



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1 Latar Belakang**

Sekarang ini bahan bakar fosil menjadi persoalan pada seluruh dunia karena merupakan sumber daya alam yang tidak bisa diperbarui sehingga mengalami penurunan jumlah. Kebutuhan energi nasional ditopang minyak bumi sekitar 51,66%, gas alam 28,57% serta batubara 15,34%. Pasokan bahan bakar tersebut semakin lama semakin berkurang. Cadangan minyak bumi akan habis kurang lebih 12 tahun lagi, gas alam 30 tahun dan batu bara masih mampu dimanfaatkan hingga 70 tahun ke depan. (Trisakti, 2015). Kemajuan industri dan pertumbuhan ekonomi dunia menjadikan konsumsi energi terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk. Meningkatnya kebutuhan energi di berbagai negara dunia termasuk Indonesia, justru berbanding terbalik dengan cadangan energi dunia (energi fosil) yang semakin berkurang. Kebutuhan energi yang semakin tinggi, perlu adanya inovasi tentang energi terbarukan (Subrimobdi, 2016). Oleh sebab itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut pemerintah mengeluarkan Perpres No. 5 Tahun 2006 mengenai Kebijakan Energi Nasional, dimana penggunaan Bahan Bakar Nabati atau BBN (biofuel) ditargetkan 2% pada tahun 2010 dan 5% pada 2025. Pengembangan dan penggunaan bahan bakar yang dapat diperbarui harus dilakukan untuk mencegah penggunaan bahan bakar fosil, salah satu bahan bakar terbarukan ialah bioetanol (Novitasari, 2012).

Bioetanol adalah etanol yang pembuatannya menggunakan bahan baku berupa tumbuh-tumbuhan yang memiliki keunggulan untuk menurunkan emisi karbondioksida hingga 18% (Anggriani, 2020). Bioetanol menjadi sumber energi alternatif, cukup murah dilihat dari aspek produksinya dan cukup ramah lingkungan. Kelebihan dari penggunaan etanol menjadi bahan bakar pengganti BBM dikarenakan sifat etanol yang dapat diperbarui serta emisi karbondioksidanya kecil. Etanol bisa digunakan sebagai campuran bensin yang kemudian dinamakan gasohol dan bisa dipergunakan langsung sebagai bahan bakar (Novitasari, 2012). Bioetanol yang dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar



kendaraan harus benar-benar kering agar tidak menimbulkan korosi. Bioetanol yang didapatkan berasal dari bahan-bahan pati tersebut biasa dikenal dengan sebutan bioetanol generasi pertama. Namun, karena bahan baku yang digunakan juga merupakan sumber bahan pangan, maka bioetanol generasi pertama ini mulai ditinggalkan karena berpotensi bisa menghambat kestabilan pasokan pangan. Untuk menghindari hal tersebut, sekarang ini mulai dikembangkan bioetanol generasi kedua yang memanfaatkan limbah-limbah padat agroindustri yang mengandung lignoselulosa sebagai bahan bakunya seperti ampas tebu, jerami padi, hingga tandan kosong kelapa sawit. Selain bahan-bahan tersebut, bahan baku bioetanol generasi kedua yang sudah dapat dikonversi menjadi bioetanol salah satunya yaitu sabut buah siwalan (Anggriani, 2020).

Sumber daya alam Indonesia yang berkecukupan akan keanekaragaman merupakan potensi yang sangat prospektif untuk dikembangkan. Salah satunya yaitu tanaman lontar atau siwalan. Sabut siwalan (*Borassus flabellifer*) termasuk dalam limbah perkebunan. Kulit buah siwalan biasanya hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau dibuang sebagai sampah. Di Indonesia tanaman siwalan masih banyak ditemukan di kawasan lahan kering, salah satunya di Desa Hendrosari Kecamatan Menganti Kabupaten Gresik. Jumlah pohon siwalan di Desa Hendrosari sebanyak 3600 pohon. Buah siwalan mengandung 65-75% sabut dari 25-35% buah yang bisa dikonsumsi. Apabila ditinjau dari komposisinya, sabut siwalan mengandung kadar selulosa sebesar 54,27%. Dikarenakan kandungan selulosa yang relatif tinggi, maka sabut siwalan memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol (Fariha, 2020).

