

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin pesat, permasalahan pencemaran lingkungan menjadi salah satu isu krusial yang kerap ditemui, khususnya di wilayah padat penduduk. Peningkatan populasi penduduk akan berdampak langsung terhadap peningkatan volume limbah domestik maupun komersial, yang sebagian besar berasal dari kegiatan rumah tangga, pasar dan industri kecil. Sampah merupakan material sisa yang tidak digunakan, tidak disenangi, dan dibuang sebagai hasil dari aktivitas manusia. Berdasarkan sifatnya, sampah terbagi menjadi dua jenis, yaitu sampah organik dan sampah anorganik. Dalam penelitian ini, kita akan mempelajari sampah organik. Yaitu sampah yang berasal dari sisa sayuran.

Salah satu jenis sampah organik yang paling umum ditemukan di lingkungan pasar tradisional adalah sisa-sisa sayuran. Sampah sayuran digolongkan sebagai sampah organik basah yang mudah membusuk dan dapat mengalami proses dekomposisi secara alami melalui aktivitas mikroorganisme. Sayangnya, banyak dari sampah ini yang tidak dikelola dengan baik dan justru dibuang sembarangan, sehingga menimbulkan dampak negatif terhadap kebersihan dan kesehatan lingkungan. Pasar, sebagai pusat kegiatan ekonomi masyarakat, menjadi penyumbang besar timbunan sampah organik setiap harinya. Berdasarkan perkiraan, pasar tradisional di Kecamatan Bandar, Kabupaten Simalungun, menghasilkan sekitar 350 kg sampah sayuran per hari. Bila dikonversikan ke dalam satuan volume, maka timbulannya setara dengan $\pm 1,05$ meter kubik per hari (dengan asumsi densitas sampah organik sekitar $0,33 \text{ kg/m}^3$). Timbunan ini terdiri dari limbah seperti kulit, batang, dan daun sayuran yang tidak terpakai, yang sebenarnya masih memiliki kandungan nutrisi

seperti karbohidrat, protein, dan serat kasar yang tinggi serta sangat potensial untuk dimanfaatkan.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan limbah organik untuk memproduksi biogas, yaitu bahan bakar gas yang dihasilkan dari proses fermentasi limbah organik oleh mikroorganisme dalam kondisi anaerob (tanpa oksigen). Biogas umumnya terdiri dari gas metana (CH_4) dan karbondioksida (CO_2), yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk memasak. Proses dekomposisi anaerobik dibantu oleh sejumlah mikroorganisme, terutama bakteri penghasil gas metan (Kendali Wongso Aji Dan, 2015)

Beberapa penelitian sebelumnya juga mendukung pemanfaatan campuran kotoran sapi dan sampah sayuran. Penelitian oleh Sari (2018) menunjukkan bahwa variasi rasio bahan memengaruhi volume biogas, dengan hasil terbaik pada perbandingan seimbang. Penelitian oleh Prasetyo (2020) mengkaji efektivitas variasi komposisi kotoran sapi dan limbah sayuran pasar, dan hasilnya menunjukkan produksi biogas lebih tinggi pada campuran seimbang dibanding dominasi salah satu bahan. Lestari (2022) menemukan bahwa kotoran sapi berfungsi sebagai inokulum penting yang mempercepat dekomposisi sampah sayuran serta meningkatkan volume biogas dan kualitas slurry sebagai pupuk organik. Selain itu, Iriani et al. (2017) menegaskan bahwa keseimbangan rasio C/N sangat memengaruhi kandungan metana pada biogas, sementara Sinaga et al. (2022) menyatakan bahwa kualitas substrat organik menjadi faktor utama yang menentukan karakteristik biogas yang dihasilkan. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi campuran kotoran sapi dan sampah sayuran terhadap produksi biogas. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam pemanfaatan limbah organik menjadi energi terbarukan yang bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan.

