

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki masalah dalam ketidakseimbangan penggunaan energi yang berasal dari bahan bakar minyak bumi yang merupakan energi primer. Tercatat bahwa total keseluruhan penggunaan bahan bakar fosil mencapai 96%. Bila dijabarkan secara rinci didapatkan hasil persentase penggunaan minyak bumi sebanyak 48%, batu bara sebesar 30%, dan penggunaan gas alam sebesar 18% (Purnomo *et al.*, 2020)

Sumber energi bahan bakar minyak bumi, batu bara, dan gas alam yang berasal dari fosil tidak dapat diperbaharui. Dikatakan sebagai sumber energi yang tidak dapat diperbaharui karena jika persediaannya habis, jutaan tahun berikutnya baru dapat terbentuk kembali (Kuncahyo *et al.*, 2013). Kapasitas produksi minyak bumi di Indonesia hanya 1,070 juta barel per hari. Hal ini terjadi dikarenakan adanya penurunan kapasitas produksi minyak mentah di Indonesia (Prihandana *et al.*, 2007). Keadaan ini semakin diperparah dengan terus meningkatnya permintaan masyarakat setiap tahunnya akan kebutuhan bahan bakar minyak bumi.

Perlu adanya tindakan untuk mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan semakin menipisnya ketersediaan bahan bakar minyak bumi, yaitu dengan mengembangkan sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui. Salah satu sumber energi alternatif yang memiliki potensi untuk dikembangkan yaitu bioetanol.

Bioetanol adalah etanol yang terbuat dari proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat dengan menggunakan bantuan mikroorganisme. Bioetanol dapat diproduksi dengan menggunakan bahan baku nabati yang berasal dari biomassa yang mengandung gula, pati ataupun yang mengandung selulosa (Novia *et al.*, 2017). Pada saat ini pembuatan bioetanol diarahkan untuk menggunakan bahan baku limbah lignoselulosa yang berasal dari limbah hasil pertanian, perkebunan dan kehutanan yang dapat dimanfaatkan sepenuhnya. Limbah yang berasal dari perkebunan memiliki potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan mengingat jumlah produksi yang terus meningkat seperti bagas tebu dan tandan kosong

kelapa sawit yang potensial jika diusahakan dalam pengembangan bioetanol berbasis biomassa lignoselulosa (Hidayat, 2013)

Tandan kosong kelapa sawit mengandung selulosa 45.80% dan lignin 22.60% (Arianie & Idiawati, 2011); Tandan kosong kelapa sawit terdiri dari komponen selulosa sebanyak 33.83% -34.85%, hemiselulosa 17.07% -18.05%, dan lignin 26,71% - 27.54% (Mardawati *et al.*, 2019). Penggunaan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan baku pembuatan bioetanol sangat potensial, dikarenakan Indonesia memiliki lahan perkebunan kelapa sawit yang sangat luas dengan total luas lahan 14663.60 ha (BPS, 2021).

Pembuatan bioetanol yang berasal dari berbagai sumber biomassa biasanya diperlukan tahapan pretreatment dan sachharification yang nanti nya akan diubah menjadi bioetanol melalui proses tahapan fermentasi sederhana. Proses fermentasi ini dilakukan dengan menggunakan bantuan ragi atau yeast (Shah & Rehan, 2014). Pada pembuatan bioetanol dari tandan kosong kelapa sawit ini menggunakan mikroorganisme yaitu ragi roti yang mengandung jamur *Saccharomyces cerevisiae* karena berperan penting pada proses fermentasi dan dapat mengkonversi gula menjadi etanol.

Pembuatan bioetanol dari tandan kosong kelapa sawit akan melalui proses fermentasi setelah terlebih dahulu melalui proses hidrolisis. Proses fermentasi pada pembuatan bioetanol bertujuan agar terbentuknya etanol dengan menggunakan bantuan dari *Saccharomyces cerevisiae*. Etanol adalah produk fermentasi yang berasal dari bahan yang mengandung gula sederhana, pati, atau bahan berserat lainnya. Proses awal etanol diawali dengan pemecahan gula atau pati menjadi bentuk sederhana melalui proses hidrolisis.

Banyaknya jumlah ragi yang digunakan berpengaruh terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan. Karena semakin banyak ragi yang digunakan maka semakin banyak pula mikroba yang berkembang sehingga pada proses fermentasi terjadi peningkatan kadar bioetanol yang dihasilkan. Pada penelitian Faizal *et al.*, (2016) penggunaan jumlah ragi 1 g dengan menggunakan waktu fermentasi 1 hari menghasilkan kadar bioetanol paling rendah dibandingkan dengan penggunaan jumlah ragi 3 g dengan lamanya fermentasi 4 hari menghasilkan kadar bioetanol paling tinggi.

Lamanya fermentasi sangat berpengaruh terhadap hasil kadar bioetanol yang dihasilkan. Karena semakin lama waktu fermentasi maka kadar bioetanol yang dihasilkan semakin menurun. Penurunan ini bisa terjadi dikarenakan glukosa hasil dari proses hidrolisis telah secara sempurna difermentasi menjadi etanol. Semakin tinggi kadar bioetanol yang dihasilkan maka semakin sedikit pula glukosa yang tersisa. Glukosa digunakan ragi untuk keberlangsungan hidup, sehingga tingginya konsentrasi kadar bioetanol akan bersifat racun bagi ragi yang akan mengakibatkan penurunan aktivitas ragi. Pada penelitian Ningsih *et al.*, (2012) menunjukkan lamanya waktu fermentasi terbaik dijumpai pada hari ke 5 dan pada hari ke 7 mengalami penurunan.

Berdasarkan uraian di atas, penulis akan melakukan penelitian dengan memanfaatkan tandan kosong kelapa sawit sebagai sumber bahan baku pembuatan bioetanol dan untuk mengurangi limbah tandan kosong kelapa sawit dengan bantuan jamur *Saccharomyces cerevisiae*. Hal ini dilakukan untuk mengurangi penggunaan bahan bakar minyak bumi dengan adanya energi alternatif sebagai sumber energi yang dapat diperbaharui.

1.2 Perumusan Masalah

1. Apakah massa ragi berpengaruh terhadap jumlah kadar bioetanol yang dihasilkan ?
2. Apakah waktu fermentasi berpengaruh terhadap jumlah kadar bioetanol yang dihasilkan ?
3. Apakah interaksi antara massa ragi dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh massa ragi dan waktu fermentasi terhadap jumlah kadar bioetanol yang dihasilkan serta mengetahui pengaruh interaksi keduanya terhadap jumlah kadar bioetanol yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat menambah wawasan serta informasi mengenai bioetanol dan pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa

sawit sebagai upaya mengurangi limbah pertanian. Selain itu diharapkan penelitian ini dapat menjadi sumber rujukan literasi.

1.5 Hipotesis Penelitian

1. Banyaknya massa ragi berpengaruh nyata terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan.
2. Lamanya waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan.
3. Interaksi antara massa ragi dan waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan.