

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat melimpah yang dapat diolah lebih lanjut untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat. Salah satunya adalah kekayaan akan serat alam yang tersusun dari selulosa (serat selulosa). Provinsi Jambi sebagai salah satu sentra penyebaran pinang terbesar di Indonesia memiliki lahan penanaman terluas terdapat di wilayah pantai timur, yaitu di Kabupaten Tanjung Jabung Barat dengan luas lahan 9.882 ha dan produksi 1.43 ton/ha dan Kabupaten Tanjung Jabung Timur (8.894 ha) dengan produktivitas 0.44 ton/ha pada Tahun 2015 (BPS Provinsi Jambi, 2016)

Pinang (*Areca catechu*) merupakan tanaman yang sekeluarga dengan kelapa. Pinang banyak dijumpai tumbuh di Pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Nusa Tenggara. Terutama di Aceh, pinang telah menjadi komoditi ekspor (Sihombing, 2000) Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jambi melaporkan bahwa pada Tahun 2018 luas area tanaman pinang adalah 21.531,00 hektar dengan produksi 13.447 ton. Limbah kulit pinang yang dihasilkan berkisar antara 60-80% dari keseluruhan berat buah (Pilon, 2007).

Selulosa merupakan golongan senyawa organik yang termasuk golongan polisakarida. Kulit buah pinang mengandung 34,18% selulosa, 20,83 % hemiselulosa, 31,6% berat lignin (Chandra *et al.*, 2016) dan pektin 7%, serta mengandung glikosida (Tamimi *et al.*, 2015). Selulosa kulit pinang dapat dimanfaatkan sebagai karbon aktif, bahan baku pembuatan kertas dan sebagai bahan untuk pembuatan bioplastik (Tamiogy *et al.*, 2019). kulit buah pinang sebagai serat alami berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) karena memiliki kandungan selulosa yang tinggi terutama α -selulosa.

Carboxymethyl cellulose atau CMC merupakan eter polimer selulosa linear dan senyawa anion, yang bersifat *biodegradable* (mudah terurai), tidak berbau, tidak beracun, berwarna putih, berbentuk butiran atau bubuk yang larut dalam air namun tidak larut dalam larutan organik. Penggunaan CMC dalam bidang pangan digunakan sebagai zat tambahan bahan pangan yang berfungsi sebagai pengental

atau penstabil emulsi (Futeri, Samah, dan Putra, 2019). Kebutuhan CMC dunia meningkat 1,7-1,8% setiap tahunnya (Wijaya *et al.*, 2018). Seiring dengan peningkatan kebutuhan CMC diperkirakan laju penebangan akibat penggunaan tumbuhan kayu semakin meningkat. Hal ini disebabkan pembuatan/sintesis CMC secara komersial berbahan baku selulosa dari tumbuhan kayu. Oleh karena itu diperlukan bahan baku alternatif yang berasal dari tumbuhan non kayu.

CMC dapat dibuat dari berbagai tanaman yang mengandung selulosa. Sintesis CMC dari tanaman dapat dilakukan melalui isolasi selulosa setelah itu selulosa yang diperoleh diperlakukan melalui beberapa tahap yakni alkalisasi, karboksimetilasi, netralisasi, purifikasi dan pengeringan. Pada tahap alkalisasi bertujuan untuk mengaktifkan gugus hidroksil pada selulosa yang selanjutnya berfungsi sebagai pengembang. Selulosa yang telah mengembang akan memudahkan reagen karboksimetilasi untuk berdifusi (Wijayani *et al.*, 2005). Kemudian pada tahap karboksimetilasi dengan menambahkan natrium monokloroasetat ke dalam labu reaksi pada suhu 55°C dan diaduk selama 3,5 jam. Pada proses karboksimetilasi digunakan reagen natrium monokloroasetat (Wijayani *et al.*, 2005).

Alkalisasi selulosa menggunakan NaOH yang bertujuan untuk mengaktifkan gugus-gugus OH pada molekul selulosa (Wijayani *et al.*, 2005) dan mengembangkan selulosa mengubah struktur kristalin selulosa menjadi amorf. Pengembangan selulosa akan memudahkan difusi NAMCA atau SMCA pada proses karboksimetilasi. Semakin banyak struktur amorf yang terbentuk akan memudahkan tahap karboksimetilasi. Proses karboksimetilasi adalah proses menggantikan gugus -OH pada struktur selulosa (reaksi eterifikasi gugus hidroksil pada selulosa) dengan natrium monokloroasetat (NAMCA) yang akan menghasilkan natrium karboksi metil selulosa (Na-CMC) (Badra Pitaloka *et al.*, 2015). Penggunaan natrium monokloroasetat (NaMCA) dengan jumlah yang optimal akan meningkatkan karakteristik dari Na-CMC. Na-CMC adalah bentuk CMC yang mudah larut yang banyak digunakan di dunia industri.

