

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penerapan teknologi produksi biogas berbahan baku limbah organik sebagai penghasil energi alternatif pengganti bahan bakar fosil mendukung upaya pemerintah dalam mengatasi masalah krisis energi yang dialami dewasa ini. Keuntungan dari pemanfaatan teknologi produksi biogas berbahan baku limbah organik, yaitu : merubah dampak buruk limbah menjadi kemanfaatan sebagai energi yang ramah lingkungan, menurunnya kadar zat berbahaya terlarut di dalam limbah organik yang digunakan, proses produksi tidak menghasilkan polusi ke lingkungan, residu sisa proses bermanfaat sebagai pupuk organik [1].

Pada proses produksi biogas penurunan kadar zat berbahaya terlarut di dalam limbah organik dapat terpantau dengan mengukur jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik terlarut atau *chemical oxygen demand* (COD). Salah satu metode produksi biogas yang memecah proses pembentukan gas yang sesuai dengan suhu proses optimalnya adalah *temperature phased anaerobic digestion* (TPAD) [2]. Metode TPAD memisahkan antara proses hidrolisis yang menghasilkan gas hidrogen dan proses metanogenesis yang menghasilkan gas metana. Proses metanogenesis dapat optimal memproduksi gas metana pada kondisi mesofilik dengan suhu substrat 35 °C [3]. Agar suhu substrat terjaga, maka digunakan sistem pengkondisi suhu substrat.

Cara kerja sistem pengkondisi suhu substrat ialah dengan mengatur suhu air yang terdapat di sekeliling subreaktor metanogenesis. Subreaktor metanogenesis dilengkapi dengan selimut air dan peredam panas, sehingga proses pertukaran panas antara air yang dikondisikan di selimut air dan substrat di dalam subreaktor dapat menjadikan suhu substrat terkondisikan. Dalam proses pengkondisian dibuatlah beberapa aksi sistem yang terkarakterisasi sehingga dapat mengakomodasi target capaian suhu dari gangguan lingkungan bahkan internal proses itu sendiri. Disebabkan pentingnya sistem pengkodisi suhu substrat yang terkarakterisasi, pengaruh hasil produksi gas metana, dan perubahan kemampuan mereduksi COD maka penelitian ini dilakukan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan sistem pengkondisi suhu substrat di subreaktor metanogenesis TPAD ?
2. Bagaimana karakter kerja sistem pengkondisi suhu substrat di subreaktor metanogenesis ?
3. Bagaimana perubahan produktifitas gas metana yang dihasilkan ?
4. Bagaimana perubahan kemampuan mereduksi COD terkandung pada substrat ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini diharapkan menghasilkan sistem pengkondisi suhu substrat yang terkarakterisasi aksi kerjanya, sehingga proses produksi biogas dapat dikendalikan dengan lebih baik dengan melihat hasil perubahan produksi gas metana serta perubahan kemampuan mereduksi COD limbah organik.

1.4 Manfaat Penelitian

Pemanfaatan hasil penelitian dapat digunakan di berbagai kalangan masyarakat, meliputi :

1. Bagi Peneliti
Penerapan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama menjalani perkuliahan.
2. Bagi Industri
Masukan pembaruan teknologi upaya meningkatkan produktifitas hasil proses.
3. Bagi Mahasiswa dan Pembaca Lainnya
Referensi tambahan dan informasi, khususnya bagi para peneliti yang memiliki bidang fokus pada instrumentasi energi dengan pokok permasalahan serupa.

1.5 Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya ruang lingkup pada penelitian ini, maka dibuatlah batasan sebagai berikut:

1. Substrat yang digunakan adalah nasi sisa yang sebelumnya telah diencerkan oleh air dengan perbandingan berat 1 : 4 [4].
2. Metode pengkondisian suhu substrat menggunakan selimut air dengan fluida kerja adalah air.

3. Fluida kerja bergerak dengan laju alir 7 lpm.
4. Target capaian pengkondisian suhu substrat adalah 35 °C [5].
5. Jenis subreaktor metanogenesis yang digunakan adalah *anaerobic baffled reactor* (ABR) dengan volume total 36 liter.
6. Waktu retensi substrat selama 7 hari atau 168jam [3].

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan : studi literatur, perancangan sistem, realisasi sistem, karakterisasi kerja sistem, pengujian sistem, pengambilan data, penarikan kesimpulan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

1.7 Sistematika Penulisan

Susunan penulisan dalam tugas akhir ini dipartisi agar memudahkan pembaca untuk memahami. Sehingga dijadikan beberapa bab seperti berikut:

BAB 1 Pendahuluan

Meliputi penjabaran mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB 2 Landasan Teori

Bab ini berisi teori serta dasar pengetahuan yang melandasi serta dijadikan referensi pada penelitian tugas akhir.

BAB 3 Perancangan Sistem

Berisi penjelasan konsep dasar sistem, rancangan sistem, instrumentasi sistem, hingga implementasi dan kalibrasi sistem.

BAB 4 Pembahasan dan Analisis

Dipaparkan hasil realisasi sistem beserta data pengujian meliputi data karakter kerja sistem serta analisis data perubahan produksi gas metana dan kemampuan mereduksi COD setelah proses.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Diuraikan kesimpulan tentang hasil analisis yang dilakukan dipenelitian ini beserta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.