

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia tanaman pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023), jumlah produksi pisang di Indonesia mencapai 8,23 juta ton pada tahun 2022 [1]. Dari jumlah tersebut, batang pisang yang dihasilkan diperkirakan mencapai lebih dari 70% dari total biomassa tanaman [2]. Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi dengan produksi pisang yang cukup besar. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2023) menunjukkan bahwa pada tahun 2021 produksi pisang di Sumatera Barat sebesar 367,9 ribu ton, dan pada tahun 2022 meningkat menjadi 374,2 ribu ton [3].

Batang pisang merupakan salah satu bagian tanaman pisang yang kurang dimanfaatkan secara optimal. Bagian ini biasanya tidak digunakan dalam konsumsi langsung sehingga sering dianggap sebagai limbah pertanian. Sekitar 60–70% dari total biomassa tanaman pisang terdiri dari batang semu yang akan segera dibuang setelah proses panen [2]. Hal ini menyebabkan limbah batang pisang menjadi sangat melimpah, sedangkan pemanfaatannya saat ini lebih banyak diolah sebagai pakan ternak dan bahan kompos [4]. Kompos terbentuk dari hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme, yang mana proses dekomposisi tersebut juga berpotensi menghasilkan biogas [5]. Kandungan gas metana pada limbah batang pisang dilaporkan dapat mencapai 55–65% dari total biogas yang dihasilkan [6].

Namun demikian, perlu adanya penelitian mengenai potensi limbah batang pisang sebagai bahan penghasil biogas. Penelitian yang telah dilakukan antara lain pengujian kadar gas metana pada pembuatan biogas dari limbah batang pisang yang dilakukan oleh I. Santosa, dkk., yang menunjukkan bahwa kadar metana dapat mencapai lebih dari 55% [5]. Selanjutnya, pada penelitian H. Mulyono penggunaan Effective Microorganism 4 (EM4) sebagai starter menghasilkan jumlah biogas yang

lebih tinggi karena terjadi peningkatan aktivitas mikroba [6]. Sedangkan penggunaan ragi sebagai starter dalam proses pembentukan biogas dari limbah batang pisang dilaporkan oleh R. Yuliana, dkk., yang menyebutkan bahwa ragi mampu mempercepat fermentasi dan meningkatkan kualitas biogas [7]. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh P. Setiawan, limbah batang pisang dapat menghasilkan biogas, namun kualitas gas yang dihasilkan masih tergolong rendah [8]. Sementara itu, menurut penelitian A. Nugroho, penggunaan EM4 dapat membantu mempercepat proses degradasi bahan organik sehingga meningkatkan volume biogas [9]. Penelitian lain dari S. Hartati, dkk., juga menyebutkan bahwa ragi memiliki potensi besar sebagai starter karena mengandung protein yang tinggi yang dapat mendukung pertumbuhan mikroba penghasil gas [10].

Pembuatan biogas dengan kualitas yang baik harus menggunakan substrat dengan persyaratan tertentu. Nilai rasio karbon/nitrogen (rasio C/N) merupakan salah satu syarat utama yang harus dipenuhi oleh substrat dalam proses produksi biogas. Rasio C/N yang paling ideal adalah 25–30 [10]. Rata-rata kadar rasio C/N limbah batang pisang dilaporkan berada pada kisaran 19–35, sehingga perlu dilakukan perlakuan tertentu agar rasio C/N efektif dapat tercapai [11]. Salah satu metode yang umum digunakan adalah dengan menambahkan ko-substrat, baik berupa limbah cair maupun limbah padat, ke dalam substrat batang pisang. Penambahan ko-substrat ini berfungsi menyeimbangkan kandungan karbon dan nitrogen sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi biogas.

Atas dasar tersebut, penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan limbah batang pisang dengan menggunakan starter ragi dan EM4 serta variasi bahan isian pada digester. EM4 dipilih karena berperan sebagai katalis yang dapat mempercepat proses fermentasi biomassa [6]. Pengamatan dilakukan terhadap parameter utama berupa volume biogas yang terbentuk, komposisi gas, serta uji nyala sebagai indikator kualitas biogas. Selain itu, parameter tambahan seperti pH dan suhu juga dianalisis, mengingat keduanya memiliki keterkaitan dengan rasio C/N substrat. Pembahasan penelitian lebih lanjut diarahkan pada pengaruh rasio C/N terhadap kualitas biogas yang dihasilkan.

1.2 Perumasan Masalah

1. Bagaimana potensi dari limbah batang pisang dengan *starter* ragi dan EM4 dalam pembentukan biogas?
2. Apakah variasi rasio C/N dan penggunaan *starter* ragi serta EM4 berpengaruh terhadap hasil produksi biogas yang optimal?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi rasio C/N dan penggunaan *starter* ragi serta EM4 terhadap volume dan komposisi biogas dari limbah batang pisang.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah memberikan alternatif sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan. Selain itu, penelitian ini juga mendorong pemanfaatan limbah batang pisang agar memiliki nilai guna yang lebih tinggi, serta mendukung upaya pengurangan ketergantungan terhadap energi fosil yang ketersediaannya semakin menipis.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bahan yang digunakan adalah limbah batang pisang yang berasal dari Kabupaten Tanah Datar
2. Pembuatan biogas dibatasi pada variasi rasio C/N antara 25, 27, 29 serta dengan penambahan limbah batang pisang, ragi dan EM4, sementara pH dan temperatur dianggap konstan.
3. Pengukuran laju volume biogas dilakukan satu kali setiap 24 jam selama masa fermentasi yaitu 24 hari (waktu tinggal), pada rentang pukul 08.00 – 10.00 WIB, diasumsikan tidak terjadi perubahan signifikan dalam parameter pengujian pada waktu tersebut.
4. Penelitian dibatasi sampai pada analisis kadar gas metana yang dihasilkan, dengan pH, temperature, dan pengadukan dianggap konstan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini secara umum terdiri dari lima bagian utama. Bab I adalah pendahuluan, yang menjelaskan latar belakang masalah, tujuan eksperimen, manfaat yang diperoleh dari eksperimen, dan sistematika penulisan laporan. Bab II adalah tinjauan pustaka, yang memaparkan teori-teori pendukung eksperimen yang akan menjadi dasar dalam pengujian dan analisis data. Bab III adalah metodologi, yang menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan, termasuk desain, pengujian, pengambilan data, serta pengolahan dan analisis data. Bab IV yaitu Hasil dan Pembahasan, membahas data yang diperoleh serta menganalisis lebih lanjut sesuai dengan landasan yang didapat pada tinjauan pustaka, guna mendapatkan hasil penelitian. Bab V yaitu Kesimpulan, menyimpulkan hasil penelitian yang diperoleh dari pembahasan di Bab IV serta memberikan saran untuk penelitian lebih lanjut kedepannya.

