



PEMANFAATAN PATI KENTANG DAN SELULOSA BATANG JERAMI PADI SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOPLASTIK YANG RAMAH LINGKUNGAN

Mutia Fadilah Nasution^{1*}, Abdul Halim Daulay², & Ridwan Yusuf Lubis³

^{1,2,&3}Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jalan Lapangan Golf, Deli Serdang, Sumatera Utara 20353, Indonesia

*Email: mutiafadilah@gmail.com

Submit: 13-01-2026; Revised: 21-01-2026; Accepted: 22-01-2026; Published: 30-01-2026

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kelemahan bioplastik berbahan dasar pati dengan memanfaatkan selulosa yang diekstrak dari batang jerami padi. Peningkatan jumlah sampah plastik konvensional yang sulit terurai telah menciptakan masalah lingkungan yang mendesak, sehingga bioplastik muncul sebagai alternatif yang ramah lingkungan. Namun, bioplastik dari pati kentang memiliki resistensi terhadap air yang rendah dan sifat mekanik yang kurang optimal. Batang jerami padi dipilih karena ketersediaannya yang melimpah dan kandungan selulosa yang tinggi (32-47%). Proses pembuatan bioplastik dilakukan dengan variasi komposisi pati kentang dan selulosa batang jerami padi (100%: 0%; 87,5%: 12,5%; 75%: 25%; dan 62,5%: 37,5%), dengan penambahan kitosan (2 g) dan gliserol (2 ml) sebagai aditif. Karakterisasi yang dilakukan mencakup uji daya serap air (ASTM D570-98), uji biodegradasi, uji kekuatan tarik (ASTM E8M), *percent elongation* (ASTM D882-12), dan identifikasi gugus fungsi menggunakan FTIR (*Fourier Transform Infrared*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan selulosa batang jerami padi memberikan pengaruh positif terhadap karakteristik bioplastik. Uji daya serap air terbaik diperoleh pada sampel C (75% Pati: 25% Selulosa) dengan nilai 13% yang memenuhi standar ASTM D570-98. Uji biodegradasi terbaik diperoleh pada sampel B (87,5% Pati: 12,5% Selulosa) dengan nilai 62%. Nilai kekuatan tarik maksimum tercatat sebesar 1,23 MPa pada sampel C, dan nilai *percent elongation* maksimum yaitu 99,2% pada sampel D. Analisis FTIR mengonfirmasi adanya gugus fungsi utama (O-H, C-H, N-H, C-O) yang menunjukkan interaksi efektif antara pati kentang, selulosa batang jerami padi, dan kitosan. Secara keseluruhan, bioplastik komposit ini menunjukkan potensi dan karakteristik yang optimal sebagai bahan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Bioplastik, Gliserol, Kitosan, Pati, Selulosa.

ABSTRACT: This study aims to overcome the weaknesses of starch-based bioplastics by utilizing cellulose extracted from rice straw stalks. The increasing amount of conventional plastic waste that is difficult to decompose has created an urgent environmental problem, so that bioplastics have emerged as an environmentally friendly alternative. However, bioplastics from potato starch have low water resistance and less than optimal mechanical properties. Rice straw stalks were chosen because of their abundant availability and high cellulose content (32-47%). The process of making bioplastics was carried out with variations in the composition of potato starch and rice straw stalk cellulose (100%: 0%; 87.5%: 12.5%; 75%: 25%; and 62.5%: 37.5%), with the addition of chitosan (2 g) and glycerol (2 ml) as additives. The characterizations conducted included water absorption test (ASTM D570-98), biodegradation test, tensile strength test (ASTM E8M), percent elongation (ASTM D882-12), and identification of functional groups using FTIR (*Fourier Transform Infrared*). The results showed that the addition of rice straw cellulose had a positive effect on the characteristics of bioplastics. The best water absorption test was obtained in sample C (75% Starch: 25% Cellulose) with a value of 13% which meets the ASTM D570-98 standard. The best biodegradation test was obtained in sample B (87.5% Starch: 12.5% Cellulose) with a value of 62%. The maximum tensile strength value was recorded at 1.23 MPa in sample C, and the maximum percent elongation value was 99.2% in sample D. FTIR analysis confirmed the presence of main functional groups (O-H, C-H, N-H, C-O) which indicated an effective interaction between potato starch, rice straw cellulose, and chitosan. Overall, this composite bioplastic shows optimal potential and characteristics as an environmentally friendly material.



