

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu permasalahan nasional yang dihadapi saat ini dan harus segera dipecahkan atau dicarikan jalan keluarnya adalah masalah kelangkaan sumber energi terutama dari bahan bakar fosil, baik untuk keperluan rumah tangga, maupun untuk industri dan transportasi. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil pemerintah telah menerbitkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Kebijakan tersebut menekankan pada pengembangan dan pemanfaatan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak (Ditjen PPHP, 2010).

Biogas adalah produk akhir biokonversi anaerob. Proses fermentasi anaerobik merupakan proses pemecahan bahan organik oleh aktivitas metanogen dan bakteri asidogenik pada kondisi tanpa oksigen dengan memanfaatkan bahan organik tersebut sebagai sumber karbon atau energi (Indriyani, 2009).

Biogas merupakan salah satu energi yang terbarukan sehingga sangat mungkin untuk diversifikasi energi. Penggunaan biogas dapat mengatasi permasalahan sampah kota. Hal ini mengingat mayoritas sampah kota berasal dari bahan organik yang dapat digunakan untuk bahan baku biogas (Yulistiawati, 2008).

Sampah organik sayur-sayuran dan buah-buahan yang terdapat di setiap pasar tradisional umumnya tidak banyak dimanfaatkan, sehingga bila membusuk akan mencemari lingkungan dan tidak menyehatkan. Menurut Nugraha (2008) dalam Kusnadi, dkk., (2009) sampah organik sayur-sayuran dan buah-buahan yang tersusun atas bahan organik seperti selulosa sangat berpotensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan biogas. Dengan demikian penggunaan sampah sayuran atau buah-buahan selain dapat mengatasi pencemaran lingkungan juga menghasilkan sumber energi terbarukan. Allah berfirman dalam surat Al-baqoroh ayat 22, yang artinya; *“(Dialah) yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dialah yang menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia hasilkan dengan (hujan) itu buah-buahan sebagai rezeki untukmu. Karena itu, janganlah kamu mengadakan tandingan-tandingan bagi Allah, padahal kamu mengetahui.”* Dari ayat tersebut dapat kita simpulkan bahwa buah-buahan memiliki banyak kelebihan (rezeki), meski sudah berupa sampah tetap bernilai manfaat bagi kehidupan kita.

Untuk mempercepat terbentuknya biogas, pada awal pembuatan dibutuhkan starter berupa biakan bakteri metan. Diantaranya sumber bakteri metan adalah feses ternak ruminansia (Suyitno, dkk., 2010). Namun di perkotaan dimana penanggulangan sampah organik menjadi prioritas utama, sulit menemukan kotoran sapi dalam jumlah yang besar, mengingat sudah jarang ternak ruminansia yang dipelihara. Di beberapa tempat sudah banyak mengembangkan biogas dengan menggunakan sampah sebagai bahan bakunya. Dalam prosesnya di dalam biodigester menghasilkan cairan yang kaya akan bakteri penghasil

metan, sehingga cairan tersebut layak untuk digunakan sebagai starter. Akan tetapi, mengingat jumlahnya masih sedikit, sehingga diduga perlu dicampur dengan air agar penggunaannya lebih efisien (Personal Communication, 2010). Berdasarkan uraian tersebut di atas, penulis tertarik melakukan penelitian; Analisis Kadar Metan dari Fermentasi Anaerob Sampah Buah-buahan dengan Menggunakan Starter Kultur Campuran dari Biodigester yang Dicampur dengan Air.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Beberapa perumusan masalah yang dapat diuraikan berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Berapakah perbandingan starter kultur campuran dengan air agar menghasilkan biogas yang optimal?
2. Berapakah volume gas yang dihasilkan dari produk biogas sampah organik buah?
3. Bagaimanakah kualitas  $\text{CH}_4$  yang dihasilkan produk biogas dari limbah organik buah?

### **1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui perbandingan starter dengan air guna menghasilkan hasil biogas yang optimal.
2. Mengetahui jumlah volume gas yang dihasilkan dari produk biogas sampah organik buah.
3. Mengetahui kualitas  $\text{CH}_4$  yang dihasilkan produk biogas dari sampah organik

## **Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan informasi mengenai perbandingan starter dengan air dalam proses fermentasi anaerob sampah buah-buahan serta memberikan manfaat praktis dalam menciptakan sumber energi terbarukan serta mengatasi pencemaran lingkungan.

### **1.4 Kerangka Pemikiran**

Sampah adalah penyebab masalah perkotaan, menciptakan kerusakan alam dan lingkungan serta menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat. Permasalahan sampah dapat ditimbulkan akibat adanya pertambahan jumlah penduduk setiap tahun, kurangnya sarana prasarana, berkembangnya wilayah perkotaan, sumber daya manusia yang kurang mencukupi, sistem manajemen pengelolaan sampah yang tidak baik, terbatasnya lahan untuk pembuangan sampah, tidak adanya pendidikan lingkungan di masyarakat, khususnya masalah sampah serta kurangnya pemahaman masyarakat akan arti pentingnya menjaga lingkungan (Basuki dkk, 2007).

