



Implementasi Listrik Biogester Type Vertikal dengan Pengaduk guna Mengatasi Kekurangan Air Bersih

Galing Kusdiwelirawan¹, Imas Ratna¹, Y. Soenarto¹

Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jl. Tanah Merdeka, Jakarta Timur, Indonesia

Email: galling_2007@yahoo.com

Abstrak

Biomassa / biogas merupakan salah satu solusi teknologi Energy untuk mengatasi kesulitan masyarakat akibat kenaikan harga BBM, teknologi ini bisa segera diaplikasikan, terutama untuk kalangan peternak sapi. Dalam rangka pemenuhan keperluan energi rumah tangga, salah satu upaya terobosan yang dilakukan adalah melaksanakan program Bio Energi Pedesaan (BEP), yaitu suatu upaya pemenuhan energi secara swadaya (*self-production*) oleh masyarakat khususnya di pedesaan. Permasalahan yang terjadi di pedesaan adalah belum mampu memanfaatkan limbah kotoran ternak sebagai penghasil energi alternatif pengganti kayu dan BBM, dimana kegiatan sehari-hari mereka sangat tergantung pada BBM / gas dan kayu baik untuk memasak maupun penerangan. Alat yang didisain sebagai digester biogas terbuat dari drum yang berukuran 200 liter, 120 liter dan 35 liter. Pipa berukuran 2 inci dan berukuran 0.5 inci yang mudah didapat dengan biaya yang relatif murah. Pembuatan alat ini sangat mudah dengan proses pembuatan seperti pemotongan, pengelasan, gerinda dan pengecoran. Untuk satu ekor sapi rata-rata dapat menghasilkan 20 kg kotoran per hari, dan setara dengan 1 m³ - 1,2 m³. Pada proses penghitungan gas metan yang dihasilkan dari 20 kg kotoran sapi per hari, maka akan dihasilkan gas metan sebesar campuran 0.10285 kg dan gas metan murni sebesar 0.061714 Kg.

Kata kunci: Modifikasi; Pengaduk, pengelasan

Abstract

Biomass or biogas is one of the alternative technology in terms of energy that comes as an answer to solve the problems in society due to the increase of price oil. This technology could be applied as soon as possible, especially for those who have a cow farm sanctuary. In order to fulfill the need of home supply energy, a program called Bio Energi Pedesaan (BEP) comes as a *sollution*. This program is aimed to maximize self production of energy by society especially those who are in the rural areas. Incapability of handling the cow dung as the alternative energy to substitute woods and gas oil was quite serious problem where their daily activities were really depending on gas oil and woods ranging from cooking to the device of lighting. As a sollution, the device that designed as biogas digester made from 200, 120, and 35litres capacity of drum were made. Also PVC pipe by the size of 2inch and 0.5inch which are easy to get. The assembly of this device is including the cutting process, welding, grinding, and then casting using cement. Every 1 cow could produce the average of 20kg in a day, which equals to 1 m³ - 1,2m³. In the process of calculating the amount of methane gas that could be produced from 20kg of cow dung per day, resulting the mixed methane gas of 0.10285kg and fine methane gas of 0,061714kg.

Keywords: Modification, Mixer, welding

Format Sitasi: Kusdiwelirawan, G., Ratna, I. & Soenarto, Y. (2018). Implementasi Listrik Biogester Type Vertikal dengan Pengaduk Guna Mengatasi Kekurangan Air Bersih. *Jurnal Solusi Masyarakat*, 06(2), 76-82.

Revisi: 26-01-2018; *Diterima:* 07-03-2018; *Diterbitkan:* 07-04-2018.

PENDAHULUAN

Biomassa / biogas merupakan salah satu solusi teknologi energi untuk mengatasi kesulitan masyarakat akibat kenaikan harga BBM, teknologi ini bisa segera diaplikasikan,

doi: <https://doi.org/10.29405/solma.v7i1.666>

terutama untuk kalangan masyarakat pedesaan yang memelihara hewan ternak sapi. Dalam rangka pemenuhan keperluan energi rumah tangga, khususnya di pedesaan, maka perlu dilakukan upaya yang sistematis untuk menerapkan berbagai alternatif energi yang layak bagi masyarakat. Sehubungan dengan hal ini, maka salah satu upaya terobosan yang dilakukan adalah melaksanakan program Bioenergi Perdesaan (BEP), yaitu suatu upaya pemenuhan energi secara swadaya (*self-production*) oleh masyarakat khususnya di pedesaan. Permasalahan yang terjadi di pedesaan, terutama bagi masyarakat peternakan, belum mampu memanfaatkan limbah kotoran ternak sebagai penghasil energy alternative (energi terbaru) pengganti kayu dan BBM / gas, dimana kegiatan sehari-hari mereka sangat tergantung pada BBM / gas dan kayu baik untuk memasak maupun penerangan. Hal ini sangat berdampak terhadap pendapatan dari masyarakat desa (peternak) itu sendiri.

Ada empat hal yang melatar belakangi pembuatan alat gagasan ini, antara lain:

1. Semakin menipisnya jumlah minyak dan gas bumi, terutama yang berada di negara kita.
2. Semakin tingginya harga BBM dan gas elpiji yang akan memberatkan masyarakat pedesaan..
3. Polusi yang diakibatkan dari penumpukan kotoran yang kurang dapat dimanfaatkan oleh peternak.

Berdasarkan masalah di atas, untuk membantu pemerintah dalam mendiversifikasi energi bahan bakar minyak tanah ke energi biogas terutama untuk memasak di dapur, maka perlu dirancang alat biogas skala kecil (rumah tangga) yang efisien, praktis, ramah lingkungan dan aman untuk meningkatkan nilai tambah (*Value Added*) dari limbah (kotoran) ternak tersebut. Adapun perumusan masalahnya penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan alat biogas skala kecil yang efisien, praktis, ramah lingkungan dan aman dengan bahan baku kotoran sapi. Rincian hasil yang ditarget pada penelitian ini yaitu merancang atau membuat dan menguji kelayakan alat biogas secara ekonomi untuk skala kecil (rumah tangga). Tujuan penelitian adalah merancang bangun biodigester yang mudah dirakit, murah dan berkinerja baik bagi peternak kecil (1 – 3 ekor sapi perah).

METODE

Metode gagasan ini meliputi tahap-tahap perancangan, perakitan, pengujian hasil rancangan, pengamatan dan pengolahan data.

PEMBAHASAN

Manfaat yang diharapkan adalah untuk meningkatkan nilai tambah dari kotoran sapi dan memberikan solusi untuk pemanfaatan energi alternatif yaitu, sebagai pengganti bahan bakar khususnya minyak tanah dan dipergunakan untuk memasak dan penerangan. Dalam skala besar, biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik. Di samping itu, dari proses produksi biogas akan dihasilkan sisa kotoran ternak yang dapat langsung dipergunakan sebagai pupuk organik pada tanaman/budidaya pertanian. Kegunaan jangka pendek penelitian ini adalah untuk menghemat biaya pembuatan system biodigester dan mempermudah konstruksi pembuatan system biodigester, sehingga budaya pembuatan gas bio dapat memasyarakat. Kegunaan jangka panjangnya adalah dalam rangka diversifikasi sumber energi perternakan, mengurangi pencemaran lingkungan akibat kotoran hewan dan mencukupi pupuk organik di peternakan sebagai hasil sampingan produksi gas bio.

• □ Gas Bio

Gas bio yang didominasi oleh gas metana, merupakan gas yang dapat dibakar. Metana secara luas diproduksi di permukaan bumi oleh bakteri pembusuk dengan cara menguraikan bahan organik. Sekurangnya 10 tipe bakteri pembusuk yang berbeda dari bakteri methanogenesis yang berperan dalam pembusukan. Bakteri ini terdapat di rawa-rawa, lumpur sungai, sumber air panas (hot spring), dan perut hewan herbivore seperti sapi dan domba. Hewan – hewan ini tidak dapat memproses rumput yang mereka makan, bila tidak ada bakteri anaerobik yang memecah selulosa didalam rumput menjadi molekul yang dapat diserap oleh perut mereka. Gas yang diproduksi oleh bakteri ini adalah gas metana yang dikeluarkan oleh sapi melalui mulut.

Tabel 1.
Komposisi Jenis Gas dan Jumlahnya Pada suatu Unit gas Bio

Jenis Gas	Kandungan (%)
Metana	60 –70
Karbondioksida	30 – 40
Nitrogen	3
Hidrogen	1 – 10
Oksigen	3 5
Hidrogen	

Sulfida	
---------	--

Seperti terlihat pada Tabel 1 komposisi gas bio berkisar antara 60 – 70% metana dan 30 – 40% karbon dioksida. Gas bio mengandung gas lain seperti karbon monoksida, hidrogen, nitrogen, oksigen hydrogen sulfida, kandungan gas tergantung dari bahan yang masuk ke dalam biodigester. Nitrogen dan oksigen bukan merupakan hasil dari digester, ini mengindikasikan adanya kelemahan dari sistem sehingga udara dapat masuk ke dalam digester. Hidrogen merupakan hasil dari tahap pembentukan asam, pembentukan hidrogen sulfida oleh bakteri sulfat disebabkan oleh konsentrasi ikatan sulfur. Walaupun hanya sedikit tetapi dapat mencapai 5 % untuk beberapa kotoran. Karakteristik dari metana murni adalah mudah terbakar selain itu dapat mengakibatkan ledakan. Kandungan metana dengan udara akan menentukan pada kandungan berapa campuran yang mudah meledak dapat dibentuk. Pada LEL (*lower explosive limit*) 5.4 % metana dan UEL (*upper explosive limit*) 13.9% basis volume. Dibawah 5.4% tidak cukup metana sedangkan, di atas 14% terlalu sedikit oksigen untuk menyebabkan ledakan. Temperatur yang dapat menyebabkan ledakan sekitar 650 – 750 °C , percikan api dan korek api cukup panas untuk menyebabkan ledakan.

• □ Proses Pembentukan Gas Bio

Secara garis besar proses pembentukan gas bio dapat dilihat pada Gambar1 dan dibagi dalam

tiga tahap yaitu: hidrolisis, asidifikasi (pengasaman) dan pembentukan gas metana.

• □ Tahap Hidrolisis

Pada tahap hidrolisis, bahan organik dienzimatik secara eksternal oleh enzim ekstraselular (selulose, amilase, protease dan lipase) mikroorganisme. Bakteri memutuskan rantai panjang karbohidrat kompleks, protein dan lipida menjadi senyawa rantai pendek. Sebagai contoh polisakarida diubah menjadi monosakarida sedangkan protein diubah menjadi peptida dan asam amino.

• □ Tahap Asidifikasi (Pengasaman)

Pada tahap ini bakteri menghasilkan asam, mengubah senyawa rantai pendek hasil proses pada tahap hidrolisis menjadi asam asetat, hidrogen (H₂) dan karbondioksida. Bakteri tersebut merupakan bakteri anaerobik yang dapat tumbuh dan berkembang pada keadaan

asam. Untuk menghasilkan asam asetat, bakteri tersebut memerlukan oksigen dan karbon yang diperoleh dari oksigen yang terlarut dalam larutan. Pembentukan asam pada kondisi anaerobik tersebut penting untuk pembentuk gas metana oleh mikroorganisme pada proses selanjutnya. Selain itu bakteri tersebut juga mengubah senyawa yang bermolekul rendah menjadi alkohol, asam organik, asam amino, karbondioksida, H₂S, dan sedikit gas metana.

