

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehidupan sehari-hari bergantung pada penggunaan bahan bakar fosil. Konsumsi bahan bakar fosil di Indonesia meningkat setiap tahunnya. Dengan demikian, cadangan minyak bumi semakin menipis. Maka dari itu, terobosan baru diperlukan untuk menggantikan konsumsi energi yang bergantung pada energi fosil. Selain itu, penggunaan bahan bakar fosil menyebabkan emisi gas. Untuk mengubah energi fosil menjadi energi terbarukan yang ramah lingkungan dan tidak akan habis, penelitian tentang energi alternatif harus dilakukan. Biohidrogen adalah sumber energi alternatif yang dapat dikembangkan (Tjahjana dkk., 2015). Nilai kalor tinggi biohidrogen memungkinkannya digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Energi biohidrogen mencapai 142 kJ/g, atau 2,75 kali lebih banyak daripada bahan bakar hidrokarbon. Karena bebas karbon, biohidrogen juga merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan.

Hidrogen yang dihasilkan dari fermentasi bahan organik yang mengandung banyak karbohidrat disebut biohidrogen. *Clostridium* sp. bakteri fermentasi dapat menggunakan limbah organik yang mengandung karbohidrat, protein, lipid, lignin, dan lemak sebagai substrat. Limbah kulit pisang adalah salah satu limbah organik yang dapat digunakan sebagai substrat. Menurut Fatimura et al. (2020), kulit pisang mengandung 18,5% karbohidrat.

Produksi pisang Indonesia telah meningkat selama sepuluh tahun. Produksi pisang naik signifikan dari 6,28 ton pada tahun 2013 menjadi 8,74 ton pada 2021, menurut Sekretariat Jendral Sumber Data dan Sistem Informasi Pertanian (2015). Produksi buah pisang jelas berkorelasi positif dengan jumlah limbah yang dihasilkan. Untuk mengurangi jumlah sampah di Indonesia, upaya penggunaan limbah harus dilakukan.

Salah satu dari lima kabupaten di Jawa Timur yang menghasilkan pisang adalah Jember. Pisang Raja (*Musa Paradisiaca L*) adalah salah satu dari banyak jenis pisang yang dibudidayakan di Kabupaten Jember. Menurut Proverawati dkk.

(2019), kulit pisang raja memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dibandingkan dengan kulit pisang kepok dan pisang ambon, yang juga dibudidayakan di wilayah itu. Kulit pisang raja memiliki kadar karbohidrat 27,64% (Proverawati dkk., 2019). Selain memperhatikan karakteristik substrat dalam produksi biohidrogen, kultur campuran harus dibuat agar mikroba siap tumbuh dan memiliki daya tahan tubuh yang baik sehingga tidak mati jika dipindahkan ke medium baru. Ini juga penting untuk produksi gas hidrogen. Limbah tahu dan kotoran sapi adalah bahan yang digunakan dalam penelitian ini untuk membuat kultur campuran. Karena fermentasi gelap dapat menghasilkan gas hidrogen dengan yield yang tinggi, penelitian ini menggunakan fermentasi gelap dalam kondisi anaerob (Amalia *et al.*, 2021).

Suatu katalis harus ditambahkan untuk meningkatkan produksi biohidrogen. Salah satu katalis yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi biohidrogen adalah H_2O_2 . Dalam penelitian yang dilakukan oleh Farini *et al.* (2019), ditemukan bahwa penambahan konsentrasi H_2O_2 pada biohidrogen yang berasal dari limbah kulit jeruk dapat meningkatkan produksi gas hidrogen secara signifikan dibandingkan dengan tanpa penambahan H_2O_2 . Pada konsentrasi 0,6 dan 0,8 mM, hasil biohidrogen mencapai 801,14 dan 440,7 mL/g/VS, masing-masing. Penambahan katalis H_2O_2 merekayasa jalur biohidrogen.

Menurut Markus Internasional pada 2018, dalam produksi biohidrogen terdapat pengotor yang salah satunya berupa oksigen (O_2). Oksigen dalam bahan bakar berperan dalam menghasilkan emisi yang ramah lingkungan dari suatu kendaraan bermotor. Oksigen (O_2) dalam ruang bakar akan menyebabkan penurunan emisi CO dan HC yang signifikan dari adanya pengaruh pembakaran yang lebih sempurna (Mohsen *et al.*, 2013). Dalam pemanfaatannya, membran pertukaran proton (PEM) menggunakan gas hidrogen (H_2) dan oksigen (O_2). Namun, sel bahan bakar hidrogen hanya perlu disuplai dengan hidrogen yang dibutuhkan untuk menggerakkan kendaraan. Membran pertukaran proton, bahan yang diolah secara khusus, adalah elektrolit sel bahan bakar hidrogen, yang terdiri dari katode bermuatan negatif dan anoda bermuatan positif yang terhubung dengan elektrolit. Elektron yang telah dibebaskan dari molekul hidrogen dikirim

melalui sirkuit eksternal. Elektron ini memberikan daya untuk menggerakkan motor listrik.

Penelitian ini diharapkan akan membantu industri bioenergi dengan membuat bahan bakar biohidrogen dari limbah kulit pisang raja dengan katalis H_2O_2 untuk meningkatkan produksi biohidrogen. Ini juga diharapkan akan mengurangi ketergantungan kita pada energi fosil dan menawarkan opsi energi alternatif yang ramah lingkungan untuk masa depan karena memiliki nilai kalor yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh katalis H_2O_2 pada produksi biohidrogen dari limbah kulit pisang raja dan konsentrasi terhadap kandungan O_2 ?
2. Bagaimana pengaruh variasi pH pada produksi biohidrogen dari limbah kulit pisang raja terhadap kandungan O_2 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh konsentrasi katalis H_2O_2 pada produksi biohidrogen dari limbah kulit pisang raja dan konsentrasi terhadap kandungan O_2 .
2. Menganalisis pengaruh variasi pH pada produksi biohidrogen dari limbah kulit pisang raja terhadap kandungan O_2 .