

## PEMANFAATAN KULIT PISANG CAVENDISH SEBAGAI PENGGANTI BAHAN PLASTIK BIODEGRADABLE DENGAN PENAMBAHAN MINYAK JELANTAH SEBAGAI GLISEROL

Farhan Fauzan Azima\*<sup>1</sup>, Galeh Alip Nur Hudha<sup>2</sup>, Yesi Yuliani<sup>3</sup>, Agus Widayoko<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> SMA Trensains Muhammadiyah Sragen

\*Corresponding author, e-mail: [farhanfauzanazima21@gmail.com](mailto:farhanfauzanazima21@gmail.com)

Diserahkan: 30 Januari 2024; Direvisi: 27 Februari 2024; Diterima: 28 Februari 2024

### ABSTRACT

*Plastic is a product that cannot be separated from human life. Plastic is usually used to wrap goods. However, the nature of plastic which is difficult to decompose can cause environmental pollution and health problems. Based on these problems, environmentally friendly plastic alternatives are needed that come from biodegradable materials. Bananas are one of the most popular fruits in Indonesia. Banana peel contains starch and cellophane which can be used in making bioplastic. On the other hand, cooking oil can be used to make glycerol, which is an additional raw material for making plastic. This research aims to utilize banana peel waste and used cooking oil as an alternative for making biodegradable plastic by paying attention to the physical and mechanical properties of bioplastic. The method used in this research is descriptive with a quantitative approach. Tests carried out include water resistance tests, biodegradable tests, tensile strength tests, and organoleptic tests. Making bioplastics is carried out in several stages, namely the starch-making process, the glycerol-making process, the dough-making process, molding, and drying. The results of the water resistance test show that the product is strong against water and does not break easily. Biodegradable testing shows that the product has a biodegradation level value of 70%. The tensile strength test shows that the product has quite high resistance, namely 97Mpa with a maximum elongation of 60%. Bioplastic has a white color with brown spots, has a smooth and non-sticky texture, and has a slightly vinegar-like aroma. In general, bioplastic has been proven to meet SNI standards, so it can be used as an alternative to plastic in general by utilizing banana peel waste and used cooking oil.*

**Keywords:** *Banana Peel, Plastic, Waste, Waste Cooked Oil*

### ABSTRAK

Plastik merupakan salah satu produk yang tidak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia. Plastik biasa digunakan sebagai pembungkus barang. Namun, sifat plastik yang sulit untuk terurai dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan alternatif plastik ramah lingkungan yang berasal dari bahan yang dapat terurai. Pisang merupakan salah satu buah terpopuler di Indonesia. Kulit dari pisang tersebut memiliki kandungan pati dan selulosa yang dapat digunakan dalam pembuatan bioplastic. Di sisi lain, minyak jelantah dapat dipakai dalam pembuatan gliserol yang menjadi salah satu bahan baku tambahan dalam pembuatan bioplastik. Tujuan penelitian ini untuk memanfaatkan limbah kulit pisang dan minyak jelantah sebagai alternatif pembuatan biodegradable plastik dengan memperhatikan sifat fisik dan sifat mekanik bioplastik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Pengujian yang dilakukan meliputi uji ketahanan air, uji biodegradable, uji kekuatan daya tarik, dan uji organoleptik. Pembuatan produk dilakukan dalam beberapa

tahapan, yaitu proses pembuatan pati, proses pembuatan gliserol, proses pembuatan adonan, pencetakan, dan pengeringan. Hasil pengujian ketahanan pada air menunjukkan produk kuat terhadap air dan tidak mudah hancur. Pada pengujian biodegradable menunjukkan produk akan terurai sempurna selama 10 hari. Pada pengujian kuat daya tarik menunjukkan produk memiliki ketahanan yang cukup tinggi yaitu 97Mpa dengan perpanjangan maksimal 60%. Produk bioplastik memiliki warna putih transparan dengan bintik cokelat, bertekstur halus, tidak lengket, dan beraroma sedikit menyerupai cuka. Secara umum bioplastik terbukti memenuhi standar SNI, sehingga dapat dijadikan alternatif pengganti plastik pada umumnya dengan memanfaatkan limbah kulit pisang dan minyak jelantah.