Keywords: Bioplastic, Glycerol, Chitosan, Starch, Cellulose.

How to Cite: Nasution, M. F., Daulay, A. H., & Lubis, R. Y. (2026). Pemanfaatan Pati Kentang dan Selulosa Batang Jerami Padi sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioplastik yang Ramah Lingkungan. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(1), 518-526. <https://doi.org/10.36312/panthera.v6i1.1020>



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Peningkatan volume dan jumlah timbunan sampah yang terus terjadi menjadi ancaman serius bagi ekosistem. Tingginya tingkat konsumsi manusia menyebabkan akumulasi sampah yang berdampak negatif terhadap keseimbangan lingkungan (Nurlaila & Purnomo, 2020; Sofiana *et al.*, 2023). Pada tahun 2013, masyarakat Indonesia dilaporkan mengonsumsi plastik hingga mencapai 26.000 ton per hari. Konsumsi plastik yang berlebihan tersebut berpotensi membahayakan berbagai bentuk kehidupan di Bumi (Agustin & Padmawijaya, 2016). Plastik konvensional banyak digunakan dalam kemasan makanan karena sifatnya yang praktis, namun sulit terurai di lingkungan (Genalda & Udjiana, 2021).

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan pati singkong (Dewi *et al.*, 2022) atau pati sagu, penelitian ini secara khusus memanfaatkan pati kentang yang dikombinasikan dengan selulosa batang jerami padi. Penggunaan jerami padi memberikan nilai tambah, karena merupakan limbah pertanian dengan kandungan selulosa yang cukup tinggi, yaitu sekitar 32-47%, serta belum dimanfaatkan secara optimal, khususnya di wilayah Sumatera Utara. Rumusan masalah dalam penelitian ini meliputi karakteristik bioplastik berbasis pati kentang dan selulosa batang jerami padi, serta penentuan komposisi pencampuran yang optimal untuk menghasilkan bioplastik dengan sifat terbaik. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan pati kentang dan selulosa batang jerami padi sebagai bahan utama.

Pengujian yang dilakukan meliputi uji daya serap air, uji biodegradasi, uji kekuatan tarik, uji *percent elongation*, serta identifikasi gugus fungsi menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik bioplastik berbasis pati kentang dan selulosa batang jerami padi, serta menentukan komposisi terbaik yang menghasilkan bioplastik dengan sifat paling optimal. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan akibat plastik konvensional, meningkatkan sifat mekanik bioplastik, serta memanfaatkan limbah pertanian berupa jerami padi menjadi bahan yang bernilai guna dan ramah lingkungan (Sunardi *et al.*, 2019).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif, yaitu bahan baku diolah dan diuji untuk mengetahui karakteristik bioplastik yang dihasilkan. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca digital, blender, corong, oven, mortar, ayakan 100 mesh, hot plate, magnetic stirrer, cetakan, alat



uji kekuatan tarik, serta *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Bahan utama yang digunakan adalah pati kentang dan selulosa jerami padi, dengan penambahan gliserol sebagai *plasticizer*, kitosan sebagai bahan penguat, serta larutan asam asetat, NaOH, HCl, H₂O₂, dan akuades sebagai bahan kimia pendukung (Sulkha, 2024).

Proses penelitian dibagi menjadi tiga tahapan utama. Tahap pertama adalah preparasi pati kentang yang diawali dengan pengupasan dan pencucian kentang, kemudian dihaluskan dan disaring. Filtrat yang diperoleh diendapkan selama 24 jam, kemudian dikeringkan menggunakan *oven* dan diayak hingga diperoleh pati halus berukuran 100 *mesh*. Tahap kedua adalah preparasi selulosa jerami padi yang dimulai dengan pembersihan dan pengeringan jerami padi, kemudian dihaluskan. Selanjutnya, bahan mengalami proses delignifikasi menggunakan larutan NaOH, dilanjutkan dengan hidrolisis menggunakan HCl dan proses pemutihan (*bleaching*) menggunakan H₂O₂. Selulosa yang dihasilkan kemudian dikeringkan dan diayak hingga diperoleh serbuk selulosa halus. Tahap ketiga adalah pembuatan bioplastik, yaitu dengan mencampurkan bahan-bahan sesuai dengan variasi komposisi pati kentang dan selulosa jerami padi, yaitu 100%: 0%, 87,5%: 12,5%, 75%: 25%, dan 62,5%: 37,5%. Campuran dipanaskan menggunakan *magnetic stirrer* pada suhu 80°C selama 1 jam hingga homogen, kemudian dituangkan ke dalam cetakan dan dikeringkan menggunakan *oven* pada suhu 60°C selama 12 jam hingga terbentuk lembaran bioplastik.

