

Eco-halal bioplastic: Kemasan inovatif dari biopolimer lokal untuk masa depan yang berkelanjutan

Anggun Saskia Lisa

Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

e-mail: anggunsaskialisa20@gmail.com

Kata Kunci:

Bioplastik, umbi lokal, eco-halal, kemasan ramah lingkungan, biodegradabilitas, plasticizer

Keywords:

Bioplastics, local tubers, eco-halal, sustainable packaging, biodegradability, plasticizers

ABSTRAK

Masalah pencemaran plastik dari bahan sintetis mendorong pencarian alternatif kemasan yang ramah lingkungan dan sesuai prinsip halal. Salah satu alternatif yang potensial adalah bioplastik berbasis pati dari umbi-umbian lokal Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi enam jenis umbi lokal, yaitu uwi ungu (*Dioscorea alata*), talas (*Colocasia esculenta*), ubi jalar (*Ipomoea batatas*), porang (*Amorphophallus muelleri*), ganyong (*Canna edulis*), dan singkong (*Manihot esculenta*), sebagai bahan dasar bioplastik eco-halal. Metode penelitian menggunakan pendekatan studi pustaka (literature review) terhadap berbagai jurnal nasional dan internasional yang membahas pembuatan dan karakteristik

bioplastik dari umbi-umbian tersebut. Hasil kajian menunjukkan bahwa semua umbi memiliki kandungan pati atau glukomanan yang mendukung pembentukan film bioplastik, dengan metode pembuatan utama berupa casting dan penguatan melalui penambahan plasticizer (gliserol, sorbitol) serta aditif (kitosan, ZnO, selulosa asetat). Porang memiliki biodegradabilitas tertinggi, sedangkan singkong dan uwi ungu menunjukkan kekuatan mekanik dan fleksibilitas optimal. Semua bahan yang digunakan berasal dari sumber nabati yang halal. Bioplastik dari umbi lokal ini memiliki potensi sebagai kemasan makanan fungsional yang ramah lingkungan, ekonomis, dan sesuai syariah.

ABSTRACT

The environmental pollution caused by synthetic plastic has encouraged the search for eco-friendly and halal-compliant packaging alternatives. One promising alternative is starch-based bioplastics derived from Indonesian local tubers. This study aims to evaluate the potential of six local tubers, namely purple yam (*Dioscorea alata*), taro (*Colocasia esculenta*), sweet potato (*Ipomoea batatas*), porang (*Amorphophallus muelleri*), canna (*Canna edulis*), and cassava (*Manihot esculenta*), as the basis for eco-halal bioplastics. This research employed a literature review method using national and international journals that focus on the development and characterization of bioplastics from these tubers. The results indicate that all tubers contain starch or glucomannan suitable for forming bioplastic films, primarily produced through casting techniques and enhanced with plasticizers (glycerol, sorbitol) and additives (chitosan, ZnO, cellulose acetate). Porang demonstrated the highest biodegradability, while cassava and purple yam exhibited optimal mechanical strength and flexibility. All materials were derived from plant-based sources, ensuring halal compliance. These local tuber-based bioplastics show promising potential as environmentally friendly, economical, and halal-certified food packaging solutions.



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pendahuluan

Pengemasan makanan adalah proses penyimpanan makanan di dalam kemasan dengan tujuan utama menjaga kualitas, kebersihan, dan keamanan makanan agar tetap layak dikonsumsi (Ropikoh et al., 2024). Pengemasan menjadi tahap penting dalam pengolahan makanan karena kemasan memberikan perlindungan terhadap kontaminan yang tidak diinginkan (Leya et al., 2024). Selain itu, kemasan juga memainkan peran penting dalam promosi serta pelacakan produk saat terjadi masalah (Rahayu et al., 2022). Karakteristik bahan kemasan yang digunakan oleh industri makanan atau minuman yang ideal harus dapat diproduksi secara massal, hemat biaya, ramah pengguna, efisien, dan sesuai untuk tujuan serta pembuangannya (Ropikoh et al., 2024). Wadah kaku seperti botol kaca dan kaleng memberikan perlindungan fisik, sementara kemasan fleksibel seperti lembaran plastik dan foil dapat dibentuk dengan mudah, disegel panas, dan dicetak (Azevedo et al., 2022).

