

BIOPLASTIK DARI TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG MAIZENA

Bioplastic from Tapioca and Maizena Starch

Haryanto*, Fena Retyo Titani

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jalan Raya Dukuh Waluh PO BOX 202 Purwokerto 53182
*Email: harymsl@gmail.com

ABSTRAK

Bioplastik adalah salah satu jenis plastik yang terbuat dari sumber biomassa terbarukan seperti minyak nabati, pati jagung, pati kacang polong dan mikrobiota. Pada penelitian ini bioplastik dibuat dari campuran tepung tapioka dan tepung maizena dengan penambahan asam asetat sebagai katalis dan gliserol sebagai plasticizer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi terbaik dari berbagai uji diantaranya uji biodegradable, struktur permukaan (makroskopis dan mikroskopis) serta uji kekuatan mekanik. Komposisi tepung tapioka dan maizena yang dikaji yaitu 10:40, 20:30, 25:25, 30:20, 40:10. Hasil penelitian menunjukkan bioplastik yang dihasilkan dari kelima komposisi memiliki tekstur kenyal, padat, berwarna putih kekuningan dan halus, tetapi ada sedikit gelembung udara jika ditinjau dari segi permukaan fisik dan permukaan mikroskopis dengan perbesaran 10 kali. Dari hasil analisis uji kekuatan mekanik, bioplastik yang memiliki nilai tensile strength paling tinggi terdapat pada komposisi bahan 40:10 yaitu 0,37 N/mm², sedangkan untuk nilai elongation at break paling tinggi terdapat pada komposisi 30:20 yaitu 49,28 %. Uji biodegradable terhadap bioplastik menunjukkan bahwa bioplastik mengalami penurunan berat yang cukup signifikan yaitu pada komposisi 10:40.

Kata Kunci: Asam asetat, bioplastik, gliserol, tepung tapioka, tepung maizena.

ABSTRACT

Bioplastic is one type of plastic made from renewable biomass sources such as vegetable oil, corn starch, pea starch and microbiota. In this research bioplastic is made from blend of tapioca starch and cornstarch with the addition of acetic acid as catalyst and glycerol as plasticizer. This research is to know the best composition of various test such as biodegradable test, surface structure (macroscopic and microscopic) and mechanical strength test. The composition of tapioca flour and maize which are studied are 10:40, 20:30, 25:25, 30:20, 40:10. The results show that the bioplastic produced from the five compositions has a chewy, dense, yellowish-white texture, but there are few air bubbles in terms of physical surface and microscopic surface with 10 times magnification. From the results of mechanical strength test analysis, bioplastics that have the highest tensile strength value is found in the material composition of 40:10 is 0.37 N / mm², while for the highest elongation at break value is found in the composition of 30:20 is 49.28%. Biodegradable test on bioplastics shows that bioplastic weight decreased which is quite significant in the composition of 10:40.

Keywords: Acetic acid, bioplastic, glycerol, tapioca starch, cornstarch.

PENDAHULUAN

Kehidupan manusia modern tidak bisa lepas dari penggunaan plastik. Mulai dari pemenuhan kebutuhan primer manusia, seperti bahan alat makan atau pengemas makanan, hingga kebutuhan tersier, seperti aksesoris alat komunikasi. Bahan yang banyak digunakan dalam pembuatan plastik adalah polimer sintesis yang mempunyai sifat sukar terurai secara alamiah. Karena sukar terurai, sampah plastik cenderung akan menumpuk di tempat pembuangan akhir dan dapat menimbulkan masalah bahkan kerusakan lingkungan. Adapun jika sampah plastik dibakar maka dapat menghasilkan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan (Sahwan dkk., 2005).

Dampak negatif dari pemakaian plastik sintesis tersebut telah mendorong para peneliti untuk membuat plastik yang dapat terurai secara alamiah atau disebut bioplastik. Berbagai bahan alami, seperti polisakarida (selulosa, pati, kitin), protein (kasein, whey, kolagen), dan lemak, telah dapat digunakan sebagai bahan pembuat bioplastik dengan peruntukan sebagai pengemas makanan (Bourtoom, 2008).

Singkong dan jagung merupakan tanaman pertanian yang sangat penting di Indonesia. Tepung tapioka dan tepung maizena merupakan bahan perekat dan pengental yang efisien, sehingga banyak digunakan dalam industri sup, saus, pengisi pasta, dan lain-lain.

Laohakunjit dan Noomhorm (2004) dan Phan dkk (2005) telah meneliti pembuatan bioplastik dari tepung beras dan singkong dengan penambahan plasticizer gliserol dan sorbitol. Bioplastik yang terbuat dari pati singkong dan diberi plasticizer gliserol bersifat transparan, jernih, homogen, fleksibel dan mudah dibawa.

Pada dasarnya tepung maizena juga merupakan salah satu jenis pati yang selain banyak ditemukan di Indonesia khususnya di Sulawesi selatan juga merupakan salah satu bahan yang dapat terurai di alam dengan baik dan hasil uraiannya dapat dimanfaatkan bagi kesuburan tanaman khususnya umbi-umbian. Dibanding sumber pati lain,

jagung mempunyai beragam jenis pati, mulai dari amilopektin rendah sampai tinggi. Jenis normal mengandung 74 – 76 % amilopektin dan 24 – 26 % amilosa. Jika pati tersebut di gabung dengan penguat akan membentuk suatu biokomposit. Adanya bahan penguat tersebut dalam biopolimer (dalam hal ini pati) akan memberikan pengaruh pada sifat – sifat komposit yang terbentuk (Bayandori, dkk 2009).

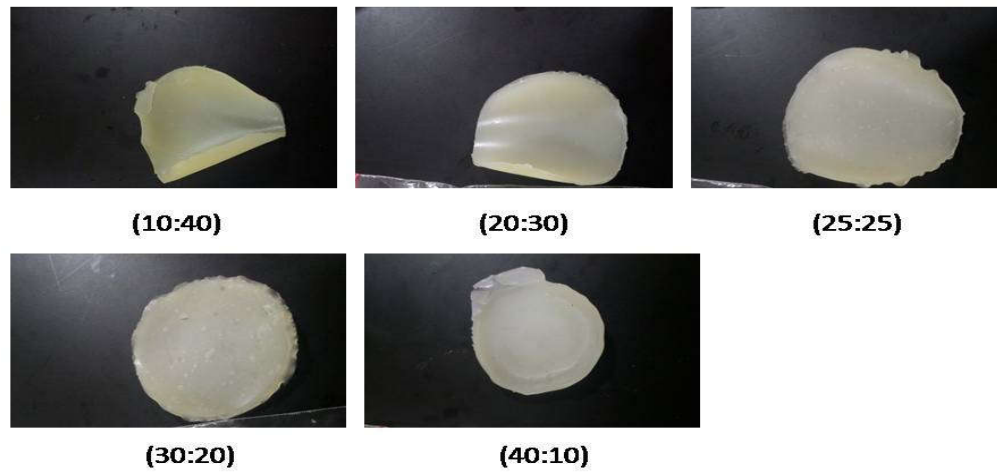
METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan adalah tepung tapioka, tepung maizena, gliserin, asam asetat, aquadest, silicon oil. Pada pembuatan bioplastik, variabel kajian yang digunakan adalah komposisi bahan antara tepung tapioca dan tepung maizena dengan total berat keduanya adalah 50 gram, dengan perbandingan 10:40, 20:30, 25:25, 30:20, 40:10. Dan kadar gliserin terhadap bahan campuran untuk keduanya yaitu sebanyak 30 ml. Mula-mula bahan dicampur sesuai dengan komposisi yang telah ditetapkan, lalu tambahkan gliserin 30 ml dan asam asetat (biangcuka) sebanyak 7,5 ml. Kemudian tambahkan aquadest 250 ml. Setelah itu dilakukan pengadukan menggunakan strirer dengan kecepatan 4 rpm sambil dipanaskan pada suhu 120°C selama 35 menit hingga larutan membentuk gelatin. Dalam proses pengadukan dan pemanasan, glass beaker ditutup dengan plastik supaya tidak terjadi penguapan. Campuran kemudian dicetak kedalam petri dish, sebelumnya petri dish yang akan digunakan diolesi terlebih dahulu dengan silicon oil. Petri dish yang berisi bioplastik lalu dikeringkan pada suhu 55°C dalam oven selama 4 hari.

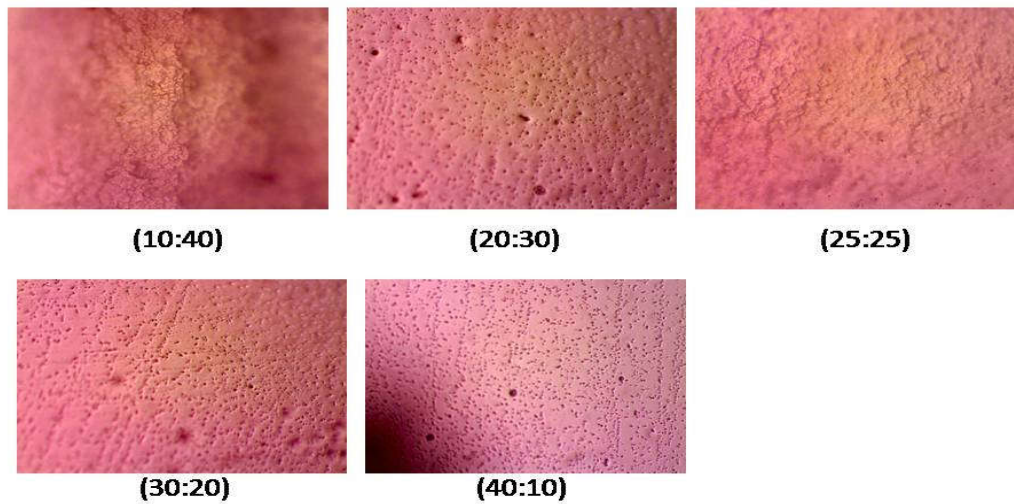
Bioplastik yang dihasilkan lalu diuji *biodegradable*-nya, dilihat permukaan mikroskopisnya, dan diuji kekuatan mekaniknya yaitu *tensile strength* dan *elongation at break* dengan alat *universal tensile machine*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Permukaan Fisik Bioplastik



Gambar 1. Permukaan fisik bioplastik dari setiap komposisi



Gambar 2. Permukaan mikroskopis bioplastik dari setiap komposisi

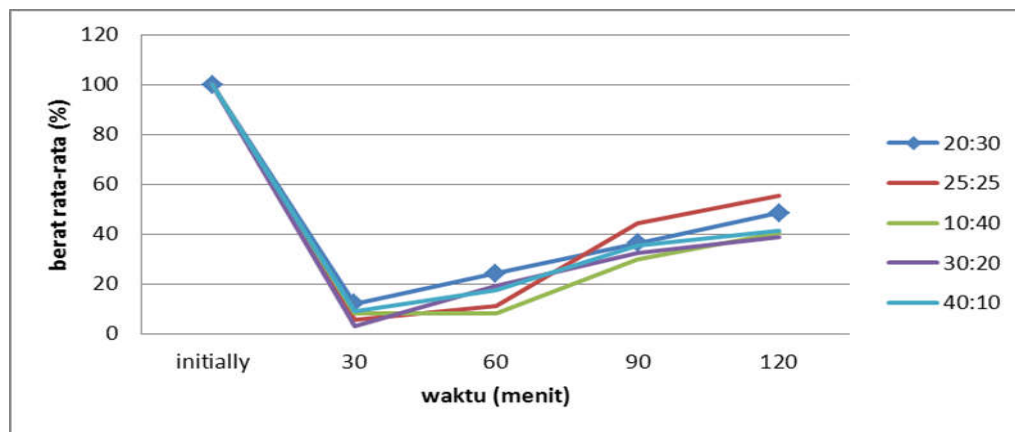
Gambar 1. Menunjukkan bahwa bioplastik yang dihasilkan dari campuran tepung tapioca dan tepung maizena dari kelima komposisi yang dibuat, rata-rata memiliki tekstur yang kenyal, padat, berwarna putih agak kekuningan dan sedikit ada gelembung udara.

2. Permukaan Mikroskopis Bioplastik dari Campuran Tepung Tapioka dan

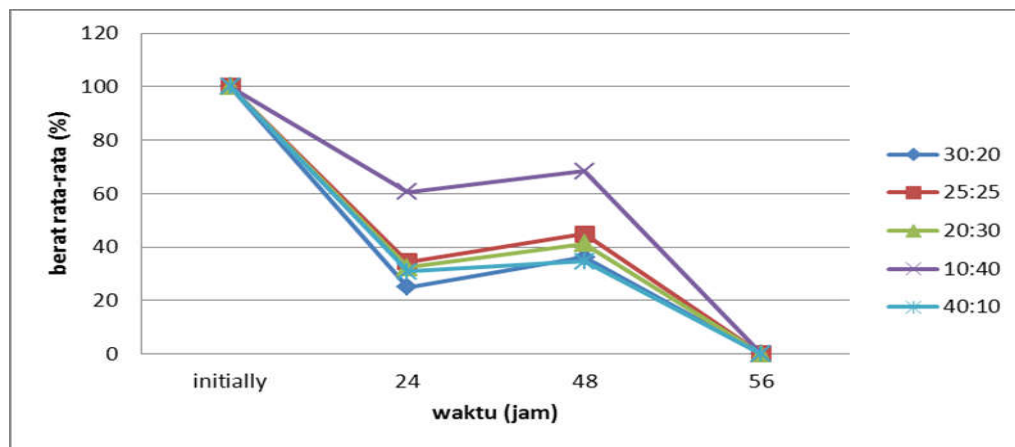
Tepung Maizena dengan Perbesaran lensa mikroskop 10 kali dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. Menunjukkan permukaan mikroskopis bioplastik dengan perbesaran 10x dihasilkan permukaan yang tidak homogen, ada yang sedikit halus, halus dan kurang halus dan ada sedikit gelembung udara dari kelima komposisi bahan yang dibuat.

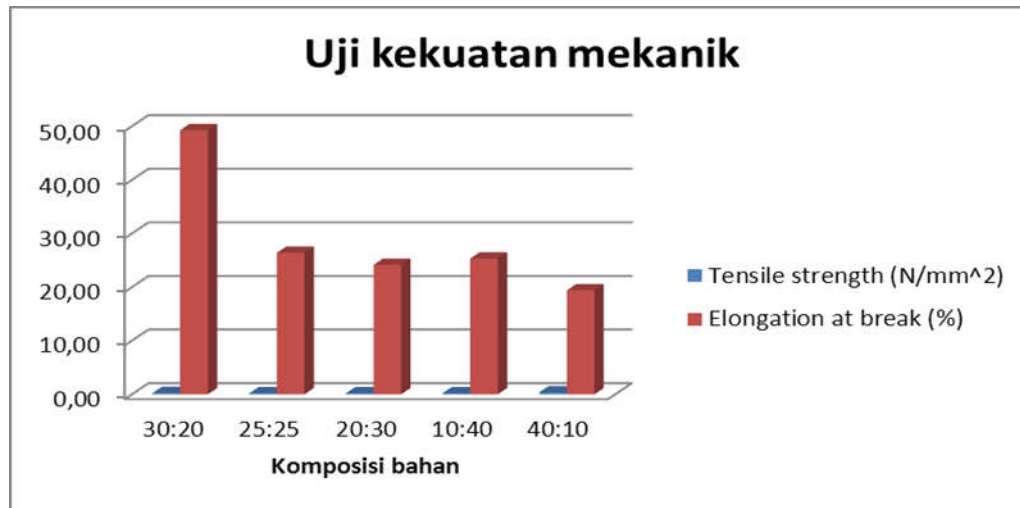
3. Uji Biodegradable



Gambar 3.. Laju degradasi bioplastik dalam waktu (menit).



Gambar 4. Laju degradasi bioplastik dalam waktu (jam).



