

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Energi merupakan salah satu hal terpenting dalam kehidupan manusia. Permintaan energi selalu meningkat tiap tahunnya seiring dengan meningkatnya populasi dan banyaknya industri khususnya industri pangan dan pakan. Pemakaian energi digunakan untuk transportasi, industri dan sektor-sektor lainnya (Chaiprasert, 2011). Kebutuhan energi nasional diketahui bahwa lebih dari 50 % penggunaannya didominasi oleh bahan bakar fosil, untuk itu pengembangan energi alternatif menjadi pilihan yang penting. Sudah saatnya semua negara memutuskan ketergantungan terhadap sumber energi fosil beralih ke sumber energi alternatif yang sifatnya terbarukan (Hambali dan Roy, 2007).

Peningkatan sampah organik juga merupakan masalah yang menyita perhatian publik. Kementerian Lingkungan Hidup (KLH) 1995 mencatat rata-rata produksi sampah masyarakat Indonesia per orang, yaitu 800 g per hari. Sementara data KLH 2007 menunjukkan volume timbunan sampah di 194 kabupaten dan kota di Indonesia mencapai 666 juta liter atau setara 42 juta Kg. Besarnya volume timbunan sampah dapat memberikan dampak yang tidak baik pada kesehatan dan estetika lingkungan. Timbulnya pencemaran udara, tanah dan bahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan sekitar juga merupakan akibat lain dari besarnya volume timbunan sampah, karena sampah dapat berfungsi sebagai sumber penyebaran vektor penyakit seperti tikus, lalat dan nyamuk. Salah satu

cara penanggulangan sampah organik yang potensial untuk dikembangkan di Negara Indonesia adalah dengan menerapkan teknologi untuk menghasilkan biogas.

Biogas merupakan sumber *renewal energy* yang mampu menyumbangkan andil dalam usaha memenuhi kebutuhan bahan bakar. Bahan baku sumber energi ini merupakan bahan non fosil, umumnya adalah limbah atau kotoran ternak. Biogas dapat dihasilkan dari proses pemecahan bahan sampah organik yang melibatkan aktivitas bakteri anaerob dalam suatu reaktor (Haryati, 2006). Sampah yang berasal dari taman dan sisa makanan telah dilaporkan memiliki kandungan organik yang tinggi sehingga sangat cocok digunakan sebagai substrat dalam proses produksi biogas. Kandungan sampah organik dapat dijadikan nutrisi untuk pertumbuhan dan metabolisme bakteri anaerob yang digunakan dalam proses produksi biogas (Usman *et al.*, 2012). Penggunaan sampah organik sebagai substrat biogas juga merupakan upaya pemanfaatan kembali sampah tersebut sehingga tidak mencemari lingkungan.

Pada beberapa penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Eyalarasan *et al.* (2013), Garcia dan Perez (2013), dilaporkan bahwa produksi biogas dari sampah organik dapat dibantu dengan penambahan kotoran sapi, karena dalam kotoran sapi telah mengandung bakteri penghasil gas metana yang berasal dari perut hewan ruminansia. Selain itu, Saputro *et al.* (2006) menyatakan bahwa salah satu persyaratan dalam produksi biogas adalah adanya kehadiran jasad yang mempunyai kemampuan untuk menguraikan bahan-bahan yang akhirnya membentuk  $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$ . Untuk menjamin kehadiran jasad renik atau mikroba

pembuat biogas (bakteri metanogen), sebaiknya digunakan *starter*, yaitu bahan atau substrat yang di dalamnya sudah dapat dipastikan mengandung beberapa jenis mikroba sesuai yang dibutuhkan.

