

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa merupakan tanaman yang hampir semua bagiannya dapat dimanfaatkan oleh manusia seperti daun untuk membuat sapu lidi dan ketupat, daging buah untuk membuat minyak kelapa dan olahan makanan, tempurung kelapa untuk membuat arang briket, serabut kelapa untuk sapu dan keset, nira untuk membuat cuka, air kelapa untuk minuman ringan dan *nata de coco*, dan kayu kelapa untuk kayu bakar dan bahan bangunan rumah tangga [1].

Sabut kelapa merupakan bagian terluar kelapa dengan ketebalan rata-rata 5 cm tersusun dari kulit ari, sekam dan serat. Serabut kelapa berpotensi untuk membuat bioetanol karena memiliki kandungan kimia berupa hemiselulosa 0,15-0,25%; lignin 41- 45% dan selulosa 36-43% [2]. Bioetanol untuk dijadikan bahan bakar pengganti bensin yang semakin lama jumlahnya semakin sedikit. Salah satu langkah yang diambil pemerintah adalah dengan mewajibkan penggunaan Bahan Bakar Nabati (BBN) [3].

Safaria menjelaskan selulosa yang terdapat pada sabut kelapa muda dapat dimanfaatkan untuk memproduksi glukosa dengan proses hidrolisa [4]. Biomassa yang mengandung hemiselulosa menjadi pilihan untuk dijadikan bioetanol penggunaannya tidak mengganggu kebutuhan pangan. Dikarenakan hasil samping dari makanan seperti sabut kelapa muda. Serat kasar yang berasal dari ampas tebu dan sabut kelapa muda mengandung selulosa (21% - 40%), lignin (15% - 47%), dan hemiselulosa (12% - 27%). Cabral, dkk. telah melakukan penelitian terhadap sabut kelapa muda dengan mempertimbangkan teori konversi Gay-Lussac, di dalam 1gram glukosa menyediakan 0,511% etanol. Hasil tersebut menunjukkan kelayakan menggunakan sabut kelapa muda sebagai bahan baku pembuatan etanol [5].

Bioetanol merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang paling menguntungkan untuk dicampur dengan bensin dan digunakan pada mesin pembakaran tanpa modifikasi mesin. Kelebihan dari bioetanol adalah dalam hal

penggunaan, penyimpanan dan pengangkutan bahan bakar bioetanol yang mirip dengan bahan bakar bensin [6]. Selain itu, bioetanol juga mempunyai kelebihan yaitu dapat diperbaharui serta mudah larut dan mampu digunakan sebagai oksigenasi dalam bensin, sehingga dapat mereduksi emisi gas buang yang lebih ramah lingkungan.

Tahap pembuatan bioetanol dilakukan dengan proses delignifikasi, hidrolisis, fermentasi, dan distilasi. Persiapan bahan baku dilakukan untuk mendapatkan glukosa. Glukosa diperoleh melalui dua tahap yaitu, delignifikasi dan hidrolisis. Pada proses delignifikasi menghasilkan selulosa. Selulosa akan diproses lebih lanjut dengan proses hidrolisis sehingga akan dihasilkan glukosa. Lignin merupakan salah satu bagian yang mengayu dari tanaman seperti janggol, kulit kertas, biji, bagian serabut kasar, akar, batang, dan daun. Lignin mengandung substansi yang kompleks dan merupakan suatu gabungan beberapa senyawa yaitu karbon, hidrogen, dan oksigen. Selain lignin, bagian yang lain adalah selulosa. Selulosa merupakan polisakarida yang mengandung zat-zat gula. Proses pemisahan dan penghilangan lignin dari serat-serat selulosa disebut delignifikasi atau pulping [7].

