



## Studi Kuat Tarik dan Biodegradasi Bioplastik Pati Jagung dengan Sorbitol dan Selulosa Serabut Kelapa

Altara Dea Kumala Sari<sup>1</sup>, Muhammad Husen Sa'id<sup>1</sup>, Medya Ayunda Fitri<sup>1\*</sup>, Zahrotul Azizah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Chemical Engineering, University of Nahdlatul Ulama Sidoarjo

\*Corresponding author: [medyafitri.tkm@unusida.ac.id](mailto:medyafitri.tkm@unusida.ac.id)

Received: 21 Mei 2025 / Accepted: 06 Juni 2025

Available online: 16 Juni 2025

### Abstrak

Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2022, Indonesia merupakan penghasil sampah plastik terbesar kedua di dunia dengan volume mencapai 70 juta ton. Sampah plastik konvensional, yang sulit terurai menyebabkan pencemaran lingkungan, sehingga dibutuhkan alternatif ramah lingkungan seperti plastik biodegradable berbahan dasar pati dan selulosa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu, perbedaan rasio selulosa dan pati terhadap waktu biodegradasi, dan kuat tarik plastik biodegradable. Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap. Tahap pertama, pretreatment serabut kelapa untuk menghasilkan ukuran 50 mesh. Tahap kedua, mengekstraksi selulosa dari serabut kelapa dengan NaOH 98% dan 100 mL aquades dan tahap akhir yaitu pembuatan bioplastik. Hasil proses ekstraksi dipanaskan sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer hotplate* dan ditambahkan sorbitol, lalu dicetak membentuk film. Analisis yang dilakukan adalah uji kuat tarik menggunakan alat *tensile system*, serta uji biodegradasi yang bertujuan untuk mengetahui lama bioplastik terurai. Hasil kuat tarik terbaik didapatkan pada variabel pati 10 g, sorbitol 2,7 g dan pada suhu 65°C sebesar 48,550 N/mm<sup>2</sup>. Hasil uji kuat tarik tersebut sudah memenuhi standar SNI 7818:2014 tentang standar kuat tarik pada plastik *biodegradable* yaitu minimal 13,7 (N/mm<sup>2</sup>). Hasil biodegradasi terbaik didapatkan pada variabel pati 10 g, sorbitol 2,7 g dan suhu 75°C sebesar 92%. Pada hasil tersebut sesuai standard SNI 7818:2014 tentang standar biodegradasi plastik *biodegradable* yaitu tergradasi >60% selama 1 minggu (7 hari).

**Kata Kunci:** bioplastik; biodegradasi; pati jagung; kuat tarik; serabut kelapa.

### 1. Pendahuluan

Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2022, negara Indonesia merupakan penghasil sampah plastik terbesar kedua di dunia dengan kenaikan jumlah sampah plastik hingga mencapai 70 juta ton. Penyebab utama terjadinya kenaikan volume sampah plastik setiap tahun yaitu tingkat penggunaan plastik di masyarakat masih sangat masif, seperti pada penggunaan untuk kantong belanja, kemasan makanan, dan lain-lain. Akumulasi sampah plastik memberikan banyak dampak negatif terhadap lingkungan karena sampah plastik memiliki sifat sulit terurai di dalam tanah [1]. Sampah plastik konvensional ini membutuhkan waktu puluhan hingga ratusan juta tahun untuk terurai di dalam tanah. Sehingga diperlukan solusi berkelanjutan, salah satunya yaitu penggunaan plastik *biodegradable*.

Plastik biodegradable merupakan jenis plastik yang dapat terurai lebih cepat melalui aktivitas mikroorganisme, sehingga menjadi

alternatif yang lebih ramah lingkungan. Pengembangan plastik biodegradable banyak difokuskan pada bahan alami terbarukan, seperti pati dan selulosa [2, 3]. Pati jagung menjadi salah satu bahan baku potensial karena ketersediaan yang melimpah, dapat diperbarui, serta memiliki kemampuan membentuk film [4]. Meskipun demikian, bioplastik berbasis pati juga memiliki kelemahan seperti sifat mekanik yang lemah, mudah rapuh, dan sensitif terhadap kelembaban. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi dengan menambahkan bahan *plasticizer* seperti sorbitol untuk meningkatkan fleksibilitas dan daya tarik molekul dalam struktur bioplastik. Selain penggunaan *plasticizer*, penguatan bioplastik juga dapat dicapai melalui penambahan bahan pengisi (*filler*) berupa selulosa. Salah satu sumber selulosa alami yang berpotensi besar namun kurang dimanfaatkan adalah serabut kelapa. Serabut kelapa mengandung lebih dari 42,6% selulosa [5] dan umumnya hanya digunakan sebagai limbah

Doi:

pembakaran atau bahan kerajinan sederhana. Pemanfaatan selulosa dari serabut kelapa sebagai pengisi dalam bioplastik diharapkan dapat meningkatkan kekuatan mekanik, memperbaiki daya tahan terhadap air, serta mendukung percepatan proses degradasi bioplastik di lingkungan [6].

Beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait pembuatan bioplastik menggunakan bahan selulosa seperti jerami padi [7], ampas tebu [8], dan tongkol jagung [9]. Namun, penelitian yang dilakukan dengan penggunaan selulosa dari serabut kelapa sebagai penguat masih relatif jarang dikaji. Selain itu, belum banyak studi yang secara sistematis mengevaluasi pengaruh variasi suhu pembuatan dan rasio bahan terhadap dua parameter penting, yaitu kekuatan tarik dan laju degradasi plastik dengan media tanah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan plastik *biodegradable* berbasis pati jagung yang diplastisasi menggunakan sorbitol dan diperkuat dengan selulosa dari serabut kelapa. Fokus utama penelitian ini adalah menganalisis pengaruh variasi suhu pembuatan serta rasio pati terhadap karakteristik mekanik (kuat tarik) dan laju degradasi bioplastik. Inovasi dalam penelitian ini tidak hanya terletak pada pemanfaatan limbah serabut kelapa sebagai bahan fungsional, tetapi juga pada optimasi kondisi proses yang menghasilkan bioplastik dengan kekuatan tarik dan degradasi yang melebihi ambang batas standar SNI 7818:2014 tentang Kantong Plastik Mudah Terurai.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan eksperimental untuk mengetahui sifat mekanik (kuat tarik) dan kemampuan biodegradasi plastik. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Kimia Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo. Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu persiapan alat dan bahan, proses pembuatan, dan pengujian sampel. Sedangkan tahap persiapan bahan terdiri dari tiga tahap yaitu pretreatment selulosa dari serabut kelapa, ekstraksi selulosa dari serabut kelapa, dan pembuatan plastik *biodegradable*.

### 2.1. Alat dan Bahan

**Alat:** Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu termometer, peralatan gelas, *hotplate*, *magnetic stirrer*, oven, *blender*, kertas saring, neraca digital, spatula, cetakan kaca 24x19 cm, desikator, dan ayakan 50 mesh

**Bahan:** Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serabut kelapa, NaOH 98%, pati jagung, aquades, dan sorbitol.

### 2.2. Cara Kerja

Proses pembuatan bioplastik ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu *pretreatment* selulosa dari serabut kelapa, ekstraksi selulosa dari serabut kelapa, dan pembuatan plastik *biodegradable*. Variabel penelitian terbagi menjadi variabel tetap

dan berubah. Variable tetap yaitu massa serabut kelapa sebanyak 10 g (didapatkan selulosa 1,5 gram), NaOH 98% sebanyak 23,1 gram, aquades 100 mL. Sedangkan variabel berubah yaitu massa pati (7,5; 8,5; dan 10 gram), suhu pemanasan (55, 65, 75°C), dan sorbitol (2,3 dan 2,7 gram).

#### 2.2.1 Pretreatment selulosa dari serabut kelapa

- Mencuci dan membersihkan serabut kelapa untuk menghilangkan kotoran,
- Serabut kelapa yang telah dicuci kemudian dijemur dibawah sinar matahari selama 1-2 hari,
- Setelah kering, serabut kelapa dihaluskan menggunakan blender,
- Selanjutnya, serabut kelapa yang telah halus, disaring menggunakan ayakan berukuran 50 mesh.

#### 2.2.2 Ekstraksi Selulosa dari Serabut Kelapa

- Serabut kelapa yang sudah dihaluskan kemudian ditimbang sebanyak 10 gram,
- Melarutkan 46,2 gram NaOH 98% ditambah dengan aquadest hingga volume mencapai 200 mL,
- Mencampurkan serabut kelapa dengan 200 mL larutan NaOH dan dipanaskan menggunakan *hotplate* pada suhu 80°C selama 60 menit yang untuk melarutkan hemiselulosa dan lignin sehingga diperoleh selulosa,
- Tahapan akhir dilakukan filtrasi menggunakan kertas saring. Residu yang dihasilkan dicuci dengan aquadest kemudian di masukan kedalam oven selama 30 menit dengan suhu 60°C hingga residu kering.

