



Artikel Review : Analisis Komparatif Bahan Tambahan dalam Peningkatan Kinerja Bioplastik Pati Jagung

Soraya Rosfika Amalia^{1*}, Shafa Maulidina Harizar², Siti Maesyaroh³, Selvi Rahmawati⁴
^{1,2,3,4} Universitas Tanjungpura, Indonesia

Alamat: Jl. Prof.Dr.H.Hadari Nawawi Jendral Ahmad Yani, Pontianak, Kalimantan Barat

Korespondensi penulis: sorayarosfika@gmail.com

Abstract. *Petrochemical-based synthetic plastics pose significant environmental concerns due to their non-biodegradable nature. Bioplastics, particularly those derived from corn starch, offer a promising alternative because of their biodegradability and renewable origin. This article presents a narrative review analyzing the effects of various additives on the characteristics of corn starch-based bioplastics, including tensile strength, water absorption, and biodegradability. The review focuses on scientific publications from 2015 to 2025. Three types of additives were examined: cellulose fibers, graphene oxide (GO), and polyvinyl alcohol (PVA). The results show that the combination of starch and PVA with glycerol yields the best overall performance, achieving the highest tensile strength (1.8 MPa), moderate water resistance 60%, and rapid biodegradation within 6–10 days. While cellulose improves mechanical properties, it tends to slow down the degradation rate. GO provides only slight enhancements in mechanical and water-resistant properties. Overall, the starch–PVA blend appears to be the most promising formulation for developing eco-friendly and applicable bioplastics in the future.*

Keywords: *Biodegradation, Bioplastic, Water Absorbency, Corn Starch, Tensile Strength.*

Abstrak. Plastik sintetis berbasis petrokimia memiliki dampak negatif terhadap lingkungan karena sulit terurai secara alami. Bioplastik, khususnya yang berbasis pati jagung, menjadi solusi potensial karena sifatnya yang biodegradable dan berasal dari sumber terbarukan. Artikel ini merupakan kajian literatur yang menganalisis pengaruh penambahan bahan tambahan terhadap karakteristik bioplastik pati jagung, meliputi kekuatan tarik, daya serap air, dan kemampuan biodegradasi. Metode yang digunakan adalah narrative review terhadap jurnal ilmiah yang dipublikasikan pada tahun 2015–2025. Tiga jenis bahan tambahan dikaji: serat selulosa, graphene oxide (GO), dan polyvinyl alcohol (PVA). Hasil menunjukkan bahwa PVA dengan gliserol memberikan performa terbaik, menghasilkan kuat tarik tertinggi (1,8 MPa), ketahanan air mendekati 60%, serta waktu biodegradasi relatif singkat (6–10 hari). Penambahan selulosa juga meningkatkan kekuatan mekanik, namun memperlambat degradasi, sedangkan GO memberikan peningkatan terbatas terhadap sifat mekanik dan ketahanan air. Dengan demikian, kombinasi pati jagung dan PVA dinilai paling efektif dalam pengembangan bioplastik ramah lingkungan dan aplikatif di masa depan.

Kata kunci: Biodegradalitas, Bioplastik, Daya Serap Air, Kuat Tarik, Pati Jagung.

1. LATAR BELAKANG

Plastik menjadi bagian esensial dalam kehidupan manusia dan mengalami perkembangan pesat, terutama dalam sektor industri, salah satunya sebagai bahan pengemas (Kemenperin, 2017). Umumnya, plastik yang digunakan merupakan plastik sintetis berbasis polimer petrokimia, karena memiliki sifat fleksibel, tahan lama, serta biaya produksi yang relatif rendah. Akan tetapi, plastik jenis ini sulit terdegradasi secara alami dan dapat bertahan di lingkungan selama 300 hingga 500 tahun, yang kemudian berkontribusi terhadap penumpukan limbah di daratan maupun lautan serta berpotensi menghasilkan senyawa berbahaya seperti dioksin (Saputro & Ovita, 2017). Sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut,

alternatif yang dikembangkan adalah penggunaan plastik biodegradable atau bioplastik (Amri *et al.*, 2018; Ekawati *et al.*, 2018; Mulyono *et al.*, 2015; Selpiana *et al.*, 2017). Bioplastik merupakan jenis plastik yang dapat digunakan layaknya plastik konvensional, namun memiliki keunggulan utama yaitu mudah terurai oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang aman seperti air dan karbon dioksida setelah dibuang ke lingkungan, tanpa meninggalkan residu beracun. Bioplastik dikenal secara global sebagai plastik biodegradable dan telah banyak dikembangkan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Dengan karakteristik yang ramah lingkungan dan bahan dasar yang dapat diperbaharui, bioplastik menjadi solusi potensial untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat penggunaan plastik berbasis petrokimia. Bahan baku bioplastik berasal dari sumber daya terbarukan yang melimpah, seperti limbah pertanian, hasil perkebunan, serta sumber hayati dari sektor perikanan (Putnarubun *et al.*, 2022).

