

ENERGI ALTERNATIF BIOGAS DARI KULIT BUAH COKLAT

ALTERNATIVE ENERGY BIOGAS FROM CHOCOLATE PEEL

Dias Asmoro Putra, Mardhita Arlindawati, Sri Redjeki

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional "VETERAN"
Jawa Timur

Jalan Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295

Telepon (031) 8782179, Faks (031)8782257

email: dias_putra@yahoo.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi energi alternatif bahan bakar pada saat ini banyak yang dihasilkan dari sumber daya hayati, misalkan pembuatan biosolar, biodiesel dan biogas sebagai pengganti bahan bakar minyak. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan biogas yang dapat digunakan sebagai energi alternatif serta mencari kondisi operasi yang menghasilkan kadar CH_4 sesuai standart di Indonesia. Tahapan pertama dilakukan dengan menyiapkan bahan baku yaitu kulit buah coklat dan air yang kemudian dicampur dengan starter. Stater sebanyak 10% dari bahan baku, dibuat dari campuran: kotoran sapi 10%, yeast dan rumput. Kemudian dimasukkan ke dalam wadah/botol yang sudah dipasang selang, manometer air, dan gas holder. Variabel yang dijalankan adalah perbandingan kulit coklat dan air, waktu pengamata, serta penambahan rumput. Dari hasil penelitian, didapatkan konsentrasi terbaik 74,22 % pada perbandingan 1:1,5 dengan penambahan rumput 150 gr sedangkan kadar yang terendah 60,04 % pada perbandingan 2:1, dengan penambahan rumput 200 gr. Hasil penelitian ini sudah memenuhi Standart Nasional Indonesia.

Kata kunci: Biogas, kotoran sapi, kulit buah coklati, rumput, yeast

ABSTRACT

The development of alternative energy fuel technology at present many are produced from biological resources, eg the manufacture of biodiesel and biodiesel as a fuel substitute for gasoline. This aims to obtain biogas that can be used as alternative energy and find operating conditions that produce appropriate levels of CH_4 in the standard Indonesian. The first stage is done by preparing 1 liter of raw materials ie brown rind and water are then mixed with a starter (cow dung) 10% of the volume of raw materials and the addition of yeast and grass after it is mixed until blended. Then put into containers / bottles that have been fitted hose, water manometer, and the gas holder. The research was done in stages with the conditions that you run. Variables that run is a comparison of raw material (1:1; 1:1.5; 1:2; 1.5:1; 2:1), observation time (5 days, 10 days, 15 days, 20 days, 25 days , 30 days), and the variable addition of grass (50 gr, 100 gr, 150 gr, 200 gr). From the results of this study found the greatest level of 74.22% in comparison 1 (water): 1.5 (brown skin) with the addition of 150 g of grass while low levels of 60.04% in comparison 2 (water): 1 (brown skin) with the addition of 200 g of grass, the results of this study meets the National Standards of Indonesia.

Key words: Biogas, grass, yeast

PENDAHULUAN

Biogas dapat dihasilkan dari berbagai macam bahan organik yang terdekomposisi, misal limbah-limbah dari: rumah tangga dan industri yang diuraikan oleh bakteri kelompok metanogen yang akan menghasilkan biogas, yang sebagian besar berupa metana. Kulit buah coklat merupakan limbah dari buah coklat yang cukup banyak jumlahnya. Pemanfaatan kulit buah coklat saat ini banyak diolah sebagai pakan ternak dan pupuk organik. Sebagai alternative lain dalam pemanfaatan kulit buah coklat, telah ada beberapa percobaan dari beberapa peneliti antara lain: pembuatan asam oksalat dari kulit buah coklat (Rachmat, Alif, Yeni. 2005), yang menjelaskan bahwa hasil asam oksalat terbaik terjadi pada suhu pemanasan 210 °C, penelitian ekstraksi pektin dari kulit buah coklat (Mariana, Tri. 2005), yang menjelaskan bahwa pektin yang diperoleh dari buah coklat merupakan pektin dengan kadar metoksil tinggi. Pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku pembuatan biogas lainnya, yaitu sampah organik (Hudha, Istnaeny, 2007), bahwa bakteri memegang peranan yang sangat penting dalam memproduksi biogas yang berasal dari sampah organik tapi memerlukan penambahan rumput sebagai tambahan karbohidratnya. Penelitian oleh Billah dkk (2009) tentang pembuatan biogas dari kotoran sapi dapat menghasilkan kadar biogas hingga 74%.

