

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Energi mempunyai peranan yang penting dalam kehidupan manusia. Hampir semua aktivitas manusia sangat tergantung pada energi. Berbagai alat pendukung, seperti alat penerangan, motor, dan mesin industri dapat difungsikan jika terdapat energi. Pemanfaatan energi, seperti energi matahari, energi air, energi listrik, energi minyak bumi, energi batu bara, energi nuklir, dan energi gas memang sudah dilakukan sejak dahulu. Pemanfaatan energi fosil yang berlebihan dapat menimbulkan krisis energi. Salah satu gejala krisis energi yang terjadi akhir-akhir ini yaitu kelangkaan bahan bakar minyak (BBM), seperti minyak tanah, bensin, dan solar. Kelangkaan terjadi karena tingkat kebutuhan BBM sangat tinggi dan selalu meningkat setiap tahunnya. Sementara itu, minyak bumi berjumlah terbatas dan membutuhkan waktu berjuta-juta tahun untuk proses pembentukannya.

Masalah-masalah yang ditimbulkan akibat penggunaan BBM menyebabkan kebutuhan akan energi alternatif yang sifatnya lebih ramah lingkungan menjadi suatu kebutuhan yang tidak dapat ditawar lagi. Saat ini telah tersedia beberapa sumber energi alternatif, seperti energi thermal, energi yang berasal dari angin, air, dan matahari (Kalia dan Purohit, 2008). Dibandingkan dengan bahan bakar minyak, sumber-sumber energi tersebut tidak dapat langsung digunakan sebagai bahan bakar. Selain sumber-sumber

yang telah disebut diatas, bioenergi merupakan salah satu alternatif sumber energi yang diyakini dapat mengatasi permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan oleh energi berbahan bakar minyak.

Salah satu bioenergi yang sangat prospektif adalah biogas, biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi tanpa oksigen (anaerob). Komponen biogas  $\pm$  60% CH<sub>4</sub> (metana),  $\pm$  38 % CO<sub>2</sub> (karbon dioksida),  $\pm$  2 % N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub>S. biogas dapat dibakar seperti elpiji, dalam skala besar biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik, sehingga dapat dijadikan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan (Musnif, *dkk*, 2006).

Biogas didefinisikan sebagai gas yang dilepaskan jika bahan-bahan organik (seperti, kotoran ternak, kotoran manusia, jerami, sekam dan daun-daun) difermentasikan atau mengalami proses metanisasi (Hambali *et al*, 2007). Fermentasi bahan organik dilakukan oleh bakteri anaerob. Proses metanisasi menghasilkan suatu gas yang sebagian besar merupakan metan dan karbon dioksida.

Dunia peternakan merupakan salah satu penghasil biomassa yang berlimpah, antara lain limbah cair (urin) dan padat (kotoran) serta penghasil gas metan yang cukup tinggi. Gas metan merupakan salah satu penyebab terjadinya pemanasan global dan perusakan ozon, dengan laju 1 % pertahun dan terus meningkat. Kotoran ternak yang dibiarkan saja akan terbawa air masuk ke dalam tanah atau sungai yang kemudian mencemari air tanah dan air

sungai. Kotoran ternak mengandung racun yang membahayakan kesehatan manusia dan lingkungannya (Suryahadi *et al*, 2002).

Populasi ternak ruminansia besar (sapi, kuda, kerbau) pada tahun 2004 adalah 13.680.000 ekor dengan menghasilkan kotoran segar setara 164.160.000 ton/hari (Syamsudin dan Iskandar, 2005). Dengan perhitungan 0,031 m<sup>3</sup>/kg kotoran (Haryati, 2007) dan tiap 2 m<sup>3</sup> biogas setara dengan 36 MJ (Reksowardojo dan Soerawidjaja, 2006), maka biogas yang dihasilkan setara dengan 0,033 EJ atau 33 juta GJ. Faktor koreksi diperlukan, karena tidak seluruh kotoran ternak besar dikonversi ke biogas. Berdasarkan data kapasitas terpasang dan potensinya, pemanfaatan biogas di Indonesia hanya sekitar satu persen (Widodo *et al*, 2006).

