

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu komoditas pertanian yang paling penting di Indonesia adalah buah-buahan. Tingkat peminatan terhadap buah-buahan sangat tinggi di dalam negeri, seperti yang ditunjukkan oleh banyaknya buah-buahan yang tersedia di pasar buah-buahan modern dan tradisional Indonesia. Karena tingkat produksi dan distribusi buah-buahan ini yang sangat luas, para petani harus dapat mengklasifikasikan tingkat kesegaran buah-buahan untuk mengurangi risiko pembusukan¹. Berdasarkan frekuensi respirasinya, buah dibedakan menjadi buah klimakterik dan non klimakterik. Buah klimakterik adalah buah yang menunjukkan peningkatan respirasi dan produksi etilen setelah panen, dan buah non klimakterik adalah buah yang tidak menunjukkan peningkatan respirasi dan produksi etilen setelah panen. Contoh buah klimakterik adalah pisang, mangga, dan alpukat sedangkan contoh buah non klimakterik adalah nanas, salak, dan jeruk. Faktor suhu penyimpanan dan ketersediaan oksigen juga mempengaruhi laju respirasi yang merupakan faktor umur simpan buah².

Pengemasan merupakan salah satu cara penting dalam menjaga umur simpan buah-buahan. Bahan pengemasan yang sesuai dapat menjaga kualitas buah (misalnya, warna, rasa, tekstur), menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dan menghindari oksidasi lipid atau hilangnya nutrisi selama transportasi buah-buahan. Bahan pengemasan tradisional meliputi kaca, logam, dan plastik. Kaca dan logam memiliki sifat penghalang yang sangat baik. Keduanya dapat mengawetkan bahan-bahan volatil dalam pangan sekaligus menghalangi masuknya oksigen dan uap air. Namun, bahan kaca memiliki kekuatan yang rendah dan rapuh sedangkan bahan logam rentan terhadap denaturasi dan karat. Kedua jenis kemasan ini meningkatkan biaya produksi, transportasi, dan daur ulang. Jenis kemasan ketiga adalah plastik, yaitu turunan minyak bumi. Plastik telah menjadi pilihan populer sebagai bahan pengemas karena kemudahan pemrosesan, harga yang rendah, dan daya tahannya³. Namun keberadaan plastik memiliki beberapa kelemahan sehingga sangat tidak aman seperti senyawa dari degradasi polimer, residu pelarut, dan biopolimerisasi dapat bermigrasi ke dalam makanan dan menimbulkan risiko toksisitas. Selain itu, plastik juga merupakan bahan yang sulit terurai (tidak dapat terbiodegradasi) sehingga dapat mencemari sebagian besar lingkungan. Salah satu metode penyimpanan bahan pangan yang aman dan bersifat biodegradable adalah pengemasan dengan bioplastik⁴. Bioplastik merupakan plastik yang dapat terdegradasi oleh mikroorganisme yang berasal dari polimer alam seperti pati, selulosa, dan lignin. Selulosa tergolong ke dalam jenis biopolimer yang diperoleh dari hasil-hasil pertanian. Polimer hasil pertanian umumnya memiliki sifat termoplastik sehingga berpotensi untuk dibentuk atau dicetak menjadi film kemasan. Keunggulan dari biopolimer ini adalah sifatnya ketersediaannya yang melimpah dan biodegradable (mudah teredegradasi)⁵.

Salah satu produk samping limbah hasil pertanian yang berbentuk padatan dan terdapat polimer alam didalamnya yaitu ampas tebu. Ampas tebu merupakan hasil dari produksi tebu yang biasanya hanya dibuang tanpa adanya proses daur ulang yang akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Pemanfaatan ampas tebu sangat berpotensi sebagai bahan baku pembuatan bioplastik, karena ampas tebu mengandung selulosa sebesar 45,96%, hemiselulosa sebesar 20,37% dan lignin sebesar 21,56%⁶.

Selulosa merupakan produk biomassa polisakarida alami yang mudah terdegradasi oleh mikroorganisme. Selulosa adalah salah satu polimer alami yang melimpah dan dapat dimodifikasi yang penerapannya sangat luas, termasuk industri kertas, film fotografi, plastik biodegradable, membran, dan banyak bidang industri lainnya⁷. Banyak penelitian tentang bioplastik berbasis selulosa telah dilakukan namun, selulosa memiliki ikatan hidrogen yang lemah dan menunjukkan jarak antar molekul yang sangat renggang. Hal ini menyebabkan bioplastik berbasis selulosa menjadi kaku, kurang fleksibel, dan berdensitas rendah. Akibatnya, sangat penting untuk mengintegrasikan kitosan untuk menciptakan celah antara rantai selulosa. Kitosan dapat berinteraksi dengan rantai polimer selulosa melalui ikatan hidrogen untuk meningkatkan karakteristik mekanis bioplastik berbasis selulosa. Bioplastik yang berasal dari selulosa dan kitosan menunjukkan kekakuan dengan demikian, penambahan plasticizer sangat penting⁸. Untuk menghilangkan etilen yang dilepaskan secara bertahap oleh buah-buahan digunakan adsorben yang diintegrasikan ke dalam lapisan tipis bioplastik yang dapat berperan penting dalam peningkatan sistem pengemasan makanan. Lapisan tipis bioplastik seperti selulosa, kitosan, lignin, dll dapat ditambahkan adsorben seperti zeolit. Penggabungan zeolit dengan kitosan dalam bentuk lapisan tipis dapat menggabungkan karakteristik dari masing-masing komponen, yaitu kapasitas adsorpsi zeolit dan filmogenisitas, biodegradabilitas, serta sifat antijamur dan antibakteri dari kitosan⁹. Zeolit mengandung struktur mikropori 3 dimensi dari alumino-silikat kristal dengan ukuran pori bervariasi dari 3 Å hingga 12 Å, yang memungkinkan penyerapan beberapa senyawa, termasuk gas etilen, dengan beberapa spesifisitas¹⁰. Selain itu, pilihan zeolit untuk kemasan buah segar membuatnya cocok pada suhu rendah atau suhu kamar dan kondisi penyimpanan dengan kelembapan tinggi¹¹.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Afreen Sultana, dkk pada tahun 2023 mengenai film komposit pemikat etilen nanofibril lignoselulosa-zeolit sebagai aplikasi pengemasan makanan menunjukkan film komposit tersebut dapat digunakan sebagai kemasan aktif¹².

Pada penelitian ini dilakukan pencampuran selulosa-kitosan dengan penambahan variasi konsentrasi zeolit untuk membentuk komposit lapisan tipis yang digunakan sebagai kemasan untuk meningkatkan umur simpan buah pisang, dimana selulosa dan kitosan yang digunakan pada penelitian ini sebagai matriks polimer dan zeolit sebagai bahan pengisi (filler).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah pencampuran selulosa yang diekstrak dari ampas tebu, kitosan dan zeolit yang divariasikan konsentrasinya dapat membentuk komposit lapisan tipis selulosa-kitosan-zeolit untuk kemasan buah yang *biodegradable*. Bagaimana karakterisasi sifat mekanik (kuat tarik, modulus young, elongasi) dan sifat *biodegradable* pada komposit lapisan tipis selulosa dari ampas tebu-kitosan-zeolit hasil sintesis. Serta bagaimana pengaruh komposit lapisan tipis selulosa dari ampas tebu-kitosan-zeolit terhadap umur simpan buah pisang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Membuat komposit lapisan tipis selulosa dari ampas tebu-kitosan-zeolit dengan memvariasikan zeolit untuk kemasan buah yang *biodegradable*
2. Menentukan karakterisasi sifat mekanik (kuat tarik, modulus young, elongasi) dan sifat *biodegradable* pada komposit lapisan tipis selulosa dari ampas tebu-kitosan-zeolit hasil sintesis
3. Mempelajari pengaruh komposit lapisan tipis selulosa dari ampas tebu-kitosan-zeolit terhadap umur simpan buah pisang

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi tentang komposit lapisan tipis selulosa dari ampas tebu-kitosan-zeolit sebagai kemasan buah.

