

**PENGARUH KONSENTRASI PATI TERHADAP TRANSPARANSI
BIODEGRADABLE PLASTIK BERBASIS PATI JAGUNG**

(The Effect of Starch Concentration on the Transparency of Corn Starch-Based Biodegradable Plastic)

**Nurmalisa Lisdayana^{1*}, Rizqy Rawhaty Rajabiyah², Supriyanto³, Ihza Danu
Mahendra⁴, Banun Diyah Probowati⁵, Enung Siti Nurhidayah⁶**

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Trunojoyo Madura, Program Studi Teknologi Industri Pertanian
Desa Telang Indah, Kecamatan Kamal
Kabupaten Bangkalan, Provinsi Jawa Timur, Kode Pos 69162
*Email: nurmalisa.lisdayana@trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan pencemaran lingkungan akibat akumulasi limbah plastik sintetis mendorong pengembangan material alternatif yang ramah lingkungan, salah satunya bioplastik berbasis pati. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi transparansi bioplastik berbasis pati jagung dengan penambahan ekstrak cabe jamu dan perbandingannya dengan plastik konvensional seperti polypropylene (PP), high-density polyethylene (HDPE), dan plastik vakum (PV). Uji transparansi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 200, 400, 600, dan 800 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa transparansi bioplastik meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi pati, dengan transparansi tertinggi pada konsentrasi pati 6% sebesar 56.7445%. Penambahan konsentrasi pati jagung berpengaruh terhadap peningkatan homogenitas bioplastik, meskipun transparansi bioplastik berbasis pati tetap lebih rendah dibandingkan dengan plastik konvensional pada sebagian besar panjang gelombang yang diuji, di mana PP mencapai 84.120%, PV sebesar 81.909%, dan HDPE sebesar 42.380% pada panjang gelombang yang sama. Meskipun demikian, bioplastik berbasis pati jagung memiliki potensi sebagai alternatif ramah lingkungan. Penelitian ini menunjukkan bahwa bioplastik berbasis pati dapat dimanfaatkan dalam aplikasi yang mengutamakan keberlanjutan dan pengurangan dampak lingkungan.

Kata Kunci: Bioplastik; transparansi; pati jagung; plastik konvensional

ABSTRACT

Environmental concerns regarding the accumulation of synthetic plastic waste have accelerated the development of sustainable alternatives, including starch-based bioplastics. This study investigates the optical transparency of corn starch-based bioplastics incorporated with *Piper retrofractum* (cabe jamu) extract, and compares their performance with conventional packaging plastics such as polypropylene (PP), high-density polyethylene (HDPE), and vacuum plastic (PV). Transparency was evaluated using a UV-VIS spectrophotometer at wavelengths of 200, 400, 600, and 800 nm. The results demonstrated a positive correlation between starch concentration and bioplastic transparency, with the highest value observed at 6% starch concentration (56.7445% at 800 nm). Increased starch content enhanced the homogeneity of the bioplastic matrix, likely due to stronger interactions with the bioactive extract, resulting in improved light transmittance. However, the transparency of the bioplastics remained lower than that of conventional plastics across most wavelengths, with PP, PV, and HDPE recording maximum values of 84.120%, 81.909%, and 42.380%, respectively. Despite this, starch-based bioplastics present promising potential as environmentally friendly materials. These findings support the feasibility of using starch-based bioplastics as sustainable alternatives in the effort to reduce environmental impact.

Keywords: Bioplastics; transparency; corn starch; conventional plastics

PENDAHULUAN

Plastik merupakan material yang sangat luas digunakan dalam berbagai sektor, mulai dari industri makanan, pertanian, kesehatan, hingga elektronik. Namun, sebagian besar plastik yang digunakan secara komersial berasal dari bahan baku sintetik yang tidak dapat diperbarui dan tidak dapat diurai secara alami. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), jumlah sampah plastik Indonesia setiap tahun adalah 6,8 juta ton. Sampah plastik banyak sekali mencemari lingkungan seperti laut, sungai, dan daratan. Hal ini berdampak banyaknya adanya bahaya mikroplastik yang dapat memicu berbagai penyakit (Azizah 2023).