Bioplastik berasal dari bahan terbarukan seperti polisakarida (pati dan selulosa), protein, atau lipid. Pati dari jagung (*Zea mays*), menjadi bahan utama karena ketersediaannya yang melimpah dan kandungan pati yang tinggi, sekitar 73%, yang terdiri atas 25–30% amilosa dan 70–75% amilopektin (Suarni & Widowati, 2016). Selain pati, sumber selulosa juga dapat diperoleh dari limbah pertanian dan industri seperti limbah kertas, yang tidak hanya memberikan nilai tambah pada limbah tetapi juga mendukung implementasi ekonomi sirkular (Souhoka & Latupeirissa, 2018). Namun, bioplastik umumnya memiliki keterbatasan sifat mekanik dibandingkan plastik konvensional, seperti kekuatan tarik yang lebih rendah dan ketahanan terhadap air yang kurang optimal (Saputro & Ovita, 2017). Untuk meningkatkan karakteristik bioplastik, beberapa upaya telah dikembangkan, seperti mencampurkan bahan aditif berupa serat selulosa dari limbah kertas (Dewi *et al.*, 2021), penggunaan kombinasi pati jagung dan tepung jagung dengan tambahan perekat poli(vinil alkohol) atau PVA (Sutanti *et al.*, 2022). Selain itu, penambahan graphene oxide (GO) dari limbah tongkol jagung sebagai *filler* untuk memperkuat struktur bioplastik juga telah dilakukan (Biha *et al.*, 2021). Oleh karena itu, artikel ini merupakan kajian literatur (*literature review*) yang bertujuan untuk menganalisis dan menyintesis berbagai hasil penelitian terkait pembuatan bioplastik berbasis pati jagung dengan penambahan berbagai bahan tambahan. Kajian ini difokuskan pada karakteristik bioplastik yang dihasilkan, seperti kekuatan tarik, daya serap air, dan kemampuan biodegradasi sehingga dapat memberikan informasi yang komprehensif bagi pengembangan penelitian lebih lanjut serta potensi aplikasinya di berbagai bidang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* berbentuk *narrative review*, yang bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis berbagai sumber ilmiah yang relevan terkait pembuatan bioplastik berbasis pati jagung. Sumber literatur diperoleh melalui database ilmiah seperti *Google Scholar*. Kriteria artikel meliputi penggunaan bahasa Indonesia, dengan periode publikasi tahun 2015-2025. Kata kunci yang digunakan dalam proses pencarian yaitu *bioplastik, pati jagung, kuat tarik, daya serap air, dan biodegradasi*. Tahapan analisis literatur dilakukan melalui identifikasi judul dan abstrak, telaah isi artikel, serta ekstraksi data penting dari hasil penelitian. Analisis difokuskan pada parameter – parameter perbandingan yang mencakup bahan utama, bahan tambahan, uji daya serap air, uji kekuatan tarik, serta hasil biodegradasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Perbandingan Parameter Kinerja Bioplastik Meliputi Jenis Bahan Tambahan, Daya Serap Air, Kekuatan Tarik, dan Waktu Biodegradasi

Artikel Referensi	Parameter			
	Bahan Tambahan	Daya Serap Air	Uji Kekuatan Tarik	Uji Biodegradasi
Sutanti <i>et al.</i> 2022	Tepung Jagung dan Larutan Poli Vinil Alkohol (PVA)	Hasil terbaik diperoleh pada rasio 0:100 (Tepung jagung seluruhnya) mendekati 60%	Menghasilkan 1,8 MPa pada rasio 40:60 Pati Jagung dan Tepung Jagung	6-10 Hari
Dewi <i>et al.</i> 2021	Serat Selulosa	Penambahan 1 gram pulp selulosa menurunkan daya serap air mencapai 35,48%	Menghasilkan 1,65 MPa pada 2 gram pulp selulosa	13 Hari
Biha <i>et al.</i> 2021	Graphene oxide (GO)	Penambahan larutan GO sebanyak 10 mL menghasilkan daya serap air sebesar 40%	Menghasilkan 1,2 MPa	11 Hari