Kabupaten Simalungun, khususnya Kecamatan Bandar, merupakan wilayah yang memiliki potensi besar dalam produksi biogas karena memiliki dua sumber bahan baku utama: kotoran sapi dan sampah sayuran pasar. Berdasarkan pengamatan di lapangan, setiap ekor sapi mampu menghasilkan limbah sekitar 10 kg per hari. Dengan populasi ternak sapi yang diperkirakan mencapai 2.000 ekor, maka jumlah limbah kotoran sapi yang dihasilkan mencapai sekitar 20.000 kg atau 20 ton per hari. Bila dikonversi ke dalam volume, maka timbulannya setara dengan ± 16 meter kubik per hari (menggunakan asumsi densitas 1,25 kg/liter). Namun, kenyataannya, limbah ini belum dikelola secara optimal. Di banyak lokasi di Kecamatan Bandar, masyarakat masih membuang kotoran ternak secara sembarangan di pekarangan rumah. Hal ini tidak hanya menciptakan bau tidak sedap akibat pelepasan gas amonia (NH_3) dan hidrogen sulfida (H_2S), tetapi juga memperburuk kualitas sanitasi lingkungan dan meningkatkan risiko penyebaran penyakit.

Limbah organik dari pasar dan peternakan memiliki potensi besar untuk dikonversi menjadi biogas. Pemanfaatan limbah ini tidak hanya akan mengurangi volume sampah, tetapi juga mendukung program pengelolaan energi berkelanjutan. Selain menghasilkan energi alternatif yang bersih dan terbarukan, proses produksi biogas juga menghasilkan endapan lumpur (slurry) yang kaya unsur hara dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

Hal ini memberikan nilai tambah dari sisi ekonomi dan pertanian. Dengan demikian, teknologi biogas juga dapat berkontribusi terhadap pencapaian target pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya dalam aspek energi bersih dan terjangkau, pengurangan emisi, serta penanganan limbah. Di samping itu, penggunaan biogas berperan penting dalam pengurangan emisi gas rumah kaca, serta dapat memperbaiki kualitas tanah dan air di sekitar lingkungan peternakan maupun pasar.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui “Produksi Biogas

dari Kotoran Sapi dan Sampah Sayuran dengan Perbedaan Variasi Konsentrasi Campuran.”

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah di dalam penelitian ini yaitu: Bagaimana Perbandingan Hasil Produksi Biogas dari campuran limbah kotoran sapi dengan sampah sayuran.

C. Tujuan Penelitian

C.1. Tujuan Umum

Untuk Mengetahui Perbandingan hasil produksi biogas dari campuran limbah kotoran sapi dengan sampah sayuran, dengan berbagai variasi konsentrasi campuran.

C.2. Tujuan Khusus

1. Menganalisis volume biogas yang dihasilkan dari campuran kotoran sapi dan sampah sayuran dengan variasi air:sampah sayuran:kotoran sapi pada rasio X1 (1:1:1).
2. Menganalisis volume biogas yang dihasilkan dari campuran kotoran sapi dan sampah sayuran pada rasio X2 (1:2:1) sebagai salah satu upaya optimalisasi produksi biogas.
3. Menganalisis volume biogas yang dihasilkan dari campuran kotoran sapi dan sampah sayuran pada rasio X3 (1:1:2) guna melihat potensi perbedaan hasil produksi.
4. Membandingkan hasil produksi biogas dari ketiga variasi campuran untuk menentukan variasi yang paling efektif dan efisien dalam menghasilkan biogas berkualitas.
5. Mengukur dan mengevaluasi pH, suhu, serta kelembapan selama proses produksi biogas sebagai faktor yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas biogas.

D. Manfaat Penelitian

Selain menjadi tugas akhir untuk menyelesaikan Pendidikan D-IV Prodi sarjana terapan sanitasi lingkungan penelitian ini juga dapat memberikan manfaat kepada

D.1. Bagi Penulis

Untuk menambahkan pengalaman, pengetahuan dan wawasan penulis tentang pengaruh variasi campuran kotoran sapi dan sampah sayuran terhadap produksi biogas.

D.2. Bagi Masyarakat

Memberi informasi kepada masyarakat bahwa pemanfaatan kotoran sapi dan sampah sayuran tidak hanya digunakan sebagai pupuk kandang, akan tetapi dapat di manfaatkan sebagai penghasil energi alternatif .

D.3. Bagi Instansi

Dapat dijadikan sebagai referensi dalam penyusunan skripsi bagi Jurusan Kesehatan Lingkungan.