Sejarah kemasan pangan dimulai dari metode kuno yang menggunakan bahan-bahan alami seperti daun, bambu, dan kulit hewan untuk membungkus dan menyimpan makanan (Brody et al., 2001). Revolusi industri pada abad ke-19 membawa inovasi yang signifikan ketika Peter Durand memperkenalkan kaleng timah pada tahun 1810, bersamaan dengan kemasan kaca yang diproduksi secara massal. Perubahan ini sangat meningkatkan keamanan dan masa simpan makanan (Robertson, 2005). Titik balik yang sesungguhnya terjadi pada pertengahan abad ke-20 dengan munculnya polimer sintetis, atau plastik (Robertson, 2005).

Kemasan plastik menawarkan kombinasi manfaat yang unik, ringan, kuat, murah, dan sangat fleksibel dalam desain (Marsh & Bugusu, 2007). Hal ini menyebabkan plastik mendominasi industri kemasan global. Namun, ketergantungan terhadap plastik telah mengakibatkan krisis lingkungan berskala besar (Permatasari et al., 2025). Jumlah sampah yang dihasilkan di Indonesia pada tahun 2023 mencapai sekitar 69,9 juta ton (Siregar et al., 2025). Dari sampah ini, hanya 9% yang telah didaur ulang, 12% telah dibakar, dan sisa 79% berakhir di tempat pembuangan akhir (TPA) atau, lebih buruk lagi, masuk ke lingkungan alam (Geyer et al., 2017). Diperkirakan setiap tahun, antara 8 hingga 12 juta metrik ton plastik masuk ke lautan (Jambeck et al., 2015). Hal ini menjadi ancaman bagi kehidupan laut dan dapat terurai menjadi mikroplastik yang mungkin masuk ke dalam rantai makanan manusia (Parker, 2018).

Penggunaan biopolimer lokal sebagai komponen utama kemasan yang ramah lingkungan (ecofriendly) dan sesuai prinsip halal menjadi pilihan yang semakin signifikan untuk ditingkatkan (Albar et al., 2021). Bahan biopolimer seperti pati dari berbagai jenis umbi-umbian menawarkan banyak keuntungan, antara lain sifatnya yang mudah terdegradasi secara alami, ketersediaannya yang banyak, dan proses pengolahannya yang relatif sederhana atau mudah (Melani et al., 2017). Selain aspek lingkungan, aspek kehalalan juga menjadi perhatian penting, terutama karena bahan-bahan penyusun biopolimer ini dapat dipastikan berasal dari sumber nabati yang aman dan tidak mengandung unsur non-halal (Albar et al., 2021). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan plasticizer alami seperti gliserol atau sorbitol, karakteristik fisik bioplastik dapat dikembangkan, misalnya dari segi elastitas dan

resistensinya terhadap air (Evriliyani et al., 2025). Dengan kombinasi tersebut, biopolimer tidak hanya berfungsi sebagai pengganti plastik, tetapi juga mampu memenuhi kebutuhan kemasan yang tidak berbahaya secara fungsional dan spiritual. Oleh karena itu, konsep kemasan eco-halal dari biopolimer lokal menjadi arah solusi yang memiliki peluang besar, khususnya dalam mendorong praktik penggunaan yang lebih berkelanjutan dan sejalan dengan prinsip islam.

Berdasarkan hal tersebut, tulisan ini bertujuan untuk mengkaji dan membandingkan karakteristik bioplastik dari enam jenis umbi lokal Indonesia melalui studi literatur terhadap beberapa jurnal ilmiah. Fokus utama kajian mencakup perbandingan metode pembuatan, pengaruh bahan tambahan seperti plasticizer dan aditif terhadap sifat fungsional dan biodegradabilitas, serta potensi inovatif masing-masing umbi dalam mendukung konsep kemasan ramah lingkungan dan sesuai prinsip eco-halal packaging. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kemasan pangan masa depan yang berkelanjutan, aman, dan sesuai syariah.

Pembahasan

Ketersediaan Lokal dan Potensi Umbi

Umbi-umbian yang diteliti untuk pembuatan bioplastik berasal dari keanekaragaman tanaman lokal Indonesia yang tumbuh di berbagai daerah. Uwi ungu (*Dioscorea alata*) adalah salah satu jenis umbi yang banyak ditemukan di Indonesia bagian timur, terutama di Kalimantan dan Sulawesi (Permatasari et al., 2025). (Permatasari et al., 2025) juga menunjukkan bahwa uwi ungu dari Kalimantan Barat memiliki pati yang dapat berfungsi sebagai bahan dasar bioplastik, namun penggunaannya masih terbatas karena belum menjadi fokus utama dalam penelitian komersial. Di sisi lain, talas (*Colocasia esculenta*) adalah tanaman pangan yang umum ditanam di Sumatera dan Jawa, sehingga pasokannya stabil (Melani et al., 2017). Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) bahkan lebih melimpah, ditemukan di hampir seluruh wilayah Indonesia dan berfungsi sebagai sumber pangan lokal utama. Data dari Sulastri et al., (2023) mendeskripsikan ubi jalar sebagai sumber pati alternatif yang murah dan mudah didapat.

Porang (*Amorphophallus muelleri*), yang pernah dianggap sebagai tanaman liar, telah menjadi produk ekspor karena kandungan glukomanannya yang tinggi (Wahyuni et al., 2024). Saat ini, porang sedang dikembangkan untuk digunakan dalam kemasan edible film (lapisan tipis yang dapat dimakan) (Putra et al, 2024). Ganyong (*Canna edulis*) dan singkong (*Manihot esculenta*) adalah sumber pati lokal tambahan. Ganyong dapat beradaptasi dengan baik di dataran rendah dan masih dianggap sebagai tanaman minor, namun menunjukkan potensi untuk dibudidayakan. Sebaliknya, singkong telah menjadi komoditas nasional utama karena penggunaannya yang luas di industri pangan dan non-pangan. Hal ini menjadikan singkong sebagai bahan utama untuk pengembangan bioplastik nasional dari sumber daya lokal.

Kandungan Pati atau Biopolimer Utama

Kandungan pati sangat penting dalam menentukan apakah sebuah umbi cocok sebagai bahan dasar bioplastik. Uwi ungu mengandung 66–80% karbohidrat, yang sebagian besarnya adalah pati. Kehadiran pigmen antosianin menambah keunikan dengan potensi memberikan sifat antioksidan untuk kemasan (Bangun, K. M., & Fortuna, D., 2024). Talas memiliki struktur pati kristalin yang cocok untuk pembuatan film plastik, terutama dengan metode pengolahan tertentu (Melani et al., 2017). Rasio amilosa terhadap amilopektin dalam pati talas memengaruhi elastisitas dan ketahanan bioplastik yang dihasilkan. Pati ubi jalar memiliki kandungan amilosa yang tinggi, yang diketahui dapat meningkatkan kekuatan tarik film bioplastik (Sulastri et al., 2023). Fitur ini penting untuk kemasan makanan yang memerlukan kekuatan struktural. Porang berbeda; biopolimer utamanya adalah glukomanan. Glukomanan dapat secara alami membentuk gel dan film, menjadikannya ideal untuk edible film tanpa memerlukan plasticizer kimia (Putra et al., 2024). Ganyong mengandung pati dengan sifat yang mirip dengan singkong tetapi belum banyak digunakan di industri. Sementara itu, singkong memiliki kandungan amilosa yang tinggi dan tepungnya mudah didapat, menjadikannya kandidat yang kuat untuk produksi bioplastik (Evriliyani et al., 2025).