Bioplastik berbasis bahan alam seperti tebu, pati kentang atau selulosa dari pohon dan jerami banyak dikembangkan (Sabri *et.al.* 2020; Wening & Amalia, 2023). Bahan plastik dari bahan alam dikembangkan karena ketersediannya yang melimpah dan sifatnya yang mudah untuk dibentuk menjadi plastik. Selain itu, bahan alam yang dijadikan alternatif pembuatan bioplastik adalah pati. Pati banyak dikembangkan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan plastik karena mudah diurai secara alami (Kamsiati et al., 2017).

Pati dapat ditemukan dari tanaman seperti singkong, kentang, gandum, dan jagung.

Pati jagung menjadi kandidat utama dalam matriks *biodegradable* plastik karena mampu meningkatkan sifat mekanis dari *biodegradable* plastik (Lisdayana *et.al.* 2018). Penelitian lain yang dilakukan oleh Azwar & Simbolon (2020) *biodegradable* plastik yang dibuat dengan pati jagung memiliki kuat tarik sebesar 21,727 MPa dan elongasi sebesar 3,279%. Selain sifat mekanik, sifat lain bioplastik juga sangat penting seperti sifat fisik diantaranya ketebalan dan transparansi.

Transparansi sangat penting dalam aplikasi kemasan makanan dan produk konsumen. Transparansi menunjukkan visibilitas terhadap isi kemasan, memberikan daya tarik visual, dan membantu dalam inspeksi produk tanpa harus membuka kemasan (Guzman-Puyol et al., 2022).

Plastik konvensional seperti polypropylene (PP) (Santiagoo *et.al.* 2022), plastik kresek bening atau HDPE (*High Density Polyethylene*), dan plastik vakum merupakan jenis plastik yang sering digunakan sebagai bahan pengemas pada pangan dan memiliki tingkat transparansi tinggi karena struktur

molekulnya yang homogen dan kemampuan pembentukan film tipis.

Sebaliknya, plastik berbasis bahan alam atau *biodegradable* cenderung lebih buram (Santiagoo *et.al.* 2022). Plastik berbasis alam tidak sebaik plastik berbasis konvensional karena sifat alaminya. Sifat alami pati yang menyebabkan pembentukan struktur film yang tidak seragam dan partikel mikroskopis yang menyebarkan cahaya. Sehingga menyebabkan transparansi yang kurang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pati terhadap tingkat transparansi bioplastik yang berbasis pati jagung dan ditambahkan bahan lain seperti gliserol dan ekstrak cabe jamu. Ekstrak cabe jamu berfungsi sebagai agen antibakteri dalam pembuatan plastik *biodegradable*. Hal ini menghasilkan plastik *biodegradable* yang memiliki kemampuan antibakteri, yang dapat melindungi permukaan material dari mikroorganisme seperti parasit, bakteri, dan jamur (Faridah, 2022). Selain itu, penelitian ini juga dilakukan untuk membandingkan transparansi bioplastik yang dihasilkan dengan plastik konvensional yang umum digunakan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai potensi aplikasi bioplastik sebagai bahan alternatif

kemasan semi-transparan yang ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

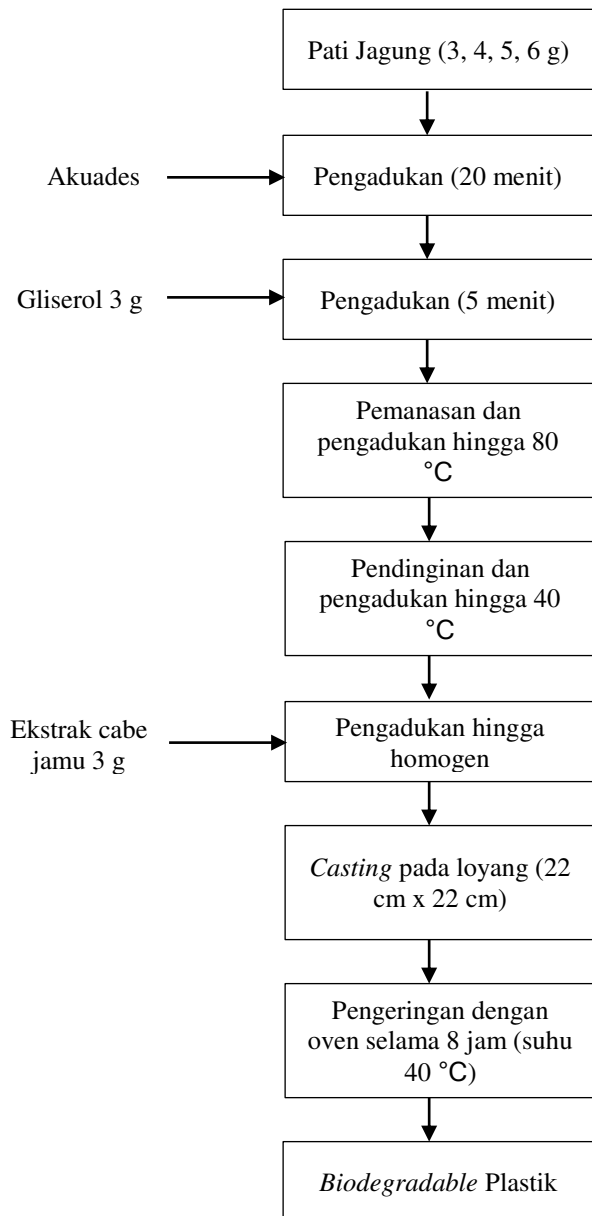
Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu beaker glass 100 ml, *hotplate*, timbangan analitik, spektrofotometer UV-27000, *magnetic stirrer*, oven, cetakan loyang teflon 22 cm x 22 cm, spatula. Bahan yang digunakan yaitu pati jagung merek Hawaii yang diperoleh dari Toko Dilobi Telang Kamal, gliserol, akuades, dan ekstrak cabe jamu.