Selanjutnya, dilakukan pengujian karakteristik bioplastik yang meliputi uji daya serap air berdasarkan standar ASTM D570-98, uji biodegradasi untuk mengetahui tingkat penguraian, uji kekuatan tarik berdasarkan ASTM E8M, uji elongasi atau perpanjangan saat putus berdasarkan ASTM D882-12, serta analisis FTIR untuk mengidentifikasi gugus fungsi kimia yang terbentuk pada bioplastik. Melalui tahapan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memperoleh bioplastik dengan sifat mekanik yang baik, mudah terurai, serta ramah lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Serap Air

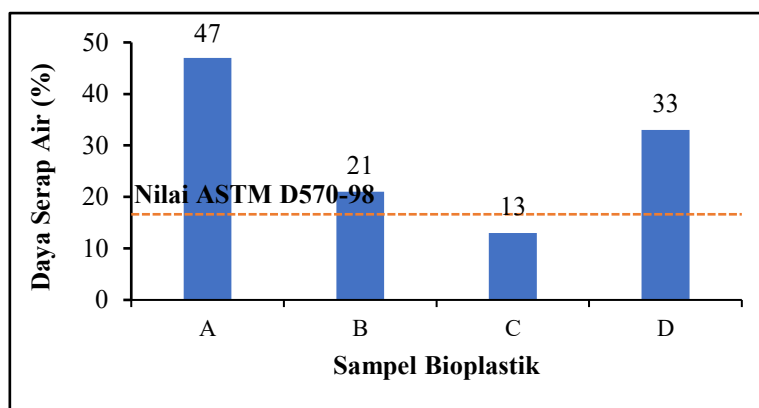
Pengujian daya serap air ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan atau daya menyerap sampel jika terkena dengan air. Hasil pengujian daya serap air bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Daya Serap Air.

Sampel	Daya Serap Air (%)	ASTMD570-98
A	47	9.01 – 16.93%
B	21	
C	13	
D	33	

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 1, tingkat penyerapan air bervariasi antar sampel, yaitu sebesar 47% untuk sampel A, 21% untuk sampel B, 13% untuk sampel C, dan 33% untuk sampel D. Kapasitas absorbansi tertinggi diamati pada sampel A dengan nilai 47% yang menggunakan komposisi pati dan selulosa sebesar 100%: 0%. Sebaliknya, tingkat penyerapan air paling rendah

ditemukan pada sampel C, yakni sebesar 13% dengan rasio perbandingan 75%: 25%. Di antara seluruh perlakuan, hanya sampel C yang memenuhi kriteria standar ASTM D570-98 dengan nilai daya serap tepat 13%. Visualisasi komprehensif mengenai distribusi data ini dapat dicermati pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Hasil Pengujian Daya Serap Air.

Biodegradasi

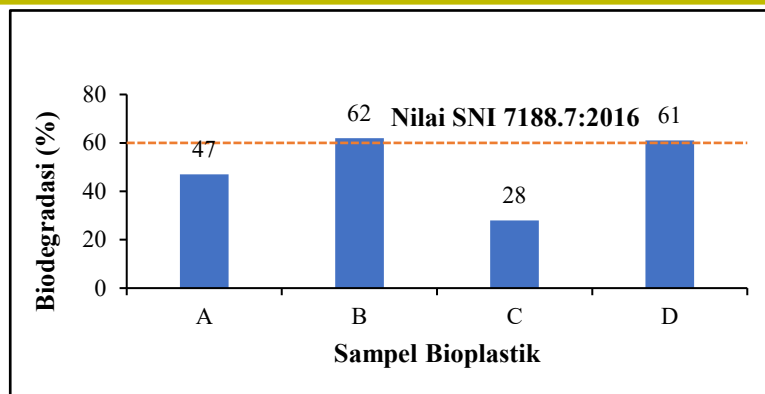
Biodegradasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kemampuan bioplastik terurai dengan baik di dalam tanah. Pengujian biodegradasi ini bisa dilihat dari pengurangan massa sampel sesudah ditanam di dalam tanah. Hasil pengujian biodegradasi bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Biodegradasi.

Sampel	Biodegradasi (%)
A	47
B	62
C	28
D	61

Data yang terangkum dalam Tabel 2 menunjukkan variasi persentase biodegradasi pada masing-masing sampel, yakni sampel A (47%), sampel B (62%), sampel C (28%), dan sampel D (61%). Hasil ini mengonfirmasi bahwa seluruh sampel bioplastik memiliki kemampuan untuk terurai di dalam tanah. Secara sistematis, peningkatan konsentrasi selulosa dari batang jerami padi dalam formulasi bioplastik berkontribusi pada penurunan laju degradasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Setiawan *et al.* (2021).

Fenomena percepatan biodegradasi pada komposisi dominan pati disebabkan oleh aksesibilitas gugus hidroksil (-OH) yang lebih tinggi terhadap molekul air, memicu hidrolisis awal. Secara termodinamika, struktur *amorf* pati memerlukan energi aktivasi yang lebih rendah untuk diputus oleh enzim amilase dari mikroba tanah dibandingkan selulosa yang memiliki susunan mikrofibril sangat teratur dan terikat kuat oleh ikatan hidrogen intramolekul, dan hal tersebut tersaji pada Gambar 2. Keberadaan selulosa yang lebih tinggi juga meningkatkan kristalinitas matriks bioplastik sehingga menghambat difusi air dan aktivitas enzim mikroba ke dalam struktur polimer.



Gambar 2. Diagram Hasil Pengujian Biodegradasi.

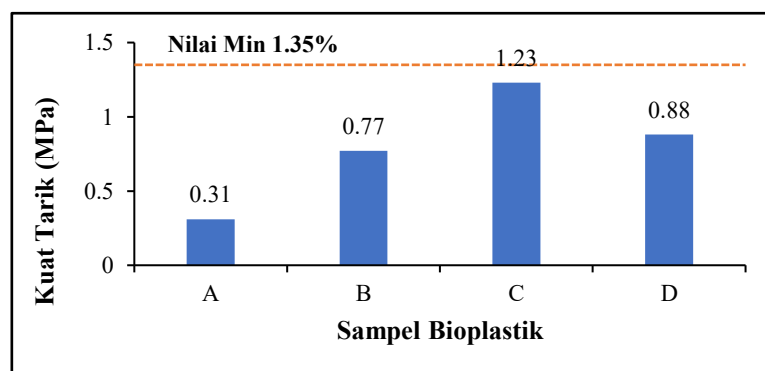
Kuat Tarik

Pengujian kuat tarik dilakukan dengan memotong bioplastik menjadi ukuran 10 x 2 cm, kemudian menjepit sampel pada alat UTM RTF 1350 dan meletakkan beban di bagian bawah. Hasil dari pengujian ini menunjukkan seberapa besar kekuatan material bioplastik dapat menahan beban sebelum mengalami kerusakan. Nilai pengujian kuat tarik bioplastik bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kuat Tarik.

Sampel	Kuat Tarik (MPa)
A	0.31
B	0.77
C	1.23
D	0.88

Berdasarkan data pada Tabel 3, hasil pengujian kuat tarik bioplastik menunjukkan bahwa sampel A memiliki nilai kuat tarik sebesar 0,31 MPa, sampel B sebesar 0,77 MPa, sampel C sebesar 1,23 MPa, dan sampel D sebesar 0,88 MPa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai kuat tarik maksimum diperoleh pada sampel C, yaitu sebesar 1,23 MPa dengan perbandingan pati kentang dan selulosa batang jerami padi sebesar 75%: 25%. Sedangkan nilai kuat tarik minimum diperoleh pada sampel A, yaitu sebesar 0,32 MPa dengan perbandingan pati dan selulosa sebesar 100%: 0%. Diagram hasil pengujian kuat tarik bioplastik disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Hasil Uji Kuat Tarik.

