

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang paling penting di banyak negara karena mengandung vitamin C, A, dan K, serta mineral seperti kalium yang bermanfaat untuk kesehatan¹. Namun tomat termasuk buah klimakterik yang mengalami peningkatan laju respirasi dan produksi gas etilen (C_2H_4) setelah dipanen, hal ini menyebabkan proses pematangan yang cepat, masa simpan tomat menjadi lebih pendek, dan kualitas buah tomat menurun². Buah tomat yang sudah berwarna merah 10-20% hanya tahan maksimal selama 7 hari pada suhu ruang³. Untuk menjaga kualitas buah tomat dari kerusakan dibutuhkan penanganan khusus yang dapat menurunkan laju respirasi dan menghambat produksi gas etilen, salah satunya dengan menggunakan kemasan⁴.

Teknik penyimpanan buah menggunakan kemasan merupakan salah satu cara untuk mempertahankan kualitas buah karena dapat melindungi buah dari kontaminasi sehingga menurunkan tingkat kerusakan buah selama pasca panen⁴. Kemasan yang banyak digunakan selama ini adalah kemasan plastik yang berasal dari polimer sintesis seperti polietilen dan polipropilen yang memiliki sifat tidak mudah terurai secara alami sehingga menyebabkan penumpukan sampah dan pencemaran lingkungan. Seiring dengan permasalahan ini, maka telah dikembangkan teknologi bahan kemasan biodegradabel dengan memanfaatkan polimer alam yang mampu terurai secara alami⁵.

Kitosan merupakan salah satu polimer alami yang dapat terurai dan biokompatibel. Kitosan memiliki sifat pembentuk film khusus dan plastisitas yang kuat sehingga dapat digunakan secara fleksibel dalam pembuatan kemasan⁶. Hingga saat ini, film terbuat dari kitosan telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam menjaga ketahanan berbagai jenis makanan yang cepat rusak seperti udang, fillet ikan, telur, dan lengkung. Namun, bahan kemasan yang dibuat hanya dari kitosan memiliki beberapa kelemahan seperti permeabilitas oksigen, efektivitas transmisi uap air yang belum cukup memadai untuk pengemasan makanan⁷. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi atau penguatan melalui pencampuran dengan bahan lain⁸.

Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai penguat dalam berbagai komposit polimer untuk meningkatkan sifat-sifatnya adalah Lignin. Lignin merupakan polimer bioorganik kedua yang paling banyak ditemukan di bumi setelah selulosa. Struktur molekul lignin sangat kompleks karena tersusun dari banyak cincin aromatik, adanya gugus hidroksil fenolik (P-OH) menyebabkan lignin memiliki sifat antioksidan alami yang kuat⁹. Lignin sulit bercampur dengan polimer non polar, tetapi mudah dipadukan dengan polimer polar karena memiliki gugus hidroksil yang bersifat polar. Penambahan lignin dalam biopolimer sebagai bahan penguat efektif meningkatkan kekuatan, stabilitas termal, ketahanan terhadap radiasi UV dan dapat menurunkan penyerapan air¹⁰. Lignin dapat diperoleh dari ampas tebu, sabut kelapa, jerami,

kulit kacang, dan bahan baku biomassa lainnya. Ampas Tebu mengandung 17-25% lignin¹¹, oleh karena itu limbah ampas tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam bioplastik polimer alami.

Selain lignin, zeolit juga banyak digunakan untuk meningkatkan kinerja bahan komposit. Zeolit merupakan mineral kristalin berpori mikro yang tersusun dari tetrahedra SiO_4 dan AlO_4 , membentuk kerangka tiga dimensi¹². Struktur berpori dan luas permukaan internalnya yang besar membuat zeolit mampu menyerap molekul, menukar ion, serta menyaring zat berdasarkan ukuran pori. Zeolit memiliki kemampuan sebagai penghalang gas karena pori-porinya hanya memungkinkan molekul gas berukuran kecil melewati struktur kristalnya, sementara gas berukuran lebih besar tertahan. Dengan permukaannya yang luas dan pori-pori berukuran molekuler, zeolit mampu menangkap dan mengikat molekul etilen, sehingga menekan laju proses pemasakan dan memperpanjang kesegaran produk pertanian setelah panen¹³. Penambahan zeolit klinoptilolit dalam film kitosan dapat meningkatkan permeabilitas uap air dan efektivitas adsorpsi etilen sehingga dapat memperpanjang masa simpan buah¹⁴.

Peneliti sebelumnya telah menemukan bahwa penambahan lignin komersil dan zeolit dalam film berbasis kitosan secara sinergis mampu meningkatkan stabilitas termal, hidrofobisitas, kemampuan pelindung UV, selektivitas gas, sifat mekanik, dan aktivitas antioksidan¹⁵. Berdasarkan hal ini maka pada penelitian ini dilakukanlah pembuatan film komposit kitosan-lignin dengan penambahan variasi konsentrasi zeolit sebagai kemasan yang dapat meningkatkan masa simpan buah tomat, dimana lignin yang digunakan pada penelitian ini diisolasi dari ampas tebu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut didapatkan rumusan masalah sebagai Berikut:

1. Apakah pencampuran kitosan, lignin hasil isolasi dari ampas tebu, dan zeolit dengan variasi konsentrasi tertentu mampu membentuk film komposit kitosan–lignin–zeolit untuk kemasan buah yang *biodegradable*?
2. Bagaimana karakterisasi sifat mekanik (kuat tarik, modulus young, elongasi), opasitas, ketebalan, biodegradabilitas, dan aktivitas antioksidan dari film komposit kitosan-lignin-zeolit hasil sintesis?
3. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi zeolit (0%, 10%, 20%, dan 30%) b/b dan penambahan lignin pada film komposit kitosan-lignin-zeolit terhadap masa simpan buah tomat?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mensintesis film komposit kitosan-zeolit-lignin dengan memanfaatkan limbah ampas tebu sebagai sumber lignin untuk kemasan buah yang *biodegradable*.

2. Mempelajari karakterisasi sifat mekanik (kuat tarik, *modulus young*, elongasi), opasitas, biodegradabilitas, dan aktivitas antioksidan dari film komposit kitosan-zeolit-lignin dari ampas tebu hasil sintesis.
3. Mempelajari pengaruh variasi konsentrasi zeolit sebesar 0%, 10%, 20%, dan 30% (b/b) dan penambahan lignin dalam film komposit kitosan–lignin–zeolit terhadap masa simpan buah tomat.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pemanfaatan lignin hasil isolasi dari ampas tebu sebagai bahan tambahan dalam sintesis film komposit kitosan-lignin-zeolit yang berpotensi digunakan sebagai kemasan buah ramah lingkungan untuk memperpanjang masa simpan buah.