Biogas dalam penelitian ini adalah kadar metana dan volume biogas yang dihasilkan melalui fermentasi anaerob. Penelitian mengenai perbandingan bahan organik dengan kotoran sapi telah banyak dilakukan, tetapi perbandingan yang tepat untuk produksi biogas belum diketahui dengan jelas, karena pada penelitian-penelitian sebelumnya memberikan hasil yang berbeda-beda. Selain itu bahan-bahan organik yang digunakan berbeda-beda, sehingga hasilnya juga berbeda. Dengan demikian, penelitian tentang perbandingan bahan organik, yang dalam penelitian ini digunakan bahan baku kompos dengan kotoran sapi masih perlu dilakukan sehingga diketahui perbandingan yang paling baik untuk produksi biogas. Selain itu, dalam penelitian ini juga ditambahkan konsorsium bakteri hidrolitik yang terdiri atas bakteri *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Pseudomonas* sp., *Lactobacillus plantarum*, *Cellulomonas* sp., *Cellvibrio* sp., *Cytophaga* sp. dan *Acetobacter aceti*. Konsorsium bakteri tersebut belum pernah digunakan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Konsorsium bakteri hidrolitik ini akan membantu proses hidrolisis yang merupakan salah satu tahap penting dalam produksi biogas. Sehingga diharapkan dengan penambahan konsorsium tersebut, proses produksi biogas dapat berlangsung lebih baik. Dari penelitian ini juga diharapkan dapat diketahui waktu fermentasi yang tepat untuk produksi biogas.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan sebagai berikut.

1. Apakah variasi perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas?
2. Apakah variasi waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas?
3. Apakah variasi kombinasi antara perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi serta waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas?

## 1.3 Asumsi Penelitian

Produksi biogas meliputi 4 tahap yaitu hidrolisis, asidogenesis, asetogenesis dan metanogenesis. Produksi biogas tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain perbandingan campuran substrat dan waktu fermentasi. Bahan baku kompos dapat digunakan sebagai substrat pembentukan biogas karena mengandung nutrisi untuk metabolisme bakteri anaerob. Kotoran sapi juga digunakan sebagai substrat serta membantu dalam produksi biogas karena mengandung bakteri metanogen yang berperan dalam proses metanogenesis. Waktu fermentasi juga berpengaruh dalam produksi biogas, dengan adanya waktu fermentasi maka akan memberikan kesempatan pada bakteri-bakteri untuk mengkonversi substrat menjadi biogas.

Asumsi dari penelitian ini adalah variasi perbandingan bahan baku kompos dengan kotoran sapi, variasi waktu fermentasi dan variasi kombinasi antara perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi serta waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % dapat memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas.

#### **1.4 Hipotesis Penelitian**

##### **1.4.1 Hipotesis kerja**

Jika perbandingan bahan baku kompos dengan kotoran sapi, waktu fermentasi, kombinasi antara perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi serta waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % dapat mempengaruhi biogas, maka variasi perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 %, variasi waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % dan variasi kombinasi antara perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi serta waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas.

##### **1.4.2 Hipotesis statistik**

1.  $H_0$  : Variasi perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % tidak memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas.

- $H_1$  : Variasi perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas.
2.  $H_0$  : Variasi waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % tidak memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas.
- $H_1$  : Variasi waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas.
3.  $H_0$  : Variasi kombinasi antara perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi serta waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % tidak memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas.
- $H_1$  : Variasi kombinasi antara perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi serta waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % memberikan hasil yang berbeda dalam produksi biogas.

### 1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh variasi perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % terhadap hasil produksi biogas.

2. Mengetahui pengaruh variasi waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % terhadap hasil produksi biogas.
3. Mengetahui pengaruh variasi kombinasi antara perbandingan bahan baku kompos dan kotoran sapi serta waktu fermentasi dengan penambahan konsorsium bakteri hidrolitik 10 % terhadap hasil produksi biogas.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dapat menentukan perbandingan bahan baku kompos dengan kotoran sapi dan waktu fermentasi yang paling baik untuk produksi biogas.
2. Penelitian ini bermanfaat dalam konversi sampah organik (bahan baku kompos) untuk pengembangan energi alternatif yang ramah lingkungan dan ekonomis bagi masyarakat.
3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi dasar untuk dapat dikembangkan menjadi berbagai topik penelitian yang dapat menambah referensi kepustakaan.