

## PENGARUH SORBITOL DAN CARBOXYMETHYL PADA BIOPLASTIK DARI AMPAS TEBU DAN AMPAS TAHU

Ummi Kalsum, Heni Juniar\*, Indah Khirnanda Saputri

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,

Universitas Muhammadiyah Palembang

Jalan Ahmad Yani 13 Ulu Seberang Ulu II Palembang

Telp/Fax: (0711) 513022/ (0711) 513078

\*Corresponding author: [henijuniar02@gmail.com](mailto:henijuniar02@gmail.com)

### Abstrak

*Plastik Biodegradable adalah bahan plastik yang dibuat dari bahan berbasis bio (alam) seperti pati, kitosan, rumput laut, asam poli laktat, protein dan sebagainya. Pati merupakan simpanan karbohidrat dalam tumbuh-tumbuhan dan merupakan karbohidrat utama yang dimakan manusia di seluruh dunia. Dari hasil analisa pengaruh konsentrasi sorbitol dengan carboxymethyl cellulose pada pembuatan plastik dari ampas tebu dan pati ampas tahu dapat di simpulkan bahwa dapat digunakan sebagai bahan pengental, pembentuk gel, perekat, dan ikatan pada bioplastik. Pengaruh konsentrasi sorbitol sebagai plasticizer untuk mengurangi kerapuhan, meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan. Pengaruh konsentrasi carboxymethyl cellulose dan sorbitol dapat memperlambat degradasi plastik di dalam tanah dan membutuhkan waktu yang cukup lama.*

**Kata Kunci :** bioplastik, carboxymethyl, sorbitol, plastik.

### Abstract

*Biodegradable Plastics is a plastic material made from bio-based (natural) materials. For example: starch, chitosan, seaweed, poly lactic acid, protein and so on. Starch is a carbohydrate store in plants and is the main carbohydrate eaten by humans around the world. How the effect of carboxymethyl cellulose and sorbitol on baggase and tofu dregs. From the analysis of the effect of the concentration of sorbitol with carboxymethyl cellulose on the manufacture of plastics from bagasse and tofu dregs starch, it can be concluded that, the effect of carboxymethyl concentration as a thickening agent, gelling agent, as an adhesive and bonding to biodegradable plastics, The effect of sorbitol concentration as a plasticizer to reduce brittleness , increasing flexibility and durability. The effect of carboxymethyl cellulose and sorbitol concentrations can slow down the degradation of plastics in the soil and takes a long time.*

**Keywords:** biodegradable, carboxymethyl, sorbitol, plasticizer.

### PENDAHULUAN

Bioplastik atau yang sering disebut Plastik Biodegradable merupakan salah satu plastik yang keseluruhannya terbuat dari bahan yang dapat diperbarui, seperti pati, minyak nabati, dan mikrobiota. Ketersediaan bahan dasarnya di alam sangat melimpah dengan keragaman struktur tidak beracun. Bahan yang dapat diperbarui ini memiliki biodegradabilitas yang tinggi sehingga sangat berpotensi untuk pembuatan bioplastik (Stevens, 2012)

Pemanfaatan ampas tebu sangat berpotensi sebagai bahan baku pembuatan bioplastik, karena ampas tebu mengandung selulosa sebesar 45,96%, hemiselulosa sebesar 20,37% dan lignin sebesar 21,56% (Septiyani, 2011)

Pati adalah salah satu bahan penyusunan yang paling banyak dan luas terdapat di alam, yang merupakan karbohidrat cadangan pangan pada tanaman. Ampas tahu merupakan salah satu bahan yang banyak mengandung karbohidrat yaitu 67,5 % dalam 100 gram. Ampas tahu merupakan salah satu produk samping limbah pemrosesan yang berbentuk padatan dan diperoleh dari hasil produksi tahu. Ampas tahu biasanya hanya dibuang tanpa adanya proses daur ulang yang akan menimbulkan pencemaran lingkungan. (Lia, 2015).

Berikut ini data Standarisasi Nasional Indonesia pada bioplastik:

Tabel 1. Sifat Mekanik Plastik Sesuai (SNI)

No.	Karakteristik	Nilai
1.	Kuat Tarik (Mpa)	24,7-302
2.	Persen Elongation (%)	21-220
3.	Hidrofobisitas (%)	99

Sumber : Darni dkk, 2009

Perumusan masalah yaitu Bagaimana pengaruh konsentrasi sorbitol dan carboxymethyl cellulose terhadap sifat bioplastik yang dihasilkan? Apakah ampas tebu dan ampas tahu dengan penambahan konsentrasi akan menghasilkan bioplastik yang baik menurut standar SNI?

