

Desain Biodigester Portable untuk Produksi Biogas Skala Rumah Tangga dengan Sistem Curah

Dodik Luthfianto^{1*}, Idha Nuryanti²

¹ Prodi S1 Gizi, ITS PKU Muhammadiyah Surakarta

² Prodi S1 Gizi, ITS PKU Muhammadiyah surakarta

*Email: antoo_jr@yahoo.com

Abstrak

Keywords:

Biogas, biodigester skala rumah tangga, efektifitas perombakan

Limbah peternakan sapi merupakan salah satu limbah peternakan yang sedikit pemanfaatannya, dilingkungan pedesaan, pengolahan limbah peternakan sapi sebatas untuk pupuk secara langsung tanpa pemanfaatan lebih maksimal. Salah satu alternatif pemanfaatan adalah dengan mengolah dengan mengolah menjadi biogas, namun tingginya biaya produksi dan perawatan biodigester menjadi kendala. Alternative adalah dengan mendesai biodigester biogas portable skala rumah tangga. Tujuan penelitian untuk menguji biodigester portable dengan parameter produksi biogas. Metode penelitian eksperimental deskriptif, biodigester biogas volume 450 L dengan perlakuan pengadukan 4 jam/hari. Substrat yang digunakan limbah peternakan sapi. Dengan Parameter pengamatan meliputi produksi biogas. Hasil penelitian produksi biogas skala rumah tanggaselam 4 minggu sebesar 527.19 L denagn suhu optimal pada pembentukan gas 25 ° C. Uji nyala api diperoleh nyala api biru

1. PENDAHULUAN

Limbah peternakan sapi merupakan bahan buangan yang jarang dimanfaatkan secara maksimal. Limbah peternakan sapi memegang salah satu peranan dalam pencemaran lingkungan dengan membentuk emisi gas rumah kaca.

Pengolahan limbah peternakan melalui proses anaerob atau fermentasi perlu digalakkan karena dapat menghasilkan biogas yang menjadi salah satu jenis bioenergi. Pengolahan limbah peternakan menjadi biogas ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar minyak yang mahal dan terbatas, mengurangi pencemaran lingkungan dan menjadikan peluang usaha bagi peternak karena produknya terutama pupuk kandang banyak dibutuhkan masyarakat

Pada umumnya limbah peternakan hanya digunakan untuk pembuatan pupuk organik. Untuk itu sudah selayaknya perlu adanya usaha pengolahan limbah peternakan menjadi suatu produk yang bisa

dimanfaatkan manusia dan bersifat ramah lingkungan Selain kotoran sapi, biogas juga bisa dihasilkan dari kotoran ayam. Limbah kotoran ayam umumnya hanya digunakan sebagai pupuk secara langsung oleh peternak, pemanfaatan lain yang bisa dilakukan adalah dengan memprosesnya menjadi sumber energi dalam bentuk biogas [2] Dengan itu muncullah ide-ide atau alternatif-alternatif lainnya guna mencukupi kebutuhan akan gas. Untuk itu kita dapat melakukan usaha seperti pengelolaan lingkungan hidup salah satunya yaitu, dengan pengelolaan limbah ternak menjadi biogas. Dimana pada saat ini biogas sangat diperlukan bagi masyarakat

Komponen utama dalam pembentukan biogas adalah biodigester biogas. Berbagai macam jenis dan tipe biodigester telah banyak dikenal antara lain : *model Covered lagoon, Continuous Stirred Tank Reactor, plug flow digester, fixed bed reactor, expanded bed digester, fixed dome reactor dan floating dome* .

Peternak / perorangan di Indonesia umumnya menggunakan tipe fixed dome, tipe ini memiliki bentuk seperti kubah yang ditanam didalam tanah tipe ini memiliki keuntungan bahan organik yang dirombak memliki volume yang banyak sehingga gas metan yang dihasilkan relatif tinggi, namun sistem ini memiliki kelemahan yaitu pada biaya pembautan yang sangat tinggi sehingga hanya pada beberapa peternak dan perorangan saja yang mampu untuk membuat.

