

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman penghasil utama minyak nabati yang berasal dari Afrika Barat. Tanaman ini pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah Hindia Belanda pada Tahun 1848 (Pardamean, 2014). Tanaman kelapa sawit ini menghasilkan dua produk utama yaitu *Crude Palm Oil* (CPO) dan minyak inti sawit atau *Palm Kernel Oil* (PKO). Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan di beberapa daerah di Indonesia, terutama di pulau Kalimantan dan Sumatera. Perkembangan industri kelapa sawit saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat dikarenakan adanya peningkatan luas areal maupun produksi kelapa sawit seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat. Pada Tahun 2020 Provinsi Jambi memiliki luas area kelapa sawit yaitu 1.074.600 Ha dan produksi kelapa sawit sebesar 3.022.600 ton (Badan Pusat Statistik, 2020).

Berdasarkan data di atas diketahui bahwa luasnya area lahan perkebunan dan jumlah produksi kelapa sawit sangat tinggi, sehingga mengakibatkan jumlah limbah yang dihasilkan tinggi. Berdasarkan persentase berat limbah, pabrik kelapa sawit menghasilkan limbah padat berupa tandan kosong 22% dari porsi tandan buah segar (TBS), serat 13%, cangkang 4,5%, abu 0,01%, dan limbah cair (*palm oil mill effluent* atau POME) sekitar 0,62-0,77 m³/ton TBS (Santoso, 2018). Dari data produksi kelapa sawit di Provinsi Jambi pada Tahun 2018 – 2020 mengalami peningkatan. Pada Tahun 2020 Provinsi Jambi memproduksi kelapa sawit sebanyak 3.022.600 ton, sehingga menghasilkan limbah tandan kosong 664.972 ton, serat 392.938 ton, dan cangkang 136.017 ton.

Salah satu limbah padat yang dihasilkan pengolahan CPO adalah serat yang merupakan ampas dari pengepresan buah sawit yang berbentuk seperti benang (Zulkifly *et al.*, 2011). Serat kelapa sawit adalah serat yang terdapat pada daging buah kelapa sawit berbentuk serabut panjang (3 - 4 cm) mengandung senyawa selulosa sebesar 41,92%, lignin 21,17%, dan hemiselulosa 11,36% (Susilo, 2017) serta masih mengandung minyak sebesar 4 – 6% (Supardan *et al.*, 2011 ; Neoh *et al.*, 2011).

Kandungan selulosa serat yang tinggi tersebut (41,92%) dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan *carboxymethyl cellulose* (CMC). CMC banyak diaplikasikan pada industri makanan, detergen, kosmetik, farmasi, tekstil, kertas dan untuk keramik. Pada bidang pangan, CMC digunakan sebagai *stabilizer*, *thickener*, *adhesive*, *gelling agent* dan *emulsifier* (Wijayani *et al.*, 2005; Cash & Caputo, 2009). CMC merupakan polimer selulosa linear dan berupa senyawa anion, yang bersifat *biodegradable*, tidak berwarna, tidak berbau, butiran atau yang larut dalam air namun tidak larut dalam pelarut organik (Pitaloka *et al.*, 2015). CMC dapat disintesis dari beragam tumbuhan yang mengandung selulosa 40 – 50%, hemiselulosa 25 – 40% dan lignin 15 – 35% (Singh & Khatri, 2012). Beberapa hasil modifikasi selulosa yang secara komersil banyak dikembangkan antara lain *methyl cellulose* (MC), CMC, *hydroxypropyl cellulose* (HPC) dan *hydroxypropylmethyl cellulose* (HPMC) (Jafarizadeh Malmiri *et al.*, 2011).

CMC dapat dihasilkan dengan memodifikasi selulosa secara kimia (Ferdiansyah *et al.*, 2017). Pembuatan CMC dipengaruhi oleh dua proses yaitu proses alkalisasi dan karboksimetilasi, dimana proses tersebut menentukan karakteristik CMC yang dihasilkan (Anggrahini *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nur *et al.*, (2016) mengenai sintesis CMC dari selulosa jerami padi menggunakan proses alkalisasi dengan 20 ml NaOH 15% dan 100 mL isopropanol, dan proses karboksimetilasi dengan variasi NaMCA (2, 4, 6, 8 gram). Pada penggunaan NaMCA 4 gram menghasilkan CMC dengan kemurnian 98,86%, DS sebesar 0,31, pH sebesar 10,55 dan viskositas sebesar 1,44cP. Penelitian yang dilakukan oleh Yimlamai *et al.*, (2021) mengenai selulosa dari serat tandan kosong kelapa sawit dan konversinya menjadi karboksimetilasi menggunakan variasi konsentrasi NaOH (25% dan 35%), waktu reaksi 1 jam dan 2 jam, dan asam monokloroasetat 3gram. Pada konsentrasi NaOH 35%, waktu 2 jam dan suhu 30°C menghasilkan CMC dengan nilai DS 0,16, dan 68% larut dalam air (kelarutan = 6,8g/L⁻¹).

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 (Pitaloka *et al.*, 2015). Media reaksi dalam 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. Hal ini dikaitkan dengan degradasi selulosa di bawah oksigen atmosferik (Varshney *et al.*, 2006), oleh karena itu diperlukan suatu media reaksi berupa pelarut organik.

