati ampas sagu dengan penambahan selulosa bambu terdispersi HCl dan bioplastik dari serbuk tongkol jagung dengan penambahan gliserol sebagai plasticizer. Bioplastik pati ampas sagu dengan selulosa bambu diuji pada empat variasi konsentrasi (0%, 3%, 5%, 7%). Hasil menunjukkan bahwa penambahan 7% selulosa menghasilkan serapan air terendah sebesar 40,9%, namun tetap lebih tinggi dibandingkan plastik komersial. Sementara itu, bioplastik dari serbuk tongkol jagung dan kitosan dengan variasi konsentrasi serbuk dan kitosan (4g/6g, 5g/5g, 6g/4g) menunjukkan penyerapan air terendah sebesar 8,59% pada komposisi 5g serbuk dan 5g kitosan. Uji biodegradasi mengungkap bahwa bioplastik dengan 6g serbuk dan 4g kitosan memiliki degradasi tertinggi sebesar 88,42% setelah 15 hari. Analisis FTIR mengindikasikan bahwa waktu penguburan mempengaruhi tingkat penyerapan serbuk, dari 93,99% sebelum penimbunan menjadi 91,41% setelah penguburan. Bioplastik dari serbuk tongkol jagung dengan gliserol menunjukkan ketahanan air dan biodegradabilitas yang lebih baik dibandingkan bioplastik dari pati ampas sagu dengan selulosa bambu. Hal ini menunjukkan potensi yang lebih besar untuk aplikasi praktis bioplastik berbasis serbuk tongkol jagung.

Kata kunci: bioplastik, sagu, kitosan, tongkol jagung, biodegradabilitas

PENDAHULUAN

Plastik telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan modern, menawarkan kenyamanan dan kemudahan dalam berbagai aspek, mulai dari kemasan makanan, peralatan rumah tangga, hingga produk industri. Di Indonesia, kebutuhan dan pemakaian plastik terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi. Menurut laporan terbaru dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), konsumsi plastik di Indonesia mencapai lebih dari 5,4 juta ton per tahun. Angka ini menunjukkan betapa plastik telah menjadi komponen utama dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia (Ahmad dan Williams, 1998).

Namun, peningkatan konsumsi plastik ini membawa dampak lingkungan yang signifikan. Data dari Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS) mengungkapkan bahwa sekitar 9% dari total produksi plastik menjadi sampah yang tidak terkelola dengan baik. Hal ini berkontribusi pada masalah pencemaran plastik yang serius di berbagai ekosistem, terutama di laut. Indonesia tercatat sebagai salah satu negara penyumbang sampah plastik terbesar ke lautan dunia, dengan estimasi 1,29 juta metrik ton sampah plastik masuk ke laut setiap tahunnya.

Plastik sintetis berbahan dasar minyak bumi seperti polyetilena terephthalate (PET), polyvinylchloride (PVC), polyetilena (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS), dan polyamida banyak dipakai karena harganya yang relatif murah serta memiliki sifat tensile dan kekuatan yang baik (Siracusa et al., 2008). Saat ini, cadangan minyak bumi dunia semakin berkurang, hanya tersisa sekitar 1.213,43 miliar barel (OPEC, 2017), sehingga diperlukan bahan baku alternatif yang dapat mengurangi ketergantungan pada minyak bumi dan lebih ramah lingkungan (biodegradable). Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi masalah lingkungan akibat limbah plastik, seperti pengurangan penggunaan (reduce), penggunaan kembali (reuse), daur ulang (recycle), pembakaran (burn), dan penggunaan bahan yang dapat terurai secara alami (biodegradable). Namun, metode-metode tersebut belum sepenuhnya efektif dan efisien dalam menyelesaikan masalah lingkungan dan sering kali menimbulkan masalah lingkungan baru. Salah satu solusi yang menjanjikan untuk mengatasi pencemaran plastik adalah penggunaan bioplastik. Bioplastik adalah plastik yang terbuat dari bahan-bahan alami yang dapat terurai secara biologis, seperti pati, selulosa, protein, dan lemak. Bioplastik tidak hanya mengurangi ketergantungan pada minyak bumi yang semakin menipis, tetapi juga menawarkan alternatif yang lebih ramah lingkungan karena dapat terdegradasi lebih cepat dan tidak meninggalkan residu berbahaya.

