

# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Efek rumah kaca (*greenhouse effect*) adalah suatu sifat alami yang penting dari atmosfer. Tanpa hal ini, suhu rata-rata pada permukaan bumi akan menjadi  $-18^{\circ}\text{C}$ . Bumi menyerap radiasi matahari, terutama pada permukaan. Energi didistribusikan kembali oleh atmosfer dan samudera kemudian dipanaskan kembali ke ruang angkasa pada panjang gelombang panas yang lebih panjang. Sebagian radiasi panas diserap oleh gas rumah kaca di atmosfer, seperti karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), gas-gas *Chlorofluoro Carbons* (CFCs), ozon ( $\text{O}_3$ ), terutama uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Energi yang diserap dipancarkan kembali ke semua area, mengurangi jumlah panas yang dipancarkan kembali ke ruang angkasa (IPCC, 2006).

Gas rumah kaca dan pemanasan global adalah dua hal yang saling berkesinambungan. Gas-gas tersebut meliputi  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  dan lain-lain. Gas-gas ini jika dibiarkan meningkat secara terus menerus di lingkungan akan menimbulkan efek terhadap lingkungan. Salah satu efeknya adalah pemanasan global dan berlubangnya lapisan ozon pada stratosfer bumi (Finarta, 2012).

Kegiatan manusia akan menambah konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Salah satu kegiatan manusia yang dapat meningkatkan gas rumah kaca adalah penggunaan tangki septik (unit pengolahan air buangan sistem anaerobik). Penggunaan tangki septik dapat menghasilkan gas rumah kaca seperti gas  $\text{CO}_2$  dan gas  $\text{CH}_4$ . Kedua gas tersebut merupakan gas dengan komposisi paling banyak yang dihasilkan dari proses anaerobik dalam tangki septik. Diperkirakan kandungan gas yang dihasilkan dari tangki septik untuk gas  $\text{CH}_4$  sebesar 55 - 65% dan  $\text{CO}_2$  sebesar 35 - 45%. Sedangkan gas lainnya seperti Nitrogen ( $\text{N}_2$ ), Hidrogen ( $\text{H}_2$ ), Hidrogen Sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ ) dan lain-lain masing-masing hanya terkandung antara 0 - 1% saja (Bagasetyo, 2013). Gas  $\text{CO}_2$  dan gas  $\text{CH}_4$  jika dibiarkan begitu saja hanya akan semakin meningkatkan pemanasan global. Salah satu upaya untuk mengelola gas-gas tersebut adalah dengan memanfaatkannya

sebagai bahan baku biogas. Selain dapat mengantisipasi permasalahan pencemaran lingkungan, memproduksi biogas tersebut juga dapat menjadi sumber alternatif energi terbarukan. Biogas tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan, menggerakkan mesin dan sebagainya karena nilai kalor yang tinggi yang dihasilkan oleh gas CH<sub>4</sub>. Pemanfaatan biogas sebagai bahan baku terbarukan juga dapat menghemat biaya (Kasdin, 2015).

Universitas Andalas merupakan salah satu universitas yang terbesar di Sumatera Barat. Berdasarkan data Unand Dalam Angka (2018), luas kawasan kampus mencapai 500 ha dan jumlah bangunan yang terdapat di kampus ada sekitar 42 gedung serta diperkirakan mampu menampung jumlah mahasiswa/i yang mencapai 25.335 orang, dosen sebanyak 1.367 orang dan pegawai sebanyak 808 orang yang berada di kampus. Banyaknya jumlah bangunan menyebabkan penggunaan tangki septik yang berada di kawasan kampus juga banyak.