Tujuan Peneliti yaitu untuk mengetahui bagaimana pengaruh konsentrasi sorbitol terhadap bioplastik dan bagaimana pengaruh konsentrasi carboxymethyl cellulose terhadap bioplastik. Manfaat penelitian ini adalah dapat memperluas ilmu pengetahuan dan diharapkan dapat menjadi referensi untuk pembuatan bioplastik sebagai bahan pertimbangan pemilihan bahan, baik dalam sintesis bioplastik maupun penelitian lainnya.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

Gelas kimia, Erlenmeyer, Hotplate, Magnetic stirrer, Kaca arloji, Spatula, Batang pengaduk, Neraca analitik, Gelas ukur, Pipet Ukur, Kertas saring, Ember, Kain, Corong Kimia

### Bahan yang digunakan :

- Ampas tahu yang berasal dari kota Palembang
- Ampas tebu yang berasal dari kota Palembang
- Sorbitol didapat dari toko kimia luar kota Palembang
- Carboxymethyl cellulose di dapat dari toko kimia luar kota Palembang
- Aquadest

### Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas yang di ujikan dan variabel tetap dengan semua perlakuan mendapatkan kondisi yang sama. Variabel bebas yang digunakan adalah variabel perbandingan bahan baku pati ampas tahu, ampas tebu, dan plasticizer gliserol. Komposisi-komposisi yang digunakan antara lain :

1. Pati ampas tahu dan ampas tebu sebanyak 10 gr
2. Carboxymethyl cellulose 25
3. Plasticizer sorbitol (2 ml, 4 ml, 6 ml, 8 ml, 10 ml)
4. Carboxymethyl cellulose (3gr, 5gr, 7gr, 9gr, 11gr)

### Prosedur Penelitian

#### Pembuatan Pati Ampas Tahu

- Tahapan pembuatan Pati dari ampas tahu sebagai berikut :
- Menyiapkan ampas tahu sebanyak 5 kg.
- Ampas tahu diperas sedikit demi sedikit atau sebanyak  $\frac{1}{2}$  kg dalam sekali peras menggunakan kain bersih sehingga menghasilkan pati.
- Pati ampas tahu didiamkan didalam wadah selama 24 jam agar pati mengendap.
- Endapan pati disaring lagi dengan kain yang lebih halus
- Maka terdapatlah Pati ampas tahu Kemudian pati tersebut di keringkan menggunakan oven kemudian di haluskan lagi hingga menjadi tepung.

### Pembuatan Pati Ampas Tebu

Tahapan pembuatan Pati dari ampas tahu sebagai berikut :

- Menyiapkan ampas tebu kering
- Ampas tebu dicuci sampai bersih dijemur di bawah terik matahari dan dilanjutkan menggunakan oven
  - a. Haluskan ampas tebu menggunakan blender.
  - b. Bubur ampas tebu yang telah didapatkan dilanjutkan pada tahap pemisahan selulosa.
  - c. Serbuk ampas tebu diberi perlakuan perendaman dengan NaOH 2,5% (b/v) selama 2 jam dengan suhu ruang 32 °C. kemudian saring air perendaman ampas tebu tersebut. Ampas tebu dicuci dengan aquades hingga didapatkan pH netral.
  - d. Kemudian ampas tebu dikeringkan dan di haluskan lagi hingga menjadi tepung

### Pembuatan Plastik Biodegradable

Pembuatan bioplastik dengan bahan baku ampas tebu dan ampas tahu dengan variasi jenis konsentrasi plasticiezer. Tahapan yang harus dilakukan :

- Timbang pati ampas tahu dengan ampas tebu masing-masing sebanyak 5 gr.
- Aduk campuran menggunakan stirrer 50rpm di atas hotplate selama 10 menit, kemudian campuran tersebut di saring menggunakan saringan.
- Kemudian timbang Carboxymethyl cellulose (3gr, 5gr, 7gr, 9gr, 11gr) dengan sorbitol (2ml,4ml, 6ml,8ml, 10ml)
- Kemudian diaduk dan dipanaskan selama 40 menit (75 °C). Lakukan untuk setiap jenis Filler (sorbitol) sampai larutan tidak menggumpal dan menjadi jel.
- Cetak larutan menggunakan flexiglass.
- Keringkan dalam temperatur kamar hingga bioplastik dapat dilepaskan dari cetakan.

