

PENGARUH PENAMBAHAN GLISEROL TERHADAP KUALITAS BIOPLASTIK DARI AIR CUCIAN BERAS

Siti Iqlima Layudha*, Ahadta Anandya Rahma, Achmat Riyanto, Rita Dwi Ratnani

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236.

*E-mail: sitiqlima.layudha@yahoo.com

Abstrak

Bioplastik atau yang sering disebut plastik biodegradable, merupakan salah satu jenis plastik yang hampir keseluruhannya terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui, seperti pati, minyak nabati, dan mikrobiota. Air cucian beras mengandung karbohidrat jenis pati sebanyak 76% pada beras pecah kulit. Kandungan karbohidrat ini memenuhi syarat pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan nata, sehingga air cucian beras tersebut berpotensi sebagai bahan baku pembuatan bioplastik dengan penambahan gliserol sebagai plasticizer. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan gliserol terhadap kualitas morfologi bioplastik dari air cucian beras. Pada penelitian ini, pembuatan bioplastik menggunakan metode blending dengan penambahan variasi gliserol (1 ml, 1,5 ml, 2 ml, 2,5 ml dan 3 ml). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan volume gliserol berpengaruh terhadap kualitas morfologi bioplastik. Penambahan volume gliserol yang terlalu banyak akan menurunkan kualitas morfologi bioplastik. Bioplastik terbaik pada penelitian ini adalah bioplastik dengan penambahan variasi gliserol 2 mL dengan massa 15,2 gr dan tebal 0,5 mm.

Kata kunci: air cucian beras, bioplastik, gliserol

1. PENDAHULUAN

Sampah kini semakin menjadi permasalahan yang pelik bagi lingkungan kita. Lebih-lebih sampah plastik yang sangat sulit diuraikan. Sementara disisi lain, ketergantungan kita pada plastik makin hari makin bertambah, tidak terkecuali untuk kemasan makanan. Penggunaan plastik ini menimbulkan berbagai macam persoalan lingkungan, yaitu bahan pembuatan plastik seperti minyak bumi, gas alam dan batu bara yang keadaannya di alam semakin menipis dan sangat sulit diuraikan oleh mikroba di dalam tanah sehingga menyebabkan pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Sebagai solusi permasalahan tersebut, kini telah banyak dikembangkan bioplastik, yaitu merupakan salah satu jenis plastik yang hampir keseluruhannya terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui dan diuraikan secara alami oleh mikroorganisme. Bioplastik tersebut dapat dibuat dari bahan-bahan organik antara lain: selulosa, kolagen, pati, kasein, protein, atau lipid (Nurseha, 2012).

Sebagaimana bulir serelia lain, bagian terbesar beras didominasi oleh pati sekitar 80-85%. Pati beras terdiri dua polimer karbohidrat yakni amilosa dan amilopektin (Hidayatullah, 2011). Air cucian beras merupakan air sisa proses pencucian beras yang pada umumnya jarang dimanfaatkan sehingga hanya dibuang. Air cucian beras mengandung karbohidrat jenis pati sebanyak 76% pada beras pecah kulit. Kandungan karbohidrat ini memenuhi syarat pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan nata.

Nata adalah selaput tebal pada permukaan medium, bisa digunakan sebagai bahan pangan, merupakan hasil fermentasi bakteri *Acetobacter xylinum* yang membentuk lembaran gel dipermukaan substrat yang berupa selulosa (Arviyanti & Yulimartani, 2009). *Acetobacter xylinum* tergolong dalam famili *Pseudomonas* dan termasuk genus *Acetobacter*. Bakteri ini membentuk asam dari glukosa, etil alkohol, propil alkohol dan glikol serta mengoksidasi asam asetat menjadi CO₂ dan air. Sifat yang spesifik dari bakteri ini adalah kemampuannya untuk membentuk selaput tebal pada permukaan media fermentasi, dan ternyata adalah komponen yang menyerupai selulosa (selulosic material), komponen inilah yang selanjutnya disebut nata. Nata merupakan material selulosa yang terbentuk diduga berasal dari pelepasan lendir *Acetobacter xylinum* yang merupakan hasil sekresi metabolisme gula yang ditambahkan pada pembuatan nata. Baik pati maupun sukrosa yang ditambahkan dalam pembuatan nata, akan dihidrolisis menjadi glukosa dan diubah oleh bakteri melalui proses biokimia menjadi selulosa. Selulosa yang terbentuk berupa benang-benang

