



Potensi Limbah Blotong PG. Kreet Sebagai Bahan Baku Produksi Biogas dalam Upaya Pengembangan Industri Terintegrasi

Pramono Sasongko¹, Lorine Tantal²

^{1,2}Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggadewi
Email: pramono.sasongko@unitri.ac.id / pramono.sasongko@gmail.com

Diterima (Agustus, 2018), Direvisi (Agustus, 2018), Diterbitkan (September, 2018)

Abstract

Kreet Sugar Factory (PG) located in Bululawang Malang, East Java is one of the large-scale sugar processing industries. It produces large amounts of sugar cane filter cake (437 Ton / day). Sugar cane filter cake containing organic compound such as C, H, and O. However, the utilization of sugar cane filter cake still low. Since it included in the category of organic waste then it potentially to be utilized as biogas raw material through anaerobic fermentation process. Therefore the research to determine optimum conditions of fermentation is urgently needed. In order to be part of that purposes this study aimed to obtained characteristic of sugar cane filter cake from Kreet Sugar factory and make established a small-scale fermentor. The result of the preliminary research were shown that by using a 3 kilogram fermentor the methane gas or biogas produced in 21 days of fermentation. In order to optimize the rate of gas production fermentor scale up is needed. Therefore, a 20 kilogram scale fermentor was builded completed with a gas volume measuring and gas flame test devices. Based on those result sugar cane filter cake from Kreet Sugar Factory has promising result to be processed to be a biogas.. In addition, it can provide an alternative energy option for the factory in the implementation of Clean Production and provide opportunities to increase the efficiency production.

keywords : *sugar cane filter cake, biogas, fermentation, kreet sugar factory*

1. Pendahuluan

Salah satu limbah dari proses pengolahan tebu menjadi gula adalah blotong. Blotong berbentuk padatan, bertemperatur tinggi, dan mengandung serat [1]. Pabrik Gula (PG) Kreet yang berlokasi di Bululawang Malang Jawa Timur dalam satu siklus produksi gula memiliki kapasitas giling sebesar 11.500 ton per hari dengan pembagian kapasitas produksi PG. Kreet 1 6000 TCD (Ton Cane Day) atau ton per hari dan PG. Kreet Baru II sebanyak 5500 TCD. Rendemen yang dihasilkan untuk mengolah gula mencapai 6,3%. Sedangkan blotong yang dihasilkan sebanyak 3.8% atau sekitar 437 ton per hari. Hingga saat ini pemanfaatan limbah blotong ini hanya untuk digunakan sebagai tanah urug atau pupuk tanaman gratis. Umumnya blotong limbah pabrik gula dimanfaatkan sebagai pupuk organik [2] maupun bahan tambahan untuk batu bata [1,3].

Blotong masuk dalam kategori limbah organik yang memiliki potensi untuk dapat dimanfaatkan lebih lanjut salah satunya menjadi biogas. Bahan organik memiliki potensi yang cukup besar untuk diolah menjadi biogas secara anaerobik [4]. Biogas adalah hasil akhir dari proses anaerobik dengan komponen utama yang berupa metana (CH_4), CO_2 , H_2 , N_2 dan gas lain seperti H_2S . Setiap satu meter kubik biogas memiliki volume yang setara dengan setengah kilogram gas alam cair atau setengah liter bensin atau diesel [5]. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi biogas meliputi suhu, kadar air, serat, total gula dan total konsentrasi inokulum bakteri fermentasi penghasil metana [6].

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam menghasilkan biogas adalah kandungan C/N rasio yang terdapat dalam substrat. Dari banyak faktor yang harus dapat dikendalikan dalam optimalisasi proses pembuatan biogas dari bahan baku limbah blotong PG Krebbe ini dibutuhkan suatu penelitian awal yang menjadi dasar penelitian lanjutan. Salah satu hal yang harus dilakukan adalah karakterisasi kandungan blotong serta merancang suatu kondisi proses fermentasi skala kecil sebagai dasar pengembangan proses skala besar. Oleh karena itu studi ini dilakukan untuk mendapatkan karakterisasi dasar dari limbah blotong PG Krebbe dan membuat perangkat fermentasi skala kecil.

2. Materi dan Metode

Penelitian ini terbagi dalam beberapa tahapan pelaksanaan antara lain Penelitian pendahuluan dan Perancangan Fermentor Biogas. Pada penelitian pendahuluan akan dilakukan karakterisasi limbah blotong dari PG Krebbe untuk mengetahui kondisi awal bahan baku fermentasi biogas yang akan dilakukan. Parameter yang digunakan adalah Kadar Air, Kadar Serat, dan C/N Ratio. Tahap kedua adalah Perancangan Fermentor Biogas. Proses fermentasi akan dilakukan dalam kondisi Anaerob dalam fermentor sederhana yang akan dirancang dan dibangun dengan kapasitas maksimal 20 Liter.

