

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Dalam beberapa dekade terakhir hingga saat ini, usaha pengembangan energi terbarukan dilakukan dengan sangat gencar. Hal ini dipicu oleh penipisan sumber bahan bakar fosil yang semakin cepat akibat penggunaannya yang sangat besar untuk berbagai keperluan industri. Laju penipisan bahan bakar fosil semakin cepat seiring dengan pesatnya perkembangan berbagai jenis industri dan teknologi. Masalah penipisan bahan bakar fosil ini merupakan masalah yang dihadapi oleh berbagai negara, termasuk Indonesia. Sampai saat ini sumber energi utama yang digunakan di Indonesia adalah bahan bakar tak terbarukan termasuk bahan bakar fosil, batu bara, dan gas alam [1]. Berdasarkan data dari Kementerian ESDM RI, yang dijelaskan melalui Outlook Energi Indonesia 2019, pada tahun 2018 penyediaan energi Indonesia didominasi oleh bahan bakar fosil sebesar 32%, batu bara sebesar 32% dan gas alam sebesar 28%, sedangkan untuk energi terbarukan Indonesia hanya menyediakan 8% dari total kebutuhan energinya [2]. Disamping itu, penggunaan bahan bakar tersebut dilaporkan menjadi penyebab utama terjadinya pemanasan global dan kerusakan lingkungan [3]. Masalah penipisan bahan bakar tak terbarukan dan dampak pencemaran yang disebabkan dapat diatasi dengan menggantikan bahan bakar tersebut dengan berbagai sumber bahan bakar terbarukan, yang dikenal dengan nama *renewable energy* (RE). Penggunaan RE dilaporkan menghasilkan emisi pemicu efek rumah kaca dan pemanasan global dalam jumlah yang jauh lebih kecil, jika dibandingkan dengan penggunaan bahan bakar fosil. Oleh sebab itu, ketergantungan Indonesia terhadap sumber energi konvensional harus dikurangi, dan penggunaan RE perlu ditingkatkan.

Saat ini negara-negara maju di Amerika Serikat dan Eropa, sedang gencar-gencarnya mengembangkan industri yang memproduksi RE. Hal ini dikarenakan tuntutan di era modernisasi untuk peduli terhadap kelestarian lingkungan alam dan ketersediaan sumber energi yang kini disadari sebagai kebutuhan vital masyarakat dunia. Bioetanol, salah satu jenis RE, sejauh ini menjadi salah satu primadona sumber energi terbarukan yang secara luas sedang dikembangkan di berbagai negara [4]. Kendala yang dihadapi dalam penggunaan bioetanol pada bidang transportasi yaitu, biaya produksi yang mahal dan penggunaannya secara langsung sebagai bahan bakar pada mesin transportasi yang belum cukup stabil. Meskipun terdapat beberapa kendala, hingga saat ini bioetanol masih menjadi salah satu jenis RE yang prospektif.

Apabila dibandingkan dengan bahan bakar fosil, penggunaan bioetanol memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak beracun, mudah terurai, emisi rendah, titik nyala dan bilangan oktan yang lebih tinggi [5]. Usaha peningkatan sifat-sifat bahan bakarnya (titik nyala, panas penguapan, toksisitas, dsb) pun saat ini sedang gencar-gencarnya dikembangkan, hal ini didukung oleh ketersediaan bahan baku bioetanol yang melimpah [6]. Sehingga bioetanol memiliki potensi untuk mensubstitusi penggunaan bahan bakar fosil.

Bioetanol dapat diperoleh melalui proses fermentasi karbohidrat seperti selulosa dan hemiselulosa dari bahan baku yaitu tanaman yang kaya akan karbohidrat, salah satu contoh tumbuhan yang kaya akan karbohidrat adalah eceng gondok [7]. Tumbuhan eceng gondok menjadi salah satu tanaman yang mudah ditemukan di perairan air tawar seperti danau, sungai, bendungan dan lain sebagainya. Hal ini dikarenakan eceng gondok merupakan tumbuhan yang memiliki tingkat perkembangbiakan yang tinggi dan dapat bertahan pada berbagai macam kondisi cuaca [8, 9]. Selain perkembangbiakan yang baik, eceng gondok juga memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, dimana kandungan ini terikat dalam satu ikatan lignoselulosa dengan persentase sebesar 55-57% [10, 11]. Kandungan karbohidrat yang tinggi dalam eceng gondok menjadikannya sebagai biomassa yang berpotensi tinggi sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.

Metode fermentasi bioetanol dari eceng gondok memiliki beberapa tahapan proses. Mula-mula ikatan lignoselulosa eceng gondok perlu didekomposisi untuk memisahkan lignin dari selulosa dan hemiselulosa. Proses yang dilakukan adalah delignifikasi pada kondisi hidrotermal. Proses delignifikasi hidrotermal tidak lagi memerlukan penambahan katalis asam atau basa [12]. Hal ini yang menjadikan proses hidrotermal menjadi alternatif proses yang tidak menghasilkan limbah baru dan hemat biaya [13]. Selanjutnya, selulosa dan hemiselulosa dari proses delignifikasi akan dipecah menjadi gula sederhana melalui proses hidrolisa enzim. Kemudian produk dari hidrolisa enzim akan difermentasi untuk menghasilkan bioetanol dengan bantuan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* [14].

I.2. Bentuk Inovasi dan Produk

Beberapa bentuk inovasi yang diberikan dari proses produksi bioetanol dari eceng gondok ini adalah:

- Enceng gondok merupakan tanaman gulma yang seringkali mengganggu suplai oksigen dalam perairan. Selain eceng gondok tidak dapat dimanfaatkan sebagai makanan. Oleh karena itu penggunaan eceng gondok ini sebagai bahan baku bioetanol dapat memberikan nilai tambah bahan yang sangat signifikan.

- Delignifikasi hidrotermal menawarkan proses delignifikasi yang ramah lingkungan dan efisien. Hal ini dapat dibuktikan dengan tidak ada penggunaan bahan kimia pada proses ini, sehingga dari proses delignifikasi tidak ada limbah baru dan produk yang dihasilkan tidak perlu melewati proses penetralan pH karena penggunaan katalis kimiawi sudah disubstitusi dengan memanfaatkan air pada suhu tinggi. Selain itu perlakuan hidrotermal terhadap biomassa lignoselulosa mampu meningkatkan penetrasi mikroba pada biomassa dan menurunkan kristalinitas selulosa yang mampu meningkatkan efisiensi proses selanjutnya yaitu fermentasi.

Produk yang akan diproduksi dalam pekerjaan ini adalah produk bidang energi yaitu bioetanol dengan *grade* bahan bakar, kemurnian 99%.