Perbandingan Jenis Bahan Tambahan

Plastik berbasis pati asli masih memiliki keterbatasan karena sifatnya yang mudah rapuh, kelarutan air yang tinggi, dan kekuatan mekanik yang rendah. Namun, keterbatasan ini dapat diatasi dengan melalui penambahan bahan tambahan *plasticizer* seperti gliserol dan sorbitol, yang dapat meningkatkan fleksibilitas bioplastik (Gurunathan *et al.*, 2025).

Penelitian oleh Sutanti *et al.* (2022) menggunakan kombinasi Poli Vinil Alkohol (PVA) sebagai perekat dan gliserol sebagai pemlastis. Polivinil alkohol (PVA) adalah polimer larut air hasil dari hidrolisis polivinil asetat, dengan sifat-sifat yang sangat baik seperti, kapasitas penyerapan air yang tinggi, sifat mekanik dan termal yang baik, memiliki transparansi yang baik serta memiliki permeabilitas yang rendah (Shrestha *et al.*, 2023). Gliserol, sebagai *plasticizer*, berfungsi meningkatkan elongasi (fleksibilitas) bioplastik dan dapat mengurangi kekuatan tarik, dan bersifat hidrofilik yang dapat membuat bioplastik lebih lentur (Santana *et al.*, 2018).

Penelitian oleh Dewi *et al.* (2021) menambahkan serat selulosa dari limbah kertas ke dalam matriks pati jagung. Temuan ini dapat didukung oleh penelitian yang telah dilakukan Django (Mathijsen dalam Hamid *et al.*, 2025) yang menggunakan serat selulosa sebagai bahan penguat dalam pembuatan bioplastik untuk meningkatkan biodegradabilitas bioplastik dan mengurangi jejak karbon.

Penelitian oleh Biha *et al.* (2021) menggunakan graphene oxide (GO) yang disintesis dari tongkol jagung sebagai bahan tambahan. GO memiliki sifat hidrofilik yang memungkinkan terbentuknya ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil dalam pati, sehingga penggunaan GO sebagai bahan tambahan dapat meningkatkan kekuatan mekanik bioplastik berbasis pati jagung (Orta *et al.*, 2017).

Pengaruh Bahan Tambahan Terhadap Ketahanan Air

Uji ketahanan air bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan dari bioplastik terhadap air. Sifat ketahanan air suatu molekul dipengaruhi dengan sifat dasar molekul penyusunnya dari bioplastik (Firmansyah *et al.*, 2022). Ketiga artikel yang telah dianalisis menunjukkan bahwa dengan penambahan bahan tambahan dapat memodifikasi struktur internal pada bioplastik yang secara langsung dapat memengaruhi daya serap airnya.

Penelitian oleh Sutanti *et al.* (2022) menunjukkan semakin tinggi proporsi tepung jagung dan semakin rendah proporsi pati jagung, maka semakin tinggi ketahanan air dari bioplastik. Formulasi dengan rasio 0:100 (hanya tepung jagung) menunjukkan ketahanan air tertinggi, mendekati 60%. Kandungan serat lignoselulosa yang terdapat dalam tepung jagung berkontribusi terhadap peningkatan ketahanan air karena memiliki sifat hidrofobik, dan juga dapat memperkuat struktur mekanik film. (Abe *et al.*, 2021). Oleh karena itu, peningkatan proporsi tepung jagung sebagai bahan tambahan terhadap bioplastik dapat meningkatkan ketahanan terhadap air. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Shrestha *et al.* (2023) menyatakan bahwa interaksi antara gugus hidroksil PVA dan rantai polisakarida pati jagung,

melalui perantara gliserol dapat membentuk struktur yang mengurangi penyerapan air sehingga dapat meningkatkan ketahanan bioplastik terhadap air.

Penelitian oleh Dewi *et al.* (2021) penambahan 1 gram serat selulosa ke dalam film pati menurunkan daya serap air secara signifikan hingga mencapai 35,48%. Penurunan ini disebabkan karena efek dari pori-pori serta persaingan antara sifat hidrophobik dari selulosa dan sifat hidrofilik dari pati dan selulosa-asetat yang terbentuk, sehingga dapat mempengaruhi ketahanan air dari bioplastik.