Pembuatan *Biodegradable Plastic*

Dalam penelitian ini, bahan utama yang digunakan meliputi pati jagung, gliserol, dan akuades. Proses pembuatan plastik *biodegradable* mengacu pada metode yang dimodifikasi dari Lim *et al.* (2021), dengan formulasi variasi konsentrasi pati jagung sebesar 3%, 4%, 5%, dan 6%; gliserol 3%; serta penambahan ekstrak cabe jamu sebanyak 0,3%, dan akuades hingga mencapai volume total 100 ml. Pati jagung terlebih dahulu dilarutkan dalam akuades menggunakan *magnetic stirrer* selama 20 menit. Setelah itu, gliserol ditambahkan ke dalam larutan dan diaduk kembali selama 5 menit. Campuran tersebut kemudian dipanaskan hingga mencapai suhu 80 °C. Setelah suhu tersebut tercapai, larutan didinginkan hingga 40 °C sambil tetap

diaduk, lalu ditambahkan ekstrak cabe jamu. Larutan akhir dicetak ke dalam loyang dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 40 °C selama 8 jam. Proses pembuatan *biodegradable* plastik berbasis pati jagung dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Proses pembuatan *biodegradable* plastik.

Transparansi

Uji transparansi bioplastik dilakukan dengan memotong masing-masing perlakuan dengan ukuran 4 cm x 1 cm. Pengamatan dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-2700 dengan mode transmitan (%T) dan panjang gelombang 200, 400, 600 dan 800 nm (Wang et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Transparansi merupakan salah satu sifat bioplastik yang diukur untuk menentukan sejauh mana tingkat kejernihan bioplastik. Uji transparansi bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pati terhadap tingkat kejernihan bioplastik. Selain itu, transparansi bioplastik juga dibandingkan dengan plastik kemasan yang beredar di pasaran. Pengujian transparansi dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 200, 400, 600, dan 800 nm. Nilai transparansi bioplastik dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai transparansi bioplastik berbasis pati jagung dengan konsentrasi pati jagung yang berbeda

Panjang Gelombang (nm)	CS3% (%)	CS4% (%)	CS5% (%)	CS6% (%)
200	0.001	0.008	0.003	0.000
400	3.963	7.657	8.601	16.837
600	19.755	28.008	23.768	48.262
800	24.541	34.775	29.433	56.745

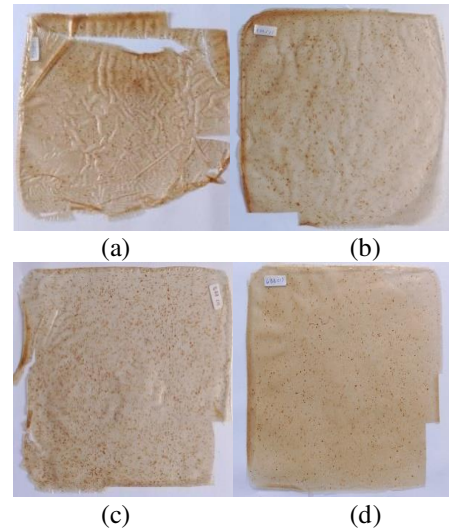
Keterangan

CS: *corn starch*

Berdasarkan hasil pengujian, transparansi tertinggi tercatat pada konsentrasi CS6% sebesar 56.7445%. Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa konsentrasi pati yang lebih tinggi menyebabkan peningkatan transparansi pada bioplastik berbasis pati jagung. Hal ini berbeda dengan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi pati dapat meningkatkan nilai transparansi dari pati (Maryana, 2018; Muslimah *et.al.* 2021; Warkoyo *et.al.* 2014).

