

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara penghasil nanas terbesar kelima di dunia setelah Thailand, Kosta rika, Brazil, dan Filiphina (UNTAD, 2016). Nanas (*Ananas comosus*, *L. Merr*) adalah buah yang diproduksi di Indonesia nomor 4 setelah pisang, mangga dan jeruk, dimana provinsi Lampung memberikan kontribusi terbesar (Kementrian RI, 2016). Menurut (BPS, 2024) produksi nanas di Indonesia pada tahun 2023 yaitu 3.203.775 ton. Hal ini menunjukkan peningkatan sebesar 10,98% dibandingkan tahun 2022 dimana produksi nanas hanya 2.89 juta ton.

Industri nanas menghasilkan 50% limbah dari total berat buah, dimana limbah kulitnya yaitu 29–40%, inti 9-10%, tangkai 2-5% dan mahkota 2–4%. Semakin meningkatnya produksi nanas, maka limbah yang dihasilkan semakin meningkat. Hal ini akan menimbulkan masalah baru terhadap lingkungan jika tidak diolah dengan baik. Potensi pemanfaatan limbah kulit nanas sangat banyak diantaranya dapat dioalah menjadi enzim bromelin (Kumaunang, 2011), asam ferulat (Fakih *et.al.*,2021), dan selulosa (Hamad *et.al.*, 2017).

Selulosa yang berasal dari limbah kulit nanas adalah selulosa bakterial dimana proses fermentasi sari kulit nanas menggunakan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum* yang bisa juga disebut dengan *Nata De Pina*. *Nata De Pina* merupakan nata yang dihasilkan dari limbah kulit nanas yang berwarna putih agak transparan serta memiliki tekstur yang kenyal. *Nata De Pina* memiliki kandungan serat dan selulosa yang tinggi (Rakhmatullah, 2015). Selulosa dari *Nata De Pina* dapat menjadi alternatif bahan baku selulosa bakterial pengganti selulosa yang berasal dari tanaman, karena ketersediaan bahan baku yang melimpah sebagai limbah. Produk turunan dari selulosa yang memiliki potensi ekonomi yang sangat bagus adalah pembuatan *Carboxymethyl cellulose* (CMC).

*Carboxymethyl cellulose* (CMC) merupakan salah satu zat aditif pangan yang disintesis dengan bahan baku selulosa melalui proses esterifikasi. 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. Selain itu, 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 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.

Bahan baku CMC adalah selulosa murni yang berasal dari bagian tumbuhan seperti batang, ranting, dan lain-lain. Namun, penggunaan kayu secara intensif menimbulkan masalah lingkungan dan biaya produksi yang mahal. Oleh karena itu, pemanfaatan alternatif bahan baku selulosa yang jauh lebih efektif perlu dikembangkan, yaitu dengan menggunakan selulosa yang dihasilkan oleh mikroorganisme atau dikenal dengan selulosa bakterial. Selulosa bakterial dihasilkan dalam keadaan murni, yaitu bebas lignin, hemiselulosa, dan produk produk biogenik lainnya (Geyer *et al.*, 1994 dalam Rakhmatullah, 2015). Kemurnian selulosa bakterial yang relatif tinggi dibandingkan dengan selulosa dari tanaman dapat meningkatkan efektifitas dalam pembuatan CMC. Selulosa

bakterial juga memiliki derajat polimerisasi dan indeks kristalinitas yang lebih tinggi dibandingkan selulosa tanaman.

Pembuatan CMC secara umum meliputi tahapan proses alkalisasi dan karboksimetilasi. Alkalisasi merupakan proses pengaktifan gugus-gugus OH pada molekul selulosa dengan menggunakan NaOH. Proses alkalisasi menyebabkan struktur selulosa akan mengembang dan memudahkan reagen karboksimetilasi berdifusi didalamnya (Nisa & Putri, 2014). Kemudian dilanjutkan dengan proses karboksimetilasi yaitu proses esterifikasi yang mana terjadi pelekatan gugus karboksilat pada struktur selulosa. Reagen yang digunakan dalam proses karboksimetilasi berupa asam monokloroasetat ataupun natrium monokloroasetat (garam) yang mana gugus -OH pada selulosa digantikan oleh  $C_1CH_2COONa$  (Pitaloka *et al.*, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rachtanapun, *et al.* (2021) bahwa sintesis CMC dari selulosa bacterial *Nata de Coco*, dengan variasi penggunaan larutan NaOH dengan konsentrasi 30 %, dapat menghasilkan derajat substitusi sebesar 0.92. Kemudian pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Rakhmatullah (2015), melaporkan bahwa sintesis CMC dari selulosa bakteri *Nata de Cassava* dengan penggunaan larutan NaOH dengan konsentrasi 40 % dapat menghasilkan derajat substitusi sebesar 1.08. Derajat substitusi merupakan jumlah gugus hidroksil yang digantikan oleh gugus karboksil pada proses karboksimetilasi, yang menjadi salah satu parameter utama keberhasilan dari proses sintesis CMC (Dalimunthe, 2016).

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) terhadap Karakteristik Carboxymethyl cellulose (CMC) dari Nata De Pina”**. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Natrium Hidroksida (NaOH) dalam sintesis *Carboxymethyl cellulose* (CMC) nata de pina dan Untuk mengetahui perlakuan Natrium Hidroksida (NaOH) terbaik dalam sintesis *Carboxymethyl cellulose* (CMC) nata de pina.

## 1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan Natrium Hidroksida (NaOH) dalam sintesis *Carboxymethyl cellulose* (CMC) *nata de pina*.
2. Untuk mengetahui perlakuan Natrium Hidroksida (NaOH) terbaik dalam sintesis *Carboxymethyl cellulose* (CMC) *nata de pina*.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh konsentrasi penggunaan larutan NaOH terhadap karboksimetil selulosa dari *Nata De Pina* yang dihasilkan.

## 1.4 Hipotesis Penelitian

- H<sub>0</sub> : Variasi larutan NaOH tidak berpengaruh terhadap karakteristik CMC dari *Nata De Pina*.
- H<sub>1</sub> : Variasi larutan NaOH berpengaruh terhadap karakteristik CMC dari *Nata De Pina*.