Penelitian oleh Biha *et al.* (2021) menunjukkan dengan penambahan graphene oxide (GO) pada konsentrasi 5 mL menghasilkan daya serap air sebesar 30%, sedangkan pada konsentrasi GO sebanyak 10 mL menghasilkan daya serap air sebesar 40%. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Oluwasina *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa dengan tingginya konsentrasi GO maka akan terjadi penurunan konduktivitas yang dapat menyebabkan agregasi yang akan memungkinkan menurunkan ketahanan air bioplastik.

Pengaruh Bahan Tambahan Terhadap Kuat Tarik Bioplastik

Uji tarik merupakan metode yang dilakukan dengan menarik benda uji dari dua arah sehingga mengalami deformasi. Besarnya beban dan pertambahan panjangnya dicatat selama pengujian. Kekuatan tarik (*tensile strength*) adalah gaya maksimum yang dapat ditahan oleh material (Sofiah *et al.*, 2019).

Penelitian oleh Sutanti *et al.* (2022) menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi PVA dan gliserol pada bioplastik berbahan kombinasi pati jagung dan tepung jagung menghasilkan nilai kuat tarik tertinggi pada rasio 40:60, yaitu sebesar 1,8 Mpa. Hal ini sejalan dengan temuan Tarique *et al.* (2021), dengan penambahan gliserol dapat meningkatkan elongasi, namun jika menggunakan gliserol dengan konsentrasi berlebih dapat menurunkan kekuatan tarik. Oleh karena itu, rasio 40:60 diduga memberikan gliserol secara optimal, sehingga dapat menjaga keseimbangan fleksibilitas dan kekuatan bioplastik.

Penelitian oleh Dewi *et al.* (2021) penambahan 2 gram serat selulosa dari limbah kertas pada bioplastik berbahan dasar pati jagung menghasilkan kuat tarik sebesar 1,65 MPa. Hal ini mendukung temuan Abe *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa dengan menambahkan mikrokristal selulosa dapat meningkatkan kuat tarik hingga 9% berat. Namun, ketika konsentrasi melebihi batas, dapat terjadi pengurangan sifat mekanik. Oleh karena itu, konsentrasi 2 gram pada penelitian ini menunjukkan titik optimal untuk peningkatan kuat tarik pada bioplastik.

Penelitian oleh Biha *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penambahan graphene oxide (GO) sebanyak 10 mL menghasilkan bioplastik dengan kuat tarik sebesar 1,2 MPa. Sebagai

perbandingan, penelitian oleh Hamid *et al.* (2025) menunjukkan bahwa penambahan serat selulosa sebesar 5% diperoleh kuat tarik sebesar 4,45 MPa. Oleh karena itu, pada penelitian ini dengan kuat tarik sebesar 1,2 MPa termasuk rendah.

Analisis Biodegradasi Bioplastik

Sifat biodegradabilitas merupakan hal krusial dalam pengembangan bioplastik. Selain sifat mekanik dari bioplastik, biodegradabilitas dari bioplastik diukur dengan melihat waktu degradasi bioplastik tersebut. yang dimana menjadikan biodegradabilitas salah satu parameter penting dalam mengevaluasi kelayakan ekologis bioplastik (Firmansyah *et al.*, 2022).

Penelitian oleh Sutanti *et al.* (2022) menunjukkan bahwa bioplastik berbasis kombinasi pati jagung dan tepung jagung mengalami degradasi sempurna dalam 6–10 hari, tergantung pada rasio bahan yang digunakan. Degradasi tercepat terjadi pada komposisi pati jagung secara penuh (100:0), sedangkan pada rasio tepung jagung yang lebih tinggi dibandingkan dengan pati jagung menunjukkan waktu degradasi yang lebih lama. Hal ini dapat dijelaskan melalui penelitian Abe *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa dengan penambahan selulosa pada bioplastik berbasis pati dengan konsentrasi lebih maka akan meningkatkan kekuatan mekanik tetapi juga dapat mengurangi laju degradasi

Penelitian oleh Dewi *et al.* (2021) menunjukkan bahwa bioplastik yang mengandung serat selulosa dari limbah kertas mengalami degradasi sempurna pada hari ke-13 untuk formulasi dengan 1 dan 2 gram *pulp* selulosa. Sementara sampel dengan 3 gram selulosa menghasilkan degradasi yang lebih rendah yaitu sebesar 80%. Adapun sampel tanpa selulosa dari limbah kertas mengalami degradasi yang lebih rendah yaitu 60%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Abe *et al.* (2021) menyatakan bahwa dengan penambahan selulosa dapat meningkatkan kristalinitas yang akan menghambat hidrolisis enzimatis dan dapat memperlambat proses biodegradabilitas, sehingga sampel dengan 3gram selulosa hanya mengalami degradasi sebesar 80%, lebih rendah dibandingkan dengan formulasi 1 dan 2gram *pulp* selulosa.

Penelitian oleh Biha *et al.* (2021), bioplastik dengan penambahan graphene oxide (GO) mengalami degradasi penuh dalam waktu 11 hari, sedangkan sampel tanpa penambahan GO mengalami degradasi dalam waktu 10 hari. Menunjukkan perbedaan waktu degradasi yang sangat kecil. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Fan *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa pengaruh biodegradasi bioplastik hanya menjadi signifikan pada penambahan konsentrasi GO yang tinggi, karena partikel pada GO yang tersuspensi dapat menghambat kinerja enzim terhadap rantai polimer. Oleh karena itu, hasil penelitian Biha *et al.* (2021) ini

dengan penggunaan 10 mL GO belum cukup memberikan pengaruh laju biodegradasi secara signifikan.

4. KESIMPULAN

Hasil analisis terhadap tiga jurnal menunjukkan bahwa dengan penambahan bahan tambahan dapat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kinerja bioplastik berbasis pati jagung, terutama dalam hasil kuat tarik, daya serap air, dan kemampuan biodegradasi bioplastik. Dari ketiga bahan tambahan seperti serat selulosa, graphene oxide (GO), dan polyvinyl alcohol (PVA) dapat disimpulkan bahwa PVA merupakan bahan tambahan yang paling efektif dalam meningkatkan kinerja bioplastik. Kombinasi PVA dengan gliserol dapat menghasilkan bioplastik dengan kekuatan tarik tertinggi (1,8 MPa), memiliki ketahanan air yang tinggi, serta waktu biodegradasi yang singkat (6–10 hari). Dikarenakan adanya interaksi antara gugus hidroksil PVA dengan rantai polisakarida pati jagung, melalui perantara gliserol yang dapat meningkatkan ketahanan air maka dapat mendukung kestabilan mekanik dari bioplastik. Oleh karena itu, PVA direkomendasikan sebagai bahan tambahan yang terbaik dalam formulasi bioplastik pati jagung untuk menghasilkan bioplastik yang lebih ramah lingkungan dan serta memiliki potensi luas yang aplikatif.

DAFTAR REFERENSI

- Abe, M., Branciforti, M., & Brienzo, M. (2021). Biodegradation of Hemicellulose-Cellulose-Starch-Based Bioplastics and Microbial Polyesters. *Recycling*.
- Abe, M., Martins, J., Sanvezzo, P., Macedo, J., Branciforti, M., Botaro, V., & Brienzo, M. (2021). Advantages and Disadvantages of Bioplastics Production from Starch and Lignocellulosic Components. *Polymers*.
- Amri, A., Ekawati, L., Herman, S., Yenti, S. R., Zultiniar, Aziz, Y., Utami, S. P., & Bahrudin. (2018). Properties enhancement of cassava starch-based bioplastics with addition of graphene oxide. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 345(1).
- Avila-Orta, C., Corral, F., Fonseca-Florido, H., Aguilar, F., Solis Rosales, S., Mata Padilla, J., . . . Hernandez, E. (2017). Starch-graphene oxide bionanocomposites prepared through melt mixing. *Journal of Applied Polymer Science*, 1-8.
- Biha, A., Johannes, A., Pingak, R., Bukit, M., & Sutaji, H. (2021). Kajian Sifat Fisis Bioplastik Pati Jagung dengan Penambahan Graphene Oxide (GO) Berbahan Dasar Tongkol Jagung Asal Kabupaten Kupang. *Jurnal Fisika*, 6(1), 44-48.

