

**ANALISIS EKSPANSI KAPASITAS PRODUKSI BIOGAS DENGAN SUBSTRAT
SAMPAH ORGANIK DI KELURAHAN CIBANGKONG BANDUNG
(ANALYSIS OF THE PRODUCTION CAPACITY EXPANSION OF ORGANIC WASTE
BIOGAS SUBSTRATE AT CIBANGKONG BANDUNG)**

Ian Hariananda, M. Ramdlan Kirom, Amaliyah Rohsari Indah Utami

Prodi S1 Teknik Fisika, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom.

hariananda@telkomuniversity.ac.id, mramdlankirom@telkomuniversity.ac.id,

amaliyahriu@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Permintaan masyarakat akan teknologi biogas belakangan ini semakin meningkat, karena seluruh kalangan masyarakat juga ingin merasakan manfaat biogas tersebut, sehingga mendorong untuk dilakukannya ekspansi kapasitas pada biogas-biogas yang sudah ada saat ini di masyarakat. Sebelum dilakukan ekspansi kapasitas ada dua hal prinsip yang harus ditinjau terlebih dahulu yaitu, substrat atau bahan baku dari biogas dan instrumen biogas itu sendiri. Pada tugas akhir ini akan dibahas mengenai penambahan kapasitas produksi biogas dengan rekayasa substrat sampah organik yang digunakan sebagai bahan baku dari biogas di Kelurahan Cibangkong. Hasil pengukuran gas dengan metode Kromatografi diperoleh bahwa susbstrat yang mampu menghasilkan biogas yang optimal adalah substrat yang diperhalus dan ditambah zat aditif (sampel 4) yaitu sebesar 45920 ppm metana, hasil pengukuran tekanan diperoleh substrat yang diperhalus dan ditambah zat aditif (sampel 4) memiliki tekanan yang paling besar yaitu 174 psi pada hari ke-10. Setelah dilakukan ujicoba pemasangan biogas untuk 6 rumah tangga diperoleh hasil sampel 4 mampu memenuhi kebutuhan 6 rumah tangga selama 10 hari, berbeda jauh dengan sampel 1 yang hanya bertahan 3 hari.

Pendahuluan

Produksi biogas di Kota Bandung, salah satunya adalah di Kelurahan Cibangkong RW 5. Produksi biogas di Kelurahan Cibangkong ini dapat memenuhi kebutuhan 4 rumah tangga, potensi yang besar dari biogas tersebut perlu ditingkatkan dengan target untuk memenuhi kebutuhan 6 rumah tangga (dinas kebersihan kota Bandung, 2014). Permintaan akan biogas terus bertambah karena harganya jauh lebih murah dari LPG, biogas di Kelurahan Cibangkong diberi

harga Rp. 20.000,- per bulan sedangkan harga LPG saat ini adalah Rp. 117.000,- untuk tabung 12 kg, padahal apabila kita menengok ke belakang harga LPG 12 kg pada tahun 2010 hanya berkisar Rp. 70.000,- kenaikan harga ini diprediksi akan berlangsung dari tahun ke tahun. Hal ini menyebabkan masyarakat lebih memilih menggunakan biogas dengan alasan ekonomis. Dengan banyaknya permintaan masyarakat tersebut, maka diperlukan penambahan atau ekspansi kapasitas biogas di Kelurahan Cibangkong dengan target 6 rumah warga tersalurkan biogas. Dalam analisis ekspansi kapasitas biogas dengan substrat sampah organik ini, terdapat perumusan masalah yang akan dihadapi antara lain

1. Bagaimana pengaruh penghalusan substrat dengan produksi biogas yang dihasilkan agar memenuhi kebutuhan 6 rumah tangga?
2. Bagaimana pengaruh penambahan aditif dengan produksi biogas yang dihasilkan agar memenuhi kebutuhan 6 rumah tangga?
3. Bagaimana merekayasa ekspansi kapasitas biogas dengan substrat sampah organik yang semula berkapasitas 4 rumah warga ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan 6 rumah warga?

Tinjauan Pustaka

Instalasi biogas pada Kelurahan Cibangkong menggunakan digester tipe *continuous batch feeding*. Jenis digester ini pengisian bahan bakunya dilakukan rutin setiap hari dalam jumlah tertentu. Pada pengisian awal, digester diisi hingga penuh lalu ditunggu sampai biogas diproduksi. Karena bahan baku mengalami penyusutan, selanjutnya pengisian dilakukan secara kontinu dalam jumlah tertentu. Pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengukuran tekanan dengan menggunakan manometer dan kromatografi yang dilakukan di Laboratorium ITB. Alasan EM4 dipakai sebagai zat aditif di penelitian ini adalah EM4 (*Effective Microorganism 4*) merupakan bakteri fermentasi bahan organik tanah menyuburkan tanaman dan menyehatkan tanah. Terbuat dari hasil seleksi alami mikroorganisme fermentasi dan sintetik di dalam tanah yang dikemas dalam medium cair. EM4 dalam kemasan berada dalam kondisi istirahat (*dorman*). Sewaktu diinokulasikan dengan cara menyemprotkannya ke dalam bahan organik dan tanah atau pada batang tanaman, EM4 akan aktif dan memfermentasi bahan organik (sisa-sisa tanaman, pupuk hijau, pupuk kandang, dll.) yang terdapat dalam tanah. Hasil fermentasi bahan organik tersebut adalah berupa senyawa organik yang lebih sederhana.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pengolahan Sampah Terpadu RW 5 Kelurahan Cibangkong Kota Bandung, Jawa Barat. Tahapan penelitian ini meliputi :