Universitas Andalas yang berada di Limau Manis dipilih sebagai area penelitian karena kawasan ini merupakan kawasan kampus yang padat dibandingkan dengan kampus Unand yang berada di Jati ataupun Pondok. Diperkirakan dengan padatnya penghuni kampus dan banyaknya penggunaan tangki septik, maka konsentrasi gas CH<sub>4</sub> dan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan juga tinggi. Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya di tangki septik *Bussiness Centre* (BC), konsentrasi gas CH<sub>4</sub> dan CO<sub>2</sub> yang diperoleh cukup besar. Hal ini disebabkan oleh aktivitas yang terdapat di BC yang berupa kegiatan jual beli barang dan jasa, hingga menyediakan makanan mulai dari makanan ringan hingga makanan berat. Tempat makan atau *café* yang berada di lantai dasar BC berjumlah sekitar 12 buah, dimana semua limbah yang dihasilkannya dialirkan langsung ke tangki septik. Selain itu, di BC juga terdapat toilet umum yang berfungsi sebanyak 3 unit yang limbahnya juga dialirkan ke tangki septik. Hasil konsentrasi gas CH<sub>4</sub> dan CO<sub>2</sub> dari BC dapat dilihat pada **Gambar 3.2**. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi potensi pemanfaatan gas CH<sub>4</sub> dari tangki septik di kawasan kampus Limau Manis Universitas Andalas yang dilandasi pendekatan *waste to energy* yaitu memanfaatkan limbah menjadi sumber energi baru dan terbarukan sebagai salah satu tujuan penelitian serta memberikan solusi pemanfaatan tanaman untuk mereduksi gas CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari tangki septik.

## 1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah untuk menganalisis potensi pemanfaatan gas  $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$  yang bersumber dari tangki septik di kawasan kampus Limau Manis Universitas Andalas.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Membandingkan konsentrasi gas rumah kaca dari tangki septik di kawasan kampus Limau Manis Universitas Andalas yang diperoleh dari hasil pengukuran dengan perhitungan;
2. Menganalisis upaya pencegahan emisi gas rumah kaca melalui potensi pemanfaatan gas  $\text{CH}_4$  sebagai biogas dan potensi penyerapan gas  $\text{CO}_2$  oleh vegetasi tanaman.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini meliputi:

1. Mendapatkan informasi mengenai konsentrasi gas  $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$  dari tangki septik di kawasan kampus Limau Manis Universitas Andalas sehingga dapat diperkirakan potensi pemanfaatannya;
2. Memberikan gambaran awal kepada pihak Universitas Andalas mengenai potensi pemanfaatan gas  $\text{CH}_4$  dan potensi penyerapan gas  $\text{CO}_2$  dari tangki septik di kawasan kampus Limau Manis Universitas Andalas;
3. Merupakan salah satu upaya dalam pemanfaatan dan pengelolaan gas sebagai *waste to energy* di kawasan kampus Limau Manis Universitas Andalas.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di kawasan kampus Limau Manis Universitas Andalas, Padang;
2. Pengukuran konsentrasi dilakukan dengan alat Biogas 5000™ Analyzer;
3. Perhitungan secara teoritis dengan persamaan stoikiometri;
4. Gas yang diteliti adalah  $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$  dengan sumber pencemar adalah tangki septik dengan sistem tercampur;
5. Penentuan jumlah sampel di lapangan diperoleh dengan Metode Slovin;

6. Pengambilan sampel gas CH<sub>4</sub> dan CO<sub>2</sub> dilakukan pada pukul 11.00-12.00 WIB selama 8 (delapan) hari berturut-turut;
7. Potensi pemanfaatan gas CH<sub>4</sub> sebagai biogas dan potensi penyerapan gas CO<sub>2</sub> oleh vegetasi berdasarkan literatur yang ada.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

#### **BAB I        PENDAHULUAN**

Pendahuluan berisi latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB II        TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang literatur yang berkaitan dengan penulisan sebagai landasan teori yang mendukung penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini.

#### **BAB III        METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai tahapan penelitian, metode sampling, metode analisis.

#### **BAB IV        HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menguraikan hasil penelitian yang telah dilakukan disertai dengan pembahasannya.

#### **BAB V        PENUTUP**

Bab ini menampilkan kesimpulan dan saran yang dapat diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan.

