



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pemanfaatan Kulit Nanas untuk Produksi Biohidrogen dengan Metode Fermentasi Anaerobik

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pembangunan nasional sering berhubungan dengan adanya kebutuhan energi yang terus meningkat. Pada saat ini kebutuhan energi masih sangat bergantung pada bahan bakar fosil. Penggunaan bahan bakar fosil yang semakin pesat juga menyebabkan semakin meningkatnya emisi gas rumah kaca. Ketersediaan bahan bakar fosil yang semakin menurun dan juga dampak negatif yang disebabkan tersebut membuka peluang besar untuk membuat energi alternatif yang ramah lingkungan (Dharmawan et al., 2023). Energi alternatif umumnya identik dengan istilah “energi terbarukan” dan “energi bersih” yang tidak mengakibatkan polusi dan ketersediaannya yang melimpah karena berasal dari alam (Siagian et al., 2023). Salah satu energi alternatif yang ramah lingkungan dan memiliki peluang besar yaitu biohidrogen (Dharmawan et al., 2023). Proses konversi biomassa menjadi biohidrogen dapat dilakukan secara termokimia dan biologis. Secara biologis dapat dilakukan dengan fermentasi dan fotobiologis (Sampath et al., 2020).

Biohidrogen dihasilkan dengan mengkonversi biomassa, di mana biomassa diperoleh dari semua bahan organik alami terbarukan. Bahan organik dapat berupa sisa sayuran, kulit buah, sisa makanan, dan masih banyak lagi (Kamaraj et al., 2020). Kulit buah yang sering digunakan untuk produksi biohidrogen yaitu kulit buah nanas, di mana kulit buah nanas mengandung 35% selulosa, 19,7% hemiselulos, 16% lignin, 75,67% karbohidrat, 5,78% protein dan mengandung air sebanyak 5,1% (Owoeye et al., 2022). Pemanfaatan energi yang berasal dari biomassa merupakan energi alternatif yang efektif karena tidak mengakibatkan efek CO₂ secara signifikan (Kamaraj et al., 2020).

Proses produksi biohidrogen yang sering dijumpai yaitu secara biologis dengan fermentasi. Metode fermentasi memiliki keuntungan mudah menyesuaikan dengan berbagai senyawa organik. Fermentasi yang digunakan dalam proses



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pemanfaatan Kulit Nanas untuk Produksi Biohidrogen dengan Metode Fermentasi Anaerobik

produksi biohidrogen merupakan fermentasi anaerobik dan tanpa adanya cahaya. Proses fermentasi dengan kondisi tersebut dapat memproduksi biohidrogen lebih optimal. Proses produksi biohidrogen dengan metode fermentasi sangat erat kaitannya dengan peran mikroorganisme. Mikroorganisme yang sesuai juga akan mengoptimalkan produksi biohidrogen. Mikroorganisme yang mampu menghasilkan gas hidrogen yaitu *Clostridium sp.*, *Bacillus sp.* dan *Enterobacter sp.* yang memiliki keunggulan pertumbuhan yang cepat (Sampath et al., 2020). Ketiga mikroorganisme tersebut termasuk kedalam bakteri gram positif (Kamaraj et al., 2020). *Bacillus sp.* adalah bakteri Gram-positif berbentuk batang yang tumbuh dengan mudah baik dalam kondisi aerobik maupun anaerobik. Oleh sebab itu, *Bacillus sp.* digunakan pada fermentasi untuk menghasilkan hidrogen karena kemampuannya beradaptasi dengan fluktuasi kadar oksigen sehingga tidak membutuhkan kondisi anaerob yang ketat (Srivastava et al., 2021).

Penelitian terdahulu untuk produksi gas hidrogen dengan menggunakan metode fermentasi dan kultur mikroba campuran telah dilakukan oleh Farini dkk (2019) dengan menggunakan substrat dari limbah kulit buah naga yang diproses pada suhu 37°C dan pH 5. Sehingga didapatkan kumulatif gas hidrogen sebanyak 801,14 mL. Penelitian yang dilakukan oleh Algapani et al (2019) dengan menggunakan substrat dari limbah makanan yang diproses pada suhu 35°C dan kecepatan pengadukan 50-90 rpm, hidrogen yang dihasilkan sebesar 135 mL. Penelitian yang dilakukan oleh Abubackar et al (2019) dengan menggunakan substrat dari limbah buah dan sayur yang dilakukan pada suhu 55°C, kecepatan pengadukan 250 rpm dan pH 6,75 sehingga gas hidrogen yang didapatkan sebesar 27,19 mL. Penelitian yang dilakukan oleh Turhal et al (2019) dengan menggunakan substrat dari buah melon dan semangka yang dilakukan pada suhu 36°C dan kecepatan pengadukan 100 rpm sehingga didapatkan gas hidrogen sebanyak 80,62 mL. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Pascualone et al (2019) dengan menggunakan substrat dari limbah buah dan sayur, gas hidrogen yang dihasilkan sebanyak 63 mL. penelitian yang dilakukan oleh Chu et al (2020) pada suhu 37°C,



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pemanfaatan Kulit Nanas untuk Produksi Biohidrogen dengan Metode Fermentasi Anaerobik

pH 7 dan dengan menggunakan substrat dari limbah kulit nanas, diperoleh kumulatif gas hidrogen sebesar 599 mL.

Dari penelitian terdahulu yang sudah dijelaskan pada paragraf di atas, diketahui bahwa bakteri yang sering digunakan dalam proses pembuatan biohidrogen yaitu bakteri campuran dari sludge anaerobik maupun kotoran hewan sehingga pada penelitian ini akan digunakan bakteri tunggal yaitu *Bacillus sp.* yang diharapkan dapat meminimalkan konsumsi hidrogen oleh bakteri pengonsumsi hidrogen. Substrat yang akan digunakan yaitu limbah kulit nanas dengan metode fermentasi anaerobik.

I.2 Tujuan

1. Memproduksi biohidrogen dari kulit buah nanas
2. Mencari kondisi optimum dari lama fermentasi pada proses produksi biohidrogen dengan metode fermentasi anaerobik

I.3 Manfaat

Mengolah limbah kulit buah nanas menjadi biohidrogen yang dapat digunakan sebagai energi terbarukan dan ramah lingkungan.