Alternatif untuk mengatasi tingginya biaya dalam pembuatan biodigester biogas yaitu dengan merancang bentuk biodigester yang lebih murah dan mudah namun tidak mengurangi fungsi dari biodigester sendiri

2. METODE

Metode penelitian Metode dalam penelitian ini eksperimental deskriptif. Dalam penelitian ini menggunakan kotoran sapi sebagai bahan utama, dengan

perlakuan pengadukan selama 4 jam/hari. Bahan yang digunakan meliputi substrat limbah kotoran sapi, inokulum bakteri , Alat yang digunakan adalah biodigester modifikasi, thermometer, plastic penampung gas.

Pengamatan dilakukan selama 4 minggu, parameter yang diamati adalah produksi gas, dan suhu dari biodigester, pengukuran suhu dilakukan setiap hari selama 4 minggu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil desain bioreactor biogas :

Karakteristik desain bioraktor portable menggunakan bahan utama berupa tendon air volume 450 L. Pengisian substrat bioreactor 60% dari volume tendon air, disisakan ruang 40% untuk tempat gas. system bioreactor menggunakan system curah yaitu sekali diisi dengan substrat kemudian diukur volume gasnya sampai habis.

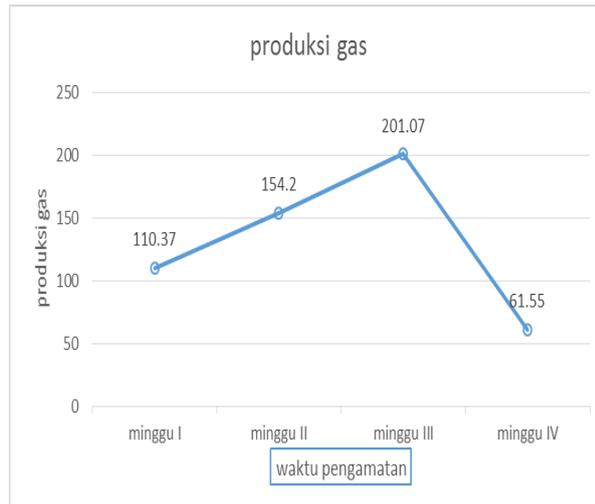


Gambar 1. Desain bioreactor biogas portabel

Desain biorektor biogas portable dengan kapasitas 450 L, desai biorekator dilengkapi dengan mesin pengaduk. Pengadukan bertujuan untuk menghancurkan *scum* (susbrat yang mengapung dipermukaan)

B. Produksi Biogas

Biogas diproduksi setiap hari diamati seminggu sekali selam 4 minggu, penampungan biogas hasil produksi biodigester dengan menggunakan plastic diameter 100 cm. hasil produksi biogas selama 4 minggu diperoleh 527.19 L



Grafik 1. Produksi gas selama 4 minggu

Faktor yang mempengaruhi produksi gas adalah pengadukan. Dalam penelitian dilakukan pengadukan selama 4 jam/hari. pengadukan bertujuan agar kontak antara substrat dan bakteri perombak lebih baik dan menghindari padatan terbang (*scum*) atau mengendap.[7]. Pengadukan memberikan peran penting dalam

menghasilkan produksi secara optimal, serta dapat menghomogenkan substrat inokulum sehingga bakteri-bakteri metanogen dapat bekerja secara optimal. Dengan kata lain dengan pengadukan kontinu berarti memberikan persediaan makanan bakteri akan selalu tersedia.

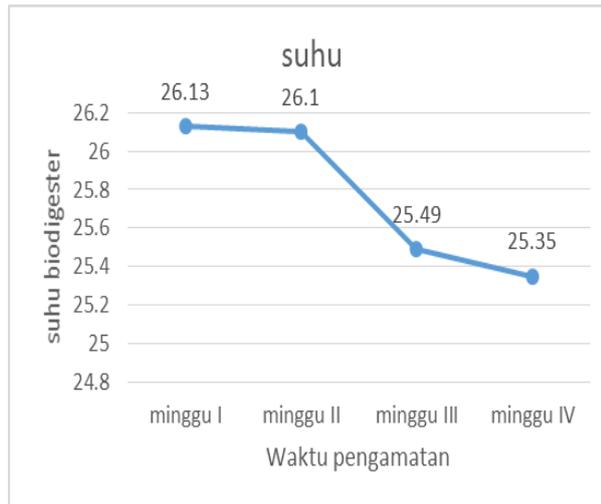


Gambar 2. produksi biogas

C. Suhu Biodigester

Selama pengamatan 4 minggu digester biogas portabel diukur suhu, pengukuran suhu dilakukan setiap hari

antara pukul 06.00 – 08.00. pengukuran dilakukan di tiga tempat berbeda pada sisi dinding biodigester. Hasil rata-rata suhu pada biodigester ditampilkan pada grafik berikut ;