#### 2.2.3 Pembuatan Plastik Biodegradable

- Memasukan selulosa dan pati sesuai dengan variabel penelitian ke dalam gelas kimia berisi 100 mL aquades,
- Kemudian dipanaskan menggunakan *hotplate* pada suhu sesuai dengan variabel (55, 65, dan 75°C) dengan pengadukan selama 15 menit,
- Selanjutnya ditambahkan sorbitol sesuai dengan variabel yang telah ditentukan (2,3 dan 2,7 gram). Kemudian diaduk selama 10 menit. Proses ini disebut dengan proses gelatinisasi,
- Larutan kemudian dituangkan ke dalam cetakan sehingga membentuk film dengan ketebalan < 1mm,
- Setelah dicetak, kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 5 jam,
- Campuran hasil gelatinisasi, yang sudah di oven selama 5 jam untuk proses pengeringan, selanjutnya dikeluarkan dari cetakan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pembuatan *biodegradable* plastik berbahan dasar pati jagung dengan sorbitol dan selulosa serabut kelapa dapat dilihat pada Gambar 1. Warna bioplastik yang dihasilkan adalah kuning kecokelatan. Warna kuning kecokelatan terbentuk

Doi:

karena selulosa serabut kelapa mengandung pigmen alami yaitu tannin [10].

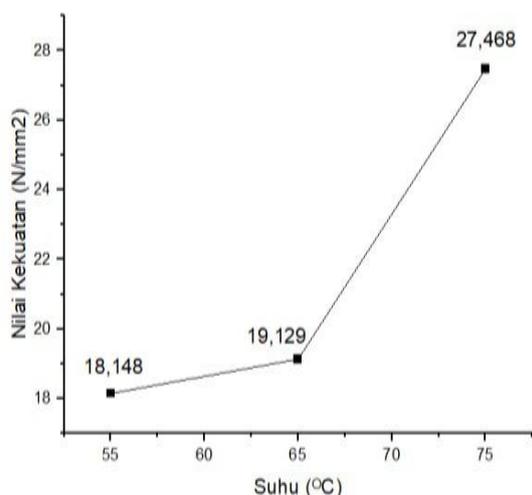


Gambar 1. Hasil Bioplastik

Setelah bioplastik kering dilakukan uji kuat tarik yang memiliki tujuan untuk mengetahui *filler* yang ditambahkan pada proses pembuatan plastik *biodegradable* dan kemampuan suatu struktur dengan jumlah *plasticizer* [11].

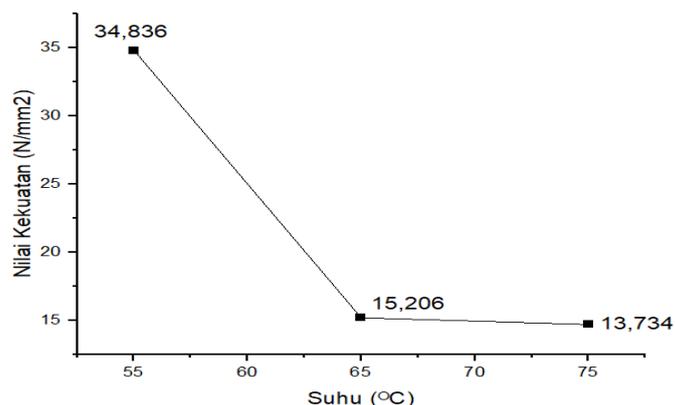
### 3.1. Hasil Uji Kuat Tarik

Analisis kuat tarik plastik *biodegradable* dilakukan di Laboratorium Manufaktur dan Pengujian Tekstil, FTI, UII di Yogyakarta, dengan menggunakan alat Tenso lab Tipe (158E). Hasil pembacaan berupa data nilai kekuatan (N).



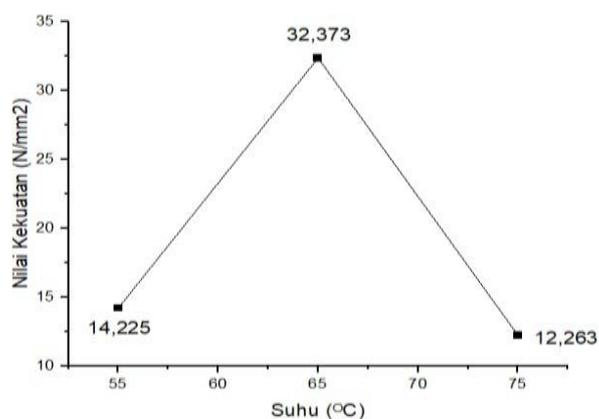
Gambar 2. Nilai Kekuatan Tarik (Pati 7,5 g dan Sorbitol 2,3 g)

Gambar 2 menjelaskan bahwa variabel pati 7,5 g dan sorbitol 2,3 g pada suhu 55°C didapatkan nilai rata-rata percobaan 18,148 N/mm<sup>2</sup>. Pada suhu 65°C didapatkan rata-rata percobaan 19,129 N/mm<sup>2</sup>, dan pada suhu 75°C didapatkan rata-rata 27,468 N/mm<sup>2</sup>. Gambar 2 menunjukan grafik hasil uji kuat tarik yang meningkat, yang disebabkan oleh peningkatan suhu pada proses pembuatan plastik *biodegradable*. Percobaan uji kuat tarik tertinggi terdapat pada suhu 75°C dengan rata-rata 27,468 N/mm<sup>2</sup>.



Gambar 3. Nilai Kekuatan Tarik (Pati 8,5 g dan Sorbitol 2,3 g)

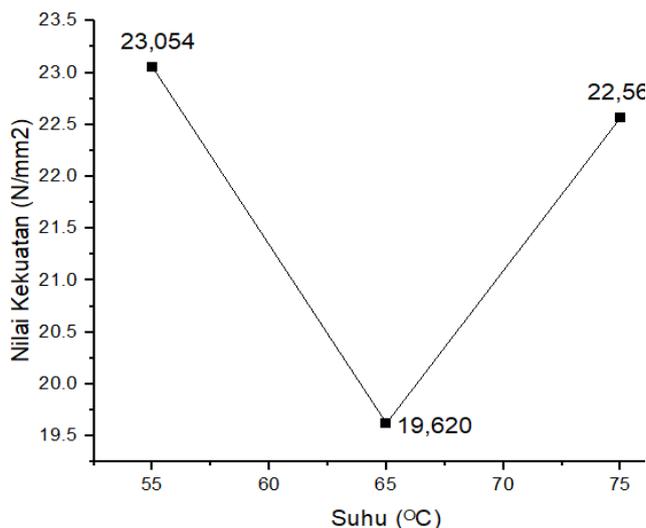
Gambar 3 menjelaskan bahwa variasi pati 8,5 g dan sorbitol 2,3 g pada suhu 55°C didapatkan nilai rata-rata percobaan 34,836 N/mm<sup>2</sup>. Pada suhu 65°C didapatkan rata-rata percobaan 15,206 N/mm<sup>2</sup>, dan pada suhu 75°C didapatkan rata-rata 13,734 N/mm<sup>2</sup>. Gambar 3 menunjukkan grafik hasil uji kuat tarik yang menurun, yang disebabkan oleh peningkatan ketidakstabilan suhu pada proses pengadukan pembuatan plastik *biodegradable* sehingga mengalami penurunan yang sangat signifikan. Percobaan uji kuat tarik tertinggi terdapat pada suhu 55°C dengan rata-rata 34,836 N/mm<sup>2</sup>.



Gambar 4. Nilai Kekuatan Tarik (Pati 10 g dan Sorbitol 2,3 g)

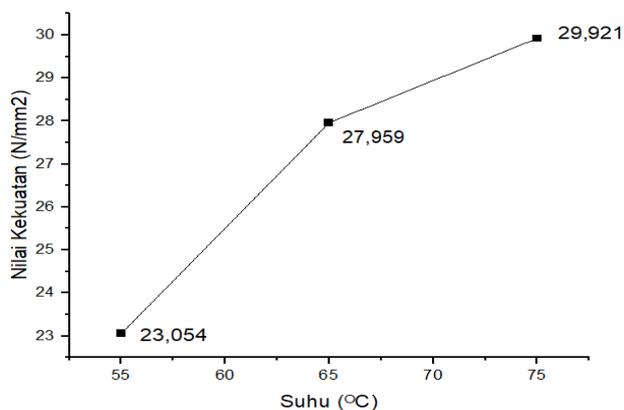
Gambar 4 menjelaskan bahwa variasi pati 10 g dan sorbitol 2,3 g pada suhu 55°C didapatkan nilai rata-rata percobaan 14,225 N/mm<sup>2</sup>. Pada suhu 65°C didapatkan rata-rata percobaan 32,373 N/mm<sup>2</sup>, dan pada suhu 75°C didapatkan rata-rata 12,263 N/mm<sup>2</sup>. Gambar 4 menunjukan grafik hasil uji kuat tarik dari turun, setelah itu meningkat dan selanjutnya mengalami penurunan, yang disebabkan oleh peningkatan ketidakstabilan suhu sehingga proses gelatinisasi pada pengadukan pembuatan plastik *biodegradable* tidak sempurna menyebabkan penurunan yang sangat signifikan. Percobaan uji kuat tarik tertinggi terdapat pada suhu 65°C dengan rata-rata 32,373 N/mm<sup>2</sup>.