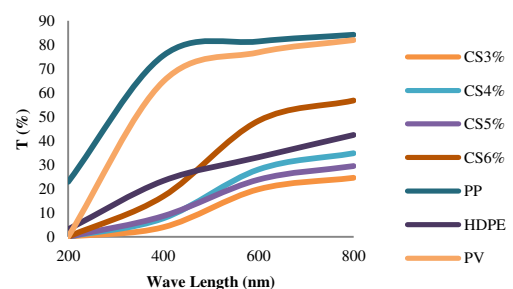
Peningkatan transparansi pada bioplastik dengan konsentrasi pati yang lebih tinggi dapat disebabkan oleh pengaruh struktur mikro dan makro dari bahan tersebut, yang mempengaruhi kemampuan bahan untuk menghambat atau mengalirkan cahaya.

Pada penelitian ini, ditambahkan juga bahan pengisi yaitu ekstrak cabe jamu yang dapat membuat plastik menjadi tidak transparan. Penambahan konsentrasi pati pada bioplastik dapat meningkatkan ikatan yang terjadi antar ekstrak cabe jamu dengan pati sehingga meningkatkan homogenitas pada bioplastik. Hal ini dapat dilihat sesuai dengan Gambar 1 yang menunjukkan bioplastik yang dihasilkan.



Gambar 1. Bioplastik berbasis pati jagung dengan konsentrasi 3% (a), 4% (b), 5% (c), dan 6% (d)

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pati maka bioplastik yang terbentuk lebih baik dalam struktur bahan dan memiliki homogenitas yang lebih baik sehingga mempengaruhi nilai transparansi pada bioplastik. Selain itu, adanya penambahan pati yang semakin banyak, menyebabkan peluang untuk terjadinya proses gelatinisasi semakin besar, yang mengakibatkan kejernihan film semakin bertambah (Al-Hasan dan Norziah, 2012).



Gambar 2. Perbandingan bioplastik dengan transparansi konvensional

Gambar 2 menunjukkan perbandingan transparansi antara bioplastik berbasis pati jagung dengan plastik konvensional yang menggunakan PP, HDPE, dan plastik vakum (PV). Secara keseluruhan, data transparansi menunjukkan bahwa bioplastik berbasis pati dengan konsentrasi pati 6% (CS 6%) memiliki transparansi yang lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi pati yang lebih rendah (CS3%, CS4%, CS5%). Namun, plastik konvensional seperti PP, HDPE, dan PV tetap menunjukkan transparansi yang lebih tinggi pada sebagian besar panjang gelombang yang diuji. Meskipun demikian, bioplastik berbasis pati menunjukkan potensi yang menjanjikan dalam aplikasi di mana transparansi lebih rendah diterima, dan dapat dimanfaatkan sebagai alternatif ramah lingkungan untuk plastik konvensional, terutama pada aplikasi yang membutuhkan pengurangan jejak karbon dan dampak lingkungan yang lebih kecil.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai transparansi bioplastik berbasis pati jagung dengan konsentrasi yang berbeda dapat disimpulkan bahwa konsentrasi pati yang lebih tinggi (CS6%) menghasilkan transparansi bioplastik yang lebih baik, dengan nilai transparansi tertinggi tercatat sebesar 56.7445%.