**Kata kunci:** Kulit Pisang, limbah, Minyak Jelantah, Plastik

## PENDAHULUAN

Semakin bertambahnya tingkat masyarakat, maka akan semakin bertambah pula sampah plastik yang dihasilkan hingga menyebabkan penumpukan sampah plastik. Sampah plastik selalu menjadi masalah utama dalam pencemaran lingkungan baik pencemaran tanah maupun laut. Berdasarkan data statistik yang diperoleh dari Tim Koordinasi Nasional Penanganan Sampah Laut (TKNPSL) menyebut kontribusi sampah plastik dari daratan tertinggi terjadi pada 2020 ketika 97,5% sampah plastik yang masuk ke laut berasal dari darat. Sementara itu, pada 2022 sendiri proporsi antara sampah plastik yang bersumber dari darat adalah sekitar 77,8%, sedangkan dari laut sekitar 22,2% (shafina, 2023).s

Plastik merupakan salah satu polimer sintesis yang banyak digunakan karena memiliki sifat yang stabil, tahan air, ringan, transparan, ringan, fleksibel, dan kuat. Plastik sudah menjadi bagian dari hidup manusia, dimana plastik digunakan hampir dalam segala hal, mulai dari menjadi pembungkus, wadah, bahkan menjadi dalam pakaian dan produk-produk kecantikan. Sampah plastik selalu menjadi masalah utama dalam pencemaran lingkungan baik pencemaran tanah maupun laut. Sifat sampah plastik tidak mudah terurai, proses pengolahannya menimbulkan toksit dan bersifat karsinogenik, butuh waktu sampai ratusan tahun bila terurai secara alami. Salah satu upaya untuk menanggulangi masalah tersebut dengan menggunakan bioplastik. Bioplastik merupakan plastik yang dibuat dari bahan-bahan alami yang mudah terurai oleh mikroorganisme, sehingga lebih ramah lingkungan bila dibandingkan dengan plastik komersial.

Plastik biodegradable merupakan suatu jenis plastik ramah lingkungan yang menjadi salah satu alternatif dalam mengurangi penggunaan plastik. Plastik biodegradable adalah plastik yang dapat digunakan layaknya seperti plastik konvensional, namun akan hancur terurai oleh aktivitas mikroorganisme menjadi hasil akhir air dan gas karbondioksida setelah habis terpakai dan dibuang ke lingkungan. Karena sifatnya yang dapat kembali ke alam, plastik biodegradable merupakan bahan plastik yang ramah terhadap lingkungan (A.Rasyidi, 2012).

Dijelaskan dalam surah Al-Jatsiyah ayat 13

وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي السَّمٰوٰتِ وَمَا فِي الْاَرْضِ جَمِيعًا مِّنْهُ اِنَّ فِيْ ذٰلِكَ لٰٰيٰتٍ لِّقَوْمٍ يَّتَفَكَّرُوْنَ

"Dan Dia telah menundukkan untukmu apa yang di langit dan apa yang di bumi semuanya, (sebagai rahmat) daripadaNya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang berfikir". Al-Jatsiyah ayat 13.

Dari ayat diatas dapat kita simpulkan bahwasannya apa yang terdapat di langit dan di bumi, berupa matahari, bulan, bintang, meteor dan lainnya yang terdapat di langit serta berbagai macam binatang, tumbuh-tumbuhan, buah-buahan serta berbagai macam barang tambang dan lain

sebagainya yang dipersiapkan untuk kepentingan dan kebutuhan pokok manusia. Semua karunia dan kebaikan tersebut mengharuskan manusia untuk mencurahkan semua daya upayanya untuk mensyukuri nikmat Allah serta menggerakkan pikiran dalam merenungkan tanda-tanda kebesaran dan berbagai hikmah yang diciptakan Allah. Maka dari itu penelitian yang kami lakukan adalah pemanfaatan limbah kulit pisang dan minyak jelantah.

Kulit pisang merupakan limbah yang jarang digunakan dan dibuang begitu saja. Kulit pisang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kertas, plastik dan styrofoam. Komposisi pati pada limbah kulit pisang, diperkirakan mencapai 59% dan dapat diperoleh secara maksimal dengan pembentukan tepung kulit pisang (Anhwange, 2009). Kulit pisang dapat dimanfaatkan untuk diambil patinya, pati ini menyerupai pati tepung sagu dan tepung tapioka (Yuanita, 2008). Dan sisanya adalah mineral. Kulit pisang memiliki kandungan Protein Kasar 3,63%, Lemak Kasar 2,52%, Serat Kasar 18,17%, Calcium 7,8% dan Phospor 2,06%.