Metode Pembuatan Bioplastik

Cara bioplastik dibuat sangat memengaruhi sifat fisik dan mekanik produk akhir. Bioplastik dari uwi ungu umumnya diproduksi menggunakan metode casting (cetak). Proses ini melibatkan pencampuran pati, gliserol, kitosan, dan filler (bahan pengisi) ZnO, memanaskan campuran tersebut, dan mencetaknya menjadi film tipis. Penambahan ZnO bertujuan untuk meningkatkan kekuatan tarik, sedangkan kitosan berfungsi sebagai agen antimikroba yang juga meningkatkan ketahanan film (Bangun, K. M., & Fortuna, D., 2024). Talas menggunakan teknik melt intercalation, yang mencampurkan filler dan plasticizer dengan matriks pati di bawah panas dan homogenisasi tinggi. Metode ini menciptakan campuran yang stabil dan cocok untuk produk yang fleksibel (Melani et al., 2017).

Ubi jalar menggunakan metode casting dipadukan dengan penggunaan limbah ampas tebu sebagai filler alami. Pendekatan ini tidak hanya efektif tetapi juga sejalan dengan prinsip-prinsip ekonomi sirkular (Sulastri et al., 2023). Porang hanya memerlukan pemanasan dan pengeringan larutan glukomanan tanpa plasticizer, menjadikannya metode yang sederhana dan ramah lingkungan (Putra et al., 2024). Ganyong menggunakan metode casting konvensional tetapi diperkuat dengan selulosa asetat untuk meningkatkan kekuatan film (Lailyningtyas et al., 2020). Singkong diproses dengan cara serupa, menghasilkan edible film yang cocok untuk kemasan makanan fungsional (Evriliyani et al., 2025).

Plasticizer dan Aditif

Plasticizer dalam pembuatan bioplastik memiliki peran yang sangat penting karena dapat mempengaruhi fleksibilitas, kekuatan tarik, dan ketahanan bioplastik terhadap retak atau patah. Pembuatan bioplastik berbasis umbi uwi ungu, digunakan kombinasi gliserol sebagai plasticizer untuk meningkatkan fleksibilitas, kitosan sebagai agen antimikroba dan pengikat matriks polimer, serta ZnO sebagai filler untuk

memperkuat struktur dan stabilitas mekanik bioplastik (Albar et al., 2021). Kombinasi ini menghasilkan lembaran bioplastik yang tidak hanya lentur, tetapi juga memiliki sifat mekanik dan ketahanan yang baik (Bangun, K. M., & Fortuna, D., 2024). Pada pembuatan bioplastik dari umbi talas, digunakan plasticizer seperti gliserol dan sorbitol, serta filler anorganik seperti kaolin dan bentonit. Variasi jenis dan konsentrasi plasticizer berperan penting dalam menentukan tingkat kelenturan, sedangkan penggunaan filler memengaruhi kekuatan mekanik film secara signifikan (Melani et al., 2017).

Ubi jalar menggunakan gliserol sebagai plasticizer, dengan tambahan ampas tebu yang tidak hanya memperkuat struktur film bioplastik, tetapi juga menurunkan biaya produksi dan meningkatkan sifat biodegradabilitasnya (Sulastri et al., 2023). Umbi porang memiliki keunggulan karena kandungan glukomanannya yang tinggi, sehingga tidak memerlukan tambahan plasticizer dalam proses pembuatan film. Glukomanan mampu membentuk film yang fleksibel dan kuat secara alami, menjadikannya pilihan ideal untuk pembuatan edible film tanpa bahan tambahan (Putra et al., 2024). Sementara itu, pembuatan bioplastik dari umbi ganyong memanfaatkan kombinasi sorbitol sebagai plasticizer dan selulosa asetat sebagai bahan penguat. Penambahan selulosa asetat terbukti dapat meningkatkan kekuatan mekanik dan daya tahan terhadap air pada film bioplastik yang dihasilkan (Lailyningtyas et al., 2020). Disisi lain, bioplastik dari umbi singkong menggunakan gliserol dan sorbitol dalam proporsi tertentu untuk menghasilkan 13 film yang elastis dan dapat digunakan sebagai kemasan makanan (Evriliyani et al., 2025).

