

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan jumlah penduduk mencapai 261 juta jiwa pada tahun 2017 (BPS, sensus penduduk 2017). Tingginya jumlah penduduk diiringi dengan meningkatnya kebutuhan energi untuk melakukan aktivitas baik pada sektor industri rumah tangga, usaha maupun lainnya. Secara umum kebutuhan energi di Indonesia sampai saat ini masih bergantung pada sumber daya fosil, terutama minyak dan gas bumi, serta batubara.

Tingginya kebutuhan manusia akan energi fosil menimbulkan dampak semakin menipisnya cadangan energi. Energi fosil bersifat *unrenewable resources* atau tidak dapat diperbaharui. Faktor yang tidak kalah pentingnya adalah bahwa bahan bakar fosil menyebabkan pencemaran karena terbentuknya gas rumah kaca (*green house gas*) antara lain karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), karbon monoksida (CO), dan nitrogen oksida (NO). Gas-gas ini terbukti menyebabkan kenaikan suhu rata-rata bumi (*global warming*) serta menyebabkan kerusakan ozon yang melindungi permukaan bumi dari paparan sinar ultra violet (Alley *et al*, 2007).

Bahan bakar fosil umumnya juga mengandung sulfur. Akibat pembakaran, sulfur tersebut akan berubah menjadi  $\text{SO}_4$ , yang apabila lepas ke atmosfer akan menyebabkan hujan asam (Alley *et al*, 2007). Berbagai permasalahan yang ditimbulkan akibat pemakaian energi fosil mendorong perlunya pengembangan energi alternatif yang bersifat *renewable resources* salah satunya yaitu biogas.

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan anaerob (fermentasi). Sifat biogas yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui merupakan keunggulan dari biogas dibandingkan bahan bakar fosil (Haryati, 2006). Produksi biogas meliputi fermentasi dalam lingkungan anaerobik melalui tiga tahapan proses yang dinamakan hidrolisis, asidogenesis dan metanogenesis. Tahap pertama adalah hidrolisis polimer menjadi molekul-molekul sederhana. Molekul-molekul ini akan menjadi substrat bagi mikroorganisme di tahap kedua untuk dikonversi menjadi asam-asam organik oleh bakteri pembentuk asam. Pada proses asidogenesis, hasil hidrolisis diubah oleh bakteri asidogenik menjadi substrat bagi bakteri metanogenik. Asam-asam organik terutama asam asetat menjadi substrat pada tahap selanjutnya untuk dirubah menjadi gas metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) oleh bakteri pembentuk gas metana. Proses ini dinamakan metanogenesis (Sagagi, 2009).

Biogas dapat dihasilkan dari berbagai sumber biomassa, antara lain limbah sampah organik dan kotoran ternak. Salah satu sumber bahan organik yang murah dan mudah ditemukan di Kota Padang serta potensial untuk dijadikan sebagai bahan baku biogas adalah sampah sayur dan buah. Sampah sayuran seperti kol dan sawi dapat digunakan sebagai substrat bagi mikroorganisme dalam proses fermentasi pembuatan biogas. Menurut Siboro (2013), Sampah sawi dan kol mengandung banyak bahan organik yang mudah membusuk, lembab sehingga dapat terdekomposisi secara cepat terutama pada temperatur hangat.

Menurut Narayani dan Priya (2012), sampah buah yang dikonversikan ke dalam berbagai produk hanya sebesar 0,5% sedangkan selebihnya dibuang. Padahal sampah buah dapat diolah secara kimiawi atau biologis untuk menghasilkan produk samping yang berguna sebelum pembuangan akhir. Kandungan organik pada sampah buah dapat

menjadi substrat pembuatan biogas.

Pemanfaatan sampah sayuran dan buah-buahan untuk menghasilkan biogas ditambahkan dengan inokulum kotoran sapi. Kotoran sapi digunakan karena banyak tersedia dan mudah diperoleh. Satu ekor sapi dewasa dapat menghasilkan 23,59 kg kotoran tiap harinya (Rahayu *et al*, 2009). Kotoran sapi mengandung mikroba yang kompleks sehingga dapat berperan dalam proses hidrolisis, asidogenesis, dan metanogenesis sehingga menghasilkan produk akhir gas metan. Penelitian Sakinah *et al* (2012) menunjukkan bahwa penambahan kotoran sapi sangat mempengaruhi peningkatan laju produksi gas metan, semakin tinggi konsentrasi kotoran sapi yang ditambahkan maka laju produksi gas metan dari semua variasi perlakuan memperlihatkan kecenderungan meningkat sampai waktu fermentasi hari ke-30.

Pemanfaatan sumber energi yang berasal dari kotoran sapi dan sampah organik yaitu sayuran dan buah-buahan masih belum optimal. Hal ini dikarenakan sebagian masyarakat belum mampu memanfaatkan kotoran sapi dan sampah organik tersebut sebagai penghasil energi alternatif pengganti energi fosil. Maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan sampah sayur dan buah dengan kotoran sapi untuk mengurangi dampak sampah dan menghasilkan energi alternatif yang dapat digunakan untuk kepentingan masyarakat.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan adalah berapa persentase metan terbaik yang dihasilkan dalam proses pembentukan biogas dari kotoran sapi sebagai sumber inokulum dengan bahan dasar sampah sayuran dan buah – buahan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase metan terbaik yang dihasilkan dalam proses pembentukan biogas dari kotoran sapi sebagai sumber inokulum dengan bahan dasar sampah sayuran dan buah – buahan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian diharapkan dapat memberi informasi pemanfaatan kotoran sapi, sampah sayur dan buah diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan berpotensi untuk menghasilkan energi alternatif berupa biogas.