Delignifikasi secara kimia umumnya ada dua metode yaitu proses basa dan proses asam. Proses delignifikasi terdiri dari tiga tahap, yaitu delignifikasi awal, delignifikasi curah, dan delignifikasi sisa. Proses delignifikasi bisa dilakukan juga secara panas (thermal), kimia dan biologis. Dengan demikian, substrat selulosa dan hemiselulosa yang tersisa akan lebih mudah diakses. Meskipun sama-sama dapat menurunkan kadar lignin, perlakuan delignifikasi fisis dan biologis kurang efektif digunakan bila dibandingkan dengan perlakuan kimia. Metode delignifikasi yang biasa digunakan dalam penetapan kadar lignin adalah delignifikasi dengan metode mekanik, metode basa dan menggunakan metode asam [8]. Delignifikasi bertujuan untuk mengubah atau merusak struktur dari komponen penyusun pada biomassa sehingga memudahkan enzim untuk menghidrolisis menjadi monomer-monomer gula. Metode delignifikasi mengacu pada proses pelarutan dan pemisahan satu atau lebih komponen-komponen dari bahan (biomassa) sehingga pada ikatan komponen bahan tersebut menjadi longgar dan memudahkan bahan kimia ataupun biologi

masuk kemudian menguraikannya [9]. Beberapa penelitian menunjukkan pengaruh konsentrasi pelarut dan waktu delignifikasi dapat menurunkan kandungan lignin. Rentang temperatur yang tepat untuk kondisi operasi yang optimum akan menghasilkan rendemen dan kualitas fraksi hidrokarbon yang sesuai dengan spesifikasi Dirjen Migas [10].

Sebagai kontribusi terhadap kemungkinan dan peluang pemanfaatan limbah sabut kelapa muda sebagai sumber energi alternatif, penelitian ini berupaya untuk mengetahui peran delignifikasi terhadap proses hidrolisis dan fermentasi sebagai suatu rangkaian proses dalam menghasilkan bioetanol dari limbah sabut kelapa muda karena dalam pembuatan bioetanol dari sabut kelapa yang digunakan adalah selulosanya sehingga lignin dalam sabut kelapa harus dihilangkan. Namun, penelitian delignifikasi untuk sabut kelapa muda masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh lama waktu dan konsentrasi HCl dalam proses pretreatment delignifikasi agar dapat digunakan untuk menghasilkan bioetanol yang optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang di atas, maka penelitian tersebut dapat dirumuskan berbagai permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh waktu dan konsentrasi HCl terhadap proses delignifikasi untuk menurunkan kandungan lignin pada pembuatan bioetanol dari bahan baku sabut kelapa muda.
2. Bagaimana pengaruh waktu dan konsentrasi HCl dari proses delignifikasi terhadap karakteristik bioetanol yang dihasilkan dari bahan baku sabut kelapa muda.
3. Bagaimana karakteristik bioetanol yang dihasilkan dari bahan baku sabut kelapa muda yang dibandingkan dengan SNI 06-3565-1994.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa pengaruh waktu dan konsentrasi HCl terhadap proses delignifikasi untuk menurunkan kandungan lignin pada pembuatan bioetanol dari bahan baku sabut kelapa muda.
2. Menganalisa pengaruh waktu dan konsentrasi HCl dari proses delignifikasi terhadap karakteristik bioetanol yang dihasilkan dari bahan baku sabut kelapa muda.
3. Mendapatkan karakteristik bioetanol yang dihasilkan dari bahan baku sabut kelapa muda yang dibandingkan dengan SNI 06-3565-1994.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari proposal penelitian ini adalah:

1. Bagi masyarakat, dapat menghasilkan bahan bakar yang bersumber dari energi terbarukan biomassa yang dapat diaplikasikan dalam skala kecil maupun besar.
2. Bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dapat dijadikan sebagai langkah awal dibuatnya suatu bahan bakar yang dapat dijadikan alternatif energi baru dan terbarukan guna mencukupi kebutuhan bahan bakar di Indonesia.
3. Bagi institusi dan pendidikan, dapat dijadikan sebagai bahan pendukung untuk salah satu mata praktikum Biomassa di Magister Terapan Jurusan Teknik Energi Terbarukan 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. Sabut kelapa muda dapat dibuat menjadi bioetanol karena memiliki kandungan lignoselulosa.
2. Pengaruh waktu dan konsentrasi HCl pada proses delignifikasi dalam pembuatan bioetanol dapat menurunkan kandungan lignin pada sabut kelapa muda.

