

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah organik adalah sisa-sisa bahan yang berasal dari makhluk hidup, baik hewan maupun tumbuhan, yang dapat terurai secara alami oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Limbah ini umumnya mudah membusuk dan kembali ke siklus alam dalam bentuk yang lebih sederhana, seperti nutrisi bagi tanah. Contoh limbah organik meliputi sisa makanan, daun gugur, ranting, kotoran hewan, dan bahan-bahan pertanian. Limbah organik dapat dikelola dan dimanfaatkan kembali melalui berbagai metode seperti pengomposan, pencernaan anaerobik, atau dehidrasi, untuk menghasilkan produk yang berguna seperti pupuk alami atau energi terbarukan dalam bentuk biogas. Pemanfaatan limbah organik ini penting untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran air dan tanah, serta mengurangi volume limbah yang masuk ke tempat pembuangan akhir (TPA).

Terdapat berbagai metode dalam menangani limbah organik yaitu dengan *composting*, *anaerobic digestion*, *dehydrator* limbah makanan, fermentasi, dan gasifikasi. Proses *anaerobic digestion* contohnya berupa biodigester untuk mengolah limbah secara anaerobik yang saat ini merupakan salah satu metode yang marak digunakan. Biodigester merupakan salah satu metode dalam mengolah limbah organik yang efektif dan mudah. Prinsip kerja dari teknologi biodigester ini adalah proses fermentasi pada lingkungan anaerob yaitu proses limbah organik yang ada dapat terurai dengan mikroorganisme tanpa ada oksigen (Prihatiningtyas et al., 2019). Biodigester ini akan menghasilkan kompos dan biogas yang dapat bermanfaat sebagai pupuk kompos tanaman dan sebagai bahan bakar biogas yang berdaya guna (Apriandi, 2021). Pada biodigester tumbuh mikroorganisme anaerob pereduksi selulosa, hemiselulosa, dan lignin sehingga dapat menguraikan limbah organik yang tersusun dengan kandungan utama yaitu selulosa. Selain mampu secara efektif menguraikan bahan organik pada proses pendegradasian secara anaerob juga terbentuk biogas hasil dari proses methanogenesis pada biodigester.

Pada biodigester konvensional masih memiliki kekurangan seperti memerlukan lahan yang besar dan hasil produksi gas metana yang masih kurang efektif. Sehingga terdapat pengembangan dengan membuat biodigester multi tahap yang memisahkan tahap pendegradasian bahan organik (hidrolisis) dengan tahap pembuatan gas metana (methanogenesis).

Dalam biodigester bahan organik mikroorganisme berperan sebagai pengurai. Kemampuan penguraian bahan organik berbeda-beda tergantung dengan mikroorganisme yang digunakan. Mikroorganisme yang dapat digunakan dalam proses pendegradasian juga ditemukan pada mikroorganisme yang terdapat dalam rumen sapi. Mikroorganisme yang terdapat pada rumen sapi merupakan mikroba yang memiliki kemampuan dalam mereduksi selulosa, hemiselulosa, dan lignin dengan baik (Weimer, 2022). Rumen sapi memiliki hasil hidrolisis selulotik yang baik dalam mereduksi serat yang terdapat pada limbah organik. Rumen sapi terdapat bakteri selulotik yaitu *Fibrobacter succionogenes*, *ruminococcus albus* dan *ruminococcus flavefaciens* yang dominan pada rumen. Penambahan bakteri tersebut dalam proses biodigester dapat meningkatkan proses penguraian selulotik (Weimer, 2022). Selain itu, pada rumen sapi terdapat bakteri methanogenetic seperti *methanobacterium*, *methanobrevibacter*, dan *methanomicrobium* (Duarte et al, 2017). Dengan terdapatnya berbagai mikroorganisme tersebut penambahan mikroorganisme rumen pada biodigester dapat meningkatkan proses pendegradasian bahan organik yang juga dapat mempengaruhi peningkatan produksi biogas.

Pada penelitian ini akan mengujikan dampak dari penggunaan mikroorganisme rumen pada proses pengolahan anaerobik pada biodigester satu tahap dan pada biodigester dua tahap. Pengujian akan dilakukan dengan menganalisa hasil produksi gas metana dan kondisi *Total Solid* pada masing-masing biodigester. Sehingga setelah keseluruhan proses penelitian dilakukan maka akan didapatkan hasil terkait perbandingan antara proses yang terjadi pada masing-masing biodigester sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Selanjutnya, diharapkan pada biodigester dua tahap memiliki kinerja lebih baik dibandingkan dengan biodigester satu tahap.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana dampak penggunaan isi rumen sapi dalam kondisi kadar total solid?
2. Bagaimana persentase gas metana yang dihasilkan pada setiap biodigester?
3. Bagaimana korelasi antara kadar total solid dengan hasil persentase gas metana?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis efektivitas dampak penggunaan isi rumen sapi dalam kadar total solid.
2. Menganalisis hasil persentase gas metana pada setiap biodigester.
3. Menganalisis hubungan kondisi kadar total solid dengan produksi gas metana.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bentuk inovasi dari pengolahan anaerob terhadap limbah organik.
2. Mengetahui efektivitas biodigester multi tahap dalam menghasilkan gas metana.
3. Memberikan alternatif pengolahan limbah organik yang dapat mengurangi emisi gas metana.

1.5 Lingkup Penelitian

1. Limbah yang diolah merupakan limbah organik berupa limbah makanan, limbah buah-buahan, dan sayuran.
2. Substrat yang digunakan berasal dari isi rumen sapi yang didapatkan dari Rumah Potong Hewan Kedurus di Kota Surabaya.
3. Penelitian dilakukan selama 35 hari dengan menggunakan reaktor biodigester 1 tahap dan biodigester 2 tahap.