

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selulosa merupakan biopolimer yang memiliki rumus kima ($C_6H_{10}O_5$)_n yang terdiri dari rantai lurus (memanjang dan tidak bercabang) dengan beberapa ratus hingga ribuan unit D-glukosa yang terikat pada ikatan 1,4- β -glikosidik dan sangat erat berasosiasi dengan hemiselulosa dan lignin (Anindyawati, 2010). Tumbuhan merupakan sumber selulosa terbesar karena selulosa merupakan komponen utama dinding sel tumbuhan. Selulosa menempati hampir seluruh dari komponen penyusun struktur kayu. Kayu memiliki kandungan selulosa tinggi yakni sekitar 42-47%.

Selain pada kayu, selulosa juga bisa ditemukan dari berbagai limbah pertanian seperti jerami, tebu, ampas sagu dan kelapa sawit (Mulyadi, 2019). Selulosa merupakan biopolimer linear yang sifatnya ramah lingkungan, tidak beracun serta dapat diperbarui. Fungsi dasar dari selulosa adalah menjaga struktur dan kekakuan bagi tanaman. Selulosa bertindak sebagai kerangka untuk memungkinkan tanaman menahan kekuatan mereka dalam berbagai bentuk dan ukuran yang berbeda (Setyaningsih *et al* , 2020).

Selulosa dapat berperan sebagai bahan utama dalam pembuatan berbagai produk baik dalam industri pangan, farmasi, tekstil, kertas dan sebagainya. Selulosa memiliki peran penting dalam berbagai industri karena sifatnya yang serbaguna, berkelanjutan, dan dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan. Salah satu produk turunan dari selulosa adalah *Carboxymethyl Cellulose* (CMC).

Carboxymethyl cellulose (CMC) merupakan salah satu zat aditif pangan yang disintesis dengan bahan baku selulosa melalui proses eterifikasi. CMC memiliki sifat anionik, berwarna putih hingga kekuningan, tidak berbau, tidak berasa, tidak beracun, bersifat *biodegradable* dan higroskopis (Rakhmatullah, 2015). Menurut Witono *et al.* (2004) dalam Nisa & Putri (2014), sifat anionik pada CMC dapat mencegah terjadinya pengendapan protein dan peningkatan viskositas produk pangan, disebabkan bergabungnya gugus karboksil CMC dengan gugus muatan positif dari protein.

CMC memiliki sifat dapat larut dalam air baik itu pada kondisi suhu panas ataupun dingin. Umumnya CMC dimanfaatkan sebagai *stabilizer* dan *thickener* pada produksi pangan olahan. Beberapa aplikasi CMC pada pangan olahan yaitu pada proses pengolahan selai, es krim, saus sambal, dan sirup (Melisa, 2014). Selain pada bidang pangan, aplikasi CMC secara luas digunakan pada bidang kimia, perminyakan, pembuatan kertas, tekstil, serta bangunan.

Berdasarkan hal tersebut, maka keberadaan CMC dipasaran harus seimbang dengan tingkat kebutuhan.

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2022), untuk memenuhi kebutuhan CMC, Indonesia mengimpor komoditas CMC dengan *HS Code* 39123100, pada tahun 2018 sebesar 5.880.314 kg (US\$ 19.528.571), pada tahun 2019 sebesar 5.525.646 kg (US\$ 19.021.175), dan pada tahun 2021 terjadi peningkatan sebesar 6.338.858 kg (US\$ 21.406.312). Nilai impor CMC Indonesia tiap tahunnya meningkat seiring dengan besarnya kebutuhan CMC dalam perkembangan dunia industri. Hal ini menjadi pertimbangan agar diperlukan suatu upaya dalam pemanfaatan sumber selulosa yang jarang dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan CMC.

Produksi CMC umumnya menggunakan selulosa dari kayu dan kapas. Seiring meningkatnya kebutuhan industri dan populasi, pemanfaatan kedua sumber ini terus naik, sementara ketersediaannya terbatas karena proses regenerasi yang lambat. Ketidakseimbangan ini berisiko menimbulkan eksploitasi berlebihan dan masalah lingkungan. Oleh karena itu, tanaman non-kayu dipandang sebagai alternatif sumber selulosa yang potensial untuk mengurangi ketergantungan pada kayu dan kapas, sehingga penggunaannya dapat difokuskan pada sektor yang lebih membutuhkan.