### PEMBAHASAN

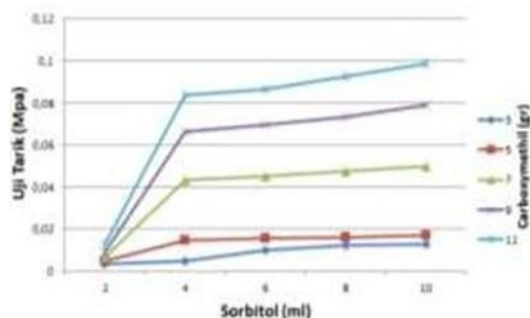
Pembuatan bioplastik dari ampas tebu dan pati ampas tahu menggunakan konsentrasi sorbitol dengan carboxymethyl cellulose diperoleh akan di analisa yaitu kuat tarik, elongasi, daya serap dan uji biodegradasi.

#### Analisa Hasil

#### Kuat Tarik Bioplastik

Tabel 2. Hasil Kuat Tarik pada Bioplastik dari ampas tebu dan pati ampas tahu dengan suhu 75 °C

Carboxymethyl cellulose (gr)	Sorbitol (ml)				
	Kuat Tarik (Mpa)				
	2	4	6	8	10
3	0,0033	0,0044	0,0100	0,0122	0,0128
5	0,0044	0,0144	0,0153	0,0160	0,0167
7	0,0063	0,0432	0,0451	0,0472	0,0498
9	0,0088	0,0664	0,0696	0,0734	0,0792
11	0,0124	0,0835	0,0865	0,0925	0,0984



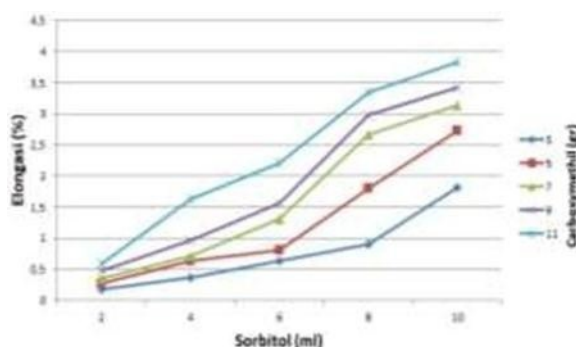
Gambar 1. Hasil Kuat Tarik pada Bioplastik dari ampas tebu dan pati ampas tahu

Berdasarkan Tabel 2 dapat di lihat bahwa kuat tarik yang di peroleh dari penelitian berkisar antara 0,0033- 0,0984 Mpa. Bioplastik dengan penambahan sorbitol 2ml dengan 3 gr carboxymethyl sebesar 0,0033 Mpa sedangkan kuat tarik tertinggi pada sorbitol 2ml dengan 11gr carboxymethyl dengan kuat tarik sebesar 0,00984 Mpa.Hal ini menunjukkan pengaruh kuat tarik dengan penambahan carboxymethyl menjadikan bioplastik semakin kuat sedangkan penambahan sorbitol dapat meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan pada bioplastik. Kuat tarik menunjukkan tegangan maksimum yang dapat ditahan oleh suatu bahan,sebelum bahan itu putus.

**% Elongasi Bioplastik**

Tabel 2. Hasil % elongasi pada bioplastik dari ampas tebu dan pati ampas tahu dengan suhu 75 °C

Carboxymethyl cellulose (gr)	Sorbitol (ml)				
	2	4	6	8	10
3	0,18	0,36	0,64	0,91	1,82
5	0,27	0,64	0,81	1,8	2,73
7	0,35	0,72	1,32	2,67	3,14
9	0,47	0,96	1,57	2,98	3,42
11	0,58	1,63	2,21	3,35	3,84



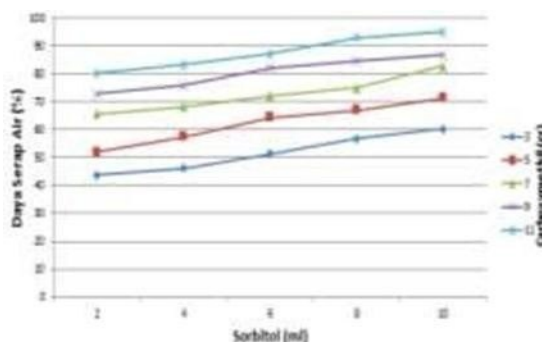
Gambar 2. Hasil Elongasi pada Bioplastik dari ampas tebu dan pati ampas tahu

Berdasarkan Gambar 2. dapat di lihat bahwa nilai elongasi yang di peroleh penelitian ini berkisar 0,18-3,84%. Nilai elongasi terbesar di hasilkan oleh penambahan 10ml sorbitol dengan 11gr carboxymethyl yaitu 3,84%. Hal ini di sebabkan karena semakin meningkatnya konsentrasi sorbitol energi aktivasi untuk pergerakan molekul dalam matriks semakin berkurang hal ini dapat menyebabkan bertambahnya daya elastis pada bioplastik. Peningkatan persen pemanjangan terjadi karena plasticizer mampu mengurangi kerapuhan dan mengikat ikatan hidrogen antar molekul.

