

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dilansir dari Peraturan Menteri Lingkungan Hidup serta Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2022, sisa makanan dikategorikan sebagai salah satu jenis komposisi sampah. Saat ini Negara Indonesia menjadi negara peringkat kedua di dunia dalam hal penghasil sampah sisa makanan berdasarkan *Economist Intelligence Unit* (EIU). Berdasarkan data tahun 2023 dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), total timbulan sampah di Indonesia mencapai 38.795.897,60 ton. Dari total timbulan sampah tersebut, sampah sisa makanan mendominasi dengan persentase sejumlah 39,82%. Kontribusi terbesar pada timbulan sampah sisa makanan berasal dari rumah tangga. Data dari Barilla Center for Food and Nutrition memperlihatkan jika sektor ini menghasilkan sekitar 63,64% dari total sampah sisa makanan, setara dengan 77 kg per orang setiap tahunnya. Badan Pangan Nasional memproyeksikan sampah makanan akan meningkat hingga 31% pada tahun 2030. Dampak dari sisa makanan pada lingkungan serta iklim cukup signifikan, karena proses pembusukan menghasilkan gas rumah kaca berupa karbon dioksida serta metana (Jamaluddin et al., 2021).

Sampah makanan yang tidak dikelola dengan baik berpotensi mempercepat pemanasan global. Saat menumpuk di tempat pembuangan, sampah tersebut akan membusuk serta melepaskan metana, salah satu gas rumah kaca (Hasanah et al., 2022). Sampah sisa makanan ini perlu diolah lebih lanjut agar tidak berdampak negatif pada Kesehatan manusia maupun lingkungan sekitar. Salah satu metode yang efektif dalam pengolahan sampah sisa makanan ialah biodigester. Teknologi biodigester memanfaatkan kemampuan mikroorganisme anaerobik untuk menguraikan bahan organik tanpa kehadiran oksigen terlarut, sehingga proses ini menghasilkan biogas sebagai produk akhirnya (Suwandi et al., 2021). Ardinal et al. melaporkan jika pengolahan sampah makanan bersama feses sapi sebagai ko-substrat mampu menghasilkan biogas dengan kandungan metana mencapai 23.297,59 mg/L, yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik sekitar 0,582 kWh (Ardinal et al., 2015). Untuk era sekarang, metode pengolahan dengan

biodigester lebih banyak dipilih karena dapat dimanfaatkan sebagai Energi Baru Terbarukan (EBT).

Pengembangan energi baru serta terbarukan (EBT) menawarkan peluang yang luas serta strategis, karena sumber energi ini bersifat bersih, ramah lingkungan, berkelanjutan, serta tersedia secara melimpah di berbagai wilayah (Mahulae & Husni, 2017). Sebagai sumber energi baru serta terbarukan yang potensial, biogas dapat dikembangkan dari limbah peternakan maupun sisa makanan melalui proses fermentasi anaerobik. Pada proses anaerobik tersebut, gas yang dihasilkan mengandung sekitar 45% metana. Tingginya kandungan metana ini memungkinkan biogas dimanfaatkan baik untuk memasak maupun sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik (Reni Malisa Fitri et al., 2024).

Terbatasnya pasokan energi dari bahan bakar minyak sebagai sumber tak terbarukan mendorong perlunya pencarian sumber energi alternatif yang lebih berkelanjutan. Dalam konteks ini, biogas muncul sebagai sumber energi strategis yang dapat mengurangi ketergantungan pada energi fosil sekaligus mendukung kelestarian lingkungan (Puspita Dewi & Kholik, 2018). Biogas, pada dasarnya, dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk memasak maupun sebagai bahan bakar pada pembangkit listrik. Meskipun mempunyai keunggulan tersebut, biogas juga mempunyai kekurangan yaitu waktu pengolahan yang cukup lama. Kondisi lingkungan sekitar seperti suhu juga dapat mempengaruhi lama waktu pengolahan.

Berdasarkan keunggulan dari metode biodigester, metode tersebut dipilih sebagai fokus penelitian untuk mengolah sampah sisa makanan, mengingat potensinya dalam menghasilkan energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari. Penelitian ini memanfaatkan sampah sisa makanan yang diambil dari kantin UPN “Veteran” Jawa Timur untuk diolah menjadi biogas sebagai sumber energi listrik. Pemilihan sampah sisa makanan dari kantin UPN “Veteran” Jawa Timur didasarkan pada tingginya jumlah pengunjung kantin UPN “Veteran” Jawa Timur, dimana volume limbah yang dihasilkan juga cukup besar. Volume limbah yang cukup besar sangat berpotensi untuk diolah menjadi biogas, sehingga dapat mengurangi pembuangan limbah yang tidak termanfaatkan sekaligus mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih baik.

Dalam kajian ini, media konversi yang digunakan berupa *Thermoelectric Generator*. Perangkat ini mampu mengubah energi panas menjadi energi listrik. Ini menggunakan efek *Seebeck*, yang menyatakan jika ketika dua material yang berbeda dihubungkan serta salah satu ujungnya dipanaskan, akan timbul tegangan listrik di antara keduanya. Tegangan ini dapat digunakan untuk menghasilkan listrik (Snyder & Toberer, 2008). Perangkat ini dipilih karena, lebih efisien dari segi ukuran sehingga mudah diterapkan dalam berbagai macam sistem. Dengan efektivitas tersebut, diharapkan kajian ini mampu memberi solusi berkelanjutan pada permasalahan pengelolaan sampah di Indonesia, sekaligus mendukung upaya pemenuhan kebutuhan energi yang ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan yang telah dikemukakan sebelumnya, permasalahan dalam kajian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi kombinasi sampah sisa makanan dengan kotoran sapi sebagai ko-substrat dalam proses produksi biogas?
2. Bagaimana potensi energi listrik yang dihasilkan dari proses produksi biogas dengan kombinasi sampah sisa makanan serta kotoran sapi sebagai ko-substrat?

1.3 Tujuan Penelitian

Merujuk pada rumusan masalah sebelumnya, kajian ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis potensi pemanfaatan sampah sisa makanan sebagai bahan untuk produksi biogas berdasarkan volume biogas serta gas metana.
2. Menganalisis potensi energi listrik yang dihasilkan dari produksi biogas dengan kombinasi sampah sisa makanan serta kotoran sapi sebagai bahan pendukung

1.4 Manfaat Penelitian

Kajian ini diharapkan memberi manfaat yang meliputi hal-hal berikut:

1. Memberi informasi terkait potensi biogas dari kombinasi pemanfaatan sampah sisa makanan dengan kotoran sapi sebagai bahan pendukung

2. Menyajikan informasi mengenai potensi energi listrik yang dapat diperoleh dari produksi biogas dengan pemanfaatan Thermoelectric Generator (model yang digunakan).

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Kajian ini mempunyai ruang lingkup yang meliputi aspek-aspek berikut :

1. Sampah yang dipergunakan ialah sampah sisa makanan kantin UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Jenis sampah sisa makanan yang digunakan ialah sampah dapur berupa potongan buah serta sayur serta sisa-sisa nasi, protein, serta lauk pauk
3. Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium