

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik adalah bahan kemasan yang berfungsi untuk melindungi barang yang akan disimpan baik pangan atau non-pangan yang sangat diperlukan. Plastik konvensional memiliki sifat sulit terdegradasi karena merupakan polimer dengan berat molekul yang sangat besar dan bersifat inert, yang membuatnya tidak mudah terurai secara alami. Akibatnya plastik dapat bertahan di alam selama ratusan hingga ribuan tahun. Penggunaan plastik dianggap lebih ekonomis dan fleksibel, namun plastik dapat menimbulkan masalah pada lingkungan (Wiradipta, 2017). Permasalahan lingkungan akibat sampah plastik di Indonesia terjadi hampir di seluruh wilayah. Jumlah tumpukan sampah diseluruh kabupaten/kota berkisar 38,74 juta ton. Berdasarkan data tersebut tumpukan sampah terdiri dari sampah sisa makanan sebesar 39,89 % dan sampah plastik sebesar 19,15 %. Selanjutnya sampah kayu sebesar 11,8 % dan sampah kertas sebesar 10,84 %. Kemudian sisanya terdapat sampah lain seperti sampah logam, kaca, kain dan karet (KLHK, 2023).

Sampah plastik jika dibiarkan akan menyebabkan kerusakan lingkungan seperti pencemaran tanah. Hal itu disebabkan karena plastik yang terurai di tanah dapat melepaskan zat beracun ke dalam tanah, yang mengakibatkan pencemaran tanah. Mikroplastik yang terbentuk dapat mengganggu kesehatan ekosistem tanah dan berpotensi merusak tanaman yang tumbuh di atasnya (Gunaidi *et al.*, 2021). Permasalahan lingkungan oleh plastik tersebut sangat perlu diatasi agar pencemaran lingkungan tidak semakin parah. Oleh karena itu, perlu diciptakan alternatif pengganti yaitu plastik bersifat ramah lingkungan dan mudah terurai secara alami, salah satunya adalah bioplastik.

Bioplastik merupakan suatu jenis plastik berbahan alami dimana bersifat mudah terurai dengan bantuan mikroorganisme,

sehingga memiliki dampak lingkungan yang lebih kecil daripada plastik sintetik. Kandungan polimer alami pada suatu bahan menjadi dasar untuk pembuatan bioplastik. Hidrokoloid, lipida dan komposit adalah tiga kelompok komponen utama plastik biodegradabel. Jenis hidrokoloid yang umum digunakan meliputi senyawa protein, polisakarida, alginat, pektin, dan pati. Sumber protein yang digunakan sebagai bahan dasar bisa dapat dari jagung, kedelai, kasein, kolagen, gelatin, cornzein, maupun protein ikan. Gliserol, waxes, dan asam lemak adalah kelompok lipida yang sering dimanfaatkan. Komposit tersusun atas matriks yang berperan sebagai perekat dan melindungi filler atau pengisi dari kerusakan serta filler yang berfungsi memperkuat kombinasi antara lipid dan hidrokoloid (Cut, 2024).

Pati merupakan bentuk polimer yang memiliki bahan baku melimpah. Layaknya plastik konvensional, penggunaan bioplastik memiliki kelebihan yang bisa dibuang di lingkungan setelah dipakai karena mikroorganisme akan menguraikannya dan tidak ada residu berbahaya (Melani, 2022). Pati dan selulosa termasuk bagian dari bahan alami yang bisa dijadikan bahan baku bioplastik. Biji alpukat termasuk salah satu bahan yang menjadi sumber pati dan dimanfaatkan untuk pembuatan plastik ramah lingkungan. Penggunaan bahan mengandung pati dalam pembuatan bioplastik karena pati mudah didegradasi secara alami (Indriani, 2023).

Tepung biji alpukat merupakan bahan yang mengandung pati yang mudah diperoleh dengan harga relatif murah sehingga bisa dimanfaatkan untuk bahan pembuatan bioplastik. Limbah dari penjual jus alpukat atau tempat pengolahan buah alpukat adalah salah satu tempat yang menghasilkan limbah biji alpukat. Salah satu dari sekian banyak kelebihan penggunaan biji alpukat dijadikan tepung sebagai bahan baku bioplastik adalah tingginya kandungan pati yang dimiliki, yaitu 80%. Konsentrasi pati yang dimiliki biji alpukat berpotensi dijadikan bahan baku bioplastik.

Bagian dari polimer karbohidrat bersifat mudah terurai, salah satunya termasuk pati. Banyaknya ketersediaan serta cukup mudah didapatkan dan dapat terurai alami menjadikan pati berpotensi untuk bahan dasar dalam membuat bioplastik. Kandungan pati dengan kadar 80,1 %, amilosa 43,3 %, serta amilopektin 36,8 % adalah komponen yang ada dalam biji alpukat (Muhammad, 2021). Kelebihan lain penggunaan tepung biji alpukat ini yaitu degradabilitas bioplastik yang dihasilkan dimana dapat terurai dalam jangka waktu yang cepat dibanding plastik konvensional sehingga tidak berpotensi merusak lingkungan. Selain itu penggunaan tepung biji alpukat juga dapat memperbaiki karakteristik mekanis bioplastik (Ramadhan, 2021)

Bioplastik berbahan dasar tepung dengan kandungan pati cenderung bersifat kaku dengan kekuatan tarik serta nilai elastisitas rendah. Penambahan unsur hidrofilik seperti selulosa dan penambahan *plasticizer* seperti gliserol untuk mengatasi kekurangan tersebut. Tepung biji alpukat memiliki kandungan selulosa dengan jumlah kecil, maka untuk meningkatkan nilai kuat tarik dan elastisitas perlu ditambahkan sumber selulosa lain, sehingga bioplastik menjadi lebih kuat serta tahan tarikan, selain itu dapat meningkatkan ketebalan bioplastik. Selulosa dapat menyusup pada ruang kosong dalam bioplastik, sehingga membuat bioplastik lebih tebal dan kuat. CMC (Carboxy Methyl Cellulose) merupakan produk turunan dari selulosa. CMC berguna untuk pengental yang membantu membentuk struktur gel pada bioplastik (Ariyani et al., 2019). Pada penelitian ini menggunakan bahan tambahan yaitu Carboxy Methyl Cellulose (CMC).