Penambahan konsentrasi pati memperbaiki homogenitas bioplastik, yang juga berkontribusi terhadap peningkatan transparansi. Meskipun demikian, bioplastik berbasis pati dengan konsentrasi pati 6% tetap menunjukkan transparansi yang lebih rendah dibandingkan dengan plastik konvensional seperti PP, HDPE, dan plastik vakum. Namun, bioplastik berbasis pati tetap menunjukkan potensi yang menjanjikan sebagai alternatif ramah lingkungan dengan manfaat pengurangan jejak karbon dan dampak lingkungan yang lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hasan, A.A. dan Norziah, M.H. (2012). Starch gelatin edible films: water wapor permeability and mechanical properties as affected by plasticizers. *Food Hydrocolloids* 26: 108-117.
- Azizah, N. (2023). Analisis dampak keberadaan pabrik pengolahan limbah plastik CV Gumilang Plastik terhadap kesejahteraan masyarakat Desa Utama. *Jurnal Media Teknologi*, 9(2), 195-205.
- Azwar, E., & Simbolon, S. O. (2020). Karakterisasi Plastik Pengemas Makanan Dari Tepung Maizena Dan Batang Pisang Food Wrapping Plastic Characterization of Maizena Flour and Banana Stem. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan.*, 8(1), 17–26.
- Faridah, C. N. (2022). The Potential of Bioplastik with the Addition of Antibacterial Agen as Eco-

- Friendly Active Packaging. Jurnal UPI, 7(1), 11–20.
- Guzman-Puyol, S., Hierrezuelo, J., Benítez, J. J., Tedeschi, G., Porras-Vázquez, J. M., Heredia, A., Athanassiou, A., Romero, D., & Heredia-Guerrero, J. A. (2022). Transparent, UV-blocking, and high barrier cellulose-based bioplastics with naringin as active food packaging materials. *International Journal of Biological Macromolecules*, 209 (April), 1985–1994.
- Kamsiati, E., Herawati, H., & Purwani, E. Y. (2017). Potensi Pengembangan Plastik Biodegradable Berbasis Pati Sagu dan Ubi Kayu Di Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 36(2), 67.
<https://doi.org/10.21082/jp3.v36n2.2017.p67-76>.
- Lim, R., Kiew, P. L., Lam, M. K., Yeoh, W. M., & Ho, M. Y. (2021). Corn starch/PVA bioplastics—The properties and biodegradability study using *Chlorella vulgaris* cultivation. *Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering*, 16(3), 1–13.
<https://doi.org/10.1002/apj.2622>.
- Maryana, E. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pati Uwi Ungu dan Putih (*Dioscorea alata*) Terhadap Karakteristik Fisik Edible Film. Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jambi. Jambi.
- Mohd Sabri, S.N.A. et al. 2020. Assessment of drinking water quality in water distribution system at new and old residential area at Kangar, Perlis,. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Muslimah, S. M., Warkoyo, W., & Winarsih, S. (2021). Studi Pembuatan Edible Film Gel Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) dengan Penambahan Pati Singkong . *Food Technology and Halal Science Journal*, 4(1), 94–108.
<https://doi.org/10.22219/fths.v4i1.15826>.
- Nurmalisa Lisdayana, Farah Fahma, Titi Candra Sunarti & Evi Savitri Iriani (2018): Thermoplastic Starch–PVA Nanocomposite Films Reinforced with Nanocellulose from Oil Palm Empty Fruit Bunches (OPEFBs): Effect of Starch Type, *Journal of Natural Fibers*, DOI: 10.1080/15440478.2018.1558142
- Ragunathan, S., Razi A; Syakirah, A.M; Abdul G.A; Vikneswaran, V; Wan, A.A; Mustaffa, Z. 2022. Investigation on Effects of Light Transmittance in Distinguishing Conventional Plastics and Bioplastics for Plastic Recycling. *International Journal of Nanoelectronics and Materials*. Volume 15, ([383-388).
- Wang, Q., Song, Y., Sun, J., & Jiang, G. (2022). A novel functionalized food packaging film with microwave-modified konjac glucomannan/chitosan/citric acid incorporated with antioxidant of bamboo leaves. *Lwt*, 166(February), 113780.
- Warkoyo, Rahardjo, B., Marseno, W.B., Karyadi, J.N.W. 2014. Sifat Fisik, Mekanik Dan Barrier Edible Film Berbasis Pati Umbi Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) Yang Diinkorporasi Dengan Kalium Sorbat. *AGRITECH*, Vol. 34, No. 1.
- Wening, D. N., & Amalia, R. 2023. Optimasi kondisi operasi pembuatan plastik biodegradable dari selulosa tongkol jagung dan pati kulit singkong dengan penambahan PVA dan TiO₂

sebagai smart packaging. Jurnal
Rekayasa Proses, 17(2), 139–147.