

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

CMC (*carboxymethyl cellulose*) adalah salah satu produk turunan selulosa yang disintesis melalui proses eterifikasi. CMC merupakan salah satu zat aditif pangan yang disintesis dengan bahan baku selulosa melalui proses eterifikasi yang bersifat anionik, berwarna putih hingga kekuningan, tidak berasa, tidak berbau, tidak beracun, bersifat *biodegradable* dan *higroskopis* (Rakhmatullah, 2015). Sifat amoniak yang ada dalam CMC dapat mencegah terjadinya pengendapan protein dan peningkatan viskositas produk pangan, hal ini karena bergabungnya gugus karboksil CMC dengan gugus muatan positif dari protein. Selain itu, CMC juga bersifat larut dalam air baik itu dalam kondisi panas ataupun dingin (Nisa dan Putri, 2014).

Pada umumnya CMC dimanfaatkan sebagai pengental dalam pengolahan produk pangan (Melisa, 2014). Selain dimanfaatkan pada bidang pangan, CMC juga digunakan secara luas dalam bidang non pangan diantaranya dalam bidang tekstil, kosmetik, obat, perekat, cat, dan kertas. Tingkat produksi CMC di Indonesia masih tergolong rendah, sedangkan kebutuhannya cukup tinggi. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika (2022), untuk memenuhi kebutuhan CMC, pada tahun 2018 Indonesia mengimpor CMC sebesar 5.880.314 kg atau senilai US\$ 19.5 juta, kemudian tahun 2021 impor CMC naik sebesar 14,7%, dan pada tahun 2022 naik sebesar 17,4%.

CMC secara konvensional diproduksi dari selulosa tanaman kayu dan kapas. Eksploitasi tanaman kayu dan kapas yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Namun, kondisi tersebut tidak seimbang dengan tingkat kebutuhan dan ketersediaannya. Proses pembuatan CMC meliputi tahapan alkalisasi, karboksimetilasi, pemanasan, netralisasi, pemurnian yang meliputi pencucian dan pengeringan. Sebelum proses alkalisasi tahapan pertama yang dilakukan yaitu persiapan bahan baku berupa selulosa. Selulosa merupakan polimer karbohidrat yang terdiri dari rantai panjang unit glukosa, ramah lingkungan karena mudah terdegradasi, tidak beracun, serta dapat diperbaharui (Mulyadi, 2019).

Selulosa yang digunakan pada pembuatan CMC yaitu selulosa murni dimana selulosa ini bebas dari kotoran, lignin, dan hemiselulosa. Selulosa yang berasal dari tanaman kayu mengandung sekitar 30% hemiselulosa dan sekitar 25% lignin (Shobib *et al*, 2023). Proses pemurnian selulosa membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga pemanfaatan alternatif bahan baku selulosa yang lebih efektif sangat perlu dikembangkan. Salah satu sumber selulosa lainnya adalah mikroorganisme yang dikenal dengan selulosa bakterial.

Selulosa bakterial merupakan selulosa yang dihasilkan dari bakteri (khususnya bakteri gram negatif). Selulosa bakterial memiliki karakteristik yang ramah lingkungan, mudah didapatkan serta proses produksinya tergolong cepat (Wibowo dan Isoroi, 2015). Selulosa bakterial dihasilkan dalam keadaan bebas dari lignin dan hemiselulosa. Selain itu, selulosa bakterial dapat dihasilkan dari hasil fermentasi substrat gula dalam waktu 7-14 hari, sedangkan pada selulosa kayu membutuhkan waktu sekitar 6 tahun untuk dapat diolah (Rakhmatullah, 2015). Selulosa bakterial juga memiliki derajat substitusi yang lebih tinggi dibandingkan selulosa yang berasal dari tanaman (Awalludin, 2004). 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). Pada umumnya nata terbuat dari air kelapa sehingga disebut dengan *nata de coco*. Serat selulosa pada *nata* memiliki sifat fisik tertentu yang berbeda dari selulosa tumbuhan, seperti memiliki kemurnian, kristalinitas, serta kekuatan mekanik yang tinggi (El-Saied *et al*, 2004).

Faktor yang mempengaruhi proses pembuatan CMC adalah alkalisasi dan karboksimetilasi. Alkalisasi adalah langkah untuk mengaktifkan gugus OH pada molekul selulosa menggunakan NaOH, dengan adanya proses alkalisasi maka struktur selulosa akan mengembang dan dapat memudahkan reagen karboksimetilasi berdifusi didalamnya. Kemudian dilanjutkan dengan proses karboksimetilasi yang merupakan langkah untuk melihat jumlah natrium monokloroasetat yang akan berpengaruh terhadap substitusi unit anhidroglukosa pada selulosa. Tahapan ini merupakan proses pelekatan gugus karboksilat pada struktur selulosa. Gugus karboksil yang dimaksud terdapat pada natrium monokloroasetat. Hal ini sangat penting untuk kontrol pada proses pembuatan CMC. Semakin kecil polaritas dari suatu media pelarut, maka semakin meningkatkan efektifitas reaksi karboksimetilasi (Dianrifia, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Safitri *et al*, (2017), bahwa sintesis CMC dari selulosa kulit buah durian dengan variasi penambahan natrium monokloroasetat sebanyak 7 gram terhadap selulosa sebanyak 5 gram menghasilkan nilai derajat substitusi sebesar 1,17. Derajat substitusi merupakan salah satu parameter utama dalam keberhasilan pada proses pembuatan CMC (Dalimunthe, 2016). Pada pra-penelitian yang telah dilakukan dengan konsentrasi natrium monokloroasetat sebanyak 6 gram terhadap selulosa *nata de coco* sebanyak 5 gram. Secara tampilan fisik, produk CMC yang dihasilkan berwarna putih kekuningan dan berupa padatan kering. Pada uji kelarutan CMC diperoleh hasil pada perlakuan tersebut, CMC yang dihasilkan mampu larut pada pelarut air dan membentuk gel yang larut dalam air, sehingga menyebabkan nilai viskositas pada air meningkat. Hal ini sesuai dengan fungsi dari CMC sebagai pengental pada produk pangan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti telah melakukan penelitian tentang **“Pengaruh Variasi Penambahan Natrium Monokloroasetat Terhadap Karakteristik CMC (*Carboxymethyl Cellulose*) dari *Nata De Coco*”**, dengan harapan memperoleh CMC dari *nata de coco* dengan kualitas sesuai dengan standar mutu yang ada.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi penambahan natrium monokloroasetat terhadap karakteristik CMC dari *nata de coco*
2. Memperoleh penambahan natrium monokloroasetat terbaik dari variasi yang dilakukan dalam menghasilkan CMC dari *nata de coco* dengan karakteristik sesuai dengan SNI.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai pembuatan CMC dari *nata de coco* serta karakteristik produk yang dihasilkan.
2. Diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis dari pemanfaatan *nata de coco* sebagai alternatif lain pada bahan baku pembuatan CMC.

1.4. Hipotesis Penelitian

- H₀ : Variasi penambahan natrium monokloroasetat pada proses karboksimetilasi tidak berpengaruh terhadap karakteristik CMC dari *nata de coco*.
- H₁ : Variasi penambahan natrium monokloroasetat pada proses karboksimetilasi berpengaruh terhadap karakteristik CMC dari *nata de coco*.