Beberapa jenis tanaman non-kayu telah diteliti dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan CMC, seperti dari eceng gondok (Wijayani *et al.*, 2005), limbah tongkol jagung (Melisa, 2014), kulit nanas (Chumee *et al.*, 2014), kulit buah kakao (Nisa & Putri, 2014), batang jagung (Nur'ain *et al.*, 2017), kulit pisang (Ayuningtiyas & Dwi Desiyana, 2017), kulit durian (Safitri *et al.*, 2017), pelepah kelapa sawit (Silsia *et al.*, 2019), serat daun nanas (Maulina *et al.*, 2019), jerami padi (Nurlaila, 2021) dan rumput gajah (Rahim *et al.*, 2021).

Selain dari tumbuhan, ada sumber lain yang juga mampu menghasilkan selulosa. Sumber utama selulosa non-tumbuhan adalah mikroorganisme. Ada beberapa mikroorganisme yang dapat memproduksi selulosa bakterial antara lain genus *Sarcina*, *Agrobacterium*, *Rhizobium*, dan *Acetobacter* (El-Saied *et al.*, 2004). Spesies *Acetobacter xylinum* merupakan mikroorganisme yang dikenal mampu menghasilkan selulosa secara komersial dalam jumlah besar, produknya populer dengan sebutan *nata* (Czaja *et al.*, 2004).

Nata merupakan produk pangan hasil fermentasi dari bakteri *Acetobacter xylinum* yang ditumbuhkan pada media yang mengandung glukosa. Starter *Acetobacter xylinum* dalam pembentuk *nata* dapat tumbuh dalam media yang diperkaya dengan karbon (C) dan nitrogen (N) melalui proses yang terkontrol. Bakteri ini akan menghasilkan enzim ekstraseluler yang mampu

menyusun zat gula menjadi ribuan rantai homopolimer atau selulosa. Benang-benang selulosa nampak berwarna putih padat yang disebut dengan *nata* (Sari, et al., 2017). Jenis nata yang umum yaitu *nata de coco* dengan menggunakan media fermentasi dari air kelapa. Selain itu ada juga *nata de pina* dan *nata de soya*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sahputra (2025) dan Utami (2025), *nata de pina* yang berasal dari limbah kulit nanas dapat diolah menjadi *Carboxymethyl Cellulose* (CMC). Dalam penelitian Sahputra (2025), pembuatan CMC dilakukan dengan variasi penambahan NaOH dan diperoleh hasil terbaik pada penambahan NaOH sebesar 10%. Sementara itu, pada penelitian Utami (2025), variasi dilakukan pada jumlah natrium monokloroasetat dan perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan sebanyak 7 gram. Pada kedua penelitian tersebut, proses pembuatan CMC masih menghasilkan limbah samping berupa ampas kulit nanas yang belum dimanfaatkan secara optimal.

Menurut Novita *et al.*, (2022) kulit nanas mengandung 23,39% selulosa, 42,72% hemiselulosa dan 4,03% lignin. Pemanfaatan ampas kulit nanas sebagai sumber selulosa alternatif juga dapat membantu mengurangi limbah pertanian sekaligus memberikan nilai tambah bagi industri.

Meskipun *nata de pina* dan ampas kulit nanas sama-sama mengandung selulosa, keduanya memiliki perbedaan dalam sumber dan proses pembentukannya. *Nata de pina* memiliki selulosa yang lebih murni karena dihasilkan melalui fermentasi *Acetobacter xylinum* sedangkan ampas kulit nanas masih mengandung komponen lain seperti hemiselulosa dan lignin. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melihat perbedaan karakteristik CMC yang diperoleh dari kedua bahan baku tersebut untuk mengetahui sumber selulosa mana yang lebih optimal untuk produksi CMC.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Perbedaan Karakteristik CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) Yang Dihasilkan Dari *Nata De Pina* dan Ampas Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr)”**.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui perbedaan karakteristik CMC dari *nata de pina* dan CMC dari ampas kulit nanas.
2. Mengetahui hasil CMC terbaik dari *nata de pina* atau ampas kulit nanas

1.3. Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah perbedaan bahan baku dari pembuatan CMC yaitu selulosa dapat berpengaruh terhadap karakteristik CMC yang dihasilkan ?

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk :

1. Memberikan informasi tentang karakteristik CMC dari *nata de pina* dan CMC dari ampas kulit nanas.
2. Memberikan informasi tentang pemanfaatan limbah kulit nanas.

