

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan bakar fosil merupakan suatu sumber energi utama yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Di Indonesia, konsumsi bahan bakar fosil meningkat setiap tahunnya. Hal tersebut mengakibatkan cadangan minyak bumi yang semakin menipis. Untuk itu, perlu adanya suatu terobosan baru untuk melakukan substitusi akan ketergantungan konsumsi energi yang berasal dari energi fosil. Selain itu, emisi gas yang dihasilkan dari proses pembakaran yang disebabkan karena penggunaan bahan bakar fosil berakibat pada perubahan iklim secara global. Energi alternatif yang berpotensi untuk dikembangkan salah satunya yaitu biohidrogen (Tjahjana dkk., 2015). Nilai kalor pada biohidrogen dinilai cukup tinggi sehingga biohidrogen dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif. Energi yang dihasilkan dari biohidrogen mencapai 142 kJ/g atau 2,75 kali lebih besar jika dibandingkan dengan bahan bakar hidrokarbon (Sekoai dkk., 2018). Selain itu, biohidrogen termasuk dalam bahan bakar yang ramah lingkungan karena bebas kandungan karbon.

Biohidrogen merupakan hidrogen hasil fermentasi bahan organik yang mengandung karbohidrat yang tinggi. Bakteri fermentasi berupa *Clostridium sp.* dapat menghasilkan produk akhir berupa H₂ dan CO₂ dengan memanfaatkan limbah organik yang mengandung karbohidrat, protein, lipid, lignin, dan lemak sebagai substrat. Salah satu limbah organik yang dapat digunakan sebagai substrat diantaranya yaitu limbah kulit pisang. Kulit pisang mengandung sebesar 18,50% karbohidrat dalam komposisinya (Fatimura dkk., 2020).

Dalam satu dekade, produksi buah pisang di Indonesia terus meningkat. Menurut Sumber Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral (2015), Pada 2021, terjadi peningkatan produksi pisang yang cukup signifikan hingga mencapai 8,74 ton dari sebesar 6,28 ton pada tahun 2013. Peningkatan produksi buah pisang tentu berbanding lurus dengan jumlah limbah yang dihasilkan. Pemanfaatan limbah merupakan suatu upaya yang perlu untuk dilakukan guna mengurangi jumlah sampah di Indonesia.

Kabupaten Jember menjadi salah satu dari 5 kabupaten penghasil produksi pisang di Jawa Timur. Terdapat beberapa jenis buah pisang yang dibudidayakan di Kabupaten Jember, salah satunya yaitu Pisang Raja (*Musa Paradisiaca L*). Menurut Proverawati dkk., (2019), kulit pisang raja memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan dengan kulit pisang kepok ataupun pisang ambon yang juga merupakan hasil budidaya di Kabupaten Jember. Karbohidrat pada kulit pisang raja mencapai 27,64% (Proverawati dkk., 2019).

Selain memperhatikan karakteristik substrat dalam produksi biohidrogen, perlu dilakukan pembuatan kultur campuran agar mikroba siap tumbuh dan memiliki daya tahan tubuh yang baik sehingga tidak mati jika dipindahkan ke medium baru dan berperan penting dalam menghasilkan gas hidrogen,. Bahan yang digunakan dalam pembuatan kultur campuran dalam riset ini diantaranya yaitu limbah tahu dan kotoran sapi. Fermentasi yang dilakukan dalam riset ini yaitu fermentasi gelap dalam kondisi anaerob. Hal tersebut dikarenakan fermentasi gelap dapat menghasilkan gas hidrogen dengan *yield* yang tinggi (Amalia dkk., 2021).

Untuk meningkatkan hasil produksi dari biohidrogen, perlu ditambahkan suatu katalis. H_2O_2 merupakan salah satu katalis yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil produksi biohidrogen. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Farini dkk., (2019), yang menyatakan bahwa penambahan konsentrasi H_2O_2 pada biohidrogen berbahan baku limbah kulit jeruk dapat memberikan nilai yang sangat signifikan terhadap produksi gas hidrogen jika dibandingkan dengan tanpa adanya penambahan H_2O_2 yaitu pada konsentrasi 0,6 dan 0,8 mM yang menghasilkan *yield* biohidrogen 801,14 dan 440,7 mL.g/V.S. Hal tersebut dikarenakan dengan adanya penambahan katalis H_2O_2 yang merekayasa jalur metabolisme pada produksi biohidrogen (Farini dkk., 2022).

Tujuan dari riset ini diharapkan dapat berkontribusi pada bidang bioenergi dengan menciptakan energi terbarukan berupa bahan bakar biohidrogen dengan bahan baku limbah kulit pisang raja dengan penambahan katalis berupa H_2O_2 untuk meningkatkan hasil produksi biohidrogen tersebut. Serta diharapkan dapat berkontribusi dalam mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan menjadi

proyeksi energi alternatif masa depan yang ramah lingkungan karena memiliki nilai kalor yang tinggi serta tidak menghasilkan emisi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi katalis H_2O_2 terhadap volume biohidrogen berbahan baku limbah kulit pisang raja dengan metode fermentasi gelap?
2. Bagaimana pengaruh variasi pH terhadap volume biohidrogen berbahan baku limbah kulit pisang raja dengan metode fermentasi gelap?
3. Bagaimana pengaruh penambahan katalis H_2O_2 terhadap produksi dan kualitas biohidrogen yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi katalis H_2O_2 terhadap volume biohidrogen berbahan baku limbah kulit pisang raja dengan metode fermentasi gelap.
2. Menganalisis pengaruh variasi pH terhadap volume biohidrogen berbahan baku limbah kulit pisang raja dengan metode fermentasi gelap.
3. Menganalisis pengaruh penambahan katalis H_2O_2 terhadap produksi dan kualitas biohidrogen yang dihasilkan.