

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan energi Indonesia setiap tahun terus meningkat. Total kebutuhan Energi pada tahun 2017 sebesar 297 juta SBM [1]. Tahun 2018 kebutuhan Energi Indonesia meningkat menjadi 875 juta SBM [2]. Data terbaru pada tahun 2019 total kebutuhan Energi Indonesia sebesar 989,9 SBM [3].

Konsumsi energi terbesar masih didominasi oleh BBM (avgas, avtur, bensin, minyak tanah, minyak solar, minyak diesel, dan minyak bakar) yang sebagian besarnya digunakan untuk sektor transportasi [3]. Besarnya konsumsi BBM karena sampai saat ini BBM masih lebih efisien digunakan untuk sektor ekonomi walaupun sebagian besarnya masih mengandalkan energi fosil.

Konsumsi energi berbanding terbalik dengan ketersediaan energi fosil di Indonesia. Total cadangan minyak bumi nasional tahun 2019 adalah 2,5 miliar standar barel tangki (BSTB) menurun 0,21% dibandingkan tahun 2018 yang mencapai 3,2 BSTB. Total cadangan gas bumi adalah 50 triliun standar kaki kubik (TCF) menurun 0,019% dibandingkan tahun 2018 [4].

Mengatasi kelangkaan energi di masa depan, maka dilakukan upaya penggunaan bahan bakar minyak alternatif, khususnya dari bahan nabati telah didukung dengan adanya Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 1 tahun 2006, Tanggal 25 Januari 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (Bioetanol) sebagai Bahan Bakar lain dan diikuti dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2006 tanggal 25 Januari 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Serta dengan berlakunya Peraturan Pemerintah No. 32/2008 tentang penyediaan, pemanfaatan dan tata niaga bahan bakar nabati (bioetanol), maka industri manufaktur diwajibkan memanfaatkan bahan bakar nabati (bioetanol) yang meliputi biodiesel & bioetanol secara bertahap. Pemanfaatan energi baru dan terbarukan mengalami perkembangan yang sangat pesat salah satunya adalah bioetanol yang merupakan pemanfaatan energi biomassa. Indonesia memiliki 60 tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan baku bioetanol termasuk kelapa sawit, jarak pagar, tebu, ubi-ubian, sorgum,

dan ketela [5]. Oleh karena itu, potensi Indonesia dalam industri bioetanol sesungguhnya sangat besar.

Kelapa sawit merupakan tanaman dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi karena merupakan salah satu tanaman penghasil minyak nabati. Pada tahun 2018, luas areal perkebunan kelapa sawit sebesar 14,33 juta hektar dengan produksi mencapai 42,9 juta ton. Diperkirakan pada tahun 2019, luas areal perkebunan kelapa sawit meningkat sebesar 1,88 persen menjadi 14,60 juta hektar dengan peningkatan produksi CPO sebesar 12,92 persen menjadi 48,42 juta ton [6].

Kelapa sawit dimanfaatkan untuk menghasilkan CPO (*Crude Palm Oil*), dimana hasil produksi CPO di Indonesia tahun 2019 mencapai 48,4 juta ton [6]. Proses produksi CPO menghasilkan limbah padat berupa Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS). Selama ini pengolahan atau pemanfaatan TKKS masih sangat terbatas yaitu dibakar dalam incinerator, ditimbun (*open dumping*), dijadikan mulsa di perkebunan kelapa sawit, atau diolah menjadi kompos. Namun karena adanya beberapa kendala seperti waktu pengomposan yang cukup lama sampai 6–12 bulan, fasilitas yang harus disediakan, dan biaya pengolahan TKKS tersebut. Padahal tandan kosong kelapa sawit berpotensi untuk dikembangkan menjadi barang yang lebih berguna, salah satunya menjadi bahan baku bioetanol. Kandungan selulosa yang cukup tinggi yaitu sebesar 45% menjadikan kelapa sawit sebagai prioritas untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol [7].

. Kewajiban-kewajiban pemakaian biodiesel ditetapkan sebesar 1% pada sektor transportasi, sektor industri komersial 2,5% dan pembangkit listrik 0,25%. Meskipun aplikasi penggunaan biodiesel mendapat dukungan yang kuat dari pemerintah, namun demikian industri biodiesel masih khawatir akan ketidakstabilan harga bahan baku biodiesel di Indonesia yaitu minyaksawit. Oleh karena itu dibutuhkan inovasi baru dalam menemukan bahan bakar minyak (BBM) seperti halnya membuat bioetanol sehingga ketersediaannya terjamin dan demikian pula harganya diharapkan akan tetap stabil [8].