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai kuat tarik bioplastik meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah selulosa batang jerami padi yang ditambahkan ke dalam matriks bioplastik. Tren peningkatan ini diamati pada seluruh variasi komposisi bioplastik. Peningkatan kuat tarik tersebut disebabkan oleh peran selulosa sebagai bahan penguat yang memiliki rantai polimer panjang dan lurus. Terbentuknya ikatan hidrogen yang kuat antara gugus hidroksil pada pati dan selulosa menghasilkan gaya tarik antarmuka yang baik, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kekuatan tarik bioplastik seiring dengan penambahan selulosa. Bioplastik yang diperkuat dengan serat selulosa juga memiliki pori-pori permukaan yang lebih kecil, sehingga meningkatkan ketahanan material terhadap kerusakan dan sobekan (Intandiana *et al.*, 2019).

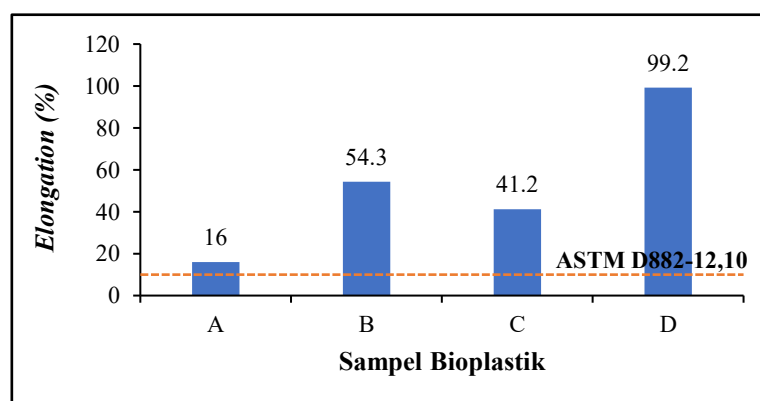
Percent Elongation

Pengujian elongasi dilakukan untuk mengetahui perubahan panjang di saat sampel pengujian kuat tarik yang hasilnya dibagi dengan panjang sampel sebelum pengujian. Hasil pengujian kekuatan tarik bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Percent Elongation.

Sampel	Percent Elongation (%)	ASTM D882-12
A	16.0	Min 10%
B	54.3	
C	42.2	
D	99.2	

Data hasil pengujian elongasi yang tertera pada Tabel 4 menunjukkan variasi elastisitas bioplastik dengan nilai masing-masing sebesar 16,0% untuk sampel A, 54,3% untuk sampel B, 41,2% untuk sampel C, dan 99,2% untuk sampel D. Persentase perpanjangan (*percent elongation*) tertinggi ditemukan pada sampel D, yakni sebesar 99,2% yang menggunakan komposisi pati dan selulosa dengan rasio 62,5%: 37,5%. Sebaliknya, fleksibilitas minimum tercatat pada sampel A dengan nilai 16,0% pada variasi komposisi pati murni (100%: 0%). Tren perubahan tingkat elastisitas bioplastik berbasis pati kentang dan selulosa batang jerami padi ini dapat diamati secara lebih detail melalui Gambar 4.



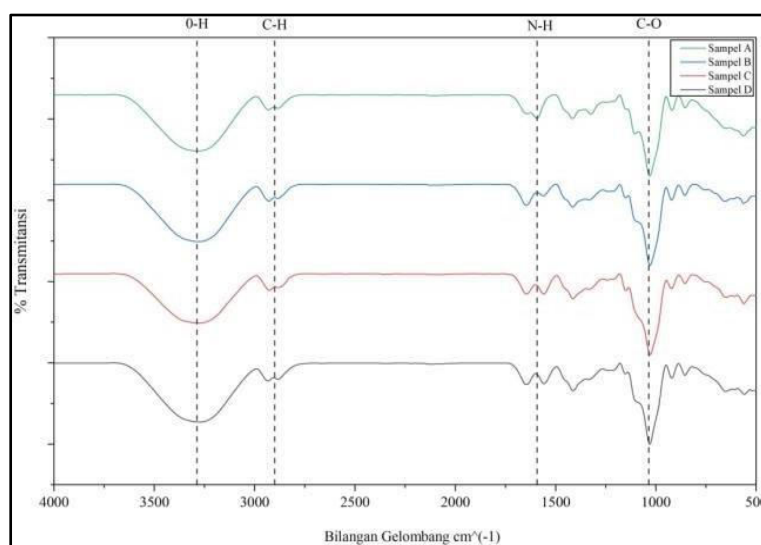
Gambar 4. Diagram Hasil Pengujian Elongasi.