Proses sintesis CMC dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya konsentrasi reagen alkalisasi dan karboksimetilasi, waktu reaksi dan temperatur (Wardani & Kawiji, 2018) serta media reaksi juga mempengaruhi proses sintesis

CMC (Badra Pitaloka *et al.*, 2015). Media reaksi pada sintesis CMC berguna sebagai media reaksi alkalisasi dan karboksimetilasi, media reaksi dapat berupa aquadest atau pelarut organik. Penggunaan media aquadest dalam proses sintesis CMC menghasilkan CMC dengan Derajat Substitusi (DS) minimum (0,7) dan viskositas rendah (25 cP). Peningkatan nilai DS dapat menyebabkan pembengkakan serat selulosa serta difusi dan adsorpsi MCA yang memfasilitasi reaksi antara MCA dan molekul selulosa. Penurunan nilai DS dapat terjadi pada suatu titik pada peningkatan nilai DS. Oleh karena itu diperlukan suatu media reaksi berupa pelarut organik.

Beberapa media reaksi yang biasa digunakan pada proses sintesis CMC yaitu aquadest dengan nilai polaritas 10,2 (Safitri *et al.*, 2017), isopropanol dengan nilai polaritas 4,3 (Pujokaroni *et al.*, 2022), etanol dengan nilai polaritas 5,2 dan isobutanol dengan nilai polaritas 3,9 (Salimi *et al.*, 2021). Dari beberapa media reaksi tersebut memiliki nilai polaritas yang berbeda – beda. Semakin tinggi nilai polaritas suatu media reaksi maka semakin polar (Yuliana, 2013). pada penelitian ini permasalahan utama adalah menentukan komposisi optimal pencampuran media reaksi etanol dengan isopropanol agar didapat Na-CMC dengan karakteristik (Derajat substitusi, viskositas, pH) yang baik.

Penelitian-penelitian pemanfaatan selulosa tanaman sudah banyak dilakukan. Salimi *et al.*, (2021) dan Wijaya *et al.*, (2018) mensintesis Na-CMC dari selulosa eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan menggunakan media reaksi yang berbeda. Sintesis CMC dipengaruhi oleh konsentrasi alkali dan media reaksi. Hasil penelitian Salimi *et al.*, (2021) menggunakan campuran media reaksi etanol dengan isobutanol dengan perbandingan (20:80 dengan polaritas 4,16) menggunakan NaOH 10% diperoleh derajat substitusi (DS) Na-CMC 0,856. Hasil penelitian Wijaya *et al.*, (2018) sintesis Na-CMC juga dari selulosa eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) menggunakan campuran Etanol dengan Isopropanol dengan perbandingan (20:80 dengan polaritas 4,48) menggunakan NaOH 10% diperoleh derajat substitusi (DS) Na-CMC 1,65 .

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam sistesis CMC yaitu jenis media reaksi dan konsentrasi alkali karena kedua faktor tersebut dapat mempengaruhi

kualitas CMC. Dengan dapatnya perbandingan media reaksi terbaik akan mendapatkan kualitas CMC yang baik pula. Kualitas CMC ditentukan oleh derajat substitusi (DS). DS merupakan perbandingan antara jumlah gugus hidroksil yang tersubstitusi oleh reagen SMCA /NAMCA dengan jumlah cincin anhidroglukosa (AGU) pada selulosa. DS maksimum bernilai 3. Nilai DS dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis dan komposisi pelarut/media reaksi, konsentrasi alkali, konsentrasi kloroasetat, waktu reaksi, dan suhu reaksi (Barai *et al.*, 1997).

Penelitian yang dilakukan oleh Siregar & Fortuna, (2024) mengenai pengaruh perbandingan media reaksi isopropanol – isobutanol terhadap karakteristik *carboxymethyl cellulose* (CMC) dari serat kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) pada perlakuan terbaik dengan perbandingan isopropanol – isobutanol (20 : 80 dengan polaritas 3,98) yang menghasilkan CMC terbaik dengan rendemen 83,57%, kadar air 3,40%, nilai DS 0,72, pH 5,76, dan viskositas 31,37cP. Pentingnya pencampuran pada media reaksi etanol dan isopropanol agar polaritas yang didapatkan pada media reaksi sebagai pelarut tepat dan menghasilkan kualitas yang terbaik.

Dari uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **”Analisis Perbandingan Etanol dengan Isopropanol sebagai Media Reaksi untuk Sintesis CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*) Kulit Buah Pinang”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh perbandingan media reaksi Etano-Isopropanol terhadap kualitas CMC kulit buah pinang
2. Mengetahui perbandingan media pelarut Etanol-Isopropanol terbaik dalam pembuatan CMC untuk menghasilkan CMC dengan kualitas terbaik yang memenuhi standar

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pangan yang dapat memberikan sumbangan pengetahuan mengenai karakteristik CMC dari selulosa kulit buah pinang.
2. Untuk pengembangan teknologi dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan limbah kulit buah pinang dalam pembuatan CMC yang dapat meningkatkan nilai ekonomis dari limbah kulit buah pinang.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Diperoleh perbandingan media pelarut Etanol dengan Isopropanol berpengaruh terhadap kualitas CMC dari selulosa kulit buah pinang.
2. Diperoleh perbandingan media pelarut Etanol dengan Isopropanol terbaik dalam pembuatan CMC dari kulit buah yang dapat menghasilkan CMC dengan kualitas yang memenuhi standar.