Ketebalan dan Transparansi Film

Ketebalan dan transparansi film bioplastik sangat dipengaruhi oleh konsentrasi bahan, metode pencetakan, dan komposisi aditif (Fernández-Santos et al., 2021). Bioplastik yang terbuat dari umbi uwi ungu memiliki ketebalan berkisar antara 0,15–0,20 mm, dengan penambahan ZnO dan kitosan membuat film dari umbi ini cenderung lebih padat namun tetap cukup transparan (Bangun, K. M., & Fortuna, D., 2024). Film bioplastik dari talas memiliki variasi ketebalan lebih luas, antara 0,1–0,3 mm, tergantung konsentrasi filler. Transparansinya cukup baik untuk produk kemasan, meskipun cenderung menurun dengan meningkatnya konsentrasi filler anorganik (Melani et al., 2017).

Bioplastik dari ubi jalar, menghasilkan film yang cukup tebal dan memiliki fleksibilitas tinggi. Penambahan ampas tebu memberikan tekstur yang lebih buram, namun tidak mengurangi kualitas kemasan (Sulastri et al., 2023). Porang menghasilkan film yang sangat tipis dan transparan, dengan kandungan Glukomanan pada porang memiliki kemampuan membentuk lapisan film jernih tanpa perlu aditif tambahan, menjadikannya ideal untuk pembungkus makanan langsung (Sulastri et al., 2023). Ganyong menunjukkan ketebalan yang tidak terlalu tebal ataupun tidak terlalu tipis dengan transparansi sedang, tergantung pada konsentrasi sorbitol dan selulosa asetat (Lailyningtyas et al., 2020). Film dari singkong cenderung tipis dan transparan, ideal untuk kemasan makanan yang menampilkan produk di dalamnya (Evriliyani et al., 2025).

Kekuatan Mekanik

Kriteria utama dalam evaluasi kualitas bioplastik adalah kekuatan mekaniknya. Uwi ungu menunjukkan peningkatan kekuatan tarik secara signifikan dengan penambahan ZnO, yang berfungsi sebagai filler penguat, serta kitosan yang membantu integritas struktur polimer (Bangun, K. M., & Fortuna, D., 2024). Bioplastik talas memiliki kekuatan mekanik yang bervariasi, sangat tergantung pada konsentrasi dan jenis filler yang digunakan. Penambahan filler bentonit dalam jumlah sedang meningkatkan daya tarik dan ketahanan terhadap deformasi (Melani et al., 2017). Bioplastik dari ubi jalar relatif kuat dan lentur. Penambahan gliserol memberikan fleksibilitas, sementara ampas tebu meningkatkan stabilitas mekanik film (Sulastri et al., 2023). Film porang memiliki kekuatan tarik yang lebih rendah dibanding lainnya, tetapi fleksibilitasnya tinggi. Ini cocok untuk aplikasi yang tidak memerlukan kekuatan struktural tinggi, seperti pembungkus makanan ringan (Putra et al., 2024). Ganyong memberikan kekuatan mekanik yang cukup baik, terutama dengan bantuan selulosa asetat, yang meningkatkan modulus elastisitas dan daya tahan tarik film (Lailyningtyas et al., 2020). Singkong menunjukkan hasil kekuatan mekanik tertinggi di antara umbi lainnya dalam kondisi konsentrasi gliserol 2% (Hasanah et al., 2013).

Ketahanan Terhadap Air dan Udara

Kemampuan bertahan terhadap paparan cairan dan udara sangat penting terutama untuk kemasan makanan dan produk sensitif terhadap kelembapan. Lembaran bioplastik berbahan uwi ungu menunjukkan ketahanan yang cukup terhadap paparan cairan, di mana penambahan kitosan mampu menurunkan laju absorpsi air, meskipun karakteristik alami pati tetap menyebabkan kerentanannya terhadap kadar air yang tinggi (Bangun, K. M., & Fortuna, D., 2024). Talas mempunyai ketahanan yang rendah terhadap air, meskipun dapat ditingkatkan melalui pelapisan atau modifikasi kimia (Melani et al., 2017).