Ada 2 metode dalam pembuatan bioetanol yaitu dengan proses *Simultaneous Sacharification And Fermentation* (SSF) maupun dengan proses *Separate Hydrolysis and Fermentation* (SHF). Metode SSF memiliki keunggulan dibandingkan proses SHF yaitu mampu mempercepat hidrolisis, mengurangi kebutuhan enzim, meningkatkan rendemen produk, mengurangi kebutuhan kondisi steril sebab glukosa langsung dikonversi menjadi etanol, waktu proses lebih pendek. Metode SSF dapat menghasilkan etanol lebih tinggi yaitu sebesar 2,93 g/l dibandingkan dengan metode SHF yang hanya mampu menghasilkan 2,58 g/l



## Laporan Hasil Penelitian

### “Pembuatan Bioetanol dari Limbah Sabut Buah Siwalan dengan Metode *Simultaneous Sacharification and Fermentation* menggunakan Enzim Silanase”

---

(Anggriani, 2020). Proses fermentasi yang melibatkan *Saccharomyces cerevisiae* untuk mengubah glukosa menjadi etanol. *Saccharomyces cerevisiae* berkembang sangat baik pada suhu 20-30 °C dan pH diantara 4,5 dan 5,5. Mengenai kebutuhan oksigen, *Saccharomyces cerevisiae* merupakan mikroorganisme anaerob fakultatif dan biasanya tidak dapat tumbuh dengan baik di bawah kondisi benar-benar anaerobik. Hal tersebut dikarenakan oksigen diperlukan sebagai faktor pertumbuhan untuk membran biosintesis, khusus untuk biosintesis asam lemak (misalnya, asam oleat) dan sterol misalnya, ergosterol (Trisakti, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Warsa (2013) yaitu Pembuatan Bioetanol dari bonggol pisang melalui proses sakarifikasi dan fermentasi simultan menggunakan *saccharomyces cerevisiae* dan katalis enzim gluko-amilase diperoleh kadar etanol sebesar 9,90%. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Novitasari (2012) yaitu Produksi Bioetanol dari limbah ampas tebu melalui proses sakarifikasi dan fermentasi serentak dengan menggunakan *saccharomyces cerevisiae* dan enzim selulase dihasilkan kadar etanol sebesar 39,571% dengan konsentrasi ragi sebesar 0.6%. Selain itu, terdapat penelitian yang dilakukan oleh Dara (2017) yaitu produksi bioetanol dari buah sukun melalui proses fermentasi dihasilkan kadar etanol sebesar 9,87%.

Berdasarkan hal-hal tersebut, kami mengusulkan penelitian mengenai pembuatan bioetanol dari limbah sabut buah siwalan dengan metode *Simultaneous Sacharification And Fermentation* (SSF) menggunakan *saccharomyces cerevisiae* dan enzim silanase, sebagai bahan alternatif pengganti tumbuh-tumbuhan yang memiliki kandungan selulosa yang besar dan tentunya tidak berbahaya. Alasan dipilihnya bahan baku bioetanol tersebut karena dapat diambil dari limbah-limbah yang jika dibiarkan saja akan menjadi sampah dan mencemari lingkungan, sehingga dengan pemanfaatan limbah tersebut dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Selain itu, hanya digunakan satu jenis enzim yang berasal dari enzim silanase (*trichoderma viride*) dan diharapkan dapat menghasilkan kadar etanol yang lebih tinggi dari penelitian sebelumnya. Bioetanol yang dihasilkan dalam penelitian ini akan dianalisis menggunakan uji Gas Chromatograph (GC).



## **I.2 Tujuan**

1. Membuat bioetanol dari limbah sabut buah siwalan.
2. Menentukan lama waktu fermentasi yang relatif baik pada pembuatan bioetanol dari limbah sabut buah siwalan.
3. Mengetahui variasi komposisi enzim silanase yang relatif baik pada produksi bioetanol dari bahan uji sabut buah siwalan.

## **I.3 Manfaat**

1. Memanfaatkan sabut buah siwalan yang selama ini hanya sebagai limbah menjadi bioetanol.
2. Menghasilkan bioetanol dengan kadar etanol yang optimum sebagai pengganti bahan bakar fosil