1. Persiapan

Pada tahap ini meliputi studi literature untuk memperkaya pengetahuan mengenai biogas substrat sampah, serta merencanakan kegiatan yang akan dilakukan selama penelitian.

2. Pengukuran

Tahapan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan untuk melakukan ekspansi kapasitas dari biogas.

3. Eksperimen

Pengujian substrat sampah organik yang dipakai sebagai bahan baku untuk menghasilkan biogas.

4. Analisis

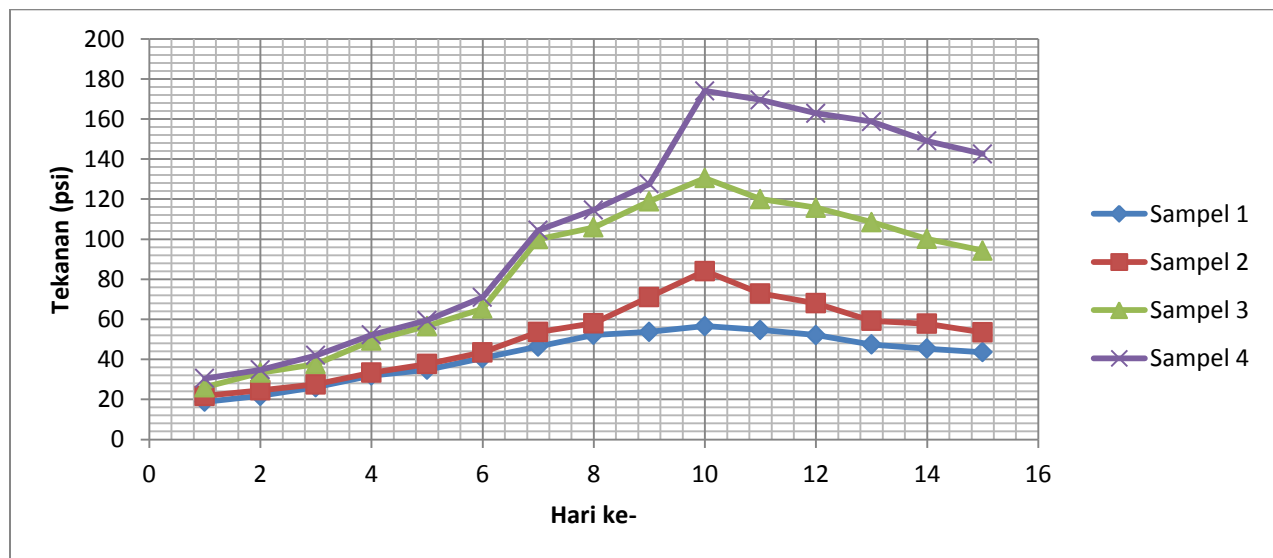
Tahapan menganalisis dari seluruh hasil penelitian yang telah dilakukan.

5. Kesimpulan

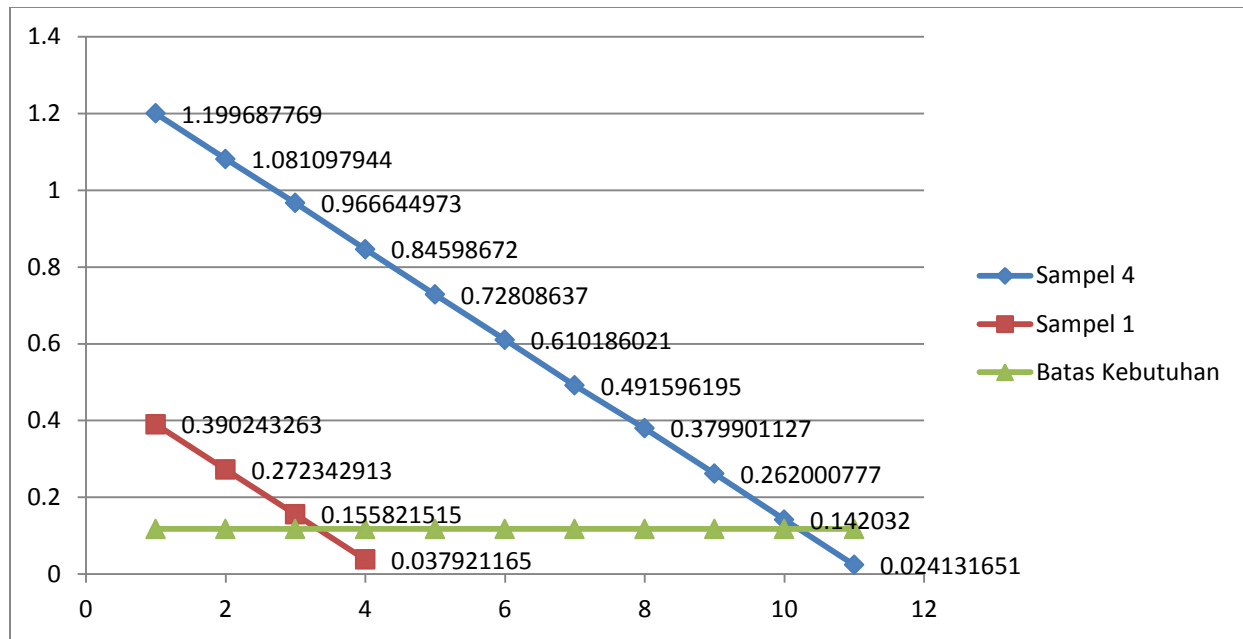
Penarikan hasil kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