- Dewi, I., Johannes, A., Pingak, R., Bukit, M., & Sutaji, H. (2021). Pembuatan Bioplastik Berbahan Dasar Pati Jagung Dengan Penambahan Serat Selulosa dari Limbah Kertas. *Jurnal Fisika*, 6(2), 91-96.
- Ekawati, L., Amri, A., & Bahrudin. (2018). Pengaruh penambahan graphene oxide terhadap sifat bioplastik berbasis pati singkong. *Jom Fteknik*, 5, 4.
- Fan, J., Grande, C., & Rodrigues, D. (2017). Biodegradation of graphene oxide-polymer nanocomposite films in wastewater. *Environmental Science Nano*, 1808-1816.
- Firmansyah, G., Purnama, F., Mairiza, L., & Rinaldi, W. (2022). Pengaruh Penambahan Gliserol dan Sorbitol Terhadap Sifat Ketahanan Air dan Biodegradabilitas Bioplastik Berbahan Pati Biji Durian. *Jurnal Inovasi Ramah Lingkungan (JIRL)*, 3(3), 19-22.
- Gurunathan, M., Navasingh, R., Selvam, J., & Ćep, R. (2025). Development and characterization of starch bioplastics as a sustainable alternative for packaging. *Scientific Reports*, 15(15264), 1-17.
- Hamid, E., Mohamed, A., Mohamed, A., Galal, A., Mekhemr, A., Saleh, E., . . . Elgendy, S. (2025). Optimization of corn starch/glycerol, and cellulose fibers ratio on biodegradable plastic synthesis by Box-behnken design (BBD). *Clean Technologies and Environmental Policy*.
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2017). *Kemenperin: Industri kemasan plastik jadi rantai pasok penting sektor lain*.
- Mulyono, N., Suhartono, M. T., & Angelina, S. (2015). Development of bioplastic based on cassava flour and its starch derivatives for food packaging. *Journal of Harmonized Research in Engineering*, 3(2), 125
- Oluwasina, O., Aderibigbe, A., Ikopoluyi, S., Oluwasina, O., & Ewetumo, T. (2024). Physico-electrical properties of starch-based bioplastic enhanced with acid-treated cellulose and graphene oxide fillers. *Sustainable Chemistry for the Environment*.
- Putnarubun, C., Ngabalina, D., & Bugis, M. (2022). Studi Pendahuluan Pembuatan Bioplastik Dari Alga *Caulerpa* sp. Dengan Variasi Konsentrasi Asam Asetat. *Jambura Fish Processing Journal*, 4(1), 46-51.
- Saputro, A.N.C., & Ovita, A.L. (2017). *Sintesis dan karakterisasi bioplastik dari kitosan-pati ganyong (Canna edulis)*. *Kimia dan Pendidikan Kimia*, 2(1), 13
- Selpiana, Patricia, & Anggraeni, C. P. (2017). Pengaruh penambahan kitosan dan gliserol pada pembuatan bioplastik dari ampas tebu dan ampas tahu. *Jurnal Teknik Kimia*, 22(1).
- Shrestha, B., Chapain, K., Shah, S., & Pandit, R. (2023). Starch/ Polyvinyl Alcohol (PVA) Blend Bioplastics: Synthesis and Physicochemical Properties. *Journal of Nepal Chemical Society*, 43(2), 103-109.
- Sofiah, Aznury, Y., & Melianti. (2019). Mechanical Properties of Bioplastics Product from Musa Paradisica Formatypica Concentrate with Plasticizer Variables. *Journal od Physics: Conference Series*.

- Souhoka, A.F., & Latupeirissa, J. (2018). *Synthesis and Characterization of Cellulose Acetate (CA)*. *Jurnal Kimia (J. Chem. Res.)*, 5(2), 470
- Suarni, Widowati S. 2016. *Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung*. Balai Penelit. Tanam. Serealia Kementeri. Pertan. 17.
- Sutanti, S., Pratiwi, M., Rahayu, L., & Ramadhan, H. (2022). Karakterisasi Bioplastik Berbahan Kombinasi Pati Jagung dan Tepung Jagung dengan Perekat Poli Vinil Alkohol (PVA) dan Pemplastis Gliserol. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 2(2), 89-96.
- Tarique, J., Sapuan, S., & Khalina, A. (2021). Effect of glycerol plasticizer loading on the physical, mechanical, thermal, and barrier properties of arrowroot (*Maranta arundinacea*) starch biopolymers. *Scientific Reports*, 11(13900).