Grafik 2. Suhu Biodigester biogas

Produksi biogas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu. Pada umumnya kisaran suhu bakteri metanogen kisaran mesofilik ($25^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$) [4]. Pada umumnya terdapat dua kisaran temperatur yang terdapat pada produksi metan, yaitu mesofilik ($25-40^{\circ}\text{C}$) dan termofilik ($50-65^{\circ}\text{C}$), hal ini menunjukkan bahwa temperature berada dalam kondisi mesofilik yang ideal tetapi kurang optimal karena temperature optimal adalah $35-40^{\circ}\text{C}$ [1]. Berdasarkan pembentukan gas dengan suhu biodigester, penurunan produksi gas diikuti dengan penurunan suhu pada biodigester. suhu optimal untuk pertumbuhan bakteri methanogen berkisar antara 25°C .

D. Uji Nyala api biogas

Berdasarkan uji kuantitatif nyala api diperoleh pada awal diproduksi nyala api didominasi warna

merah, hal ini disebabkan karena awal produksi gas didominasi oleh gas CO_2 , H_2 , dan senyawa yang bersifat asam seperti asam asetat. Setelah minggu ke-2 dilakukan uji nyala api diperoleh warna nyala api menjadi biru, hal ini menunjukkan telah terbentuk gas metan (CH_4). pada umumnya biogas terdiri atas gas metana (CH_4) 50 sampai 70 %, gas karbon dioksida (CO_2) 30 sampai 40%, hidrogen (H_2) 5 sampai 10%, dan gas-gas lainnya dalam jumlah yang sedikit [5]. Pada umumnya apabila gas metana ini dibakar maka akan berwarna biru dan menghasilkan banyak energi panas. Energi yang terkandung dalam biogas tergantung dari konsentrasi metana. [6]. Semakin tinggi kandungan metana maka semakin besar kandungan energi (nilai kalor) pada biogas, dan sebaliknya [3].



Gambar 3. Uji kuantitatif nyala api biogas

UCAPAN TERIMAKASIH

Kementerian Riset, Teknologi dan pendidikan Tinggi republic Indonesia yang telah mendanai penelitian dosen Pemula tahun 2019.

REFERENSI

- [1] Saputra T, Triatmojo S, Pertiwiningrum. Produksi Biogas dari Campuran Feses Sapid dan Ampas Tebu (Bagasse) dengan Rasio C/N yang berbeda. Buletin Peternakan, Juni 2010. Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta. 2010; 34(2): 114-122
- [2] Luthfianto. D, Mahajoeno E, Sunarto. Pengaruh Macam Limbah Organik Dan Pengenceran Terhadap Produksi Biogas Dari Bahan Biomassa Limbah Peternakan Ayam. Bioteknologi 9 (1): 18-25, Mei 2012, ISSN: 0216-6887.
- [3] Kapdi SS, VK.Vijay, S.K. Rajesh, and R.R. Guar. "Feasibility Study on Purification and Compression of Biogas for Rural Areas". *Proceedings of International Conference in Energy and Rural Development*. MNT, Jaipur. 2004.
- [4] Polprasert C. Organic Waste Recycling: Technology and Management, 3rd edition. IWA Publishing, London. 2007.
- [5] Wahyuni S. Biogas Energi Alternatif Pengganti BBM, Gas dan Listrik. Edisi Pertama. PT Agro Media Pustaka : Jakarta. 110 Hlm. 2013
- [6] Pambudi A. Pemanfaatan Biogas Sebagai Energi Alternatif . Universitas Sebelas Maret.. 2008
- [7] Siregar AS. Analisis Pendapatan Peternak Sapi Potong di Kecamatan Stabat Kabupaten Langkat Medan : Departemen Peternakan – Universitas Sumatera Utara, 2009.