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil Limbah blotong dari PG Krebbe Bululawang Kabupaten Malang Jawa Timur. Sedangkan proses analisa bahan bakudan perancangan fermentor dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Industri Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Kadar Air dan Kadar Serat Blotong

Dalam produksi biogas berbahan baku limbah blotong dari Pabrik Gula, yaitu dari PG Krebbe Bululawang, penting dilakukan karakterisasi kadar air dan kadar serat. Faktor utama yang mempengaruhi kualitas dari biogas adalah kadar air bahan baku [7]. Hasil analisis yang dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya menunjukkan rata – rata nilai Kadar Air dan Kadar Serat berturut-turut sebesar 10,17% dan 0.055%. Kadar air limbah blotong tersebut menunjukkan angka cukup rendah

dikarenakan saat pengambilan sudah dalam bentuk timbunan ditempat terbuka. PG Kreet menginformasikan bahwa blotong tersebut diletakkan ditempat terbuka hijau dengan tujuan untuk mempermudah para petani dalam pemanfaatannya sebagai pupuk organik. Semakin banyak air pada produksi biogas diketahui akan mendorong reaksi penguraian senyawa organik kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana yang dapat oleh mikroba penghasil gas metana secara langsung [8]. Keberadaan air juga akan mempengaruhi konsentrasi *Total Solid* (TS) blotong. Penurunan konsentrasi TS pada bahan baku akan meningkatkan jumlah biogas [9]. Untuk itu, guna mengoptimalkan volume biogas yang dihasilkan dari blotong PG Kreet perlu dilakukan penambahan air.

Kadar serat yang terdapat pada blotong tersebut juga menunjukkan nilai yang rendah. Rendahnya aktivitas degradasi serat pada kondisi serat awal akan menurunkan volume biogas yang dihasilkan dari aktivitas mikroba. Untuk itu, diperlukan penambahan bahan yang kaya akan hemiselulosa, selulosa dan lignin (serat kasar) dengan tambahan kandungan nitrogen, fosfat dan kalium sebagai nutrisi utama penghasil biogas. Alternatif bahan penambah nutrisi tersebut meliputi rumen atau feses hewan ruminansia. Feses sapi memiliki kandungan hemilulosa 18,6%, lignin 20,2%, selulosa 25,2%, fosfat 1,25%, nitrogen 1,67% dan kalium 0,56%. Sedangkan rumen sapi memiliki kandungan nitrogen 9,65%, serat kasar total 24, 60%, BETN (eskrak karbohidrat tanpa nitrogen 38,40%, kalium 1,22% dan fosfor 0,29%. Kelebihan penggunaan rumen sapi adalah adanya kandungan mikroba selulolitik yang mampu mendegradasi bahan dengan kadar serat rendah [10]. Sehingga pada tahap proses pembuatan biogas dari blotong PG kreet ini akan digunakan rumen sapi sebagai nutrient tambahan.

3.2 Pembuatan biogas awal dan hasil nyala.

Penelitian pendahuluan yang dilakukan sebagai salah satu tahap persiapan penelitian dilakukan dengan menggunakan fermentor sederhana dengan tetap mempertimbangkan kondisi proses utama yaitu kondisi Anaerob. 3 kilogram blotong ditambahkan air dengan komposisi blotong:air sebesar 1:3 dan di inkubasi/fermentasi selama 20 hari (Gambar 1). Pada hari ke 21 dilakukan uji nyala dengan hasil yang positif. Muncul api berwarna biru yang menandakan terbentuknya gas metana (CH_4) sebagai salah satu parameter keberhasilan produksi biogas (Gambar 2).

3.3 Peningkatan Kapasitas Fermentor

Pengembangan unit fermentasi dan variasi perlakuan terhadap substrat diperlukan untuk mengoptimalkan proses fermentasi limbah blotong. Fermentor kapasitas 3 Kilogram ditingkatkan menjadi kapasitas 20 Kilogram, dilengkapi dengan perangkat pengukur volume untuk gas yang dihasilkan (Gambar 3). Metode ukur yang digunakan pada pengembangan alat ini menggunakan prinsip *Water Displacement Method* [11]. Berdasarkan konsep dan desain tersebut dilakukan proses pembuatan alat dengan

menggunakan jerigen plastik, gelas ukur plastik, dan selang ukuran diameter 1 cm (Gambar 4).