Hasil dan Analisa Data

Data Produksi Biogas



Data Pemakaian Biogas



Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam tugas akhir ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Sampel dengan substrat diperhalus (sampel 2 dan 4) memiliki konsentrasi metana yang lebih tinggi daripada substrat biasa, dengan membandingkan sampel 1 dan 2, sampel 2 pada hari ke-10 menghasilkan metana lebih besar 2197 ppm daripada sampel 1, serta memiliki tekanan lebih besar 7,2 psi daripada sampel 1. Namun substrat yang diperhalus ini tidak lebih baik dibanding dengan substrat yang ditambahkan aditif.
2. Penambahan aditif berupa EM4 yang dilakukan pada sampel 3 dan 4, terbukti menghasilkan biogas yang lebih baik daripada sampel 1 dan 2 yang tidak memakai aditif, terlihat selisih pada sampel 1 dan 3, sampel 3 pada hari ke-10 menghasilkan metana lebih besar 13862 ppm daripada sampel 1, serta memiliki tekanan lebih besar 73,9 psi daripada sampel 1.
3. Setelah dilakukan rekayasa substrat yaitu dengan substrat diperhalus dan ditambahkan zat aditif EM4, produksi biogas dapat memenuhi kebutuhan 6 rumah tangga selama 10 hari dengan sisa volume biogas di kantung penampung gas sebesar 0,024131651 liter. Hasil ini berbeda jauh dengan substrat biasa yang hanya bertahan selama 3 hari.

Daftar Pustaka

- [1] Indartono. 2006. Biogas, Alternatif Energi Terbarukan. Fisika, LIPI.

- [2] Suyitno, Nizam, M., dan Dharmanto. 2001. Teknologi Biogas : Pembuatan, Operasional dan Pemanfaatan. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- [3] Wahyuni, Sri. 2011. Menghasilkan Biogas Dari Aneka Limbah. Jakarta. Agromedia Pustaka.
- [4] Ratnaningsih, H. Widyatmoko. 2009. Potensi pembentukan biogas pada proses biodegradasi campuran sampah organik segar dan kotoran sapi dalam *batch* reaktor anaerob. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti, Jakarta
- [5] Mayasari, H, D., dkk. 2010. Pembuatan Digester Dengan Uji Coba Kotoran Sapi Sebagai Bahan Baku. Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- [6] Heizer, Jay dan Barry Render. 2006. Manajemen Operasi Edisi Ketujuh. Jakarta. Erlangga.
- [7] Ryantara, Ravanska Alfaresa. 2014. *Analisis Pengaruh Tekanan Internal Digester Anaerob Pada Produktivitas Biogas Campuran Kotoran sapi dan Limbah tahu*. Fakultas Teknik. Universitas Telkom.
- [8] Fessenden. 1989. Kimia Organik Jilid I, Edisi ke 3. Erlangga. Jakarta
- [9] Bayuseno, A., P. 2009. Penerapan dan Pengujian Model Teknologi Digester Anaerob untuk Pengolahan Sampah dan Buah-Buahan dari Pasar Tradisional. *Rotasi*. Vol:11 (II). Hal. 5.
- [10] Hermawan. B., Lailatul Qodriyah, dan Candrarini Puspita. 2007. Sampah Organik sebagai Bahan Baku Biogas untuk Mengatasi Krisis Energi Dalam Negeri. Karya Tulis Ilmiah Mahasiswa. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- [11] Nugroho, Bonita, dkk. 2012. Kromatografi Gas. Universitas Muhamadiyah Semarang.
- [12] Kastaman, R. 2007. *Sistem Pengelolaan raktor sampah terpadu*. Humaniora. Bandung.