Doi:



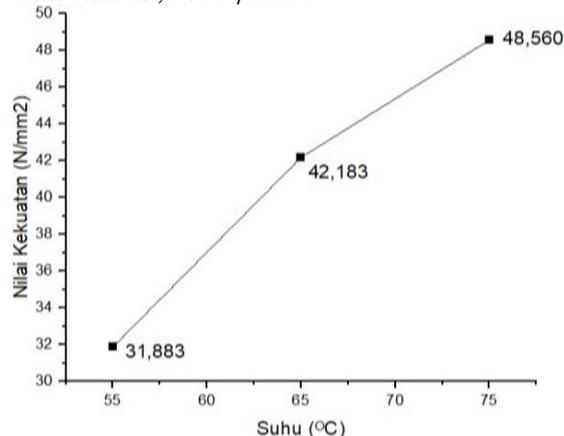
Gambar 5. Nilai Kekuatan Tarik (Pati 7,5 g dan Sorbitol 2,7 g)

Gambar 5 menjelaskan bahwa variasi pati 7,5 g dan sorbitol 2,7 g pada suhu 55°C didapatkan nilai rata-rata percobaan 23,054 N/mm<sup>2</sup>. Pada suhu 65°C didapatkan rata-rata percobaan 19,620 N/mm<sup>2</sup>, dan pada suhu 75°C didapatkan rata-rata 22,563 N/mm<sup>2</sup>. Gambar 5 menunjukkan grafik hasil uji kuat tarik dari meningkat, setelah itu turun dan selanjutnya mengalami peningkatan, yang disebabkan oleh peningkatan ketidakstabilan suhu dan pada proses pengadukan pembuatan plastik biodegradable sehingga mengalami penurunan yang sangat signifikan. percobaan uji kuat tarik tertinggi terdapat pada suhu 55°C dengan rata-rata 23,054 N/mm<sup>2</sup>.



Gambar 6. Nilai Kekuatan Tarik (Pati 8,5 g dan Sorbitol 2,7 g)

Gambar 6 menjelaskan bahwa variasi pati 8,5 g dan sorbitol 2,7 g pada suhu 55°C didapatkan nilai rata-rata percobaan 23,054 N/mm<sup>2</sup>. Pada suhu 65°C didapatkan rata-rata percobaan 27,959 N/mm<sup>2</sup>, dan pada suhu 75°C didapatkan rata-rata 29,921 N/mm<sup>2</sup>. Gambar 6 menunjukkan grafik hasil uji kuat tarik yang meningkat, yang disebabkan oleh peningkatan suhu dan sorbitol pada proses pembuatan plastik biodegradable. Sorbitol yang berfungsi sebagai *plasticizer* yang menghasilkan plastik tidak mudah rapuh dan kaku. Percobaan uji kuat tarik tertinggi terdapat pada suhu 75°C dengan

rata-rata 29,921 N/mm<sup>2</sup>.

Gambar 7. Nilai Kekuatan Tarik (Pati 10 g dan Sorbitol 2,7 g)

Gambar 7 menjelaskan bahwa variasi pati 10 g dan 2,7 g pada suhu 55°C didapatkan nilai rata-rata percobaan 31,883 N/mm<sup>2</sup>. Pada suhu 65°C didapatkan rata-rata percobaan 42,183 N/mm<sup>2</sup>, dan pada suhu 75°C didapatkan rata-rata 48,560 N/mm<sup>2</sup>. Gambar 10 menunjukkan grafik hasil uji kuat tarik yang meningkat, yang disebabkan oleh peningkatan suhu dan pati pada proses pembuatan plastik biodegradable. Pati berpengaruh karena semakin banyak pati yang ditambahkan maka semakin rapat ikatan bioplastik, dan kuat tarik yang dihasilkan semakin besar. Gambar 10 juga percobaan uji kuat tarik tertinggi terdapat pada suhu 75°C dengan rata-rata 48,560 N/mm<sup>2</sup>.

Gambar 3 dan Gambar 4 merupakan hasil uji kuat tarik plastik *biodegradable* dengan variable sorbitol 2,3 g, uji yang dilakukan menunjukkan bahwa uji kuat tarik terbaik pada rasio pati 8,5 dan suhu 55°C, dengan rata-rata 34,836 N/mm<sup>2</sup>, dan untuk variable sorbitol 2,7 g. Hasil terbaik uji kuat tarik pada Gambar 5 hingga 7 terdapat pada variabel rasio pati 10 g dan suhu 75°C dengan rata-rata 34,836 N/mm<sup>2</sup>.

Hal tersebut dikarenakan semakin tinggi suhu semakin cepat tercapainya proses gelatinisasi, dan semakin sempurna proses gelatinisasi kuat tarik plastik yang dihasilkan semakin besar [12]. Pati juga berpengaruh terhadap uji kuat tarik karena, semakin banyak pati yang ditambahkan maka semakin rapat ikatan bioplastik, dan kuat tarik yang dihasilkan semakin besar [13] serta rasio sorbitol juga berpengaruh terhadap uji kuat tarik karena sorbitol memiliki berat molekul lebih tinggi [14]. *Plasticizer* dengan berat molekul yang besar akan memberikan efek kuat tarik yang tinggi [15]. Hasil uji kuat tarik tersebut sudah memenuhi standar SNI 7818:2014 tentang standar kuat tarik pada plastic *biodegradable* yaitu minimal 13,7 (N/mm<sup>2</sup>) [16].