1.6 Kebaruan

Dalam penelitian ini akan dilakukan penelitian yang mencakup masalah sampah organik yang berfokus pada sampah dari sabut kelapa muda, yang mana sabut kelapa muda biasanya dibiarkan begitu saja berserakan dipinggir jalan atau jika kering maka sabut tersebut akan dibakar, mungkin juga ada sebagian yang menggunakannya untuk bahan bakar. Ada juga yang mengolahnya menjadi briket arang, akan tetapi karena harga jual briket arang ini relative murah maka belum begitu banyak yang mengolahnya untuk menjadi briket sehingga untuk meningkatkan nilai jual dari sabut kelapa muda, maka dalam penelitian ini akan digunakan sabut kelapa muda tersebut untuk diolah menjadi bahan bakar yang bisa digunakan untuk menggerakkan alat yang berada disekitar kita.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh R. A. Mukti, dkk. menggunakan sabut kelapa muda tanpa melakukan *pretreatment* proses delignifikasi dan hidrolisis untuk menghasilkan bioethanol. Hasil yang didapatkan adalah perbandingan kondisi yang optimal dari 250 gr limbah sabut kelapa muda dengan 1000 ml air yang difermentasi selama 4 hari menggunakan 6 gr ragi tape dapat menghasilkan 250 ml bioetanol dengan kadar kemurnian 95% pada suhu distilasi 78 °C. Kemurnian tersebut dihasilkan dengan cara 4 kali dilakukan distilasi sederhana karena pada saat dilakukan destilasi yang pertama hanya menghasilkan 750 ml bioetanol dengan kemurnian 14% [11].

Terdapat juga penelitian K. Nadliroh, dkk. yang melakukan optimasi produksi bioetanol dari sabut kelapa muda dengan *pretreatment* secara asam menggunakan H₂SO₄ 1%. Penelitiannya dilakukan dengan melihat pengaruh fermentasi terhadap bioetanol yang dihasilkan dengan lama waktu fermentasi, campuran nutrisi dalam proses fermentasi, dan proses distilasi. Dari penelitian tersebut didapat kandungan alkohol pada bioethanol akan meningkat seiring dengan peningkatan pemberian nutrisi pada proses fermentasi dan lama waktu fermentasi. Dimana sabut kelapa muda dapat menghasilkan kadar alkohol sebesar 90% dari hasil fermentasi selama 28 hari dengan pemberian nutrisi berupa arang dan kapur [12].