bersama dengan polisakarida berlendir membentuk suatu jalinan secara terus menerus menjadi lapisan nata. Gelembung-gelembung CO₂ yang dihasilkan selama fermentasi mempunyai kecenderungan melekat pada lapisan ini, sehingga menyebabkan lapisan tersebut terangkat ke permukaan cairan (Riwayati, 2006).

Pembuatan bioplastik dalam penelitian ini menggunakan bahan dasar air cucian beras. Limbah cucian beras diolah menjadi nata dengan menggunakan bakteri *Acetobacter xylinum*. Bioplastik diperoleh dari hasil pengeringan nata yang difermentasi selama beberapa hari. Gliserol dengan variasi tertentu akan ditambahkan dalam proses pembuatan, kemudian dilakukan pengamatan secara organoleptik terhadap bioplastik.

Penambahan gliserol pada pembuatan bioplastik telah dilakukan Sinaga (2014) yang meneliti pengaruh penambahan gliserol terhadap sifat dan karakteristik bioplastik dari pati umbi talas dan Haryono (2011) yang meneliti pengaruh penambahan gliserol dan asam oleat dalam pembuatan bioplastik dari air cucian beras dan biodegradasi bioplastik yang dihasilkan. Pembuatan bioplastik dari air cucian beras juga telah dilakukan oleh Alifia A. (2012) dengan penambahan kitosan untuk mengetahui sifat dan karakteristik bioplastik.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat diketahui bahwa pada penelitian sebelumnya telah dikaji kandungan dan manfaat limbah air cucian beras, sehingga air cucian beras tersebut berpotensi sebagai bahan baku pembuatan bioplastik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan gliserol terhadap kualitas bioplastik dari air cucian beras.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Bioplastik ini dibuat dengan menggunakan metode *blending*. Pembuatan bioplastik yang dilakukan menggunakan metode *blending* yaitu dengan mencampurkan semua bahan menjadi satu dan dipanaskan hingga suhu (90±2) °C (Hartatik, 2014). Air cucian beras dihasilkan dari beras 2,4 kg yang dicuci dengan 2,1 L air. Air cucian beras tadi dipanaskan kemudian ditambahkan asam asetat 1,5 mL dan urea 1,5 gr. Setelah agak dingin ditambahkan gula 100 gr. Penambahan asam asetat bertujuan untuk meningkatkan keasaman air cucian beras, yaitu agar ber-pH 4. Menurut Riwayati (2006), tingkat keasaman optimum untuk pembentukan nata adalah 4-5,5. Sedangkan penambahan urea dan gula adalah untuk nutrisi bakteri *Acetobacter xylinum*.

Air cucian beras yang sudah ditambahkan bahan-bahan tersebut dituangkan dalam lima wadah masing-masing wadah sebanyak 200 mL air cucian beras kemudian ditambahkan variasi gliserol 1; 1,5; 2; 2,5; dan 3 mL dengan masa pembentukan nata selama sepuluh hari. Nata yang telah terbentuk kemudian di oven pada suhu 80 °C lalu dilakukan pengamatan secara organoleptik terhadap bioplastik. Uji organoleptik atau uji indera atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk.

Starter nata pada penelitian ini diperoleh dari Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Semarang, sedangkan air cucian beras didapatkan dari pencucian beras merk Mentik Lele Bintang Sembilan kemasan 25 kg. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Proses dan Instrumen, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim, Semarang.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah sepuluh hari masa pembentukan nata, didapatkan nata variasi 1 mL gliserol bermassa 143,78 gr, berwarna keputihan, sedikit transparan, padat, kenyal, menempati bentuk wadah, licin dan berbau asam, nata variasi 1,5 mL gliserol bermassa 143,83 gr, berwarna keputihan, sedikit transparan, padat, kenyal, menempati bentuk wadah, licin dan berbau asam, nata variasi 2 mL gliserol bermassa 159,16 gr berwarna keputihan, sedikit transparan, padat, kenyal, menempati bentuk wadah, licin dan berbau asam, nata variasi 2,5 mL gliserol bermassa 152,62 gr berwarna keputihan, sedikit transparan, padat, kenyal, menempati bentuk wadah, licin dan berbau asam, nata variasi 3 mL gliserol bermassa 142,67 gr berwarna keputihan, sedikit transparan, padat, kenyal, menempati bentuk wadah, licin dan berbau asam.