Pada proses pembuatan plastik biodegradable perlu ditambahkan plasticizer agar plastik yang dihasilkan lebih elastis, fleksibel dan tahan terhadap air (Darni, 2008). Penambahan gliserol bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik, sifat mekanik dan melindungi plastik dari mikroorganisme yang dapat merusak plastik. Gliserol dapat diperoleh dari minyak jelantah melalui proses transesterifikasi (Bourtoom, 2008).

Penelitian tentang pembuatan plastik biodegradable dari pati yang berasal dari sumber yang berbeda telah dilakukan (A.Rasyidi, 2012), tetapi plastik biodegradable yang berasal dari kulit pisang dengan penambahan plasticizer gliserol dari minyak jelantah serta komposit kitosan serta optimasinya belum pernah dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini sebagai implementasi program green chemistry agar lingkungan tetap terjaga kelestariaannya dengan penggunaan plastik biodegradable.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan bagaimana membuat plastik biodegradable dengan memanfaatkan kulit pisang cavendish sebagai bahan utama dalam pembuatan plastik biodegradable dengan minyak jelantah sebagai perekat.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMA Trensains Muhammadiyah Sragen. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif dan kajian pustaka dimana fokus uraiannya terdapat pada pembuatan bioplastik dari kulit pisang.

Metode pengumpulan data menggunakan metode observasi, dan studi pustaka. Pengujian yang dilakukan adalah uji kuat tarik, uji ketahanan air, dan uji WVTR. Data yang telah diperoleh dianalisa dengan metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan metode penelitian dengan cara menggambarkan suatu gejala, peristiwa, atau kejadian yang terjadi sebagai fokus perhatian, kemudian dideskripsikan tanpa menggunakan angka statistik tetapi dapat disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan gambar.

### **Alat dan Bahan**

Pembuatan produk Bioplastik diperlukan alat dan bahan. Setiap alat dan bahan yang digunakan ditentukan jumlah tertentu sesuai tujuan penelitian.

**Table 1.** Alat dan Bahan

No	Alat	Bahan
1	Kertas saring	Kulit pisang <i>Cavendish</i>
2	Kain bersih	Minyak jelantah
3	Tisu	Asam Sitrat
4	Label	HCl
5	Papan akrilik	Asam Asetat
6	Alumunium Foil	Akuades

Proses pembuatan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Tahap Pembuatan Pati dari kulit pisang

Pembuatan pati kulit pisang dilakukan dengan cara kulit pisang dijemur di bawah terik matahari hingga kering. Kulit pisang yang sudah kering dicampur dengan akuades dengan perbandingan (1:2) dan dihaluskan dengan blender. Hasil blender disaring sehingga diperoleh endapan. Proses pembuatan dilakukan sebanyak dua kali pengulangan.



**Gambar 1.** Hasil pati

2. Tahap Pembuatan Gliserol dari Minyak Jelantah

Gliserol diperoleh dengan reaksi transesterifikasi dari minyak jelantah dengan KOH dan metanol. KOH dicampur dengan metanol dengan perbandingan (1:25). Hasil campuran direaksikan dengan minyak jelantah dengan perbandingan (13:50) sehingga diperoleh endapan gliserol.

3. Tahap Pembuatan bioplastik

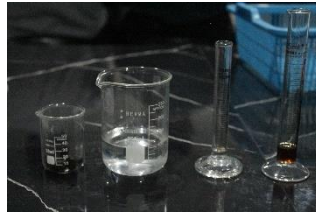
Pembuatan produk dilakukan menggunakan metode melt intercalation.

1. 100 ml akuades dicampur dengan gliserol dengan konsentrasi 3% dan asam asetat dengan konsentrasi 3%.



**Gambar 2.** Hasil gliserol

2. Pati kulit pisang dan tepung tapioka dengan perbandingan (3:4) gram dicampur dengan larutan gliserol dan asam asetat.



**Gambar 3.** Komposisi bahan

3. Hasil campuran dipanaskan pada suhu 80-90oC dan diaduk selama 40 menit.



**Gambar 4.** Pemasakan bahan

4. Hasil campuran yang telah dipanaskan dituang pada cetakan ukuran 20x20 cm dan dikeringkan pada suhu ruangan selama 24 jam.