### 3.2. Hasil Uji Biodegradasi

Biodegradasi adalah kemampuan plastik *biodegradable* yang dibuat dapat terdegradasi oleh mikroorganisme, sehingga dapat dikatakan sebagai kemasan yang ramah lingkungan [17]. Rumus persentase biodegradasi plastik berdasarkan Persamaan 1.

Doi:

$$\text{Persentase Degradasi (\%)} = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana:

 $W_0$  = Berat kering awal sebelum degradasi (gram) $W_1$  = Berat kering akhir setelah degradasi (gram)

Uji biodegradasi dilakukan untuk mengetahui apakah suatu bahan dapat terdegradasi dengan baik di lingkungan. Faktor-faktor yang proses terjadinya biodegradasi adalah komponen larutan penyusun, aktivitas bakteri EM4, struktur polimer, morfologi, berat molekul, suhu, lingkungan, dan kelembapan [18]. Berikut proses biodegradasi plastik biodegradable pada Gambar 8.



Gambar 8. Proses awal uji

Tabel 1. Data Hasil Uji Biodegradasi

NO	Sorbitol (g)	Pati (g)	Suhu (°C)	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Degradasi (%)
1.		7,5	55	1,8	0,172	90,44
2.		8,5	65	1,8	0,185	89,72
3.		10	75	1,8	0,298	83,44
4.		7,5	55	1,8	0,459	74,50
5.	2,3	8,5	65	1,8	0,148	91,78
6.		10	75	1,8	0,152	91,56
7.		7,5	55	1,8	0,161	91,06
8.		8,5	65	1,8	0,324	82,00
9.		10	75	1,8	0,142	92,11
10.		7,5	55	1,8	0,287	84,06
11.		8,5	65	1,8	0,195	89,17
12.		10	75	1,8	0,381	78,83
13.		7,5	55	1,8	0,426	76,33
14.	2,7	8,5	65	1,8	0,430	76,11
15.		10	75	1,8	0,439	75,61
16.		7,5	55	1,8	0,453	74,83
17.		8,5	65	1,8	0,471	73,83
18.		10	75	1,8	0,493	72,61

Pengamatan uji biodegradasi dilakukan dengan beberapa tahap. Tahapan pertama menyiapkan sampel plastik biodegradasi yang akan di uji, kedua menyiapkan media tanah yang akan

digunakan untuk proses uji biodegradasi, ketiga sampel plastik *biodegradable* ditanam ke media tanah. Sampel plastik *biodegradable* yang akan di uji memiliki ukuran 8x2cm dengan berat 1,8 g setelah itu ditanam selama 5 hari, setelah itu sisa sampel dari hasil biodegradasi ditimbang.

Tabel 1 merupakan hasil uji biodegradasi plastik *biodegradable*. Uji biodegradasi pada rasio sorbitol 2,3 g hasil terbaik yaitu nomor sampel 5 dengan variasi pati 8,5 g, dan suhu 65°C didapatkan 91,78%. Pada rasio sorbitol 2,7 g hasil terbaik yaitu pada sampel 11 dengan variabel pati 8,5 g, dan suhu 65°C didapatkan 89,17% plastik tergradasi dalam 5 hari.

Jumlah pati dalam sampel bervariasi antara 7,5 g hingga 10 g. Secara umum, semakin banyak pati, potensi degradasi lebih tinggi karena pati bersifat hidrofobik dan mudah terurai secara biologis [19]. Namun, pola ini tidak selalu linear karena material dengan terlalu banyak pati terkadang menghasilkan struktur lebih padat yang justru menghambat penetrasi air atau mikroba. seperti sampel dengan 10 g pati pada suhu 75°C (sampel 18) degradasinya justru rendah (72,61%) dibandingkan 7,5 g pati di kondisi sama (sampel 9 dengan degradasi 92,11%).

Sorbitol sebagai plastisizer berfungsi meningkatkan fleksibilitas material [20]. Namun, jumlah yang berlebihan seperti sorbitol 2,7 g dibanding 2,3 g dapat membentuk matriks polimer yang lebih rapat, mengurangi ruang antar molekul, dan mempersulit akses degradasi oleh mikroba [21]. Hal ini terlihat dari rata-rata degradasi yang sedikit lebih rendah pada sampel dengan 2,7 g sorbitol dibanding 2,3 g, meski diproses pada suhu sama.

Suhu memiliki peran penting dalam mempercepat proses biodegradasi. Suhu tertinggi (75°C) cenderung menghasilkan persentase degradasi yang lebih tinggi (rata-rata 83-92%) dibanding suhu rendah (55°C), yang kadang hanya mencapai 73-76%. Pada suhu lebih tinggi, aktivitas mikroorganisme, enzim, atau reaksi hidrolisis terhadap matriks pati akan semakin meningkat [22]. Suhu tinggi juga memperlemah ikatan antar molekul pada plastik sehingga memudahkan pemutusan rantai polimer [23]. Namun, terlalu tinggi atau terlalu lama dapat menyebabkan pelapisan ulang (*recrystallization*) atau pembentukan fase yang lebih stabil, menurunkan degradasi seperti pada sampel 18 yang persentase degradasinya hanya 72% meski suhu 75°C. Pada uji biodegradasi tersebut sudah memenuhi standar SNI 7818:2014 tentang standar biodegradasi plastik *biodegradable* yaitu tergradasi >60% selama 1 minggu (7 hari).

#### 4. Kesimpulan

Hasil biodegradasi terbaik didapatkan pada variabel pati 10 g, sorbitol 2,7 g dan pada suhu 65°C sebesar 48,550 N/mm<sup>2</sup>. Hasil biodegradasi terbaik didapatkan pada variabel pati 10 g, sorbitol 2,7 g dan suhu 75°C sebesar 92%. Pengaruh jumlah pati dan selulosa yang digunakan dalam pembuatan plastik biodegradable yaitu semakin besar jumlah pati dan selulosa yang digunakan, maka plastik biodegradable semakin cepat terdegradasi dan kuat

## Doi:

tarik semakin besar. Hasil biodegradasi terbaik didapatkan pada variabel pati 10 g, sorbitol 2,7 g dan pada suhu 65°C sebesar 48,550 N/mm<sup>2</sup>. Hasil biodegradasi terbaik didapatkan pada variabel pati 10 g, sorbitol 2,7 g dan suhu 75°C sebesar 92%. Pada hasil tersebut sesuai standart SNI 7818 :2014 tentang standar kuat tarik yaitu minimal 13,7 N/mm<sup>2</sup> dan standar biodegradasi yaitu tergradasi >60% selama 1 minggu.