Sampah dapat dimanfaatkan sebagai upaya strategis melatih masyarakat menggunakan energi alternatif. Pembuatan energi alternatif dalam kondisi energi minyak menipis jumlah cadangannya, serta mahal harganya merupakan langkah terobosan yang bermanfaat (Nisandi, 2007). Hal ini sesuai dengan teori *reuse, reduce dan recycle* dimana kita dapat menggunakan kembali atau memperbarui sampah yang dinilai sudah tidak berguna menjadi sesuatu yang bermanfaat. Penerapan sistem 3R atau *reuse, reduce, dan recycle* menjadi salah satu solusi permasalahan sampah. *Reuse* berarti menggunakan kembali sampah yang masih



dapat digunakan untuk fungsi yang sama ataupun fungsi lainnya. *Reduce* berarti mengurangi segala sesuatu yang mengakibatkan sampah. *Recycle* berarti mengolah kembali/daur ulang sampah menjadi barang atau produk baru yang bermanfaat (Alamendah, 2010).

Limbah organik buah-buahan yang banyak terdapat di pasar tradisional, sebagaimana sampah-sampah organik lainnya seperti kotoran ternak, ampas tebu, dan lain-lain, umumnya sampah organik tersebut tidak banyak dimanfaatkan, tetapi dibiarkan menumpuk dan membusuk, sehingga dapat mengganggu pemandangan dan mencemari lingkungan. Salah satu cara penanggulangan sampah organik yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia adalah dengan menerapkan teknologi anerobik untuk menghasilkan biogas (Setiajid, 2009).

Biogas secara alami banyak terdapat di rawa dan sawah, dihasilkan oleh bakteri metanogenik anaerobik (bakteri penghasil gas metan yang hanya dapat hidup dalam kondisi bebas oksigen) dari proses perombakan bahan-bahan organik. Biogas tersusun atas berbagai macam gas yang didominasi oleh gas metan (55-75 %) dan karbondioksida (25-45 %). Biogas memiliki nilai kalori yang cukup tinggi, sebesar 6000 watt/jam (setara dengan setengah liter minyak diesel), sehingga dapat dipakai sebagai sumber energi alternatif bagi masyarakat (KLH, 2010).

Biogas merupakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan, dapat dibakar seperti gas elpiji (LPG), dan dapat digunakan sebagai sumber energi penggerak generator listrik, petromak biogas, pemanas

ruang/kotak penetasan telur dan lain-lain (Ditjen PPHP, 2010). Secara ilmiah, biogas yang dihasilkan dari sampah organik adalah gas yang mudah terbakar (*flammable*) (Setiajid, 2009).

Suyitno, dkk. (2010) menyebutkan bahwa untuk mempercepat proses produksi biogas dalam fermentasi anaerob diperlukan starter, karena untuk menghasilkan biogas diperlukan koloni bakteri yang menghasilkan metan. Bahan baku stater yang banyak mengandung bakteri penghasil methan feses sapi, karena pada dasarnya pada lambung sapi secara alami terdapat bakteri penghasil metan. Di perkotaan terutama kota besar, dimana sampah organik dalam jumlah yang besar tersedia sebagai bahan baku biogas, untuk mendapatkan kotoran ruminansia cukup sulit mengingat sudah jarangunya usaha peternakan ruminansia di perkotaan. Oleh karena itu, untuk mendapatkan starter diperlukan bahan yang mengandung kultur bakteri metan, diantaranya dapat diperoleh dari cairan yang berada di dalam biodigester yang sudah lebih dahulu ada seperti yang telah di berdiri di Kompleks Perumahan Griya Taman Lestari Tanjungsari Sumedang. Cairan biodigester ini diyakini banyak mengandung bakteri metan, karena substrat dan bakteri bersatu dalam cairan tersebut. Agar efisien dalam penggunaannya, cairan starter tentunya diperlukan pencampuran dengan air mengingat dibutuhkannya stater dalam jumlah banyak. Air diharapkan menjadi media yang baik untuk mempercepat proses fermentasi secara anaerob (Personal Communication, 2010).

## 1.5 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, dapat ditarik hipotesis sebagai berikut:

1. Sampah organik buah dapat difermentasi menghasilkan biogas dengan volume optimal.
2. Fermentasi sampah organik buah menghasilkan metan ( $\text{CH}_4$ ) dengan kualitas optimal.
3. Didapatkan perbandingan terbaik antara starter kultur campuran dengan air guna menghasilkan hasil biogas yang optimal.