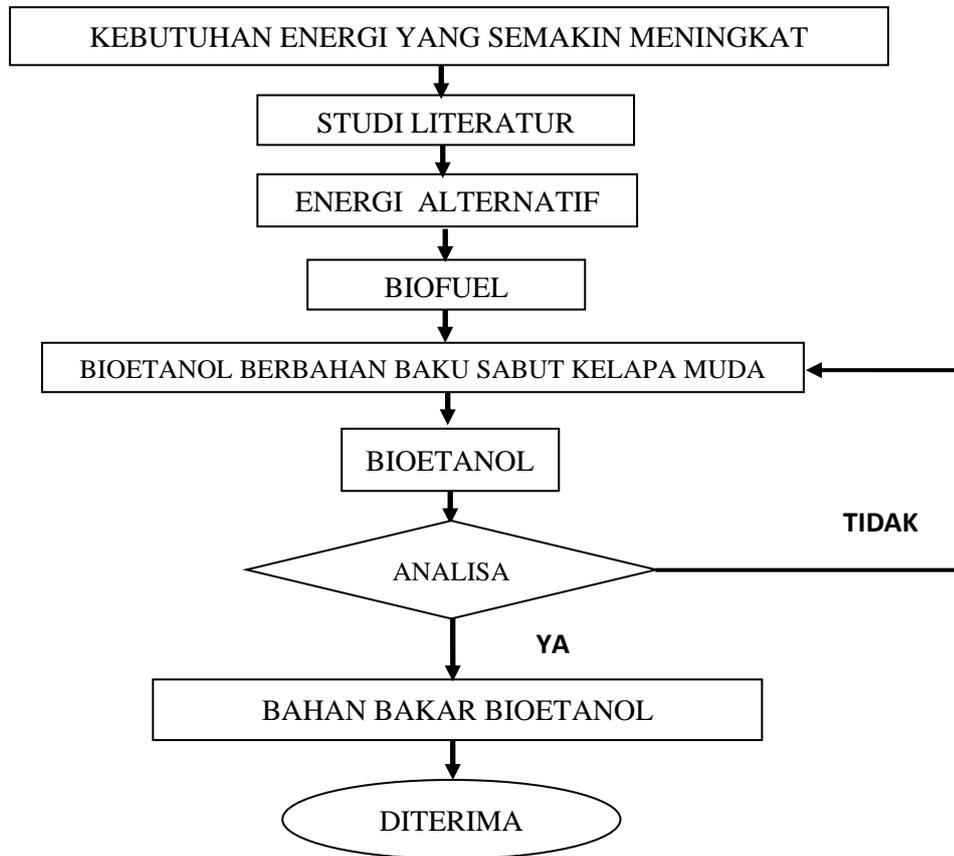
A. M. Jannah, dkk. yang melakukan pemanfaatan sabut kelapa menjadi bioetanol dengan proses delignifikasi *pretreatment* asam menggunakan H₂SO₄ dan

CH₃COOH. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan kadar lignin paling banyak berkurang sebesar 18,81% menggunakan larutan H₂SO₄ 5% yang juga mampu menghasilkan kadar glukosa sebesar 6,25% dengan lama fermentasi 5 hari. Kadar bioetanol yang didapatkan adalah sebesar 5,78% [13].

Berdasarkan data diatas dan melihat masih sedikitnya penelitian mengenai pengaruh delignifikasi pada konversi sabut kelapa muda menjadi bioethanol. Oleh karena itu, kebaruan dari penelitian ini adalah membuat produk bioetanol dari sabut kelapa muda menggunakan larutan HCl untuk menurunkan kandungan lignin-nya agar mendapatkan produk bioetanol yang diharapkan dapat diaplikasikan sebagai bahan bakar alternatif kendaraan bermotor. Pada penelitian ini, Penulis akan melakukan penelitian mengenai pengaruh waktu dan konsentrasi HCl dalam proses delignifikasi pada pembuatan bioetanol menggunakan bahan baku dari sabut kelapa muda.

1.7 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir penelitian dibuat dengan tujuan agar dapat membatasi ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan. Kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan alir kerangka penelitian

Terlebih dahulu diidentifikasi masalah yang akan menjadi subjek awal dari penelitian yaitu krisis energi dan lingkungan yang saat ini sedang menjadi topik krusial baik di Indonesia maupun secara global. Selanjutnya melakukan studi literatur guna mengetahui beberapa teori yang dapat membantu mengatasi permasalahan tersebut, sehingga diperoleh hipotesis sementara dimana salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan utama krisis energi dan lingkungan melalui penelitian ini adalah dengan mengembangkan sumber energi alternatif yang salah satunya dengan bahan baku sabut kelapa muda untuk mendapatkan produk biofuel yang ramah lingkungan (*green fuels*) seperti bioetanol [10].

Selanjutnya dilakukan pembuatan bioetanol berbahan baku sabut kelapa muda. Hasil tersebut akan dianalisa agar didapatkan karakteristik yang sesuai dengan standar sehingga dapat digunakan untuk bahan bakar alternatif kendaraan bermotor.