**Gambar 5.** Hasil cetakan

## PENGUJIAN

Ada 4 pengujian yang diamati dan diuji secara sederhana yaitu pengujian uji ketahanan air, uji tingkat biodegradasi, uji kekuatan daya tarik, dan uji organoleptik.

1. Uji ketahanan air

Pengujian dilakukan untuk mengetahui pengaruh produk saat terkena air dengan cara mencelupkan sampel kedalam air.

$$\text{Kadar serap air (\%)}: \frac{w_1 - w_0}{w_0} \times 100\%$$

Keterangan:

w0 = berat awal (gram)

w1 = berat akhir (gram)

2. Uji tingkat biodegradasi

Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan produk untuk terurai di dalam tanah dengan cara menimbun sampel kedalam tanah selama 24 jam.

$$\text{Kehilangan berat (\%)}: \frac{w_0 - w_1}{w_0} \times 100\%$$

Keterangan:

w0 = berat awal (gram)

w1 = berat akhir (gram)

3. Uji kekuatan daya Tarik

Pengujian dilakukan untuk mengetahui bagaimana produk bereaksi terhadap tenaga tarikan dan mengetahui sejauh mana material itu bertambah panjang. Pengujian dilakukan dengan membentangkan sampel lalu diberi beban dan dihitung dengan persamaan berikut.

$$\sigma = \frac{F_{maks}}{A}$$

Keterangan:

$\sigma$  = kuat tarik (N/m<sup>2</sup>)

Fmaks = gaya tarik maksimum (N)

A = luas Penampang (m<sup>2</sup>)

Persen elongasi dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut.

$$\varepsilon = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100 \%$$

Keterangan:

$\varepsilon$  = elongasi (%)

L = panjang akhir(cm)

L<sub>0</sub> = panjang mula-mula (cm)

4. Uji organoleptic

Pengujian dilakukan untuk mengetahui sifat fisik produk menggunakan indera manusia sebagai alat utama.

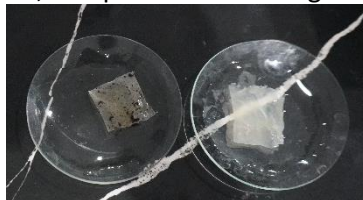
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengujian pembuatan produk dijelaskan dengan teknik deskriptif dengan menggunakan 2 sampel dengan komposisi yang berbeda yaitu sampel 1 dengan penambahan pati kulit pisang dan sampel 2 tanpa penambahan pati kulit pisang.

Setelah dilakukan berbagai uji coba, yaitu uji ketahanan air, uji biodegradable, dan uji kuat tarik. Didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Uji ketahanan air

Setelah melakukan uji ketahanan air, didapatkan hasil sebagai berikut:



**Gambar 6.** Sampel 1 (kiri), sampel 2 (kanan)

**Table 2.** Hasil uji ketahanan air.

Sampel	Hasil
1	41,3%
2	72,4%

Dari hasil percobaan, dapat diketahui bahwa produk dengan penambahan pati kulit pisang mendapatkan hasil ketahanan air sebesar 41,3%. Dibandingkan dengan hasil uji ketahanan air pada penelitian terdahulu senilai 59%, hasil menunjukkan bahwa sampel dengan penambahan pati kulit pisang lebih baik daripada tanpa menggunakan pati. Hal ini telah memenuhi standar SNI 7188.7:2016, yaitu maksimal 99%.

## 2. Uji Tingkat Biodegradasi

Setelah melakukan uji tingkat biodegradasi, didapatkan hasil sebagai berikut.



**Gambar 7.** Sampel 1 (kiri), sampel 2 (kanan).

**Tabel 3.** Hasil uji tingkat biodegradasi

Sampel	Hasil
1	70%
2	50%

Dari hasil percobaan, dapat diketahui bahwa sampel dengan penambahan pati kulit pisang mendapatkan hasil tingkat biodegradasi sebesar 70% dalam seminggu. Dibandingkan dari uji degradasi pada penelitian terdahulu senilai 21% dalam seminggu, hasil menunjukkan bahwa sampel lebih mudah terurai. Hal ini telah memenuhi standar SNI 7818:2016, yaitu dengan standar minimal >60% selama 1 minggu.

