

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Hingga saat ini Indonesia masih sangat bergantung pada bahan bakar fosil sebagai sumber energi. Salah satu jenis bahan bakar fosil yang umum digunakan adalah minyak bumi [1]. Berdasarkan data dari Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Indonesia memiliki persediaan minyak mentah sekitar 9 milyar barrel. Dengan laju produksi rata-rata 500 juta barrel per tahun, persediaan tersebut akan habis waktu 18 tahun [2].

Salah satu jenis bahan bakar fosil yang umum digunakan dalam transportasi maupun industri adalah solar. Di Indonesia, bahan bakar solar menyuplai sekitar 40% dari keseluruhan bahan bakar minyak (BBM) untuk sektor transportasi. Sementara untuk sektor industri dan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD), 74% dari total BBM yang digunakan sebagai sumber energi dalam kedua sektor tersebut merupakan solar. Oleh karena itu perlu dikembangkan bahan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, khususnya sebagai pengganti solar [2].

Dari beberapa bahan bakar alternatif yang ada, biodiesel adalah bahan bakar diesel alternatif yang terbuat dari sumber daya hayati terbarukan seperti minyak nabati atau lemak hewani [3]. Di Indonesia, produksi biodiesel sendiri memiliki perkembangan yang sangat pesat, yaitu mengalami peningkatan sebanyak 56,8 kali lipat dalam kurun waktu 10 tahun. Pada

tahun 2006, produksi biodiesel di Indonesia hanya 44 ribu ton. Sementara produksi biodiesel pada tahun 2016 mencapai 2,5 juta ton. Untuk konsumsi biodiesel di Indonesia, terjadi peningkatan sebesar 104 kali lipat dalam kurun waktu 9 tahun. Pada tahun 2008 konsumsi biodiesel di Indonesia hanya 23 ribu kiloliter, namun pada tahun 2017 konsumsi biodiesel mencapai 2,4 juta kiloliter. Indonesia juga memiliki nilai rata-rata perkembangan biodiesel yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan negara-negara lain, yaitu mencapai 65,4% per tahun dibandingkan dengan rata-rata perkembangan Asia sebesar 25% dan dunia sebesar 14%. Perkembangan yang signifikan tersebut pun masih dapat dioptimalkan lagi, karena realisasi produksi biodiesel di Indonesia pada tahun 2016 hanya sebesar 24,7% dari kapasitas produksinya [2].

Biodiesel yang diproduksi di Indonesia pada umumnya diproduksi dari bahan baku minyak kelapa sawit. Hal tersebut disebabkan karena Indonesia memiliki lahan perkebunan kelapa sawit yang sangat luas. Berdasarkan data Ditjen Perkebunan, luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2017 mencapai 12,3 juta hektar. Disamping lahan yang luas, bahan baku minyak kelapa sawit memiliki *net energy balance ratio* yang paling tinggi dibandingkan berbagai jenis tanaman lainnya. *Net energy balance ratio* adalah nilai dari jumlah energi yang dihasilkan dibagi dengan jumlah energi yang dibutuhkan untuk memproduksi bahan bakar tersebut [4]. Berdasarkan data-data di atas, dapat diketahui bahwa Indonesia memiliki potensi yang

luar biasa untuk mengembangkan bahan bakar biodiesel sebagai alternatif pengganti solar [2].

Pada saat ini, pemerintah Indonesia telah menerapkan kebijakan B-20, yang mewajibkan pencampuran biodiesel rata-rata sebesar 20% ke dalam bahan bakar solar. Pada tahun 2025, pemerintah Indonesia akan menerapkan kebijakan B-30 untuk bahan bakar solar [5]. Namun untuk meningkatkan kadar biodiesel tersebut tidak serta merta dapat diatasi hanya dengan meningkatkan kadar campuran maupun meningkatkan kapasitas produksi biodiesel di Indonesia, melainkan terdapat masalah dalam penggunaan bahan bakar biodiesel seperti terjadinya penyumbatan pada bagian filter bahan bakar, sehingga menyebabkan daya yang dihasilkan mesin berkurang karena adanya penurunan pasokan bahan bakar pada mesin [6].

Terjadinya penyumbatan filter tersebut disebabkan adanya senyawa *Steryl Glucocides (SG)*, dalam biodiesel yang diproduksi [7]. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk memisahkan senyawa *SG* tersebut dari biodiesel sebelum digunakan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk pemisahan senyawa-senyawa yang tidak diperlukan adalah adsorpsi. Adsorpsi merupakan proses pemisahan dimana molekul dalam suatu fluida baik cair maupun gas diikat pada permukaan pori benda padat. Bahan yang mengadsorpsi disebut adsorben, sedangkan bahan yang teradsorpsi disebut dengan adsorbat [8]. Dibandingkan dengan metode pemisahan lain, adsorpsi mempunyai kelebihan seperti kemudahan dalam proses operasi dan pengembangannya untuk skala besar [9].

Dibandingkan adsorben konvensional seperti karbon aktif, pengembangan adsorben yang ramah lingkungan akhir-akhir ini mendapat banyak perhatian karena sifatnya yang dapat diperbaharui, biaya rendah, tidak mengandung racun serta dapat diuraikan dengan mudah oleh alam. Salah satu adsorben ramah lingkungan yang memenuhi kriteria tersebut adalah adsorben dengan bahan dasar selulosa [10]. Disamping sifatnya yang unggul, selulosa juga dapat didapatkan dari limbah biomassa sebagai bahan baku adsorben yang mempunyai nilai tambah. Dengan demikian, pemanfaatan selulosa tidak akan mengganggu kestabilan harga maupun rantai makanan [11].

Adsorben berbahan dasar selulosa juga dapat diproses lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi pada adsorben yang digunakan. Pada penelitian ini, digunakan adsorben dengan jenis *Crystalline Nanocellulose (CNC)*. Senyawa *CNC* memiliki karakteristik seperti densitas yang rendah, kuat dan mempunyai luas permukaan yang tinggi. Dengan karakteristik tersebut, diharapkan penggunaan senyawa *CNC* sebagai adsorben memiliki efektifitas yang tinggi dalam memisahkan senyawa SG dari biodiesel [12].

I.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi suhu pada proses adsorpsi senyawa *Steryl Glucosides* dalam biodiesel dengan adsorben *Crystalline Nanocellulose*?
2. Bagaimana pengaruh variasi komposisi *Crystalline Nanocellulose* dan biodiesel pada proses adsorpsi senyawa

Steryl Glucosides dalam biodiesel dengan adsorben *Crystalline Nanocellulose*?

3. Bagaimana isoterm yang dapat mewakili model adsorpsi senyawa *Steryl Glucosides* dalam biodiesel dengan adsorben *Crystalline Nanocellulose*?

I.3 Tujuan Penelitian

1. Bagaimana pengaruh variasi suhu pada proses adsorpsi senyawa *Steryl Glucosides* dalam biodiesel dengan adsorben *Crystalline Nanocellulose*?
2. Bagaimana pengaruh variasi komposisi *Crystalline Nanocellulose* dan biodiesel pada proses adsorpsi senyawa *Steryl Glucosides* dalam biodiesel dengan adsorben *Crystalline Nanocellulose*?
3. Bagaimana isoterm yang dapat mewakili model adsorpsi senyawa *Steryl Glucosides* dalam biodiesel dengan adsorben *Crystalline Nanocellulose*?

I.4 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah variasi suhu dan perbandingan massa *Crystalline Nanocellulose* dengan biodiesel pada proses adsorpsi senyawa *Steryl Glucosides* dalam biodiesel dengan adsorben *Crystalline Nanocellulose*.