Gambar 4 menampilkan hasil pengujian elongasi bioplastik yang dilakukan dalam penelitian ini. Nilai elongasi yang tinggi menunjukkan bahwa bioplastik

memiliki ketahanan yang baik terhadap sobekan, karena mampu menahan tegangan tarik sebelum mengalami putus. Tingkat plastisitas yang lebih tinggi ditunjukkan oleh nilai elongasi yang besar, sedangkan sifat material yang lebih rapuh ditandai dengan nilai elongasi yang rendah. Keempat sampel bioplastik, yaitu sampel A, B, C, dan D memenuhi kriteria uji elongasi dan menunjukkan sifat mekanik yang baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulkha (2024).

Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy

Uji spektroskopi FTIR dilakukan untuk melihat interaksi antara komponen bioplastik dari 4 sampel yang diuji menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) yang bisa dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik FTIR.

Pembuatan grafik dilakukan menggunakan aplikasi *OriginLab* 2019 sebagai perangkat lunak analisis data, dimana seluruh hasil analisis disajikan dalam satu grafik yang mencakup empat variasi sampel. Analisis bioplastik berbasis pati kentang dan selulosa batang jerami padi menunjukkan keberadaan gugus fungsi yang teridentifikasi melalui pengujian spektrum *Fourier Transform Infrared* (FTIR) yang menandakan bahwa bahan-bahan penyusun berhasil tercampur dengan baik. Spektrum FTIR menunjukkan adanya gugus O-H yang berasal dari kitosan, selulosa, dan pati, serta gugus C-H alifatik yang teridentifikasi pada puncak serapan sekitar 2900 cm^{-1} . Gugus N-H dari amida kitosan ditunjukkan oleh pita serapan pada sekitar 1630 cm^{-1} . Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilaporkan oleh Anom & Lombok (2020).

Polisakarida juga menunjukkan keberadaan ikatan C-O yang teridentifikasi pada daerah serapan $1400\text{--}1000\text{ cm}^{-1}$. Terbentuknya ikatan hidrogen antar komponen penyusun bioplastik mengindikasikan terbentuknya struktur material yang lebih stabil dan homogen, ditunjukkan oleh adanya pergeseran serta perubahan intensitas pita serapan tertentu (Melani *et al.*, 2018). Hasil analisis FTIR ini menunjukkan bahwa bioplastik dapat dibuat dengan mengombinasikan pati kentang dan selulosa batang jerami padi untuk membentuk jaringan polimer yang kuat.



SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pemanfaatan pati kentang dan selulosa batang jerami padi sebagai bahan baku pembuatan bioplastik ramah lingkungan, dapat disimpulkan bahwa kombinasi pati kentang dan selulosa batang jerami padi mampu menghasilkan bioplastik dengan sifat fisis dan mekanis yang baik. Penambahan selulosa terbukti dapat meningkatkan kekuatan tarik dan fleksibilitas, serta menurunkan daya serap air bioplastik, sehingga menghasilkan material yang lebih kuat dan lebih tahan terhadap kelembapan dibandingkan bioplastik yang hanya berbahan dasar pati.

