

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu kebutuhan primer bagi kehidupan makhluk hidup dan aspek penggerak perekonomian masyarakat. Ketersediaan energi yang berkesinambungan, handal, terjangkau, dan ramah lingkungan merupakan hal yang fundamental dalam membangun industri energi yang dapat mendukung perkembangan ekonomi dan sosial suatu negara. Meningkatnya populasi penduduk di muka bumi berdampak meningkatnya pula kebutuhan terhadap energi. Namun energi yang merupakan sumber daya alam tidak dapat diperbarui terus menerus berkurang seiring meningkatnya populasi [1].

Beranjak dari hal tersebut, beberapa negara termasuk Indonesia telah mulai memanfaatkan energi baru terbarukan (EBT) sebagai pengganti energi fosil yang cadangannya mulai menipis. Tidak seperti negara-negara maju, pengembangan EBT di Indonesia hingga saat ini masih belum begitu signifikan. BAKOREN atau Badan Koordinasi Energi Nasional telah mengeluarkan Kebijakan Umum Bidang Energi (KUBE) sejak 1981 yang mengutamakan transisi energi dengan pengurangan ketergantungan pada minyak bumi melalui pengembangan bahan bakar non-minyak bumi dan pada masa tersebut energi terbarukan mulai berkembang dari industri Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) [2]. Maka dari itu dibutuhkan sumber energi alternatif terbarukan seperti Bioetanol.

Bioetanol sebagai bahan bakar alternatif harus diproduksi dengan murah, ramah lingkungan serta berkelanjutan. Bioetanol mempunyai rumus molekul C_2H_5OH dengan beberapa karakteristik diantaranya mudah menguap, mudah terbakar, larut dalam air, tidak karsinogenik [3]. Berdasarkan hal tersebut, bioetanol memiliki keunggulan mampu menurunkan emisi CO_2 secara signifikan, dapat digunakan secara langsung atau tunggal sebagai Bahan Bakar Nabati (BBN) atau dicampurkan ke dalam bensin yang dapat meningkatkan angka oktan [4].

Berdasarkan pada bahan baku yang digunakan, bioetanol dapat dihasilkan dari bahan pangan (bioetanol generasi pertama) serta selulosa dan hemiselulosa (bioetanol generasi kedua). Pembuatan bioetanol dengan bahan baku dari pangan dikaji kembali karena berkompetisi dengan industri pangan sehingga akan

mendorong kenaikan harga komoditi pangan serta akan menghasilkan limbah lignosellulosa pada bahan baku awal. Bahan pangan menjadi bahan baku andalan bagi industri bioetanol dalam negeri, sedangkan biomassa non pangan masih jarang ada yang memanfaatkan [5].

Generasi ketiga berasal dari alga, baik mikro ataupun makroalga berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan baku bioetanol. Makroalga biasanya dimanfaatkan sebagai pakan pada budidaya ikan dan bahan baku produksi biofuel. Biofuel berupa bioetanol merupakan bahan bakar yang dapat diperbarui sampai dengan saat ini. Makroalga sebagai salah satu biota perairan yang tidak bersaing dengan pangan untuk manusia, berpeluang untuk menghasilkan kedua produk bioetanol. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk industri melalui sistem produksi bersih (*zero waste*) [6]. Secara garis besar, sel makroalga terdiri dari berbagai jenis makromolekul biokimiawi yang dapat digunakan digunakan untuk memenuhi berbagai kepentingan manusia, seperti: lipid, karbohidrat, protein, pigmen, dan molekul-molekul kimia lainnya yang memiliki nilai komersial tinggi. Berdasarkan kandungan bahan tersebut, alga menjadi bahan kajian di banyak laboratorium energi industri besar karena potensinya untuk menjadi bahan baku sebagai bentuk sumber energi [7].

Salah satu spesies makroalga yang berpotensi sebagai bahan baku bioetanol adalah jenis *Ulva lactuca* karena mengandung karbohidrat berupa selulosa. Selulosa merupakan karbohidrat yang kemudian dipecah gula pereduksinya berupa glukosa melalui proses hidrolisis. Glukosa tersebut difermentasi dengan ragi *Saccharomyces cerevisiae* untuk menghasilkan etanol. Pada penelitian sebelumnya, didapatkan total konsentrasi gula pada jenis *Ulva lactuca* sebesar 23,04% menghasilkan bioetanol sebesar 1,45% yang dihidrolisis pada 2 N H₂SO₄ pada suhu 100 °C selama 60 menit dan difermentasi selama 3 hari [8].

Oleh karena *Ulva lactuca* mempunyai kandungan selulosa yang cukup besar dan masih sedikit penelitian tentang pembuatan bioetanol dari jenis ini dengan variasi waktu fermentasi, maka perlu dilakukan penelitian mengenai sintesis bioetanol dari makroalga jenis *Ulva lactuca*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Berapa persentase kadar gula pereduksi yang dihasilkan dari proses hidrolisis untuk mensintesis bioetanol dari makroalga jenis *Ulva lactuca*?
2. Bagaimana hasil karakterisasi bioetanol yang disintesis dari makroalga jenis *Ulva lactuca* berdasarkan pengujian GC-MS?
3. Berapa kadar bioetanol yang dihasilkan oleh makroalga jenis *Ulva lactuca* dengan pengujian GC-MS?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Jenis makroalga yang digunakan adalah berupa rumput laut hijau jenis *Ulva lactuca*, yang diambil di pesisir Pantai Karapyak, Pangandaran, Jawa Barat.
2. Proses hidrolisis menggunakan H_2SO_4 2 N pada suhu 80 °C selama 120 menit.
3. Proses fermentasi menggunakan variasi waktu dengan variabel 72 jam, 96 jam dan 120 jam.
4. Fermentasi dilakukan menggunakan ragi *Saccharomyces cerevisiae* komersial.
5. Pengujian kualitatif dan kuantitatif bioetanol dilakukan menggunakan instrumentasi GC-MS.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi waktu terbaik proses fermentasi yang dibutuhkan untuk mensintesis bioetanol dari makroalga *Ulva lactuca*.
2. Menentukan hasil karakterisasi bioetanol dari sintesis makroalga jenis *Ulva lactuca*.
3. Menentukan kadar biotanol hasil sintesis makroalga jenis *Ulva lactuca*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi pengembangan riset dan teknologi serta menjadi bahan rujukan pembelajaran untuk bidang sains, energi, industri atau bidang lainnya yang berkaitan dengan pemanfaatan makroalga yang dapat berpotensi menghasilkan biofuel berupa bioetanol sebagai sumber energi baru terbarukan.