Biogas (metana) dapat terjadi dari penguraian limbah organik yang mengandung protein, lemak, dan karbohidrat. Penguraian ini dilakukan oleh bakteri anaerob secara proses fermentasi, oleh karena itu bejana yang digunakan untuk fermentasi limbah ini sebaiknya ditutup agar udara (O₂) tidak masuk ke biodigester yang mengakibatkan penurunan produksi metana.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan biogas dari kulit buah coklat yang dapat digunakan sebagai energi alternatif, serta mencari kondisi operasi yang baik untuk menghasilkan kadar CH₄ sesuai standart di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Bahan yang Digunakan: Kulit buah coklat yang dibeli dari Kebun Coklat di Wonosalam, Kabupaten Jombang. Aquadest sebagai larutan untuk campuran kulit buah coklat yang akan dicacah pada mesin pencacah (blender). Kotoran sapi yang digunakan sebagai starter, dan penambahan bahan lainnya yaitu yeast dan rumput.

Alat yang digunakan: Terdiri dari sebuah tangki pencerna (digester) yang dilengkapi dengan manometer, serta saluran gas keluar dan saluran pembuangan air. Tangki digester ini berfungsi sebagai tempat terjadinya perombakan limbah

industri yang dilakukan oleh bakteri melalui proses fermentasi anaerobik sehingga nantinya didapatkan hasil dari fermentasi yaitu gas metana dan kompos.

Kondisi yang ditetapkan: Volume bahan (air dan kulit buah coklat) sebanyak 1 liter, pemberian starter 10% dari bahan baku, pemberian yeast 25 ml

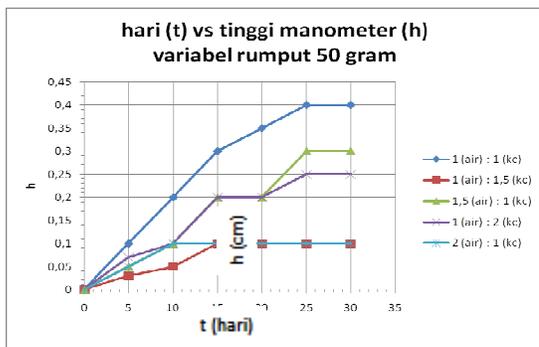
Variabel yang dijalankan: Perbandingan bahan baku kulit coklat dan air : 1:1, 1:1,5, 1:2, 1,5:1, 2:1. waktu proses fermentasi: 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 hari, penambahan rumput: 50, 100, 150, dan 200 gram.

Prosedur: Bahan baku yang berupa limbah kulit buah coklat dicacah terlebih dahulu agar seragam besarnya. Setelah di cacah dilakukan pengenceran dengan cara di blender ditambah dengan air menurut perbandingan yang telah ditetapkan, lalu dicampur dan diaduk rata sampai menjadi bubur kemudian ditambahkan starter dari kotoran sapi, yeast, dan rumput sesuai variabel yang dijalankan, setelah itu diaduk hingga bercampur merata. Campuran bahan baku tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam botol. Setelah dimasukkan ke dalam botol dilakukan pengadukan, setelah itu amati produk biogas yang dihasilkan dari proses fermentasi anaerobik sesuai waktu yang ditetapkan dengan cara gas yang dihasilkan dibakar menggunakan korek api dan diamati warna biru pada biogas yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

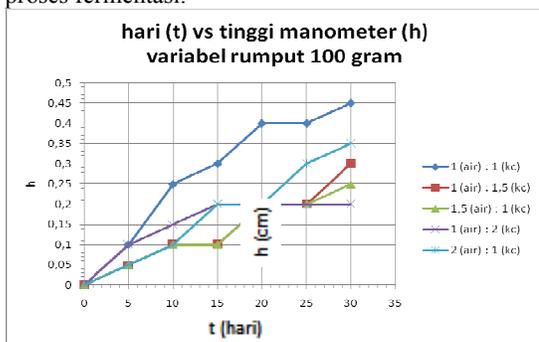
Kadar yang diperoleh dari penelitian ini dapat dikatakan sesuai dengan Standart Nasional Indonesia yaitu antara 50-70 %, akan tetapi volume yang didapat masih kurang banyak karena dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu ruangan, pH, rasio C/N, total padatan serta pengadukan bahan dan cara penempatan botol yang seharusnya tidak diposisikan berdiri, akan lebih baik bila botol diposisikan miring karena akan mempunyai luas permukaan yang lebih besar. Semakin luas permukaan di dalam botol tersebut maka semakin besar gas methana (CH₄) yang dihasilkan.

Nilai kadar tertinggi 74,22 % diperoleh pada perbandingan air dan kulit coklat 1:1,5 dengan penambahan rumput 150 gr, sedangkan nilai kadar terendah 60,04 % dengan penambahan rumput 200 gr. Pada perbandingan 1:1,5 ; 1,5:1 ; 1:2 ; dan 2:1 rata-rata nilai kadar tertinggi terdapat pada perbandingan 1:1,5 dan nilai kadar yang terendah rata-rata terdapat pada perbandingan 2:1. Hasil ini bila dibandingkan dengan penelitian (Billah, 2009) kadar methane (CH₄) tertinggi yang diperoleh 74 % dan rata-rata nilai kadar tertinggi pada perbandingan 1:1. Hal ini disebabkan oleh perbedaan rasio C/N, dan kandungan karbohidrat antara kotoran sapi dan kulit coklat. Perbedaan pH dan starter atau mikroba yang mempunyai kemampuan untuk menguraikan bahan membentuk CH₄ dan CO₂ dari kotoran sapi lebih baik bila dibandingkan dengan kulit coklat.



Gambar 1. Waktu fermentasi vs tinggi manometer dengan variabel rumput 50 gram

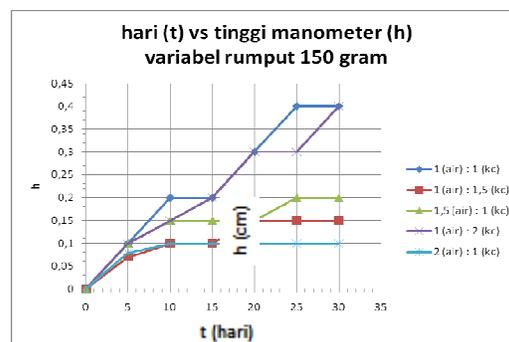
Pada penambahan rumput 50 gr, volume tertinggi diperoleh pada hari ke-30 dengan tinggi manometer 0,4 cm dengan perbandingan 1:1 sedangkan volume terendah pada hari ke-30 dengan tinggi 0,1 cm terdapat pada perbandingan 1:1,5 dan 2:1 pada kedua perbandingan ini pula di hari ke-15 sampai hari ke-30 tidak terjadi peningkatan volume disebabkan proses pengadukan yang tidak sempurna karena bahan terlalu kental. Bahan yang kental ini memiliki kandungan pektin yang tinggi sehingga diperlukan proses pemecahan pektin terlebih dahulu untuk mempermudah proses fermentasi. Pada penelitian terdahulu (Billah, 2009) volume biogas tertinggi pada hari ke-12 dengan nilai 12,5 cm, dikarenakan adanya perbandingan jumlah mikroba (starter) yang digunakan. Faktor lain yang mempengaruhi jumlah volume yaitu suhu, karena pada suhu 30-40 °C bakteri dapat berkembang biak dengan baik. Menurut (Hudha, 2007), pada proses fermentasi pembuatan biogas dari bahan organik, memang peranan bakteri sangat mempengaruhi proses fermentasi.



Gambar 2. Waktu vs Tinggi Manometer dengan variabel rumput 100 gram

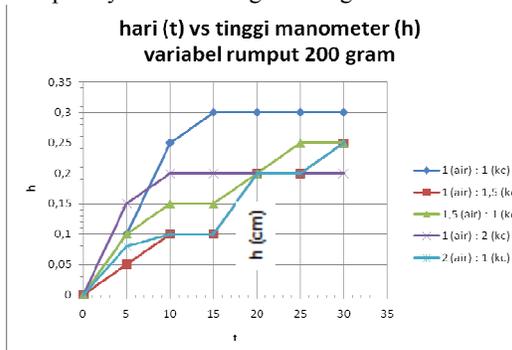
Pada penambahan rumput 100 gr volume tertinggi terjadi pada hari ke-30 dengan tinggi 0,45 cm pada perbandingan 1:1 sedangkan volume terendah pada hari ke-30 dengan tinggi 0,2 cm pada perbandingan 1:2, pada perbandingan ini pula hari ke-15 sampai hari ke-30 tidak terjadi peningkatan volume. Pada penelitian terdahulu (Billah, 2009)

volume biogas tertinggi pada hari ke-12 dengan nilai 12,5 cm, dikarenakan adanya perbandingan jumlah mikroba (starter) yang digunakan.



Gambar 3. Waktu vs Tinggi Manometer dengan variabel rumput 150 gram.