Limbah organik merupakan limbah yang mudah terurai yang mengandung unsur karbon (C), kandungan unsur C dapat mempercepat proses penguraian oleh mikroorganisme. Suprihatin (1999), menggolongkan limbah menjadi dua, yaitu limbah organik dan anorganik. Limbah organik merupakan limbah terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam. Atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau lainnya. Termasuk di dalamnya adalah limbah rumah tangga seperti limbah dapur, sisasayuran, kulit buah, dan daun. Limbah anorganik adalah limbah yang berasal dari sumber daya alam tak terbarui seperti mineral dan minyak bumi atau dari proses industri.

Hasil penelitian Dewi Hastuti (2009), teknologi biogas dapat diterapkan pada skala rumah tangga dengan asumsi rata-rata kepemilikan ternak sapi

ditiap rumah 2-3 ekor. Satu ekor sapi bisa menghasilkan rata-rata 23,59 kg kotoran perhari. Kapasitas digester (drum pencernaan) adalah 30 kg yang akan menghasilkan satu meter kubik biogas yang setara dengan 0,62 liter minyak dan setara dengan 3,5kg kayu bakar kering atau setara dengan 0,46 kg elpiji. Nyala api berwarna biru bersih, tidak menghasilkan asap maupun bau.

Hasil penelitian Dodik Luthfianto (2011), produksi biogas dari penyampuran inokulum kotoran ayam dengan substrat enceng gondok pengenceran 1:1 dan 1:3 menunjukkan hasil yang berbeda. Pada pengenceran 1:1 hasil terbaik pada minggu ke-3 dengan total produksi 618,25 ml dan hasil terendah pada awal minggu yaitu 105,5 ml, hal ini karena pada awal-awal minggu proses perombakan oleh bakteri methanogen belum sempurna sehingga produksi gas masih rendah. Pada pengenceran 1:3 produksi terbaik pada minggu ke-3 yaitu 240,25 ml dan hasil terendah pada awal minggu yaitu 96,5 ml.

Limbah serasah yang terdapat pada Universitas Muhammadiyah Surakarta tergolong sangat tinggi. Di setiap lokasi ditumbuhi dengan tumbuhan yang relatif besar ukurannya. Hal ini menyebabkan tingkat daun yang gugur sangat tinggi. Hasil observasi terhadap pekerja yang selalu mengumpulkan serasah diperoleh setiap harinya terdapat lebih kurang 200 kw serasah masih tercampur dengan bagian tumbuhan yang lain seperti ranting dan batang, tetapi hanya dibuang begitu saja, tidak dimanfaatkan. Hal ini dapat menyebabkan adanya pencemaran lingkungan. Limbah serasah merupakan salah satu dari limbah organik yang dapat digunakan dalam pembuatan biogas.

Tetapi, proses produksi biogas dari limbah serasah memerlukan waktu yang lama dikarenakan daun mengandung lignin. Oleh karena itu, pembuatan biogas lebih efektif dikombinasikan dengan limbah ternak. Dari uraian akan dilakukan penelitian **“PENDAYAGUNAAN LIMBAH SERASAH DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA MENGGUNAKAN DUA JENIS FESES UNTUK PRODUKSI BIOGAS SKALA LABORATORIUM”**.

## **B. Pembatasan Masalah**

Agar penelitian dapat terarah dan mendalam serta tidak terlalu luas jangkauannya, maka penelitian ini terbatas pada:

### **1. Subjek penelitian**

Subjek penelitian ini adalah limbah serasah dan dua jenis feses yaitu feses sapi dan feses kuda.

### **2. Objek penelitian**

Objek penelitian ini adalah hasil produksi biogas dari limbah serasah dengan penambahan feses yang berbeda.

### **3. Parameter penelitian**

Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah volume biogas, suhu, pH, dan karakteristik limbah biogas dengan nilai kisaran TS, VS, COD.

## **C. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah yang dapat dirumuskan adalah

1. Bagaimana produksi biogas dari limbah serasah dengan menggunakan feses yang berbeda ?.
2. Bagaimana karakteristik limbah biogas dari limbah serasah dengan menggunakan feses yang berbeda ?.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mengetahui produksi biogas terbaik dari limbah serasah dengan penambahan feses yang berbeda.
2. Mengetahui karakteristik limbah biogas dari limbah serasah dengan menggunakan feses yang berbeda.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui teknologi pencernaan anaerob yang efektif, berdaya guna, dan bermanfaat dari bahan limbah serasah dengan penambahan feses yang berbeda.
2. Mendapatkan produk biogas dari limbah serasah dengan feses yang berbeda.
3. Mendapatkan informasi hasil penerapan teknologi tepat guna dan tepat sasaran.