Salah satu bahan senyawa kimia alami yang banyak digunakan sebagai *raw material* dalam sintesis bioplastik adalah pati. Dari sisi kandungan kimia, tentunya senyawa organik lain yang memiliki kandungan kimia seperti pati juga sangat potensial untuk dijadikan sebagai *raw material*. Ramirez et al, (2014) telah melakukan penelitian tentang pengaruh konsentrasi polisakarida sebagai *raw material* yang dicampurkan dengan gluten dan plasticizer terhadap sifat termomekanik dan sifat hidrofilik bioplastik. Vlachá et al, (2016) melaporkan tentang pengaruh penambahan asam oleat sebagai plasticizer terhadap sifat antimikroba dan termomekanik bioplastik berbahan dasar kitosan dan material lempung. Selain material di atas, material yang mengandung selulosa dan turunannya juga sangat potensial untuk dijadikan sebagai bahan dasar sintesis bioplastik. Salah satu contoh biomassa yang mengandung selulosa dengan kadar yang tinggi adalah tongkol jagung. Tongkol jagung merupakan material lignoselulosa yang banyak mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin Pointner et al, (2014). Tingginya kandungan selulosa dan senyawa turunannya merupakan salah satu alasan serbuk limbah tongkol jagung sangat potensial dalam pembuatan bioplastik.

Salah satu karakteristik khusus yang membuat bioplastik menonjol adalah sifat biodegradabilitasnya. Biodegradabilitas mengacu pada kemampuan bahan untuk terurai secara alami oleh mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan alga, sehingga tidak meninggalkan residu berbahaya yang dapat mencemari lingkungan dalam jangka panjang. Membandingkan sifat biodegradabilitas antara berbagai jenis bioplastik juga krusial untuk menentukan aplikasi terbaik dari masing-masing jenis bioplastik. Bioplastik dengan tingkat biodegradasi yang lebih cepat cocok untuk aplikasi sekali pakai seperti kemasan makanan dan produk sekali pakai lainnya, sementara bioplastik dengan biodegradasi yang lebih lambat dapat digunakan untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan lebih lama, seperti dalam komponen otomotif atau elektronik (Anita dkk, 2013). Selain itu, pengetahuan tentang sifat biodegradabilitas bioplastik dapat membantu industri dan konsumen membuat keputusan yang lebih baik mengenai pemilihan dan penggunaan produk bioplastik. Industri dapat mengembangkan produk yang sesuai dengan kebutuhan spesifik berdasarkan tingkat biodegradabilitas, sementara konsumen dapat memilih produk yang lebih ramah lingkungan berdasarkan informasi biodegradabilitas yang tersedia. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan sifat biodegradabilitas

dari bioplastik yang terbuat dari bahan dasar pati ampas sagu dengan bioplastik dari selulosa tongkol jagung.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beaker glass, gelas ukur, batang pengaduk, parut, spatula, wadah, cawan petri, labu erlenmeyer, oven, penyaring, pipet tetes, neraca analitik digital, tissue, corong, loyang, media tanah, mortar, hot plate dan magnetic stirrer, FTIR (Fourier Transform Infra Red), mistar, gunting.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bambu betung sepanjang satu meter, ampas sagu kasar, air bersih, asam klorida (HCl), aquades, *potassium hydroxide* (KOH), *hydrogen peroxide* (H₂O₂), toluene-alkohol, gliserol, dan asam asetat glasial, serbuk tongkol jagung, gliserol p.a, kitosan p.a, aquades, asam asetat p.a, asam sitrat 1% (w/v) Pa dan air.

Prosedur Kerja

Ekstraksi Pati dari Ampas Sagu

Empulur sagu dipotong-potong, kemudian diparut. Setelah itu, dimasukkan dalam wadah dan ditambahkan air secukupnya. Lalu, dilakukan proses penyaringan sebanyak 2 kali dengan ukuran saringan yang berbeda. Setelah itu, dilakukan pengendapan, lalu dilakukan pencucian. kemudian, ampas sagu dikeringkan. Selanjutnya sampel yang sudah dikeringkan dipotong-potong lalu digerus dan dilakukan pengayakan sebanyak dua kali, pengayakan pertama menggunakan ayakan 60 mesh, dan ayakan kedua 80 mesh, lalu ditimbang dan dimasukkan ke dalam wadah (Aripin dkk, 2017).