Gambar 5. Uji kekuatan mekanik

Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan bahwa laju degradasi tercepat terjadi pada bioplastik dengan komposisi 10:40, selanjutnya semua komposisi bioplastik terdegradasi setelah 3 hari. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan tepung maizena yang digunakan pada bioplastik maka lebih cepat pula bioplastik untuk terdegradasi.

4. Mekanik

Uji Kekuatan Gambar 5. Menunjukkan uji kekuatan mekanik dari kelima komposisi bahan. Dapat dilihat dari nilai *tensile strength* paling tinggi terdapat pada komposisi bahan 40:10 yaitu 0,37 N/mm². Tetapi memiliki nilai *elongation at break* paling rendah yaitu 19,41 %. Hal ini membuktikan bahwa semakin banyak tepung tapioka dalam campuran maka semakin naik kuat tarik dari hidrogel yang terbentuk.

KESIMPULAN

Bioplastik berbahan baku campuran tepung tapioka dan tepung maizena yang memiliki struktur permukaan fisik dan mikroskopis lebih halus dan tekstur yang lebih baik terdapat pada komposisi 20:30. Sedangkan pada komposisi 10:40, bioplastik paling cepat mengalami biodegradasi. Hal ini menunjukkan pengaruh tepung maizena yang dapat mempercepat proses degradasi. Sedangkan dari hasil uji

mekanik dapat disimpulkan bahwa bioplastik dengan komposisi 40:10 memiliki kuat tarik yang paling tinggi (0,37 N/m²). Hal ini membuktikan bahwa semakin banyak tepung tapioka dalam campuran maka semakin naik kuat tarik dari hidrogel yang terbentuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Wahyu, Arief Utomo. 2013. *Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Fisikokimiawi Plastik Biodegradable dari Komposit Pati Lidah Buaya (Aloe Vera)-Kitosan*. Jurnal Bioproses Komoditas Tropis, Volume 1 No. 1, April 2013. Jurusan Keteknikan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Purbasari, Apriliana. 2014. *Bioplastik dari Tepung dan Pati Biji Nangka*. Prosiding SNST ke-5 Tahun 2014. ISBN 978-602-99334-3-7. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
- Sinaga, Febrianto Rinaldi. 2014. *Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Kekuatan Tarik dan Pemanjangan Saat Putus Bioplastik dari Pati Umbi Talas*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 3, No. 2 (Juni 2014). Jurusan

- Teknik Kimia.F akultas Teknik.
Universitas Sumatera Utara.
- Mutmainna, Inayatul. 2015. *Sintesis Komposit - Plastik Organik Berbahan Dasar Tepung Maizena dengan Agrerat Serat Daun Nanas*. Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika. Jilid 11, Nomor 2, Agustus 2015, hal. 173 – 178. Jurusan Fisika.FMIPA.Universitas Negeri Makassar
- Kumoro, Andri Cahyo. 2014. *Sifat Mekanik dan Morfologi Plastik Biodegradable dari Limbah Tepung Nasi Aking dan Tepung Tapioka dengan Menggukan Gliserol sebagai Plasticizer*. Teknik, 35 (1), 2014, 9. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.
- Pratomo, Heru. 2011. *Bioplastics Nata De Cassava as Raw Edible Film Environmentally friendly*. Jurnal Saintek, Vol16, No.2, (October 2011). fakultas MIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sinaga, Loisa Lorensia. 2013. *Characteristics of Edible Films Bean Extract The addition of soy with Tapioca Starch and glycerol as Packaging materials of food*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 2, No.4.(2013). Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik. Universitas Sumatra Utara
- Wahyono. 2009. *Characteristics of edible film made from leather and starch grains Durian fruit (Durio sp) for packaging fruit strawberry*. Tesis. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dwi, Darni, Y. 2008. *Utilization of tapioca starch and gelatin for manufacturing bioplastics with plasticizer glycerol*. Proceedings of the National Seminar Processing of Natural Resources and Renewable Energy. University of Veteran, East Java.
- Darni, Y., Ismiyati, S., Cici. 2008. *Synthesis bioplastics from banana starch and gelatin with glycerol as a plasticizer*. Proceedings of the National Seminar on Science and Technology II. University of Lampung, Bandar Lampung.