## Daftar Pustaka

- [1] Muhammad Nizar Arvila Putra *et al.*, "Sampah Plastik sebagai Ancaman terhadap Lingkungan," *Aktivisme: Jurnal Ilmu Pendidikan, Politik dan Sosial Indonesia*, vol. 2, no. 1, pp. 154–165, 2025, doi: 10.62383/aktivisme.v2i1.725.
- [2] S. Khodijah and J. M. L. Tobing, "Tinjauan Plastik Biodegradable dari Limbah Tanaman Pangan sebagai Kantong Plastik Mudah Terurai," *TEKNOTAN*, vol. 17, no. 1, pp. 21–26, Apr. 2023, doi: 10.24198/jt.vol17n1.3.
- [3] P. Nurhidayah, A. C. K. Fitri, and Y. E. Fajarwati, "Analisa Uji Biodegradasi Bioplastik dari Pati Kulit Singkong Dengan Variasi Volume Gliserol, Selulosa Jerami Padi Dan Kitosan," *SENTIKUIN*, vol. 6, pp. 1–8, 2023.
- [4] I. Nairfana and M. Ramdhani, "Karakteristik Fisik Edible Film Pati Jagung (*Zea mays* L) Termodifikasi Kitosan dan Gliserol," *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, vol. 7, no. 1, pp. 91–102, Jun. 2021, doi: 10.29303/jstl.v7i1.224.
- [5] A. Septiyafani, A. Rizky Muliawan, and S. Suprihatin, "Isolasi Alfa-Selulosa Dari Sabut Kelapa Muda Sebagai Adsorben Logam Berat Isolation Of Alpha-Cellulose From Young Coconut Fiber As A Heavy Metal Adsorbent," *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 18, no. 2, pp. 89–96, 2024.
- [6] Leow Y., Sequerah V., Tan Y. C., Yu Y., Peterson E. C., Jiang C., Zhang Z., Yang L., Loh X. J., Kai D., "A tough, biodegradable and water-resistant plastic alternative from coconut husk," *Composites Part B: Engineering*, 241, <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2022.110031>.
- [7] Z. Bagus, "Fabrication of Bioplastic from Rice Straw," *Equilibrium*, vol. 4, no. 1, pp. 17–22, 2020.
- [8] P. R. Fitch-Vargas *et al.*, "Effect of Compounding and Plastic Processing Methods on The Development of Bioplastics Based on Acetylated Starch Reinforced with Sugarcane Bagasse Cellulose Fibers," *Ind Crops Prod*, vol. 192, pp. 1–13, 2023, doi: 10.1016/j.indcrop.2022.116084.
- [9] T. Y. Chong, M. C. Law, and Y. S. Chan, "The Potentials of Corn Waste Lignocellulosic Fibre as an Improved Reinforced Bioplastic Composites," *J Polym Environ*, vol. 29, no. 2, pp. 363–381, 2021, doi: 10.1007/s10924-020-01888-4.
- [10] J. Salaenoi, N. Jurejan, C. Yokthongwattana, W. Pluemanupat, and K. Boonprab, "Characteristics of Coconut Husk Cellulose and its Effectiveness as a Potassium Permanganate Absorbent for Fishery Application" *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 10, pp. 1–11, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.100975>.
- [11] A. H. A. Radtra and S. Udjiana, "Pembuatan Plastik Biodegradable dari Pati Limbah Tongkol Jagung (*Zea Mays*) dengan Penambahan Filler Kalsium Silikat dan Kalsium karbonat," *Distilat*, vol.7, no.2, pp. 427-435, 2021
- [12] J. Handayani and H. Haryanto, "Pengaruh Penambahan Kitosan Dan Sorbitol Pada Pembuatan Film Bioplastik Dari Biji Alpukat Terhadap Karakteristik Bioplastik," in *The 12 th University Research Colloquium 2020*, Universitas 'Aisyiyah Surakarta, 2020, pp. 41–47.
- [13] S. Khodijah and J. M. L. Tobing, "Tinjauan Plastik Biodegradable dari Limbah Tanaman Pangan sebagai Kantong Plastik Mudah Terurai," *TEKNOTAN*, vol. 17, no. 1, pp. 21–26, 2023, doi: 10.24198/jt.vol17n1.3.
- [14] T. Tamara, Sumari, Nazriati, and S. Arni, "Properties of cassava starch-based bioplastics and CMC with sorbitol as A plasticizer," *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*, vol. 456, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/456/1/012077.
- [15] R. Krisnadi, Y. Handarni, and K. Udyani, "Pengaruh Jenis Plasticizer Terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable dari Bekatul Padi," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII*, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, 2019, pp. 125–130.
- [16] A. F. Huwaidi and E. Supriyo, "Pembuatan Plastik Biodegradable Pati Jagung Terplastisasi Sorbitol dengan Pengisi Selulosa dari Ampas Tebu," *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, vol. 6, no. 1, pp. 45–49, 2022, doi: 10.20961/equilibrium.v6i1.62552.
- [17] T. Ahmed *et al.*, "Biodegradation of Plastics: Current Scenario and Future Prospects For Environmental Safety," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 25, no. 8, pp. 7287–7298, 2018, doi: 10.1007/s11356-018-1234-9.
- [18] Y. Baldera-Moreno, V. Pino, A. Farres, A. Banerjee, F. Gordillo, and R. Andler, "Biotechnological Aspects and Mathematical Modeling of the Biodegradation of Plastics under Controlled Conditions," *Polymers (Basel)*,

## Doi:

- vol. 14, no. 3, pp. 1–22, 2022, doi: 10.3390/polym14030375.
- [19] K. V. N. Alvarez, R. M. V. Bulaong, E. N. A. Hipolito, J. J. P. Reyes, A. A. Liberato, and L. J. L. Diaz, “Assessment of the Degradability of Commercially-Available Biodegradable Plastic Utensils in Soil and UV,” *Key Eng Mater*, vol. 821, pp. 359–365, 2019, doi: 10.4028/www.scientific.net/KEM.821.359.
- [20] R. Ramdhani, V. Amalia, and D. A. Junitasari, “Prosiding Seminar Nasional Kimia 2022 Seminar Nasional Kimia 2022 UIN Sunan Gunung Djati Bandung,” in *Gunung Djati Conference Series*, UIN Sunan Gunung Jati, 2022, pp. 103–111.
- [21] X. Ma, C. Qiao, J. Zhang, and J. Xu, “Effect of sorbitol content on microstructure and thermal properties of chitosan films,” *Int J Biol Macromol*, vol. 119, pp. 1294–1297, 2018, doi: 10.1016/j.ijbiomac.2018.08.060.
- [22] Y. Liu *et al.*, “Degradation of Biochemical Fractions in Different Temperature of Food Waste Bioevaporation and Their Contribution To Biogenerated Heat,” *J Clean Prod*, vol. 245, pp. 1–11, 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.118944.
- [23] M. Ahimbisibwe *et al.*, “Influence of Weather and Purity of Plasticizer on Degradation of Cassava Starch Bioplastics in Natural Environmental Conditions,” *J Agric Chem Environ*, vol. 08, no. 04, pp. 237–250, 2019, doi: 10.4236/jacen.2019.84018.