Pada penambahan rumput 150 gr volume tertinggi pada hari ke-30 dengan tinggi 0,4 cm yang terdapat pada perbandingan 1:1 dan 1:2 sedangkan volume terendah pada hari ke-30 dengan tinggi 0,1 cm yang terdapat pada perbandingan 2:1 pada perbandingan ini pula pada hari ke-10 sampai hari ke-30 tidak terjadi peningkatan volume. Pada penelitian terdahulu (Billah, 2009) volume biogas tertinggi pada hari ke-12 dengan nilai 12,5 cm, dikarenakan adanya perbandingan jumlah mikroba (starter) yang digunakan, pada kotoran sapi kandungan bakterinya cukup banyak dibandingkan dengan kulit coklat.



Gambar 4.5 Waktu vs Tinggi Manometer dengan variabel rumput 200 gram.

Pada penambahan rumput 200 gr volume tertinggi pada hari ke-30 dengan tinggi 0,3 cm pada perbandingan 1:1 pada perbandingan ini pula dihari ke-15 sampai ke-30 tidak terjadi penambahan volume. Sedangkan volume terendah pada hari ke-30 dengan tinggi 0,2 cm pada perbandingan 1:2 pada perbandingan dihari ke-10 sampai hari ke-30 juga tidak terjadi peningkatan volume. Pada penelitian terdahulu (Billah, 2009) volume biogas tertinggi pada hari ke-12 dengan nilai 12,5 cm. dikarenakan adanya perbandingan jumlah mikroba (starter) yang digunakan. Faktor lain yang mempengaruhi volume yaitu suhu karena pada suhu 30-40 °C bakteri dapat

berkembang biak, dengan temperatur itu proses pembuatan biogas akan berjalan sesuai dengan waktunya, tetapi berbeda kalau nilai temperatur terlalu rendah (dingin), maka waktu untuk menjadi biogas akan lebih lama.

Pada penambahan rumput 50, 100, 150 dan 200 gr mempunyai kesamaan yaitu volume tertinggi terjadi pada hari ke-30 pada perbandingan 1:1 sedangkan volume terendah pada hari ke-30 dengan tinggi 0,2 cm pada perbandingan 1:2, pada perbandingan ini pula hari ke-15 sampai hari ke-30 tidak terjadi peningkatan volume.

SIMPULAN

Pada penelitian ini, kadar yang diperoleh sudah sesuai dengan Standart Nasional Indonesia yaitu antara 50-70 % akan tetapi volume yang didapat hanya sedikit dibandingkan dengan penelitian terdahulu (Mu'tasim Billah, 2009). Nilai kadar tertinggi 74,22 % diperoleh pada perbandingan air dan kulit coklat 1:1,5 dengan penambahan rumput 150 gr.

DAFTAR PUSTAKA

- Hudha, Istnaeny M. (2007). Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Bahan Baku Pembuatan Biogas. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Kuntari, (2004). "Korelasi Pembentukan Biogas terhadap Reduksi Kotoran Sapi Rumah Potong Hewan Kedurus dengan Proses Anaerobik". Laporan Tugas Akhir jurusan Teknik Lingkungan, FTSP-UPN "Veteran" Surabaya.
- L., Widarto dan Sudarto. 1997. Membuat Biogas. Penerbit Kanisius. pp. 10.
- Mariana, Tri. 2005. Ekstraksi Pectin dari Kulit Buah Coklat. Surabaya : UPN "Veteran" Jawa Timur.
- Noor, A., A. Jumberi, dan R.D. Ningsih. (1996). Peranan pupuk organik dalam meningkatkan hasil padi gogo di lahan kering. hlm. 575-586. Dalam M. Sabran, H. Sutikno, A Supriyo, S. Raihan, dan S. Abdussamad (Ed.). Prosiding Seminar Teknologi Sistem Usahatani Lahan Rawa dan Lahan Kering. Balai Penelitian Tanaman Pangan Lahan Rawa, Banjarbaru.
- Billah M, Novel K. (2007). "Pembuatan Biogas dari Kotoran Sapi". Laporan Hibah Penelitian Mandiri UPN, Jurusan Teknik Kimia "Veteran" Surabaya.
- Price, E. C and Cheremisinoff, P. N. (1981). *Biogas Production and Utilization*. United States of America : Ann Arbor Science Publishers, Inc.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 2004. Panduan Lengkap Budidaya Kakao. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Rachmat, Alif Yeni. 2005. Pembuatan Asam Oksalat dari Kulit Buah Coklat. UPN "Veteran" Jatim.
- Sukmana, Widya R S.P, Muljatiningrum A. (2011). "Biogas dari Limbah Ternak". Penerbit Nuansa. Bandung.