## 3. Uji Kekuatan Daya Tarik

Setelah dilakukan uji kekuatan daya Tarik, didapatkan nilai-nilai sebagai berikut.

Hasil uji kekuatan daya Tarik dan elongasi.

**Tabel 4.** Sampel Hasil

Sampel	Hasil
1	97Mpa, 60%
2	54,9 Mpa, 28%

Dari hasil percobaan, dapat diketahui bahwa sampel dengan penambahan pati kulit pisang mendapatkan hasil kuat Tarik sebesar 97Mpa dan nilai elongasi sebesar 60%. Dibandingkan dari hasil uji tarik dan elongasi penelitian terdahulu senilai 3,7321Mpa dan nilai elongasi sebesar 8,7321%, hasil menunjukkan bahwa sampel dengan penambahan pati kulit pisang lebih baik daripada sampel tanpa menggunakan pati. Hal ini telah memenuhi standar SNI 7188:2016, yaitu sebesar 21-220% untuk elongasi, dan pada SNI 7818:2014 untuk nilai minimal kekuatan daya tarik, yaitu sebesar 13,7 MPa.

## 4. Uji Organoleptik

Setelah dilakukan uji organoleptik, didapatkan hasil produk memiliki warna putih dengan pola bitnik-bintik coklat, untuk teksturnya halus dan tidak lengket. Memiliki aroma yang sedikit menyerupai cuka.

## KESIMPULAN

Produk Bioplastik dibuat menggunakan bahan baku utama berupa kulit pisang dan plasticizer gliserol dari minyak jelantah. Pembuatan Bioplastik dilakukan dengan metode melt intercalation. Berdasarkan hasil pengujian, produk Bioplastik memiliki nilai ketahanan air sebesar 41,3%, nilai tingkat biodegradasi sebesar 70%, nilai kuat tarik sebesar 97 Mpa, sehingga mendapatkan hasil elongasi sebesar 60%. Produk Bioplastik memiliki warna putih transparan dengan bintik coklat, bertekstur halus, dan tidak lengket. Serta Memiliki aroma yang sedikit menyerupai cuka.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, produk Bioplastik terbukti telah memenuhi kriteria standar SNI, sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti plastik pada umumnya, dengan memanfaatkan limbah kulit pisang dan minyak jelantah.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pada penelitian kali ini, peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua Ayah dan Bunda peneliti serta guru dan pengasuh SMA Trensains Muhammadiyah Sragen, khususnya Ustadzah Yesi Yuliani selaku guru pembimbing yang telah memberi arahan dan masukan kepada kami sebagai peneliti selama proses penelitian berlangsung. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu selama penelitian ini berlangsung.

## REFERENSI

- A.Rasyidi. (2012). PEMBUATAN PLASTIK BIODEGRADABLE DARI LIMBAH BONGGOL PISANG. *INTEGRATED LAB JOURNAL*, 76.
- Adnan, M. G. (2021). Statistik Persampahan Domestik Indonesia. Jakarta: Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Anhwange. (2009). CHEMICAL COMPOSITION OF MUSA SAPIENTUM (BANANA) PEELS. *EJEAFChe*, 440.
- Bourtoom, T. (2008). Plasticizer Effect on The Properties of Biodegradable Blend Film from Rice Starch-Chitosan. *J. Sci. Technol.*, 30 (Suppl.1), 149-165.
- Darni, Y. (2008). *Sintesa Plastik biodegradable dari Pati singkong dan Gelatin dengan plasticizer gliserol*. Retrieved from Seminar Nasional Sains dan Teknologi II. Universitas Lampung.
- shafina, G. (2023, agustus senin). *Sampah Plastik yang dibuang indonesia ke laut 5 Tahun Terakhir Cenderung menurun!* Retrieved from Good Stats: shafina, G. (2023, AGUSTUS senin). Sampah Plastik yang Dibuang Indonesia ke Laut 5 Tahun Terakhir Cenderung Menurun! Retrieved from GoodStats: <https://data.goodstats.id/statistic/gammashafina/sampah-plastik-yang-dibuang-indonesia-ke-laut-5-tahun-terakhir->
- Yuanita, d. (2008). Pabrik Sorbitol dari Bonggol Pisang (Musa Paradisiaca) dengan Proses Hidrogenasi Katalitik. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia. ITS. Surabaya.* .



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)