Tabel 1. Pengamatan Organoleptik Nata

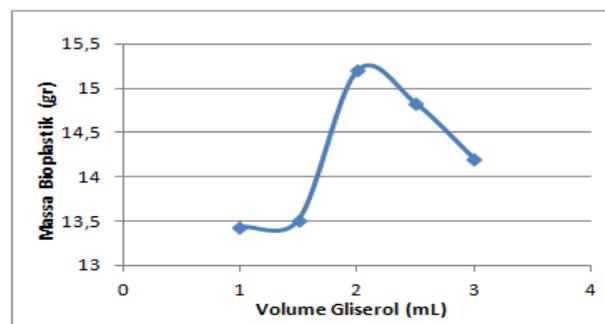
Variasi Gliserol (mL)	Gambar Nata (Sebelum Dioven)	Massa Nata (gr)	Pengamatan Organoleptik
1		143,78	Berwana keputihan, sedikit transparan, padat, kenyal, menempati bentuk wadah, licin dan berbau asam.
1,5		143,83	Berwana keputihan, sedikit transparan, padat, kenyal, menempati bentuk wadah, licin dan berbau asam.
2		159,16	Berwana keputihan, sedikit transparan, padat, kenyal, menempati bentuk wadah, licin dan berbau asam.
2,5		152,62	Berwana keputihan, sedikit transparan, padat, kenyal, menempati bentuk wadah, licin dan berbau asam.
3		142,67	Berwana keputihan, sedikit transparan, padat, kenyal, menempati bentuk wadah, licin dan berbau asam.

Nata yang terbentuk berasal dari pelepasan lendir *Acetobacter xylinum* yang merupakan hasil sekresi metabolisme gula yang ditambahkan pada air cucian beras. Baik kandungan pati maupun sukrosa yang ditambahkan ke dalam air cucian beras tadi akan dihidrolisis menjadi glukosa dan diubah oleh bakteri melalui proses biokimia menjadi selulosa. Selulosa yang terbentuk berupa benang-benang bersama dengan polisakarida berlendir membentuk suatu jalinan secara terus menerus menjadi lapisan nata. Gelembung-gelembung CO₂ yang dihasilkan selama fermentasi mempunyai kecenderungan melekat pada lapisan ini, sehingga menyebabkan lapisan tersebut terangkat ke permukaan cairan.

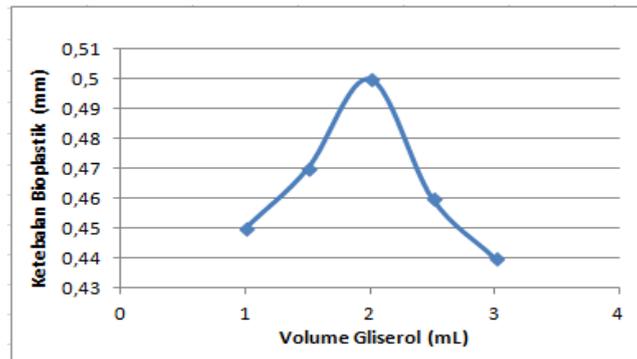
Tabel 2. Pengamatan Organoleptik Bioplastik

Variasi Gliserol (mL)	Gambar Bioplastik (Setelah Dioven)	Massa Bioplastik (gr)	Tebal Bioplastik (mm)	Pengamatan Organoleptik
1		13,43	0,45	Berwarna coklat kekuningan, sedikit transparan, getas
1,5		13,51	0,47	Berwarna coklat kekuningan, sedikit transparan, getas
2		15,2	0,5	Berwarna coklat kehitaman, lentur dan agak lengket.
2,5		14,83	0,46	Berwarna coklat kehitaman, lentur dan agak lengket.
3		14,2	0,44	Berwarna coklat kehitaman, lentur dan agak lengket.

