

## SOSIALISASI PEMBUATAN BIOGAS BAHAN BAKU TINJA PUYUH

**Sudarman, Basyrun**

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang  
Email: drsudarman@yahoo.co.id

**Abstract:** *This activity aims to provide training on making biogas with raw materials of quail stool. Community service activities are conducted in the District Mranggen Demak District. Based on the results of this activity there is an increase of knowledge and skill to make biogas installation.*

**Keywords:** *socialization, biogas, quail*

**Abstrak:** Kegiatan ini bertujuan memberikan pelatihan tentang membuat biogas dengan bahan baku tinja puyuh. Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dilakukan di wilayah Kecamatan Mranggen Kabupaten Demak. Berdasarkan hasil kegiatan ini terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan membuat instalasi biogas.

**Kata kunci:** sosialisasi, biogas, puyuh.

### PENDAHULUAN

Beberapa tahun belakangan ini, perhatian masyarakat terhadap kerusakan lingkungan semakin meningkat. Masyarakat merasakan langsung dampak yang ditimbulkan dari rusaknya lingkungan. Berbagai bencana alam semakin sering terjadi, seperti banjir, tanah longsor dan rob. Banyak bencana alam yang menimbulkan kerugian harta benda serta korban manusia yang tidak sedikit, membuat orang semakin sadar betapa pentingnya upaya yang harus segera dilakukan guna mengembalikan fungsi lingkungan sebagai penyangga kehidupan. Banyak faktor yang menyebabkan kerusakan lingkungan, baik yang karena perubahan kondisi alam misalnya efek dari gunung meletus atau perbuatan manusia itu sendiri, misalnya eksploitasi sumber daya

alam yang berlebihan, penambangan liar, pembalakan hutan, membuang sampah sembarangan dan kebiasaan-kebiasaan buruk lainnya. Sangat sedikit masyarakat yang menyadari bahwa akibat semua itu dapat merugikan masyarakat sendiri.

Memperhatikan kondisi di atas, berbagai strategi perlu terus diupayakan guna menyadarkan betapa pentingnya upaya pelestarian lingkungan. Semua lapisan masyarakat baik di pedesaan maupun perkotaan, di daerah pegunungan maupun di pesisir mempunyai kewajiban untuk melestarikan lingkungan. Masyarakat hulu hingga hilir mempunyai tanggung jawab yang sama. Misalnya banjir yang menimpa masyarakat di daerah hilir dapat terjadi karena penebangan pohon yang berlebihan di daerah hulu (pegunungan), selain itu juga akibat kebiasaan buruk membuang sampah secara

sembarangan di aliran sungai. Dalam kegiatan ini akan disosialisasikan tentang bagaimana meminimalkan pencemaran udara melalui pembuatan biogas dengan bahan baku tinja puyuh. Materi ini dipilih dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut: 1) tinja puyuh menimbulkan aroma tidak sedap yang menyengat merupakan salah satu penyebab pencemaran udara yang berpotensi terjadinya pemanasan global (global warming); 2) Kesadaran masyarakat dalam mengelola tinja puyuh masih rendah; 3) Belum banyak warga masyarakat yang mengetahui manfaat tinja puyuh

Salah satu di antara komponen masyarakat yang cukup strategis dalam mengkampanyekan kesadaran lingkungan adalah penduduk dengan mata pencaharian di bidang pertanian/peternakan umumnya tinggal di pedesaan dan rawan terhadap kemiskinan. Gambaran secara makro ini dalam realitasnya memang mudah ditemui dan berada di lingkungan sekitar kita. Seperti halnya yang terjadi di kecamatan Mranggen Kabupaten Demak Provinsi Jawa Tengah, secara administrasi, sosial, ekonomi, budaya, dan mata pencaharian lebih dekat dengan kondisi pedesaan pada umumnya. Di kecamatan Mranggen terdapat kelompok peternak puyuh mempunyai permasalahan yang perlu mendapat bantuan dari pihak lain, utamanya perguruan tinggi, khususnya Universitas Negeri Semarang yang berlokasi tidak begitu jauh dari lokasi tersebut.

Survei lapangan menemukan, tinja puyuh yang jumlahnya melimpah dibuang begitu saja sehingga mencemari lingkungan. Padahal potensi yang dihasilkan dari tinja puyuh sangat besar. Tinja puyuh dapat diolah menjadi energi melalui reaktor biogas, dan limbah yang dihasilkan dari reaktor masih dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik yang ramah lingkungan (tidak berbau). Jadi dengan mengolah tinja puyuh menjadi biogas mempunyai manfaat ganda, yaitu sebagai penghasil energi dan pupuk organik. Oleh karena itu dalam kegiatan ini membidik peternak puyuh sebagai khalayak sasaran dengan harapan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini dapat disebarluaskan kepada

peternak yang lain, maupun masyarakat lingkungan sekitarnya. Dalam kesempatan ini sebagai khalayak sasaran dibatasi peternak puyuh di kecamatan Mranggen Kabupaten Demak.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan pada khalayak sasaran sebagai berikut: (1) Kesadaran masyarakat tentang arti penting lingkungan yang bersih dan sehat masih kurang; (2) Pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang udara bersih dan sehat masih kurang; (3) Pengetahuan dan keterampilan bagaimana membuat biogas dari bahan baku tinja puyuh masih kurang dan perlu ditingkatkan. Dari identifikasi permasalahan tersebut maka rumusan masalahnya adalah: Bagaimana membuat bioga dengan bahan baku tinja ?

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah: (1) Memberikan penyuluhan tentang pentingnya lingkungan yang bersih dan sehat melalui pengendalian pencemaran udara; (2) Memberikan pelatihan tentang cara membuat biogas dengan bahan baku tinja puyuh. Manfaat kegiatan ini di antaranya adalah: (1) Kesadaran warga tentang arti kehidupan bersih dan sehat serta pelestarian lingkungan meningkat; (2) Pengetahuan dan keterampilan warga masyarakat tentang pengendalian pencemaran udara meningkat; (3) Meningkatnya pengetahuan dan keterampilan tentang membuat biogas dengan bahan baku tinja puyuh agar aroma yang dihasilkan tidak menimbulkan pencemaran udara

Isu tentang pelestarian lingkungan (konservasi) dalam dasa warsa terakhir ini semakin hangat dibicarakan. Hal ini terkait dengan realitas perubahan alam dan iklim yang dirasakan oleh penduduk bumi. Adanya fenomena pemanasan global (global warming) dengan segala dampak yang ditimbulkannya benar-benar dirasakan oleh umat manusia. Beberapa dampak yang ditimbulkan oleh pemanasan global antara lain: 1) Mencairnya es di kutub Utara dan Kutub Selatan yang mengakibatkan naiknya permukaan air laut; 2) Naiknya permukaan air laut berakibat pada tenggelamnya daerah pesisir, rob dan tenggelamnya pulau-pulau kecil; 3) Pergeseran musim atau musim yang tidak

menentu dan sulit diprediksi; 4) Terjadinya krisis pangan akibat gagal panen dan krisis air bersih; 5) Meluasnya penyebaran penyakit tropis (malaria, demam berdarah, diare); 6) Hilangnya jutaan spesies flora dan fauna akibat tidak dapat beradaptasi dengan perubahan suhu bumi.

Mengapa terjadi pemamasan global? Hal ini tidak lepas dari kegiatan manusia itu sendiri, di samping faktor alam. Menurut manik (2007: 56) permasalahan lingkungan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: peristiwa alam, pertumbuhan penduduk yang pesat, pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan, industrialisasi, dan transportasi. Meningkatnya industrialisasi dengan pencemaran udara sebagai akibat pembakaran bahan bakar fosil serta kegiatan lain yang merusak lingkungan misalnya pembalakan liar, pembakaran area hutan, dapat mempercepat pemanasan global.

