

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batubara dan minyak bumi merupakan tumpuan tumpuan utama energi nasional. Berdasarkan data Neraca Energi Nasional dari Dewan Energi Nasional tahun 2020, total pasokan energi primer tanpa biomassa Indonesia mencapai 201.6 juta *Tonne of oil equivalen* (TOE) dengan proporsi energi terbarukan yang terdiri dari energi air, panas bumi, surya, angin, *biofuel*, dan biogas sebesar 22,7 juta TOE (11,3%). Hal ini masih jauh dari target Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional untuk bauran energi primer EBT dimana target pada tahun 2025 paling sedikit 23% dan pada tahun 2050 paling sedikit 31%. Dengan perkiraan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia pasokan minyak bumi akan habis pada tahun 2030 dan batubara pada tahun 2076, akan menjadi sebuah tantangan bagi Indonesia bagaimana dapat mengelola krisis energi di masa mendatang.

Salah satu solusi yang dapat pemerintah kembangkan yaitu dengan biohidrogen. Biohidrogen merupakan salah satu sumber energi alternatif terbarukan yang dihasilkan melalui proses biologis menggunakan bahan baku biomassa organik dengan melibatkan mikroorganisme penghasil gas hidrogen (Anhari dkk 2016). Indonesia saat ini melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral sedang mengembangkan roadmap transisi energi menuju karbon netral dimana menurut roadmap, pengembangan biohidrogen akan dimulai pada tahun 2031 hingga 2050 dengan target produksi listrik tahun 2035 dari hidrogen sebesar 328 MW (IESR, 2020).

Studi mengenai biohidrogen di Indonesia mayoritas masih dalam skala kecil, hal ini dikarenakan minimnya teknologi pengembangan biohidrogen untuk industrialisasi serta potensi konflik pemanfaatan bahan baku dengan kebutuhan pangan, pakan, dan pupuk.

Biohidrogen dapat diproduksi dengan memanfaatkan pangan sebagai sumber karbon. Pangan seperti nasi, kubis, dan jeruk memiliki kandungan glukosa. Proses fermentasi untuk menghasilkan hidrogen dari nasi, kubis, dan jeruk biasanya dilakukan dalam reaktor anaerobik, yaitu reaktor yang tidak mengandung oksigen sehingga bakteri yang digunakan merupakan bakteri anaerobik. Bakteri *Clostridium acetobutylicum* dapat merubah glukosa pada substrat menjadi gas hidrogen melalui glikolisis pada jalur *Pyruvate ferredoxin oxido reductase* (PFOR) dimana terjadi reaksi reversibel *ferredoxin reductase* menjadi *ferredoxin oxidase* yang menghasilkan hidrogen.

Melihat prospek hidrogen sebagai energi terbarukan, maka diperlukan wawasan yang lebih luas terkait substrat yang dapat diolah untuk memproduksi hidrogen. Pada penelitian ini substrat nasi, kubis, dan jeruk akan diolah menggunakan metode fermentasi dengan bantuan bakteri *Clostridium acetobutylicum* untuk mendapatkan hidrogen.

1.2. Rumusan Masalah

Nasi, kubis, dan jeruk memiliki potensi untuk memproduksi biohidrogen, namun belum diketahui secara pasti jumlah biohidrogen yang dihasilkan.

Penelitian ini akan berfokus pada:

1. Berapa kadar glukosa dari substrat nasi, kubis, dan jeruk selama 5 hari?
2. Berapa jumlah koloni bakteri *Clostridium acetobutlicum* selama inkubasi 5 hari?
3. Berapa nilai pH substrat nasi, kubis, dan jeruk selama inkubasi 5 hari?
4. Berapa banyak biohidrogen yang didapatkan dari proses produksi biohidrogen selama inkubasi 5 hari?

1.3. Tujuan Penulisan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui kadar glukosa dari substrat nasi, kubis, dan jeruk.
2. Mengetahui jumlah koloni bakteri *Clostridium acetobutlicum* dari substrat nasi, kubis, dan jeruk selama inkubasi 5 hari.
3. Mengetahui nilai pH dari substrat nasi, kubis, dan jeruk selama 5 hari.
4. Mengetahui besar biohidrogen yang didapatkan selama inkubasi 5 hari.

1.4. Manfaat Penulisan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti

Didapatkan data mengenai nilai biohidrogen yang dihasilkan dari jumlah koloni bakteri *Clostridium acetobutlicum* tertentu dengan nilai glukosa tertentu.

2. Bagi masyarakat

Tersedianya sumber informasi mengenai biomassa penghasil biohidrogen dan turut serta dalam pengembangan energi terbarukan di Indonesia.