Preparasi Serbuk Tongkol Jagung

Preparasi larutan ekstrak tongkol jagung diawali dengan mencuci tongkol jagung menggunakan air sampai bersih. Tongkol jagung dipotong-potong kecil kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Selanjutnya limbah tongkol jagung kering direndam dalam asam sitrat 1% selama 30 menit, lalu dikeringkan kembali. Tongkol jagung kering dihaluskan, lalu ditambahkan air dan ampasnya diperas serta disaring. Setelah itu, dibiarkan selama satu hari untuk mendapatkan endapan serbuk dari tongkol jagung. Endapan dikeringkan di bawah sinar matahari, kemudian diayak sehingga diperoleh serbuk tongkol jagung dengan ukuran 100 mesh.

Isolasi Selulosa dari Bambu

Bambu dipotong dan diacah sebelum dihancurkan menggunakan mini crusher (ROCIA QS5-15p/3). Hasil keluaran dari proses tersebut berupa serbuk, kemudian diayak dengan ukuran 150 μm agar homogen. Serbuk bambu dicuci dengan air panas 90oC sebanyak tiga kali untuk mengurangi impuritas (Zhang dkk, 2015). Selanjutnya adalah proses isolasi selulosa bambu merupakan modifikasi dari beberapa penelitian yang dilakukan oleh Wang dkk., (2015) dan Zhang dkk., (2015). Isolasi selulosa bambu dilakukan dengan tiga tahap, yaitu: dewax, delignifikasi, dan bleaching. Proses dewax dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan toluene-alkohol (2:1 v/v) selama 6 jam. Proses delignifikasi dilakukan dengan cara mencampurkan hasil dari proses dewax ke dalam larutan potassium hydroxide (KOH) 2% b/v yang dipanaskan pada suhu 90°C dengan pengadukan magnetic stirrer. Proses ini dilakukan untuk menghilangkan hemiselulosa pada serbuk bambu.

Pembuatan Variasi Larutan Kitosan dan Larutan Serbuk Tongkol Jagung

Pembuatan variasi larutan kitosan dilakukan dengan cara melarutkan 4 gr, 5 gr, dan 6 gr kitosan ditambahkan asam asetat glasial 1% sampai volume 50 mL kemudian dipanaskan pada suhu 80 oC selama 30 menit menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan pengadukan 500 rpm hingga terbentuk campuran homogen. Larutan serbuk tongkol jagung dibuat dengan melarutkan 6 gr serbuk tongkol jagung dengan aquades sampai volume 100 mL dalam 3 buah gelas kimia berbeda.

Pembuatan Bioplastik Pati Ampas Sagu-Selulosa Bambu dan Bioplastik Tongkol jagung-Kitosan

Bioplastik Pati ampas sagu-selulosa bambu

Pembuatan bioplastik berbasis pati sagu dilakukan dengan cara menimbang pati sagu sebanyak 10 gram. Kemudian pati sagu tersebut ditambahkan aquades sebanyak 100 mL. Kemudian ditambahkan 3 mL asam asetat glasial sebagai pelarut lalu diaduk dengan menggunakan magnetic stirrer sehingga terbentuk campuran homogen. Larutan suspensi serat bambu dicampurkan ke dalam larutan pati sagu (1:3 v/v) dan diaduk selama 30 menit. Larutan bioplastik dipanaskan pada suhu 90°C (suhu glatinisasi) menggunakan hot plate, setelah terbentuk gel pada larutan pati ampas sagu lalu ditambahkan gliserol sebanyak 5 gram. Larutan bioplastik yang sudah dipanaskan didinginkan sambil dilakukan pengadukan agar Larutan tersebut tidak mengeras. Lalu dicetak ke dalam talam kaca dan dikeringkan selama 2 hari pada suhu ruang. Sampel yang telah dikeringkan kemudian dikarakterisasi dengan pengujian ketahanan air.