Ubi jalar memiliki daya tahan sedang terhadap air, sementara penambahan ampas tebu hanya memberikan kontribusi kecil dalam mengurangi porositas film terhadap uap air (Sulastri et al., 2023). Porang sangat hidrofilik dan cenderung mudah terurai oleh cairan sehingga hanya cocok untuk kemasan edible atau penggunaan sekali pakai yang tidak terkena air langsung (Anturida et al., 2015). Bioplastik dari ganyong mempunyai ketahanan cukup terhadap air berkat campuran sorbitol dan selulosa asetat, yang membuat permukaan lapisan lebih padat (Lailyningtyas et al., 2020). Lapisan plastik yang terbuat dari singkong menunjukkan ketahanan air sedang hingga baik, tergantung konsentrasi plasticizer, gliserol yang terlalu tinggi cenderung meningkatkan kelembapan (Evriliyani et al., 2025).

Biodegradabilitas

Semua bioplastik yang diteliti menunjukkan adanya kemampuan terurai secara alami karena bahan dasarnya berasal dari polisakarida alami. Bioplastik dari porang menempati posisi teratas karena glukomanan sangat mudah terdegradasi oleh mikroorganisme dan air. Putra et al., (2024) menyatakan bahwa edible film yang berasal dari porang mengalami degradasi dalam waktu kurang dari seminggu pada kondisi lembap atau suasana basah. Singkong juga sangat mudah terurai, dengan 85% massa

film terurai dalam 14 hari (Evriliyani et al., 2025). Ubi jalar dan uwi ungu menunjukkan biodegradasi yang cepat, dengan struktur lembaran rusak sebagian setelah 10 hari pada uji tanah (Bangun, K. M., & Fortuna, D., 2024). Bioplastik dari talas dan ganyong juga mengalami degradasi secara biologis, walaupun kecepatannya lebih lambat. Hal ini dapat terjadi karena kandungan filler dan plasticizer yang memperkuat struktur film, sehingga waktu degradasi lebih panjang (Melani et al., 2017).

Keamanan dan Kehalalan Bahan

Aspek kehalalan dan jaminan higienitas menjadi salah satu prioritas dalam pengembangan kemasan pangan fungsional. Semua komponen utama umbi-umbian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan produk yang bersumber dari tanaman yang secara alami halal. Pelunak seperti gliserol dan sorbitol dapat dipastikan berasal dari sumber tumbuhan dan digunakan dalam industri makanan. Bahan tambahan seperti senyawa kitin dalam bioplastik uwi ungu berasal dari jamur (non-hewan), menjadikannya halal sesuai otoritas sertifikasi halal (Bangun, K. M., & Fortuna, D., 2024). Tidak ada satupun dari jurnal yang melibatkan bahan sintetis atau hewani yang mencurigakan secara syariah. Oleh karena itu, seluruh jenis bioplastik ini sangat cocok untuk pengemasan produk halal.

Keamanan dan Kehalalan Bahan

Bioplastik dari umbi lokal ini menunjukkan banyaknya variasi aplikasi berdasarkan sifat fisik dan mekaniknya. Bioplastik dari uwi ungu mempunyai sifat mekanik dan fleksibilitas yang baik sehingga dapat digunakan sebagai kemasan fleksibel maupun semi kaku, serta potensial untuk dikembangkan sebagai kemasan fungsional karena kandungan antosianinnya (Bangun, K. M., & Fortuna, D., 2024). Talas cenderung lebih cocok untuk kemasan fleksibel produk-produk kering karena membutuhkan modifikasi lebih lanjut untuk resistensi terhadap air (Melani et al., 2017).