Studi mengenai proses pembuatan bioetanol telah banyak dilakukan dengan bahan baku yang berbeda-beda namun belum menghasilkan bahan bakar yang dapat digunakan kendaraan bermotor secara optimal. Hal tersebut menjadi dasar

pertimbangan penulis untuk melakukan penelitian studi kelayakan sistem pemurnian *crude bioethanol* pada prototipe penghasil biofuel dari tandan kelapa sawit.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah sistem pemurnian *crude bioethanol* pada prototipe penghasil biofuel dari tandan kelapa sawit dapat menghasilkan biofuel dengan karakteristik sebagai bahan bakar cair?
2. Bagaimana hasil analisa kelayakan sistem pemurnian *crude bioethanol* pada prototipe penghasil biofuel dari tandan kelapa sawit jika ditinjau dari produk yang dihasilkan, analisa energi, dan analisa ekonomi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menghasilkan biofuel dengan karakteristik sebagai bahan bakar cair melalui sistem pemurnian *crude bioethanol* pada prototipe penghasil biofuel dari tandan kelapa sawit.
2. Melakukan studi kelayakan terhadap kinerja alat berupa efisiensi pemurnian, kebutuhan energi spesifik alat (sfc), *Capital Cost*, *Variable Cost*, depresiasi, *Regulated Cost*, dan BEP.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan berbagai manfaat antara lain:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), mendapatkan protipe biogasoline yang efisien dan bernilai ekonomis dalam upaya pemanfaatan limbah Tandan Kelapa Sawit menjadi biofuel.
2. Pembangunan Nasional, menghasilkan biofuel yang sesuai dengan karakteristik sebagai bahan bakar cair.
3. Institusi, luaran penelitian dapat digunakan sebagai bahan kajian untuk penelitian lanjut atau dapat digunakan sebagai objek praktik pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

1.5 Hipotesa

Berdasarkan beberapa referensi dan sumber serta beberapa teori yang dipelajari, ada beberapa hipotesa sementara yang dapat disusun sebagai berikut:

1. Menghasilkan biofuel dengan karakteristik sebagai bahan bakar cair melalui sistem pemurnian *crude bioethanol* pada prototipe penghasil biofuel dari tandan kelapa sawit.
2. Melakukan studi kelayakan terhadap kinerja alat berupa efisiensi pemurnian, kebutuhan energi spesifik alat (sfc), *Capital Cost*, *Variable Cost*, Depresiasi, *Regulated Cost*, dan BEP.

1.6 Kebaruan (Novelty)

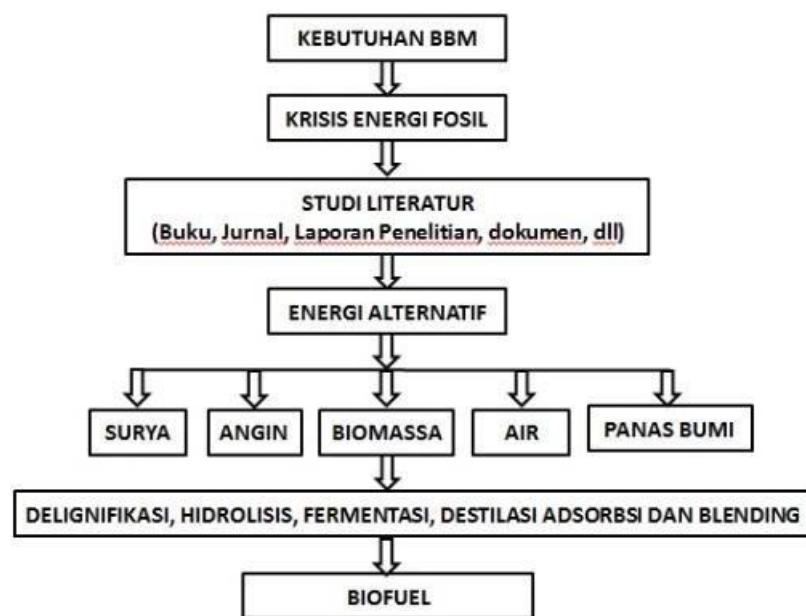
Penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu mengenai Perancangan Pabrik Bioetanol Berbahan Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Kapasitas 40.000 ton/hari [5] tentang Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Pembuatan Glukosa [7] serta tentang Pemurnian Bioetanol Menggunakan Proses Distilasi dan Adsorpsi dengan Penambahan Asam Sulfat (H_2SO_4) pada Aktivasi Zeolit Alam sebagai Adsorben [9].

Dalam hal ini, penulis melakukan penelitian dengan bahan baku tandan kelapa sawit. Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, penulis melakukan penelitian dengan kebaruan penelitian yaitu dengan mengkombinasi penelitian tersebut. Penulis melakukan penelitian dengan judul Prototipe Penghasil Biofuel dari Tandan Kelapa Sawit yang diharapkan mampu menghasilkan biofuel dengan karakteristik sebagai bahan bakar cair. Kebaruan penelitian adalah alat dilengkapi dengan bioetanol trap dalam kondisi vakum yang akan menjebak bioetanol untuk mempercepat proses kondensasi.

1.7 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian dibuat dengan tujuan agar dapat membatasi ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan. Mengidentifikasi masalah terlebih dahulu yang akan menjadi subjek awal dari penelitian yaitu kebutuhan akan BBM yang meningkat namun diiringi krisis energi fosil di Indonesia. Selanjutnya melakukan studi literatur guna mengetahui beberapa teori yang dapat membantu

mengatasi permasalahan tersebut, hingga diperoleh hipotesis sementara dimana salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan utama yaitu krisis energi fosil melalui penelitian ini adalah dengan mengembangkan sumber energi alternatif yang salah satunya yang sangat berkembang saat ini adalah pemanfaatan biomassa. Salah satu teknologi pemanfaatan biomassa yakni mengkonversi biomasa menjadi bioetanol. Bioetanol yang dihasilkan melalui dengan proses fermentasi, destilasi, adsorpsi dan blending diharapkan mampu menjadi alternatif bahan bakar cair. Gambar 1 menunjukkan Kerangka Pikir Penelitian.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian