

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik mempunyai banyak kegunaan di berbagai aspek kehidupan manusia, seperti pada kemasan makanan, botol minuman, peralatan rumah tangga, mainan, peralatan medis, otomotif, dan elektronik. Banyaknya penggunaan plastik disebabkan oleh keunggulannya dibandingkan kemasan lain yaitu lebih ringan, harganya lebih terjangkau, tidak mudah pecah, serta lebih mudah dalam proses pembuatan dan penggunaannya (Marbun, 2012). Plastik yang digunakan secara besar-besaran telah mendatangkan dampak lingkungan yang serius. Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup, Indonesia menghadapi masalah sampah paling serius berdasarkan volume sampah pada tahun 2022 yaitu mencapai 188.259.210,61 ton per tahun, yang setara dengan sekitar 50.025,23 ton per hari (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2022). Situasi ini menjadi perhatian karena mayoritas plastik yang tersebar termasuk dalam kategori yang tidak dapat diurai secara alami, sehingga mencemari lingkungan secara berkelanjutan. Alternatif yang tepat perlu dikembangkan untuk menciptakan plastik yang bisa diurai dengan alami dan berkelanjutan, yang juga dikenal sebagai bioplastik.

Bioplastik adalah plastik yang dapat terurai secara alami, dibuat dari bahan baku yang bersifat terbarukan dan dapat diuraikan oleh aktivitas mikroorganisme (Beevi dan Fathima, 2020). Proses biodegradasi ini terjadi melalui proses alamiah oleh mikroorganisme yang ada di lingkungan untuk memecah plastik menjadi komponen-komponen yang lebih kecil dan ramah lingkungan. Bioplastik ini dapat terbuat dari berbagai bahan dasar organik. Bahan ini memiliki kemampuan untuk terurai lebih mudah daripada plastik konvensional yang biasanya terbuat dari minyak bumi. Penelitian ini memanfaatkan singkong sebagai komponen dasar dalam pembuatan bioplastik.

Singkong adalah tanaman umbi-umbian yang dikenal sebagai sumber karbohidrat utama. Tanaman ini sering digunakan sebagai bahan pangan pokok serta bahan baku untuk industri. Singkong dapat diolah menjadi produk makanan

seperti getuk dan keripik singkong. Singkong juga dapat diolah menjadi tepung tapioka yang digunakan untuk membuat kue, bakso, dan pempek. Seiring perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan, tepung tapioka dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioplastik. Kualitas produk bioplastik yang dihasilkan tidak kalah dengan plastik sintetis dan lebih ramah lingkungan.

Tepung tapioka adalah tepung yang dihasilkan dari umbi singkong (*Manihot esculenta*). Tepung ini berwarna putih, bertekstur halus, dan tidak memiliki aroma atau rasa yang mencolok. Kadar amilosa berkisar 12,28% sampai 27,38% dan kadar amilopektin berkisar antara 72,61% sampai 87,71% (Novita, 2013). Keunggulan dari tepung tapioka yaitu daya tahannya mencapai 1-2 tahun apabila dikemas dengan baik (Mustapa, 2017). Plastik yang terbuat dari tepung tapioka mempunyai karakteristik yang rapuh, sehingga perlu ditambahkan *plasticizer* untuk memperbaiki sifat tersebut.

Plasticizer adalah bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan plastik dengan tujuan untuk meningkatkan fleksibilitas dan kelenturan. *Plasticizer* bekerja dengan cara mengurangi gaya tarik antar molekul dalam material sehingga material menjadi lebih lentur dan tidak mudah rapuh (Purnavita dan Utami, 2018). *Plasticizer* yang akan digunakan yaitu gliserol. Gliserol dijadikan sebagai *plasticizer* karena kemampuannya untuk merusak jaringan kristal polimer sehingga menghasilkan struktur yang lebih fleksibel dengan meningkatkan pemanjangan (elongasi) pada bioplastik (Unsa dan Paramastri, 2018). Plastik yang lebih ramah lingkungan dan berpotensi mengurangi jejak karbon. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kelemahan bioplastik berbasis tepung tapioka dan gliserol dengan menambahkan gel *Aloevera*.

Aloevera merupakan gel transparan yang memiliki kandungan polisakarida berupa *acemannan*, *glucomanan*, dan *galactan* (Aminudin, 2014). *Glucomanan* merupakan polisakarida yang mampu membentuk gel kental. Hal ini membantu meningkatkan fleksibilitas sehingga berperan dalam menciptakan struktur bioplastik yang lebih baik (Furnawanthi, 2002). *Acemannan* memiliki aktivitas antimikroba alami, yang membantu melindungi bioplastik dari pertumbuhan bakteri atau jamur (Purnavita dan Utami, 2018). Kandungan *galactan* pada *aloevera* memiliki kemampuan untuk mengikat air sehingga dapat mempertahankan

kelembapan dalam bioplastik dan mencegah kekeringan atau retak. Sebagai polisakarida alami, *aloevera* mudah didegradasi oleh mikroorganisme, sehingga meningkatkan sifat *biodegradable* bioplastik (Indriyanto, Wahyuni, dan Pratjojo, 2014). *Aloevera* sebagai bahan tambahan pembuatan bioplastik membantu mengurangi ketergantungan pada minyak bumi. Untuk memberikan sifat mekanik yang lebih baik, perlu ditambahkan zat aditif lain seperti *Polyvinyl Alcohol* .

Polyvinyl Alcohol (PVA) adalah polimer yang larut dalam air dan digunakan dalam berbagai aplikasi industri (Nasrullah, 2015). PVA memiliki berbagai sifat unggul yang secara signifikan dapat memperbaiki kualitas bioplastik. Salah satu sifat utama PVA adalah kemampuannya membentuk film yang kuat, yang secara langsung meningkatkan kekuatan tarik (*tensile strength*) dari bioplastik. Dengan demikian, bioplastik menjadi lebih tahan terhadap kerusakan mekanis, sehingga dapat diaplikasikan dalam kondisi yang membutuhkan ketahanan fisik yang baik (Khorambadi, 2020).

Bioplastik yang dibuat perlu dilakukan evaluasi kelayakan untuk menilai apakah usaha tersebut layak dilakukan atau tidak. Evaluasi kelayakan usaha bertujuan untuk menyelidiki secara menyeluruh kelebihan dan kekurangan dari suatu rencana bisnis sebelum mengalokasikan waktu, modal, dan sumber daya lainnya. Titik impas dapat ditentukan melalui analisis BEP agar dapat menentukan pada titik mana pendapatan dari penjualan produk atau layanan sudah cukup untuk menutup semua biaya yang terkait dengan produksi dan penjualan.

Rahima, Sedyadi, Fajriati dan Sudarlin (2019) melakukan penelitian tentang Pengaruh penambahan ekstrak lidah buaya terhadap plastik *biodegradable* pati garut dengan memvariasikan penambahan *aloevera* sebesar 0; 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; dan 1,4 gram. Variasi digunakan untuk menentukan jumlah optimal yang dapat menghasilkan bioplastik dengan sifat yang diinginkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak lidah buaya dapat meningkatkan nilai ketebalan bioplastik, meningkatkan nilai elongasi pada penambahan *aloevera* 1,4 gram. Uji biodegradasi bioplastik menggunakan plastik dapat terdegradasi di tanah dalam waktu 12 hari.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “**Pengaruh Penambahan *Aloevera* pada Pembuatan Bioplastik dari Tepung Tapioka terhadap Sifat Fisik, Mekanik dan Antimikroba**”.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis pengaruh penambahan *aloevera* terhadap sifat fisik, mekanik dan antimikroba bioplastik tepung tapioka.
2. Mendapatkan formulasi *aloevera* yang tepat pada pembuatan bioplastik tepung tapioka.
3. Menganalisis kelayakan ekonomis (BEP) bioplastik tepung tapioka dengan penambahan *aloevera*.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Menambah pengetahuan tentang penggunaan tepung tapioka dan *aloevera* sebagai bahan alami dalam pembuatan bioplastik dan pengaruhnya terhadap sifat fisik, mekanik dan antimikroba.
2. Memberikan informasi mengenai tepung tapioka dan *aloevera* memiliki potensi untuk dijadikan produk yang memiliki kelayakan ekonomis sehingga dapat dikembangkan.

1.4 Hipotesis

- H₀: Penambahan *aloevera* tidak berpengaruh terhadap sifat fisik, mekanik dan antimikroba dari bioplastik tepung tapioka.
- H₁: Penambahan *aloevera* berpengaruh terhadap sifat fisik, mekanik dan antimikroba dari bioplastik tepung tapioka.