Bioplastik Tongkol Jagung-Kitosan

Larutan serbuk tongkol jagung dalam 3 beaker glass berbeda dipanaskan pada magnetic stirrer selama 1 jam pada suhu 70-80°C dengan kecepatan 600 rpm hingga terbentuk larutan agak mengental. Setelah pemanasan, larutan didiamkan beberapa menit dan masing-masing larutan ditambahkan dengan larutan kitosan dengan variasi massa 2 gr, 4 gr, 6 gr, kemudian dipanaskan kembali selama 15 menit pada suhu 85°C. Setelah larutan tercampur homogen, masing-masing larutan didinginkan beberapa menit dan ditambahkan gliserol sebanyak 5 mL sebagai plasticizer. Bahan yang sudah tercampur dipanaskan pada suhu 50°C dan diaduk dengan magnetic stirrer selama 15 menit hingga diperoleh larutan yang mengental (membentuk gel). Pencetakan dilakukan dengan menempatkan larutan kental atau gel diatas cetakan (loyang) secara merata hingga tidak terdapat gelembung pada permukaannya. Selanjutnya cetakan diletakkan di ruang terbuka selama 5 hari hingga lembaran bioplastik terlepas dari cetakan dengan sendirinya. Lembaran bioplastik dikeringkan pada suhu kamar selama 1 hari, selanjutnya direndam dalam larutan H₂SO₄ 1 M selama 1 hari untuk lebih memperkuat ikatan silang bioplastik. Lembaran bioplastik dikeringkan kembali pada suhu kamar. Setelah kering, lembaran bioplastik diukur ketebalannya menggunakan jangka sorong (Bhat dkk, 2013).

Uji Biodegradabilitas Bioplastik

Prosedur uji biodegradabilitas menggunakan metode soil burial test yaitu mengubur sampel bioplastik dalam tanah humus selama 15 hari dengan pengecekan sampel setiap 5 hari penguburan. Persentase biodegradabilitas ditentukan dengan menghitung fraksi berat residual sampel bioplastik setelah penguburan (Puspita dkk, 2015). Menghitung fraksi berat residual dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Biodegradabilitas (\%)} = \frac{w_i - w_f}{w_i} \times 100\%$$

dimana,

W_i = Massa sampel sebelum biodegradasi (gr)

Wf = Massa sampel sesudah biodegradasi (gr)

Karakterisasi FTIR

Pengujian FTIR bertujuan untuk mengetahui perbandingan gugus fungsi senyawa penyusun bioplastik sebelum dan sesudah proses degradasi. Sampel bioplastik digerus dan dipelet dengan KBr. Selanjutnya sampel dianalisis dengan FTIR pada bilangan gelombang antara 500 – 4500 cm^{-1} . Hasil analisis FTIR berupa spektrum yang akan diinterpretasi dengan mengamati spektra setiap komponen penyusun bioplastik (Ginting dkk, 2015).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil sintesis bioplastik dari kedua sumber bahan dasar yaitu pati ampas sagu dan tongkol jagung dapat dilihat pada Tabel 1. Secara visual, seluruh bioplastic baik yang berbahan dasar pati ampas sagu maupun serbuk tongkol jagung menunjukkan struktur permukaan yang halus, berwarna kuning kecoklatan dan memiliki ketebalan antara 0.09-0.13 mm.

Tabel 1. Hasil sintesis bioplastik dari pati ampas sagu-selulosa bambu

Sampel	Warna	Bentuk/Ketebalan	Foto
PAS/SB1	Bening kecoklatan	Permukaan halus/elastis/0,1 mm	
PAS/SB2	Bening kecoklatan	Permukaan halus/elastis/0,09 mm	
PAS/SB3	Bening kecoklatan	Permukaan halus/elastis/0,12 mm	
PAS/SB4	Bening kecoklatan	Permukaan halus/elastis/0,13mm	
TJ-CHI1	Bening kecoklatan	Permukaan halus/elastis/0,09 mm	
TJ-CHI2	Bening kecoklatan	Permukaan halus/elastis/0,13 mm	
TJ-CHI3	Bening kecoklatan	Permukaan halus/elastis/0,13 mm	

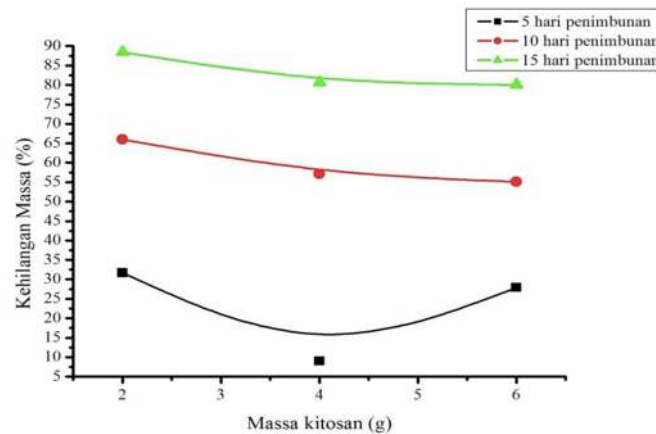
Dalam penelitian ini hasil pembuatan bioplastik juga menunjukkan pengaruh secara fisik terhadap tingkat elastisitas lembaran bioplastik dari tiap perlakuan pada bioplastic berbasis pati ampas sagu yang di-*blending* dengan selulosa bambu. Dimana bioplastik dengan penambahan selulosa 0% dan selulosa 3% menghasilkan lembaran elastis, dan bioplastik dengan penambahan selulosa 5% juga menghasilkan lembaran elastis. Hal tersebut terjadi karena adanya penambahan gliserol pada proses gelatinasi yang berfungsi sebagai plastisizer yaitu untuk mengurangi ikatan hidrogen internal dengan meningkatkan ruang kosong antar molekul, sehingga menurunkan kekakuan dan meningkatkan fleksibilitas lembaran bioplastik. Demikian halnya pada bioplastic berbahan dasar serbuk tongkol jagung, penambahan kitosan dengan variasi massa yang berbeda menghasilkan lembaran bioplastic yang elastis. Namun sifat elastisitas bioplastic menurun dengan bertambahnya massa kitosan. Hal ini disebabkan karena semakin

tinggi kandungan kitosan dalam matriks bioplastic maka semakin menjadikan bioplastic bersifat *rigid* (kaku). Fakta sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Coniwati dkk (2014) yang menunjukkan bahwa kitosan memiliki sifat rigiditas yang kuat sehingga mempengaruhi elastisitas bioplastic.

Hasil pengujian sifat biodegradabilitas yang telah diamati selama 15 hari penguburan dalam tanah untuk semua sampel bioplastik disajikan pada Tabel 2. Pada tabel tersebut, terlihat bahwa semua film bioplastik mengalami kehilangan massa dengan persentase yang berbeda-beda setiap 5 hari penguburan. Semakin besar persentase kehilangan massa menunjukkan bahwa bioplastik tersebut memiliki sifat biodegradabilitas yang tinggi. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa persentase kehilangan massa tertinggi untuk bioplastik tongkol jagung-kitosan diperoleh pada sampel TJ-CHI1 sebesar 88,42 % dengan waktu degradasi selama 15 hari, sedangkan pada bioplastic pati ampas sagu-selulosa bambu diperoleh pada sampel PAS/SB4 sebesar 87.12 dengan waktu degradasi yang sama. Gambar 1 menunjukkan kurva hubungan antara massa kitosan dengan persentase kehilangan massa bioplastik selama 5, 10, hingga 15 hari degradasi pada bioplastic berbasis tongkol jagung-kitosan. Secara umum, kurva tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan persentase kehilangan massa bioplastik secara teratur seiring dengan bertambahnya massa kitosan (kecuali pada penimbunan 5 hari), meskipun penurunan tersebut tidak terlalu signifikan. Berbeda halnya dengan hubungan antara lama penimbunan terhadap persentase kehilangan massa bioplastik pada setiap perlakuan. Kurva menunjukkan bahwa persentase kehilangan massa bioplastik meningkat seiring dengan semakin lamanya proses penimbunan.

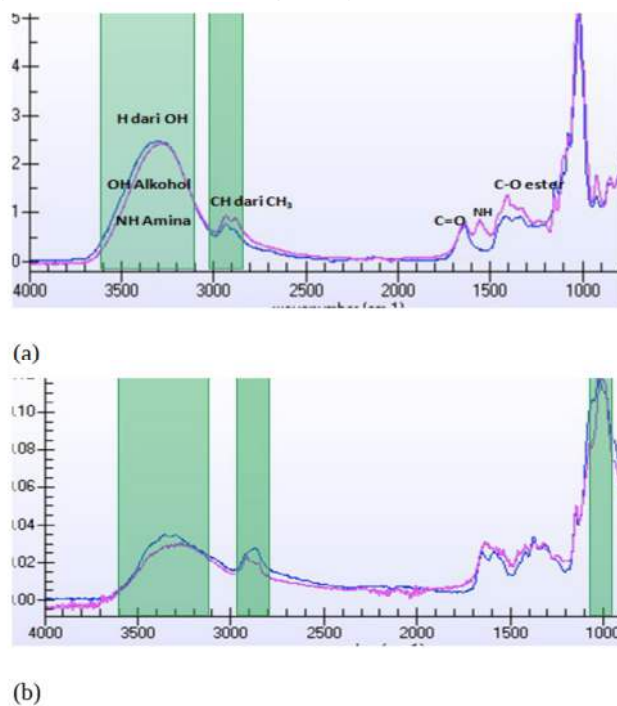
Tabel 2. Hasil Uji Biodegradabilitas Bioplastik

Hari ke-	Sampel	W (%)
5	TJ-CHI1	31.69
	TJ-CHI2	8.95
	TJ-CHI3	27.89
	PAS/SB1	25.78
	PAS/SB4	30.62
10	TJ-CHI1	65.99
	TJ-CHI2	57.14
	TJ-CHI3	55.10
	PAS/SB1	53.56
	PAS/SB4	64.21
15	TJ-CHI1	88.42
	TJ-CHI2	80.59
	TJ-CHI3	80.04
	PAS/SB1	81.45
	PAS/SB4	87.12



Gambar 1. Kurva Massa Kitosan vs % Kehilangan Massa pada 5 s/d 15 hari penimbunan

Pada Gambar 2 terlihat bahwa persentase kehilangan massa tertinggi selama 15 hari penguburan diperoleh pada sampel bioplastik TJ-CHI1 (2 gr kitosan) sebesar 88,42 %. Data tersebut mengindikasikan bahwa bioplastik tersebut memiliki sifat biodegradabilitas terbaik. Lebih lanjut, persentase kehilangan massa bioplastik menurun hingga 80,04 % seiring dengan bertambahnya massa kitosan. Terjadinya penurunan persentase kehilangan massa bioplastik seiring dengan bertambahnya massa kitosan menunjukkan bahwa massa kitosan yang tinggi dapat menghambat laju degradasi karena kuatnya sifat hidrofobisitas kitosan. Selain itu, interaksi yang terjadi antara selulosa dari tongkol jagung dengan gliserol yang digunakan sebagai plasticizer melalui ikatan hidrogen dapat menghambat laju degradasi (Sapei et al, 2015). Persentase kehilangan massa dari semua sampel bioplastik juga dibuktikan oleh data spektra FTIR bioplastik sebelum dan setelah penimbunan yang ditunjukkan pada Gambar 2. Spektrum biru menunjukkan pembacaan alat, sedangkan spektrum merah menunjukkan sampel bioplastik.



Gambar 2. Spektrum FTIR bioplastik TJ-CHI sebelum dan sesudah degradasi

Pada data spektra FTIR bioplastik sebelum penimbunan menunjukkan adanya puncak gugus O-H, C=O, C-H, dan C-O ester yang merupakan representasi dari senyawa selulosa dan lignin yang berasal

dari tongkol jagung. Selain itu, muncul juga puncak gugus N-H, C-H, C=O, dan C-O-C yang merupakan puncak khas dari kitosan. Sebagian besar puncak-puncak tersebut menunjukkan intensitas yang kuat, namun pada spektra FTIR bioplastik setelah penimbunan, puncak serapan tersebut mengalami penurunan intensitas dan sedikit pergeseran bilangan gelombang. Hal ini menunjukkan terjadinya dekomposisi kimia pada senyawa-senyawa penyusun bioplastik yang diakibatkan akibat aktivitas mikroorganisme dalam media tanah.

PENUTUP

Kesimpulan

Bioplastik berbahan dasar pati ampas sago dan serbuk tongkol jagung telah berhasil disintesis. Bioplastik serbuk tongkol jagung menunjukkan sifat biodegradabilitas dan ketahanan air yang kuat dibandingkan bioplastik berbahan dasar pati ampas sago. Hal ini dikonfirmasi dari hasil uji biodegradabilitas sebesar 88% selama 15 hari penguburan sampel. Hasil uji biodegradabilitas bioplastik dikonfirmasi dari hasil uji FTIR dari sampel bioplastik berbahan dasar serbuk tongkol jagung-kitosan yang menunjukkan adanya perbedaan puncak-puncak spektrum FTIR sebelum dan sesudah penguburan.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan karakterisasi sifat termal, kuat tarik, elastisitas, dan morfologi permukaan dari bioplastik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F.B. dan P.A Williams. 1998. Rheological properties of sago starch. *J.Agric.Food Chem*, 46: 4060-4065.
- Anita, Zulisma., Akbar F., Harahap H. 2013. Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Film Plastik Biodegradasi dari Pati Kulit Singkong. *Jurnal Teknik Kimia USU*. Vol. 2, No. 2.
- Ann-charlott Eliasson. 2004. *Starch in Food*. Woodhead publishing limited Cambridge. England.
- Aripin, Samsul, Bungaran Saing, dan Elvi Kustiyah. 2017. Studi Pembuatan Bahan Alternatif Plastik Biodegradable Dari Ubi Jalar Dengan Plasticizer Gliserol Dengan Metode Melt Intercalation. *Jurnal TeknikMesin (Jtm)*. 06.
- Bhat, R., Abdullah, N., Din, R.H., And Tay, G.S. 2013. Packaging Lembarans By Incorporating Lignin Isolated From Oil Palm Black Liquor Waste. *Journal Of Food Engineering*, 119(4), Pp. 707-713.
- Coniwanti, P., Linda, L., dan Mardiyah, R., A. 2014. Pembuatan Film Plastik Biodegradable dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan dan Plasticizer Gliserol. *Jurnal Teknik Kimia*, 20 (4), 22-30.
- Ginting, M.H.S., Tarigan, F. R., Singgih. A. M. 2015. Effect of Gelatinization Temperature and Chitosan on Mechanical Properties of Bioplastics from Avocado Seed Starch (*Persea americana* mill) with Plasticizer Glycerol. *The International Journal Of Engineering And Science (IJES)*, 4 (12), 36-43.
- Pointner, M., Kuttner, P., Obrlik, T., Jäger, A., Kahr, H. 2014. Composition of Corncobs as a Substrate for Fermentation of Biofuels. *Agronomy Research*, 12(2), 391–396.
- Puspita, N. F., Altwaya, S., Mawarani, L.J., Ayu, D., Rosita, D. 2015. The Effect of the Addition of Glycerol and Chitosan in the BiodegradablePlastics Production from “Porang” Flour (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Proceedings of The 9th Joint Conference on Chemistry*, ISBN 978-602-285-049-6.
- Ramírez, L. S., Romero, A., Bengoechea, C., Partal, P., Guerrero, A. 2014. Thermo-Mechanical and Hydrophilic Properties of Polysaccharide/Gluten-Based Bioplastics. *Carbohydrate Polymers*, 112 (5) 24–31
- Sapei, L., Padmawijaya, K. S., Sijayanti, O., Wardhana, P.J. 2015. The effect of banana starch concentration on the properties of chitosan-starch bioplastics. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(9S):101-105

Vlacha, M., dkk. 2016. On the efficiency of oleic acid as plasticizer of chitosan/clay nanocomposites and its role on thermo - mechanical, barrier and antimicrobial properties- Comparison with glycerol. Food Hydrocolloids. Vol. 57. 10-19.