**Daya Serap Air**

Tabel 3. Hasil Daya Serap Air pada bioplastik dari ampas tebu dan pati ampas tahu dengan suhu 75 °C

Carboxymethyl cellulose (gr)	Sorbitol (ml)				
	2	4	6	8	10
3	43,90	46,23	51,35	56,88	60,21
5	51,96	57,46	64,36	67,12	71,32
7	65,67	68,33	72,22	75,05	82,83
9	72,88	75,92	82,28	84,72	86,72
11	80,21	83,34	87,21	93,14	95,04



Gambar 3. Hasil Daya Serap Air pada bioplastik dari ampas tebu dan pati ampas tahu dengan suhu 75 °C

Berdasarkan Tabel 3 dapat di lihat bahwa nilai daya serap air yang di peroleh penelitian berkisar 43,90 -95,04 % .Nilai daya serap air yang terbesar dihasilkan pada 10ml sorbitol dengan 11gr carboxymethyl yaitu 95,04%.Hal ini menunjukkan adanya air yang berdifusi ke plastik sehingga mampu mengikat air dan hidrogen. Penambahan sorbitol pada bioplastik selain dapat meningkatkan permeabilitas film (Parris.,dkk 1995) sehingga mendifusi dalam film hal ini sorbitol memiliki sifat hidrofil.

## Uji Biodegradasi

Tabel 4. Uji Biodegradasi

Carboxymethyl cellulose (gr)	Sorbitol (ml)				
	Uji biodegradasi (hari)				
	2	4	6	8	10
3	5	6	7	8	9
5	7	8	9	10	11
7	9	10	11	12	13
9	11	12	13	14	15
11	13	14	15	16	17

Dari Tabel 4. menunjukkan uji biodegradasi bersifat mudah terurai karena bahan baku yang digunakan adalah bahan baku yang mudah berinteraksi dengan air dan mikroorganisme. Kecepatan biodegradasi tergantung pada temperature, suhu dan kelembapan. Penyerapan air merupakan tahap awal sebelum proses biodegradasi terjadi. Semakin lama waktu penguburan bioplastik makan akan terurai dengan baik.

## SIMPULAN

Simpulan dapat bersifat generalisasi temuan sesuai permasalahan penelitian, dapat pula berupa rekomendatif untuk langkah selanjutnya. Dari hasil analisa pengaruh konsentrasi sorbitol degan carboxymethyl cellulose pada pembuatan bioplastik dari ampas tebu dan pati ampas tahu dapat di simpulkan bahwa:

1. Pengaruh konsentrasi carboxymethyl cellulose sebagai bahan pengental, pembentuk gel, sebagai perekat dan ikatan pada bioplastik Pengaruh konsentrasi sorbitol sebagai plasticizer untuk mengurangi kerapuhan, meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan.
2. Pengaruh konsentrasi carboxymethyl cellulose dan sorbitol dapat memperlambat degradasi plastik di dalam tanah dan membutuhkan waktu yang cukup lama.
3. Dari penelitian tersebut mempunyai nilai yang terbaik pada bioplastik 11 gr carboxymethyl cellulose dengan 10 ml sorbitol dengan kuat tarik sebesar 0,094 mpa, nilai elongasi sebesar 3,84%, terdegradasi selama 17 hari tetapi pada kondisi daya serap airnya kurang baik yaitu memiliki daya serap 95,04 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cellogen, Sodium Carboxymethyl Cellulose, *Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co.Ltd.*
- Imerson, A (Ed). (2012). Tickecking and Gelling Agent form Food, Blackie Akademic & Profesional, Glasgow.
- Joedibroto, R., 2013, *Berita Selulosa*, XIX, 3- 7.
- Kentjana, Y.P., 2013, *Berita Selulosa*,XXXIV, 7-11.
- Kentjana, Y.P., 2014, *Berita Selulosa*, XXXII, 17-23.
- Natrium Karboksi Metil Selulosa (SCMC) Teknis, SII. 0674-82, Departemen Perindustrian Republik Indonesia, Jakarta.
- Ott and Spurlin. (2015) Cellulose and CelluloseDerevative, Vol 5, Part 2. *Inter Science Publisher Inc.* New York.
- Pribadi, T. (2015). *Berita Selulosa*, XXI, 4, 135-140.
- Setiawan, Pramono dan Musyanti. (2010). *Berita Selulosa*,XXVI, 33-37.
- Website:<http://www.wikipedia.com>.