• □ Tahap Pembentukan Gas Metana

Pada tahap ini bakteri metanogenik mendekomposisikan senyawa dengan berat molekul rendah menjadi senyawa dengan berat molekul tinggi. Sebagai contoh bakteri ini menggunakan hidrogen, CO₂ dan asam asetat untuk membentuk metana dan CO₂. Bakteri penghasil asam dan gas metana bekerjasama secara simbiosis. Bakteri penghasil asam membentuk keadaan atmosfer yang ideal untuk bakteri penghasil metana. Sedangkan bakteri pembentuk gas metana menggunakan asam yang dihasilkan bakteri penghasil asam. Tanpa adanya proses simbiotik tersebut, akan menciptakan kondisi toksik bagi mikroorganisme penghasil asam.

• □ Pengertian Pengelasan

Pengelasan adalah proses penyambungan logam dimana terjadi ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan cair dengan menggunakan energi panas. Pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*), adalah proses penyambungan logam dimana penyambungan dihasilkan oleh panas dari busur listrik antara elektroda logam pengisi yang kontinu dan benda kerja dengan menggunakan gas sebagai pelindung busur dan daerah pengelasan.

• □ Prinsip Pengelasan GMAW

Pertama menggunakan elektroda terumpan, yang dilelehkan oleh busur listrik selama pengelasan. Lalu busur ditimbulkan antara kawat las dan benda kerja, mencairkan benda kerja dan busur ini dilindungi oleh gas. Kawat las diumpan oleh *wire feeder* dengan kecepatan yang konstan secara otomatis melalui *conduit cable ke welding torch* dan menerima arus las disana. Gas pelindung mengalir dari tabung gas melalui gas regulator dan *flow meter* dan pipa ke torch untuk melindungi busur dari udara sekeliling. Sebagai sumber daya, digunakan mesin arus searah (DC), dari jenis *Transformer Rectifier* atau Motor-Generator



KESIMPULAN

Reaktor biogas adalah salah satu teknologi yang dapat dijadikan sebagai sebuah solusi mengenai kelangkaan bahan bakar minyak saat ini. Produknya yang berupa biogas merupakan gas bio yang dihasilkan dari proses fermentasi material organik oleh bakteri anaerob. Proses fermentasi ini terdiri dari empat tahap. Empat tahapan lengkap proses fermentasi yang dilakukan oleh bakteri anaerob ini, di antaranya Hidrolisis, Asidogenesis, Asetagenesis, dan Methanogenesis. Dalam pembuatan Biogas memiliki banyak manfaat yang di dalamnya masih terdapat keunggulan lainnya. Biogas menjadi sumber energi alternative berupa bahan bakar yang dapat diperbaharui. Selain itu, biogas memiliki nilai tambah di bidang ekonomi dan dalam hal mensejahterakan masyarakat. Walaupun begitu, tidak mudah untuk menerapkan teknologi baru kepada masyarakat terutama di pedesaan. Faktor utamanya adalah karena latar belakang pendidikan yang kurang. Untuk itu perlu adanya penyuluhan / pelatihan kepada masyarakat desa dengan sebuah program yang kontinue.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada LPPM UHAMKA sebagai penyandang dana kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pertanian. 2006. Pengembangan Biogas Ternak Bersama Masyarakat (BATAMAS).

Direktorat Budidaya Ternak Ruminansia. Jakarta.

Hambali, Erliza, dkk. 2007. Teknologi Bioenergi. Jakarta. Agro Media
Haryati, T. 2006. Biogas : Limbah peternakan yang Menjadi Sumber Energi Alternatif. Jurnal

Wartazoa 6 (3) : 160-169.

Indartono, Y.S. 2006. Reaktor Biogas Skala Kecil / Menengah. www.beritaplanet.com
Nurhasanah,

A, dkk. 2006. Perkembangan Digester Biogas di Indonesia.

Pembudi, N.A. 2008. Pemanfaatan Biogas sebagai Energi Alternatif. Sriwahyuni. 2009.
Biogas,

Penebar Swadaya Surabaya

doi: <https://doi.org/10.29405/solma.v7i1.666>



Wahyuni, S. 2008. Biogas. Penebar Swadaya. Jakarta.