Dari pengamatan organoleptik terhadap bioplastik air cucian beras dengan penambahan gliserol, didapatkan bioplastik dengan variasi gliserol 1 mL, bermassa 13,43 gr, tebal 0,45 mm, berwarna coklat kekuningan, sedikit transparan, getas, bioplastik dengan variasi gliserol 1,5 mL, bermassa 13,51 gr, tebal 0,47 mm berwarna coklat kehitaman, lentur dan agak lengket, bioplastik dengan variasi gliserol 2 mL, bermassa 15,2 gr, tebal 0,5 mm berwarna coklat kehitaman, lentur dan agak lengket, bioplastik dengan variasi gliserol 2,5 mL, bermassa 14,83 gr, tebal 0,46 mm berwarna coklat kehitaman, lentur dan agak lengket, bioplastik dengan variasi gliserol 3 mL, bermassa 14,2 gr, tebal 0,44 mm, berwarna coklat kehitaman, lentur dan agak lengket. Data tersebut juga disajikan dalam grafik berikut ini:



Gambar 1. Pengaruh penambahan gliserol Terhadap massa bioplastik.



Gambar 2. Pengaruh penambahan gliserol terhadap ketebalan bioplastik.

Dari pengamatan organoleptik terhadap bioplastik dari air cucian beras dapat diketahui bahwa jika gliserol yang ditambahkan terlalu sedikit maka bioplastik yang dihasilkan akan mudah mengalami keretakan/kurang elastis, namun penambahan gliserol yang terlalu banyak menurunkan kualitas morfologi bioplastik dalam hal ini berupa massa, ketebalan dan kegetasan atau kelenturan bioplastik. Pada penelitian ini didapatkan bioplastik kualitas terbaik dengan variasi gliserol 2 mL dengan massa 15,2 gr, tebal 0,5 mm berwarna coklat kehitaman, lentur dan agak lengket.

4. KESIMPULAN

Penambahan volume gliserol berpengaruh terhadap kualitas morfologi bioplastik dari air cucian beras. Penambahan volume gliserol yang terlalu sedikit ataupun terlalu banyak dapat menurunkan kualitas bioplastik, dalam hal ini berupa massa, ketebalan dan kegetasan atau kelenturan bioplastik.

Bioplastik berbahan baku air cucian beras yang terbaik pada penelitian ini adalah bioplastik dengan variasi gliserol 2 mL dengan massa 15,2 gr, tebal 0,5 mm berwarna coklat kehitaman, lentur dan agak lengket.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifia A., Arisa, dkk., (2012), Preparasi dan Karakterisasi Bioplastik Dari Air Cucian Beras Dengan Penambahan Kitosan, E-Journal Universitas Negeri Yogyakarta, Kimia S1 II, Vol. 1, No. 2.
- Arviyanti, Erlina & Yulimartani Nirma, (2009), Pengaruh Penambahan Air Limbah Pada Proses Pembuatan Nata. Seminar Tugas Akhir S1. Teknik Kimia. UNDIP. Semarang.
- Hartatik, dkk., (2014), Pengaruh Komposisi Kitosan Terhadap Sifat Mekanik dan Biodegradable Bioplastik, Vol. 2 No. 1.
- Haryono, Budi, (2011), Pengaruh Penambahan Gliserol Dan Asam Oleat Dalam Pembuatan Bioplastik Dari Air Cucian Beras dan Biodegradasi Bioplastik Yang Dihasilkan, S1 Thesis, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hidayatullah, Rahmad, (2012), Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai Substrat Pembuatan Nata De Leri Dengan Penambahan Kadar Gula Pasir dan Starter Berbeda. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Nurseha, Danny, (2012), Pengaruh Penambahan Plasticizer Sorbitol Untuk Pembuatan Bioplastik dari Pati Kulit Singkong. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Riwayati, Indah, (2006), *Buku Petunjuk Praktikum Bioproses*, Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- Sinaga, Rinaldi, Dkk., (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