

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, sampah merupakan salah satu permasalahan kompleks yang perlu ditangani saat ini. Sekitar 65 juta ton sampah yang diproduksi di Indonesia tiap hari, sekitar 15 juta ton mengotori ekosistem karena tidak ditangani. Dari data tersebut, jenis sampah yang dihasilkan didominasi oleh sampah organik sebanyak 60 persen, sampah plastik 14 persen, diikuti sampah lainnya 26 persen. Rendahnya penanganan limbah sampah organik menyebabkan adanya berbagai masalah lingkungan yang terjadi [1]. Salah satunya terjadinya pelepasan gas metana yang bebas di udara yang berakibat terbentuknya gas rumah kaca 25 kali lebih besar dibandingkan dengan karbondioksida [2]. Oleh sebab itu, diperlukan upaya pengolahan sampah organik untuk dijadikan sebuah sumber energi terbarukan yang berkelanjutan. Salah satu metode pengolahan limbah organik yaitu menggunakan metode *anaerobic digestion*.

*Anaerobic digestion* merupakan proses pemecahan bahan organik yang terdapat pada limbah untuk dikonversi menjadi gas metana tanpa memerlukan oksigen [3]. *Anaerobic digestion* juga memanfaatkan mikroorganisme untuk mendukung proses anaerob. Penggunaan metode anaerob sangat berpotensi dikarenakan limbah organik pada makanan memiliki kandungan organik, dan berpotensi dalam menghasilkan biogas yang dapat berguna sebagai sumber energi untuk memasak ataupun dapat diteruskan menjadi energi listrik. Pada *anaerobic digestion* terdapat bahan utama yaitu substrat yang terdiri dari sumber makanan dan bakteri, sumber makanan berasal dari limbah organik yaitu limbah nasi basi dan bakteri yang digunakan berasal dari larutan EM4 (*Effective Microorganism 4*). Sedangkan untuk media yang digunakan dalam proses anaerob diperlukan sebuah reaktor dengan sistem tertutup.

Dalam *anaerobic digestion*, variasi komposisi substrat sangat mempengaruhi produksi gas metana, kinerja mikroorganisme dalam mendegradasikan limbah organik, sehingga diperlukan variasi komposisi yang tepat antara limbah organik, bakteri dan air [4].

Penelitian yang dilakukan oleh Kartika Dian Kurniasari, M. Ramdhan Kirom dan Asep Suhendi dengan judul *Pengaruh Variasi Waktu Pengisian pada Reaktor Anaerobik Mesofilik Semi Kontinyu Penghasil Biohidrogen* melakukan penelitian dengan menggunakan substrat yang berasal dari limbah nasi [5]. Adapun penelitian yang dilakukan tersebut yaitu untuk mengetahui level optimal yang digunakan pada reaktor dengan level substrat tertentu, selain itu juga untuk mengetahui volume dan waktu pengisian optimal pada reaktor dengan sistem semi kontinyu. Dari penelitian tersebut didapatkan bahwa level optimal yang didapat yaitu 65% dari total volume reaktor.

Dari penelitian tersebut, penulis akan melakukan pengembangan yaitu melakukan penambahan bakteri (EM4) pada penelitian yang diharapkan agar memperoleh hasil gas yang lebih optimal dengan variasi penambahan EM4 pada limbah nasi basi dengan sistem pengisian reaktor yang dilakukan secara batch. Penggantian sistem pengoperasian reaktor yang awalnya menggunakan sistem semi kontinyu pada penelitian sebelumnya bertujuan agar dapat mengetahui potensi gas yang dihasilkan dari setiap variasi penambahan EM4 pada substrat nasi basi [6]. Selain itu juga dilakukan pengukuran kadar gas metana dari volume gas yang dihasilkan pada reaktor biogas sederhana. Dengan demikian diharapkan dapat menentukan variasi penambahan EM4 pada substrat yang paling optimal dalam produksi gas metana pada reaktor biogas sederhana.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Variasi penambahan EM4 manakah yang menghasilkan produksi gas metana yang optimal pada substrat nasi basi?
2. Bagaimana pengaruh penambahan EM4 pada substrat nasi basi terhadap produksi gas metana pada reaktor biogas sederhana?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan yang ingin dicapai dengan adanya penelitian ini dan manfaat yang diharapkan antara lain:

1. Mendapatkan variasi penambahan EM4 pada substrat nasi basi yang tepat untuk menghasilkan gas metana yang optimal.

2. Mengetahui pengaruh penambahan EM4 pada substrat nasi basi dalam produksi metana dengan reaktor biogas sederhana.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Limbah nasi basi yang diambil berasal dari nasi yang dibasikan sendiri selama dua hari.
2. Pengujian dilakukan dengan pengisian reaktor menggunakan metode *batch* selama 15 hari (pengisian substrat dilakukan sekali sampai proses anaerob selesai di setiap percobaan variasi).
3. Pada proses pengujian alat, alat ukur pH hanya berfungsi untuk mengukur nilai pH awal dan pH akhir.
4. Suhu pengukuran pada penelitian ini menggunakan suhu ruang.
5. Tidak meneliti penyebab perubahan konsentrasi metana.

#### **1.5 Metode Penelitian**

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari, memahami, dan mengumpulkan teori-teori yang dibutuhkan pada penelitian tugas akhir, seperti dari buku, jurnal, *paper*, dan sumber-sumber lain yang terkait pada penelitian tentang pengaruh komposisi substrat terhadap produksi produksi gas metana dengan reaktor biogas.

2. Perancangan

Perancangan sistem dan pembuatan alat pada tugas akhir dilakukan dengan mengacu pada penelitian dari Kartika Dian Kurniasari, M. Ramdhan Kirom dan Asep Suhendi.

3. Percobaan

Pada tahap ini dilakukan percobaan dari sistem yang telah dibuat.

4. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dari percobaan yang dilakukan dengan beberapa parameter.

5. Analisis

Analisis dilakukan dengan mengolah data dari hasil pengambilan data melalui percobaan yang telah dilakukan sehingga dapat diketahui hasil keluaran gas yang beragam sesuai dengan variasi yang dilakukan.

6. Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan dari hasil analisis dan pengolahan data yang didapatkan.

### 1.6 Jadwal Penelitian

**Tabel 1. 1** Jadwal dan Milestone

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Desain Sistem	1 minggu	22 Agustus 2020	Diagram Blok dan spesifikasi <i>Input-Output</i>
2	Pemilihan Komponen Reaktor dan Preparasi Bahan Substrat	1 minggu	29 Agustus 2020	List komponen yang akan digunakan, Pengerjaan Reaktor
3	Implementasi Reaktor, Pengambilan data, Analisis, dll	4 minggu	30 September 2020	Pengujian Alat
4	Penyusunan laporan/buku TA	2 minggu	12 Oktober 2020	Buku TA selesai