Pemilihan jenis media reaksi yang digunakan pada proses sintesis CMC berdasarkan nilai polaritas media reaksi (Saputra *et al.*, 2015). Nilai polaritas media reaksi dapat mempengaruhi efisiensi reaksi alkalisasi dan karboksimetilasi, karena semakin kecil nilai polaritas media reaksi maka efisiensi reaksi semakin meningkat sehingga berpengaruh terhadap kualitas CMC yang dihasilkan (Wijaya *et al.*, 2014). Media reaksi yang digunakan pada proses sintesis CMC bertujuan untuk melarutkan zat eterifikasi seperti asam monokloroasetat dan mengembangkan selulosa sehingga membuat zat eterifikasi lebih mudah untuk memasuki struktur selulosa (Jia *et al.*, 2016).

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 proses sintesis CMC dibutuhkan media reaksi yang memiliki nilai polaritas yang kecil seperti isopropanol dan isobutanol (Saputra *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Saputra *et al.*, 2015) mengenai pembuatan CMC yang dihasilkan dari selulosa eceng gondok dengan media reaksi isopropanol – isobutanol 20 : 80 dan NaOH 10% menghasilkan CMC dengan nilai DS maksimum 2,33. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Pitaloka *et al.*, (2015) mengenai pembuatan CMC yang dihasilkan dari selulosa eceng gondok dengan media reaksi campuran larutan isopropanol – isobutanol 20 : 80

dengan polaritas 3,98, NaOH 10% menghasilkan CMC dengan nilai DS maksimum sebesar 1,49. Pada komposisi isopropanol – isobutanol 80:20 dengan polaritas 4,22 menghasilkan CMC dengan kemurnian maksimum sebesar 90,9%, sedangkan pada komposisi isopropanol – isobutanol 50:50 dengan polaritas 4,10 menghasilkan CMC dengan viskositas tertinggi 157,5 cP.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wijaya *et al.*, (2014) mengenai sintesis dan karakterisasi CMC dari selulosa eceng gondok (*Elichhornia crassipes*) dengan media reaksi isopropanol – etanol menghasilkan kondisi optimum CMC dengan media reaksi isopropanol-etanol (80mL : 20mL, dengan nilai polaritas sebesar 4,48) dengan konsentrasi NaOH 10%, nilai DS sebesar 1,65 dan tingkat kemurnian sebesar 93,16% dan pH 7,5. Penelitian yang dilakukan oleh (Salimi *et al.*, 2021) mengenai sintesis dan karakterisasi Na-CMC dari selulosa eceng gondok (*Elichhornia crassipes*) dengan media reaksi etanol – isobutanol menghasilkan CMC terbaik dengan variasi etanol – isobutanol (20ml : 80ml, dengan nilai polaritas sebesar 4,16) dengan nilai DS tertinggi 0,86 dan tingkat kemurnian 93,75%.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Indriani *et al.*, (2021) mengenai sintesis dan karakterisasi Na-CMC dari α -selulosa serabut kelapa sawit dengan menggunakan komposisi media reaksi isopropanol – etanol 80 : 20, konsentrasi asam trikloroasetat 25% dan NaOH 20% menghasilkan CMC mempunyai nilai DS 0,8124, kemurnian 99,68% dan pH 7,9. Beberapa penelitian mengenai pembuatan CMC dari serat kelapa sawit telah dilakukan oleh Indriani *et al.*, (2021) dan Pujokaroni *et al.*, (2021), tetapi dalam penelitian tersebut kandungan minyak yang terdapat pada serat kelapa sawit belum diekstraksi sehingga pada penelitian ini dilakukannya proses ekstraksi minyak pada serat kelapa sawit. Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik melakukan penelitian yang berjudul **”Pengaruh Perbandingan Media Reaksi Isopropanol – Isobutanol terhadap Karakteristik CMC (*Carboxymethyl cellulose*) dari Serat Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)”**.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh perbandingan Isopropanol dan Isobutanol sebagai media reaksi terhadap karakteristik *Carboxymethyl cellulose* (CMC) dari serat kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.).
2. Untuk mendapatkan perbandingan terbaik Isopropanol dan Isobutanol sebagai media reaksi dalam pembuatan CMC dari selulosa serat kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang menghasilkan karakteristik CMC yang memenuhi standar.

1.3 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis penelitian adalah sebagai berikut :

1. Perbandingan Isopropanol dan Isobutanol sebagai media reaksi dalam pembuatan CMC dari serat mesocarp kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) berpengaruh terhadap karakteristik CMC (*Carboxymethyl cellulose*) yang dihasilkan.
2. Diperoleh perbandingan Isopropanol dan Isobutanol yang menghasilkan CMC dengan karakteristik yang sesuai standar sebagai media reaksi dalam pembuatan CMC dari serat mesocarp kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) .

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dari hasil penelitian dapat bermanfaat untuk:

1. Pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pangan khususnya mengenai penggunaan media reaksi dalam sintesis CMC dari selulosa serat mesocarp kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)
2. Berguna untuk pengembangan teknologi tepat guna dalam pemanfaatan dan peningkatan nilai tambah limbah serat mesocarp kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) untuk pembuatan CMC .