Berdasarkan penelitian Ariyani *et al.* (2019) tentang bioplastik berbahan pati dari ubi nagara dengan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC), diperoleh hasil bahwa penambahan CMC memiliki pengaruh signifikan pada bioplastik yang dihasilkan yaitu karakteristiknya. Karakteristik yang dipengaruhi, seperti

kuat tarik, ketebalan, elongasi, kemampuan menyerap air meningkat.

Pembuatan bioplastik perlu juga ditambahkan *plasticizer* yang bertujuan untuk meningkatkan karakteristik fisik dan mekaniknya. Penggunaan pati untuk bioplastik, memiliki kelemahan pada hasil bioplastik terutama kualitas mekanisnya. Upaya untuk mengatasi kekurangan ini pati data dikombinasikan dengan biopolimer lain yaitu sorbitol atau gliserol. Penelitian ini menggunakan *plasticizer* gliserol pada pembuatan bioplastik. Jika dibandingkan dengan sorbitol, penggunaan *plasticier* gliserol memiliki kelarutan yang lebih tinggi dan menghasilkan keretakan yang halus dan rongga kecil (Maneking, 2020).

Penelitian yang dilakukan yaitu pembuatan bioplastik dengan penambahan *plasticizer* gliserol. Tujuan penggunaan *plasticizer* adalah untuk membuat plastik yang dihasilkan lebih fleksibelitas dan ekstensibilitas. Selain itu *plasticizer* juga dapat mengurangi kekakuan sehingga akan menghasilkan plastik yang elastis. Daya regang bioplastik dapat meningkat seiring dengan jumlah *plasticizer* yang ditambahkan dan akan menurunkan kekakuan plastik yang dihasilkan (Sulastri et al., 2023).

Penelitian Budianto et al. (2019) tentang proses pembuatan pati singkong menjadi bioplastik dengan membandingkan pati dari kulit singkong dengan selulosa kulit kacang tanah, dengan perbandingan sebagai berikut: (10:0), (9,5:0,5), (9:1), (8,5:1,5) dan (8:2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah selulosa yang ditambahkan dan jumlah pati yang dikurangi mempengaruhi kuat tarik, nilai ketahanan air, waktu biodegradasi, perpindahan uap air, dan perpanjangan plastik biodegradable. Pada sampel 4 didapatkan perlakuan terbaik dengan nilai ketahanan air sebesar 84,09 %, kemudian laju perpindahan uap air sebesar 6,77 g/m²/jam, waktu biodegradasi selama 8 hari, Nilai kuat tarik sebesar 2,72 MPa dan perpanjangan sebesar 8,75 % .

Merujuk pada penjelasan latar belakang, maka dilakukan penelitian tentang **“Pengaruh Perbandingan Tepung Biji Alpukat dengan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) pada Pembuatan Bioplastik”**. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan rasio optimal antara tepung biji alpukat dan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) dalam proses pembuatan bioplastik.

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk dari penjelasan latar belakang, rumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh perbandingan tepung biji alpukat dengan *carboxy methyl cellulose* (CMC) terhadap karakteristik fisik dan mekanis bioplastik?
2. Berapa perbandingan terbaik tepung biji alpukat dan *carboxy methyl cellulose* (CMC) yang dapat digunakan pada pembuatan bioplastik?
3. Berapa nilai tambah bioplastik dari perbandingan tepung biji alpukat dan *carboxy methyl cellulose* (CMC) berdasarkan perlakuan terbaik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis pengaruh perbandingan tepung biji alpukat dan *carboxy methyl cellulose* (CMC) terhadap karakteristik fisik dan mekanik bioplastik.
2. Menganalisis perbandingan terbaik tepung biji alpukat dan *carboxy methyl cellulose* (CMC) yang dapat digunakan pada pembuatan bioplastik.
3. Menganalisis nilai tambah bioplastik dari perbandingan tepung biji alpukat dan *carboxy methyl cellulose* (CMC) berdasarkan perlakuan terbaik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Menyampaikan informasi kepada masyarakat mengenai penggunaan limbah biji alpukat untuk bahan baku pembuatan bioplastik.
2. Memanfaatkan biji alpukat agar dapat mengurangi limbah pada lingkungan dan menghasilkan bioplastik dengan mutu baik.
3. Memberikan informasi perbandingan komposisi terbaik pati biji alpukat untuk memproduksi bioplastik berkualitas baik.

1.5 Hipotesis

- H₀ : Perbandingan tepung biji alpukat dan *carboxy methyl cellulose* (CMC) tidak berpengaruh terhadap karakteristik fisik mekanik bioplastik.
- H₁ : Perbandingan tepung biji alpukat dan *carboxy methyl cellulose* (CMC) berpengaruh terhadap karakteristik fisik mekanik bioplastik.

