

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan kemajuan teknologi saat ini cenderung sekali terjadi perubahan, salah satunya yang tampak nyata adalah produk pangan. Hampir semua produk pangan mengalami perkembangan, mulai dari bentuk, kualitas, dan citarasa yang beragam. Semua produk pangan masa kini tersebut tidak terlepas dari kemasan yang digunakannya. Hal ini disebabkan karena salah satu fungsi kemasan adalah sebagai pelindung produk dan memperpanjang masa simpan produk.

Kemasan yang banyak beredar saat ini pada umumnya adalah plastik. Plastik memiliki sifat yang ringan, memiliki daya tahan yang baik, tidak cepat rusak, tahan terhadap bakteri dan jamur, dan harganya sangat murah. Hal inilah yang menyebabkan plastik banyak digunakan terutama sebagai kemasan produk pangan. Namun demikian, plastik ini bersifat non *biodegradable*, yaitu tidak dapat diurai oleh proses biologi, sehingga sampah plastik ini dapat menjadi limbah dan berdampak buruk terhadap lingkungan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021 menyebutkan bahwa limbah plastik Indonesia mencapai 66 juta ton per tahun.

Polimer sintesis sebagai komponen utama dalam plastik sintetis membutuhkan waktu puluhan tahun hingga ratusan tahun untuk dapat terurai atau terdegradasi. Bila dibakar, asap yang dihasilkan dari proses pembakaran plastik ini mengakibatkan terjadinya emisi karbon yang dapat menyebabkan polusi udara dan perubahan iklim. Oleh sebab itu, perlu dikembangkannya kemasan yang ramah lingkungan dan bersifat *biodegradable* (mudah terurai oleh alam). Plastik *biodegradable* atau disebut bioplastik merupakan jenis plastik ramah lingkungan yang mudah terurai secara alami dalam kurun waktu yang cepat. Pengembangan plastik *biodegradable* ditujukan untuk meminimalisir pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh penggunaan plastik sintetis yang terjadi saat ini (Hasnelly, 2015).

Plastik *biodegradable* atau bioplastik dibuat dari bahan-bahan organik yang bersifat terbaharukan, contohnya senyawa pati yang didapat dari tanaman,

protein, dan lipid dari hewan (Averous, 2008). Pemanfaatan limbah berpotensi besar dalam pembuatan bioplastik karena volumenya yang relatif besar dan masih jarang dimanfaatkan. Salah satunya adalah *whey* keju pada pembuatan keju mozarella. *Whey* keju adalah cairan yang dihasilkan dari pembentukan *curd*.

*Whey* atau air dadih adalah komponen protein pada susu dalam pembuatan keju yang mana kasein terpisah akibat adanya proses koagulasi. *Whey* berupa cairan yang memiliki warna kuning bening hingga kehijauan yang merupakan hasil samping dari industri pembuatan keju. *Whey* diperoleh dari hasil pemisahan *curd* dengan air dalam pembuatan keju. Produksi keju dari 100% volume susu, sekitar 85-90% menghasilkan *whey* yang masih mengandung 55% nutrisi pada susu (Yusrina, *et al.*, 2019). Senyawa protein yang masih terkandung dalam *whey* berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan plastik *biodegradable* sehingga dapat meningkatkan nilai tambah dari *by-product* pembuatan keju.

Protein yang terkandung dalam *whey* akan mengalami proses polimerisasi endotermik dan denaturasi protein sehingga rantai protein saling mendekat serta berhubungan melalui ikatan disulfida dan hidrofobik (Fukushima dan Van Burren, 1970 cit Sutanto, 1998). *Whey* keju bisa dimanfaatkan dalam pembuatan plastik *biodegradable* dengan ditambah bahan lain, misalnya hidrokoloid, lemak, ataupun kombinasi dari bahan tersebut yang dapat memperbaiki karakteristik plastik *biodegradable* berbahan *whey* (Fatma, 2015). Penambahan bahan tersebut pada protein yang telah terdenaturasi, akan menyebabkan terjadinya interaksi antara gugus hidrogen dengan gugus amida dari protein sehingga kekuatan antarmolekul pada protein berkurang dan mobilitas polimer akan meningkat (Sutanto, 1998).

Film plastik *biodegradable* berbahan dasar protein *whey* mempunyai beberapa keunggulan, yaitu fleksibilitas, bersifat lunak, dan memiliki kemampuan menahan aroma yang baik bagi produk yang dikemasnya. Plastik *biodegradable* dari protein *whey* sangat baik dalam menjaga kualitas produk yang dikemasnya karena adanya kombinasi dan interaksi antara ikatan hidrogen, ionik, hidrofobik, dan ikatan kovalen (disulfida) yang dapat meningkatkan gaya kohesi di dalam film kemasan tersebut.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, kelemahan bioplastik berbahan dasar *whey* yaitu memiliki sifat yang rapuh dan kurang elastis. *Plasticizer* adalah suatu bahan yang dapat ditambahkan dalam pembuatan bioplastik dari *whey* keju. Penambahan *plasticizer* bertujuan untuk menghasilkan sifat dan karakteristik plastik yang elastis, lebih kuat, dan licin. Salah satu jenis *plasticizer* adalah gliserol.

Gliserol adalah jenis *plasticizer* yang sering dipakai karena sangat baik dalam meminimalisir ikatan hidrogen internal dan memaksimalkan jarak antarmolekul. Selain itu, gliserol juga aman digunakan karena aman dan tidak mengandung racun. Penggunaan gliserol dalam suatu bahan akan menghasilkan perbedaan pula pada karakteristiknya. Penggunaan gliserol sebagai *plasticizer* harus memiliki kesesuaian dengan sifat polimer. Jumlah gliserol yang tepat akan berpengaruh terhadap karakteristik plastik yang dihasilkan. Plastik *biodegradable* juga memiliki kekuatan mekanik yang rendah. Permasalahan ini dapat diatasi dengan penambahan gelatin/agar sebagai biopolimer ke dalam plastik *biodegradable* berbahan dasar *whey* keju sehingga plastik yang diperoleh lebih kuat.

Penggunaan *whey* keju mozzarella masih jarang diolah, terutama dalam bidang industri pertanian. Pembuatan bioplastik dengan memanfaatkan kandungan protein pada *whey* keju mozzarella terbilang masih jarang diteliti. Pembentukan bioplastik berbahan baku *whey* keju menggunakan *plasticizer* gliserol sebagai variabel peubah dan dengan penambahan bahan hidrokoloid serta komposit yang bertujuan memperbaiki sifat bioplastik diharapkan dapat menghasilkan produk bioplastik yang bersifat *biodegradable*.

Hasil pra penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dilakukan dengan mengambil 3 perlakuan, yaitu konsentrasi gliserol 10%, 30%, dan 50%. Pada konsentrasi gliserol 10% didapatkan hasil *film* bioplastik yang sedikit kaku. Pada konsentrasi gliserol 30% didapatkan hasil film bioplastik yang licin dan sedikit berminyak, sedangkan pada konsentrasi gliserol 50% dihasilkan *film* bioplastik dengan kondisi permukaan berminyak. Hasil pra penelitian ini menunjukkan bahwa *film* bioplastik dari *whey* keju mozzarella secara umum sudah terbentuk. Namun masih terdapat beberapa kekurangan dari *film* bioplastik ini, seperti

permukaan yang berminyak dan *film* plastik yang mudah putus, untuk itu pada penelitian ini digunakan rentang perlakuan penggunaan gliserol 10% sampai 30%.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Mendapatkan bagaimana pengaruh jumlah konsentrasi gliserol yang digunakan dalam pembuatan bioplastik berbahan baku *whey* keju terhadap karakteristik bioplastik yang dihasilkan.
- 2) Mendapatkan perlakuan manakah yang terbaik dari variasi penggunaan gliserol dalam pembuatan bioplastik yang dihasilkan dari konsentrasi gliserol yang divariasikan.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi tentang pengaruh penggunaan variasi gliserol dalam pembuatan plastik *biodegradable* serta dapat mengurangi polusi dan pencemaran lingkungan akibat limbah produksi pembuatan keju mozzarella serta menjadikan *whey* mozzarella sebagai produk yang bernilai tambah.

## 1.4 Hipotesis

Ho = Penambahan jumlah konsentrasi gliserol yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap karakteristik plastik *biodegradable*.

H1 = Penambahan jumlah konsentrasi gliserol yang berbeda berpengaruh nyata terhadap karakteristik plastik *biodegradable*.