Ubi jalar sangat potensial sebagai pembungkus makanan ringan atau kemasan pertanian karena daya tahannya yang baik dan biodegradabilitasnya tinggi (Sulastri et al., 2023). Porang mempunyai potensi unggul sebagai edible film karena dapat langsung dikonsumsi dan melindungi makanan tanpa meninggalkan limbah. Hal ini menjadikannya ideal untuk aplikasi pembungkus modern pada makanan ringan atau fungsional (Putra et al, 2024). Ganyong dan singkong juga menunjukkan potensi besar, di mana singkong unggul karena mudah diakses, murah, dan dapat dimakan (edible), sementara ganyong cocok untuk produk non edible dengan kekuatan yang lebih baik (Lailyningtyas et al., 2020).

Kesimpulan dan Saran

Hasil kajian dapat diketahui bahwa dari keenam jenis umbi lokal Indonesia memiliki potensi signifikan sebagai bahan baku bioplastik ramah lingkungan dan masing-masing sesuai prinsip halal. Setiap jenis umbi memiliki karakteristik khas: porang memiliki tingkat biodegradabilitas tertinggi, singkong dan uwi ungu memiliki keunggulan dalam kekuatan mekanik dan fleksibilitas, sementara talas, ubi jalar, dan ganyong memiliki kontribusi pada aspek kestabilan struktur dan ketersediaan bahan. Penggunaan plasticizer alami seperti gliserol dan sorbitol, serta aditif seperti kitosan, ZnO, dan

selulosa asetat terbukti dapat meningkatkan performa fungsional bioplastik. Seluruh bahan berasal dari sumber nabati yang halal dan mendukung prinsip keberlanjutan. Dengan demikian, bioplastik dari umbi lokal dapat menjadi solusi inovatif dalam pengembangan kemasan pangan yang aman, ramah lingkungan, dan sesuai syariah.

Pengembangan lebih lanjut melalui penelitian eksperimental sangat penting untuk menguji sifat termal, daya tahan terhadap mikroorganisme, dan umur simpan produk bioplastik dari biopolimer lokal. Formulasi bioplastik juga sebaiknya dioptimalkan guna mengurangi ketergantungan pada aditif sintetik serta meningkatkan pemanfaatan bahan lokal seperti limbah pertanian. Dukungan lintas sektor dari pemerintah, akademisi, dan pelaku industri menjadi hal yang sangat penting untuk mendorong hilirisasi teknologi bioplastik berbasis biopolimer menuju terciptanya kemasan eco-halal yang berdaya saing dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Albar, A., Rahmaniah, R., & Ihsan, I. (2021). Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik Berbahan Dasar Pati Umbi Uwi Ungu, Plasticizer Gliserol dan Kitosan. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 15(3), 253. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v15i3.20183>
- Anturida, Zulfa, Azrianingsih, Rodiyati, & Didik. (2015). Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume.) pada fase pertumbuhan kedua. *Jurnal Biotropika*, 3(3), 132–136. <http://repository.uin-malang.ac.id/4591/>
- Azevedo, A. G., Barros, C., Miranda, S., Machado, A. V., Castro, O., Silva, B., Saraiva, M., Silva, A. S., Pastrana, L., Carneiro, O. S., & Cerqueira, M. A. (2022). Active Flexible Films for Food Packaging: A Review. *Polymers*, 14(12), 2442. <https://doi.org/10.3390/polym14122442>
- Bangun, K. M., & Fortuna, D. (2024). Karakteristik Komposit Bioplastik Berbasis Pati Uwi (*Dioscorea Alata* L.) Dengan Penguat ZnO. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian*, 7(1), 93–105.
- Brody et al. (2001). *Active packaging for food applications*. CRC Press.
- Evriliyani, N., Amanda, S. T., Aliano, K. B., Pratama, G. P., Maulani, S. F., & Darmawan, R. M. (2025). Pemanfaatan Edible Film Berbahan Pati Singkong Alternatif Kemasan Biopolimer Untuk Keberlanjutan Pangan. *Ganec Swara*, 19(1), 279. <https://doi.org/10.35327/gara.v19i1.1236>
- Fernández-Santos, J., Valls, C., Cusola, O., & Roncero, M. B. (2021). Improving Filmogenic and Barrier Properties of Nanocellulose Films by Addition of Biodegradable Plasticizers. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 9(29), 9647–9660. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.0c09109>
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>
- Hasanah, H., Jannah, A., & Fasya, A. G. (2013). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Singkong (*Manihot utilissima* Pohl). *ALCHEMY*. <http://repository.uin-malang.ac.id/6865/>

- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Lailyningtyas, D. I., Universitas Brawijaya, Ahmad, A. M., & Universitas Brawijaya. (2020). Uji Mekanik Bioplastik Berbahan Pati Umbi Ganyong (*Canna edulis*) dengan Variasi Selulosa Asetat dan Sorbitol. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 8(1), 91–100. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2020.008.01.09>
- Leya, B., Franklin, R. S., Pragalyaashree, M. M., Monicka, A. A., Tiroutchelvame, D., Blessy, C., & Blessie, R. F. (2024). Biopolymer-based edible packaging: A critical review on the biomaterials, formation, and applications on food products. *Journal of Applied Biology & Biotechnology*. <https://doi.org/10.7324/jabb.2024.145531>
- Marsh, K., & Bugusu, B. (2007). Food Packaging—Roles, Materials, and Environmental Issues. *Journal of Food Science*, 72(3). <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00301.x>
- Melani, A., Herawati, N., & Kurniawan, A. F. (2017). Bioplastik Pati Umbi Talas Melalui Proses Melt. *Jurnal Distilasi*, 2(2), 53–67.
- Parker. (2018). We made plastic. We depend on it. Now we're drowning in it. *National Geographic*, 16.
- Permatasari, N. D., Naisali, H., Utoro, P. A. R., & Witoyo, J. E. (2025). Kajian Potensi Tepung Umbi Uwi Ungu (*Dioscorea alata*) Asal Kalimantan Barat sebagai Kandidat Bahan Baku Pembuatan Bioplastik. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 7(1), 1–18.
- Putra et al. (2024). Analisis Kadar Glukomanan dan Evaluasi Biopolimer Edible Film Umbi Porang Sebagai Pengemasan Pangan Fungsional. *Jurnal Farmasi Udayana*, 13, 1.
- Rahayu, B. O., Santoso, A., & Setiawan, F. (2022). Pengaruh Kualitas Cita Rasa, Kemasan Produk Dan Kebersihan Produk Terhadap Keputusan Pembelian Tempe Khas Ngrayun. *Jurnal AKTUAL*, 20(2). <https://doi.org/10.47232/aktual.v20i2.200>
- Robertson. (2005). *Food packaging: Principles and practice*. CRC Press.
- Ropikoh, S., Widjayanti, W., Idris, M., Nuh, G. M., & Fanani, M. Z. (2024). Perkembangan Teknologi Pengemasan dan Penyimpanan Produk Pangan. *Jurnal Ilmiah Pangan Halal*, 6(1), 30–38. <https://doi.org/10.30997/jiph.v6i1.12668>
- Siregar et al. (2025). Pemanfaatan Limbah Plastik Jenis HDPE (High Density Poly Ethylene) Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block Untuk Mengurangi Sampah di Universitas Pelita Bangsa. *Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 7(5). <https://doi.org/10.38035/rrj.v7i5>
- Sulastri, I., Suryati, S., Azhari, A., Sulhatun, S., & Bahri, S. (2023). Pembuatan Bioplastik Dari Tepung Pati Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas*) dengan Pengaruh Penambahan Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) dan GLISEROL. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 3(4), 481–494. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i4.9844>
- Wahyuni, Putri, Resmisari, & Suyono. (2024). Genetic Variation of Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) After Mutation Induction Using Colchicine. *GreenTech*. <http://repository.uin-malang.ac.id/23212/>