Komposisi pencampuran pati kentang dan selulosa batang jerami padi yang menghasilkan karakteristik bioplastik paling optimum adalah 75% pati kentang dan 25% selulosa batang jerami padi dengan penambahan 2 g kitosan dan 2 ml gliserol. Pada komposisi tersebut, bioplastik menunjukkan nilai daya serap air sebesar 13%, kekuatan tarik tertinggi sebesar 1,23 MPa, serta nilai *percent elongation* sebesar 41,2%. Dengan demikian, variasi komposisi C dapat dinyatakan sebagai komposisi optimum, karena menghasilkan bioplastik yang kuat, elastis, relatif tahan air, dan memenuhi kriteria bioplastik ramah lingkungan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang peneliti berikan, yaitu pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mengurangi konsentrasi gliserol di bawah 2 ml, sehingga menghasilkan bioplastik yang lebih kuat dan lebih tahan air. Disarankan juga bagi penelitian selanjutnya menguji ketahanan bioplastik (suhu, kelembapan) dan uji biodegradasi di lingkungan alami untuk mengetahui performa dan stabilitas komprehensif dalam aplikasi nyata, terutama pada kemasan ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Laboratorium yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penelitian ini berlangsung. Terima kasih kepada Staf Laboratorium Fisika, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, yang telah menyediakan fasilitas dan peralatan penelitian hingga proses pembuatan sampel bioplastik dapat berlangsung dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustin, Y. E., & Padmawijaya, K. S. (2016). Sintesis Bioplastik dari Kitosan-Pati Kulit Pisang Kepok dengan Penambahan Zat Aditif. *Jurnal Teknik Kimia UPN Veteran Jatim*, 10(2), 40-48. <https://doi.org/10.33005/tekkim.v10i2.537>
- Anom, I. D. K., & Lombok, J. Z. (2020). Karakterisasi Asap Cair Hasil Pirolisis Sampah Kantong Plastik sebagai Bahan Bakar Bensin. *Fullerene : Journal of Chemistry*, 5(2), 96-101. <https://doi.org/10.37033/fjc.v5i2.206>
- Dewi, K. S. D. N., Yulianti, N. L., & Setiyo, Y. (2022). Karakteristik Fisik Kemasan Bioplastik dari Pati Singkong dan Karagenan dengan Variasi Durasi Gelatinisasi dan Jenis Plasticizer. *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik*



- Pertanian), 11(2), 287-296.
<https://doi.org/10.24843/JBETA.2023.v11.i02.p06>
- Genalda, M. S. S., & Udjiana, S. S. (2021). Pembuatan Plastik *Biodegradable* dari Pati Limbah Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan Penambahan *Filler* Kalsium Silikat. *Distilat : Jurnal Teknologi Separasi*, 7(2), 320-327.
<https://doi.org/10.33795/distilat.v7i2.248>
- Intandiana, S., Dawam, A. H., Denny, Y. R., Septiyanto, R. F., & Affifah, I. (2019). Pengaruh Karakteristik Bioplastik Pati Singkong dan Selulosa Mikrokrystalin terhadap Sifat Mekanik dan Hidrofobisitas. *EduChemia : Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 4(2), 185-192.
<https://doi.org/10.30870/educhemia.v4i2.5953>
- Melani, A., Herawati, N., & Kurniawan, A. F. (2018). Bioplastik Pati Umbi Talas melalui Proses *Melt Intercalation*. *Jurnal Distilasi*, 2(2), 53-60.
<https://doi.org/10.32502/jd.v2i2.1204>
- Nurlaila, F., & Purnomo, Y. S. (2023). Pemanfaatan Limbah Kulit Kentang sebagai Pengisi (*Filler*) Pembuatan Plastik *Biodegradable*. *Enviroous : Jurnal Teknik Lingkungan Upn "Veteran" Jawa Timur*, 2(2), 56-62.
<https://doi.org/10.33005/enviroous.v1i1.1>
- Setiawan, A., Anggraini, F. D. M., Ramadani, T. A., Cahyono, L., & Rizal, M. C. (2021). Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Bioplastik dengan Menggunakan Metode Perlakuan Pelarut Organik. *Metana : Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*, 17(2), 69-80.
<https://doi.org/10.14710/metana.v17i2.42254>
- Sofiana, L., Nofisulastri, N., & Safnowandi, S. (2023). Pola Distribusi Siput Air (Gastropoda) sebagai Bioindikator Pencemaran Air di Sungai Unus Kota Mataram dalam Upaya Pengembangan Modul Ekologi. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 3(3), 133-158. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v3i3.191>
- Sulkha, A. (2024). Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan Berbahan Pati Kentang dengan Variasi Komposisi Selulosa Ampas Tebu. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Sunardi, S., Susanti, Y., & Mustikasari, K. (2019). Sintesis dan Karakterisasi Bioplastik dari Pati Ubi Nagara (*Ipomoea batatas* L.) dengan Kaolin sebagai Penguat. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 11(2), 65-76.
<https://dx.doi.org/10.24111/jrihh.v11i2.5084>