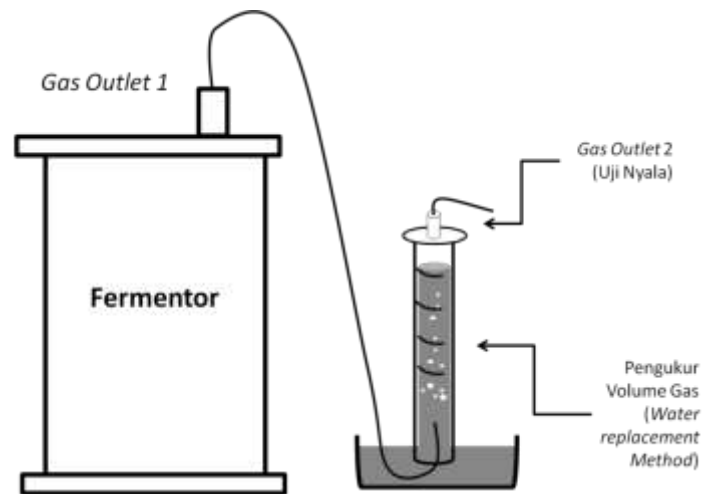
Penelitian yang memanfaatkan perangkat fermentor pada gambar 4 ini masih dilanjutkan untuk mendapatkan beberapa data yang diharapkan mampu untuk menjadi dasar pada pemanfaatan limbah blotong PG Krebbe sebagai bahan baku biogas. Selain memberikan manfaat pada limbah yang selama ini belum di kelola oleh PG Krebbe proses penelitian yang sedang dilaksanakan ini dapat member dasar pada pengembangan suatu sistem produks bersih di PG Krebbe. Proses *Retrieving Energy* sebagai salah satu prinsip dasar produksi bersih bisa dikembangkan dan mendukung terbentuknya suatu Industri yang terintegrasi.



Gambar 1. Fermentor pada tahap penelitian pendahuluan. Kapasitas 3 Kg Blotong



Gambar 2. Uji Nyala Produksi Biogas dari Blotong PG Krebbe (Penelitian Pendahuluan)



Gambar 3. Fermentor yang dilengkapi perangkat pengukur volume produksi biogas dan perangkat uji nyala



Gambar 4. Fermentor kapasitas 20 liter dengan perangkat pengukur volume dan uji nyala.

4. Kesimpulan

Blotong yang berasal dari limbah pengolahan tebu pada PG Krebbe memiliki potensi yang cukup menjanjikan untuk dapat diolah menjadi Biogas. Selain itu dapat memberikan suatu pilihan energy alternative bagi PG Krebbe dalam penerapan Produksi Bersih serta memberikan peluang untuk meningkatkan efisiensi ongkoso produksi.



Daftar Pustaka

1. Marwahyudi. 2013. Mengurangi Bahan Baku Tanah Sawah Dengan Menambah Limbah Blotong Pada Pembuatan Batu Bata Ramah Lingkungan. *Jurnal Eco Rekayasa*. Vol. 9, No. 2, pp: 109-115.
2. Muhsin, A. 2011. Mengurangi Bahan Baku Tanah Sawah dengan Menambah Limbah Blotong pada Pembuatan Batu Bata Ramah Lingkungan. *Publikasi Jurnal Eco Rekayasa*, Vol. 9, No. 2. Hal 109-115.
3. Pakpahan, A.F., Rohmah, A., Panggabean, S. 2015. Pemanfaatan Blotong Tebu untuk Mengurangi Pemakaian Semen Pada Pembuatan Batako. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, Vol. 3, No. 4. Hal. 496 – 502
4. Agrawal et al. 2009. Biogas from Pressmud. *Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*. ISSN: 2278-1684, PP: 37-41.
5. Rahayu, S., D. Purwaningsih dan Pujiyanto. 2009. Pemanfaatan Kotoran Ternak Sapi Sebagai Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan Beserta Aspek Sosio Kulturalnya. *Jurnal INOTEK*, Vol. 13 No. 2.
6. Wati, D.S. dan R.D. Prasetyani. 2012. Pembuatan Biogas Dari Limbah Cair Industri Bioetanol Melalui Proses Anaerob . *Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*.
7. Sanjaya, D., Haryanto, A., dan Tamrin. 2014. Produksi Biogas dari Campuran Kotoran Sapi dengan Kotoran Ayam. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, Vol. 4, No. 2, hal: 127-136.
8. Zuliyana, Wirawan, S.K., Budhijanto, W., dan Cahyono, R.B. 2015. Pengaruh Kadar Air Umpan dan Rasio C/N pada Produksi Biogas dari Sampah Organik Pasar. *Jurnal Rekayasa Proses*, Vol. 9, No. 1, hal: 22-27.
9. Padang, Y.A., Nurcahyati, dan Suhudi. 2011. Meningkatkan Kualitas Biogas dengan Penambahan Gula. *Jurnal Teknik Rekayasa*, Vol. 12, No. 1, hal: 53-62
10. Windyasmara, L., Pertiwiningrum, A., dan Yusiati, L.M. Pengaruh Jenis Kotoran Ternak Sebagai Substrat dengan Penambahan Serasah Daun Jati (*Tectona grandis*) Terhadap Karakteristik Biogas pada Proses Fermentasi. *Buletin Peternakan*, Vol. 36 No. 1, hal: 40-47. Februari 2012
11. Andreas Felix S., Paramitha S.B.U., dan Ikhsan D., 2012, Pembuatan Biogas Dari Sampah Sayuran, *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, Vol. 1 No.1 hal 103-108.