Di samping pencemaran udara, industrialisasi juga meningkatkan penggunaan bahan kimia di mana bahan kimia tersebut serta limbahnya dapat merusak lingkungan (Ginting, 2007: 18). Misalnya penggunaan CFC (Chloro Fluoro Carbons/gas freon) dalam sistem pendingin dapat merusak lapisan ozon. Limbah industri dapat mencemari perairan sungai dan laut, misalnya logam berat dan beracun (Pb, Hg) yang efeknya dapat menimbulkan penyakit bahkan kematian pada hewan/manusia.

Untuk mengurangi dampak negatif lebih jauh dari kerusakan lingkungan perlu dilakukan berbagai upaya, yang dimulai dari lingkungan di sekitar kita. Salah satu langkah konkret yang dapat dilakukan adalah dengan meningkatkan kesadaran untuk melakukan pola hidup berwawasan lingkungan. Salah satu di antaranya adalah meminimalkan pencemaran udara melalui pembuatan biogas dengan bahan baku tinja puyuh.

Menurut Suyitno dkk (2012) puyuh menghasilkan tinja 4, 5 % dari berat badanya per hari. Berat badan burung puyuh produktif 130-150 gram (Wheindrata, 2014). Jadi satu ekor burung puyuh menghasilkan tinja  $0,045 \times 150 \text{ gram} = 6,75 \text{ gram}$  per hari.

Untuk 4000 ekor burung puyuh menghasilkan tinja =  $4000 \times 6,75 \text{ gram} = 27.000 \text{ gram} = 27 \text{ kg}$  tinja per hari. Menurut Suyitno dkk (2012) 1 kg tinja burung puyuh mampu memproduksi 0,65 s/d 0,116 m<sup>3</sup> biogas. Untuk 27 kg tinja burung puyuh menghasilkan  $27 \times 0,116 = 3,132 \text{ m}^3$  biogas. Dadang dan Cahyono (2012) menyatakan bahwa 1 m<sup>3</sup> biogas, setara dengan: 0,50 kg Elpiji, 0,60 liter minyak tanah, 0,55 liter minyak solar, 0,45 bensin, 5,5 kg kayu bakar. Jadi dalam satu hari, potensi energi yang dapat dihasilkan dari tinja 4000 puyuh adalah 3,132 m<sup>3</sup> setara dengan  $3,132 \times 0,45 = 1,5 \text{ liter}$  bensin. Jika harga bensin Rp 7.400,-/liter maka nilai ekonomi yang dapat dihasilkan:  $1,5 \times \text{Rp}7.400 = \text{Rp} 11.100,-$  setiap/hari atau Rp 333.000,- setiap bulan. Namun potensi tersebut terbuang sia-sia karena tinja puyuh yang dihasilkan selama ini dibuang begitu saja. Tinja puyuh yang jumlahnya melimpah juga tidak dimanfaatkan menjadi pupuk sehingga dapat mencemari lingkungan serta mengganggu kesehatan masyarakat. Alat pembuat biogas (Digester)

Alat pembuat biogas dinamakan digester. Ukuran digester biogas ditentukan berdasarkan banyaknya bahan baku (tinja) yang tersedia/hari, jangka waktu penyimpanan dan persentase penyimpanan biogas. Biasanya bahan baku dalam digester mengalami fermentasi 40 hari. Digester harus dapat menampung 40% biogas yang diproduksi selama 24 jam. Bila digester dibuat terlalu kecil, digester tidak mampu menampung seluruh tinja yang dihasilkan setiap hari. Sebaliknya bila digester dibuat terlalu besar, maka biogas yang dihasilkan tidak maksimal, sehingga tekanannya tidak cukup untuk mendorong lumpur yang telah terfermentasi (sludge) keluar melalui outlet. Akibatnya sludge akan menempati ruang penampungan biogas dan bercampur dengan biogas yang dihasilkan. Digester dibuat di tanah yang digali, sehingga posisinya lebih rendah dari kandang puyuh dengan tujuan agar tinja puyuh dapat langsung dialirkan masuk ke dalam digester. Kapasitas dan dimensi ukuran digester seperti pada tabel berikut.

Kapasitas (m <sup>3</sup> )	Dimensi		
	Tinggi (m)	Diameter (m)	Tebal dinding (mm)
4	2,30	1,5	5
6	2,70	1,7	8

**Tabel 1: Ukuran Digester (Sri wahyuni, 2013)**

Menghitung kebutuhan bahan baku

Untuk kapasitas digester 4 m<sup>3</sup> = 4.000 liter, diasumsikan memiliki volume bahan baku 60% dan 40% berupa penampung biogas yang dihasilkan. Apabila waktu fermentasi 40 hari dan perbandingan tinja sapi dengan air 1 kg : 2 liter, maka kebutuhan bahan baku tinja sapi dan air yang dibutuhkan setiap harinya adalah: Kebutuhan isi =  $4.000 \text{ liter} \times 60\% = 2.400 \text{ liter}$

Kebutuhan isi per hari = 2.400 liter : 40 hari = 60 liter/hari

Perbandingan tinja sapi dan air = 1 kg : 2 liter, maka jumlah perbandingan = 3

Kebutuhan tinja sapi per hari =  $1/3 \times 60 = 20 \text{ kg}$  per hari

Kebutuhan air per hari =  $2/3 \times 60 = 40 \text{ liter}$  per hari

Untuk kapasitas digester 6 m<sup>3</sup> = 6.000 liter, diasumsikan memiliki volume bahan baku 60% dan 40% berupa penampung biogas yang dihasilkan. Apabila waktu fermentasi 40 hari dan perbandingan tinja sapi dengan air 1 kg : 2 liter, maka kebutuhan bahan baku berupa tinja puyuh dan air yang dibutuhkan setiap harinya:

Kebutuhan isi =  $6.000 \text{ liter} \times 60\% = 3.600 \text{ liter}$

Kebutuhan isi per hari = 3.600 liter : 40 hari = 90 liter per hari

Perbandingan tinja sapi dan air = 1 kg : 2 liter, sehingga jumlah perbandingan = 3

Kebutuhan tinja sapi per hari =  $1/3 \times 90 = 30 \text{ kg}$  per hari

Kebutuhan air per hari =  $2/3 \times 90 = 60 \text{ liter}$  per hari

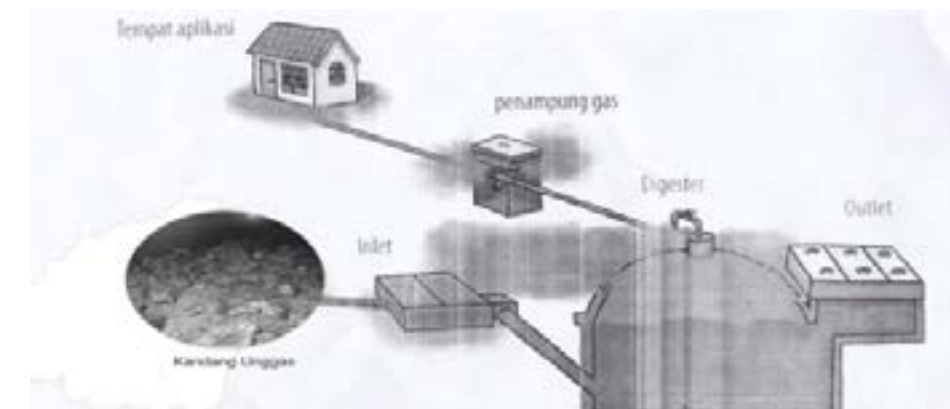
Digester biogas berbahan baku tinja puyuh

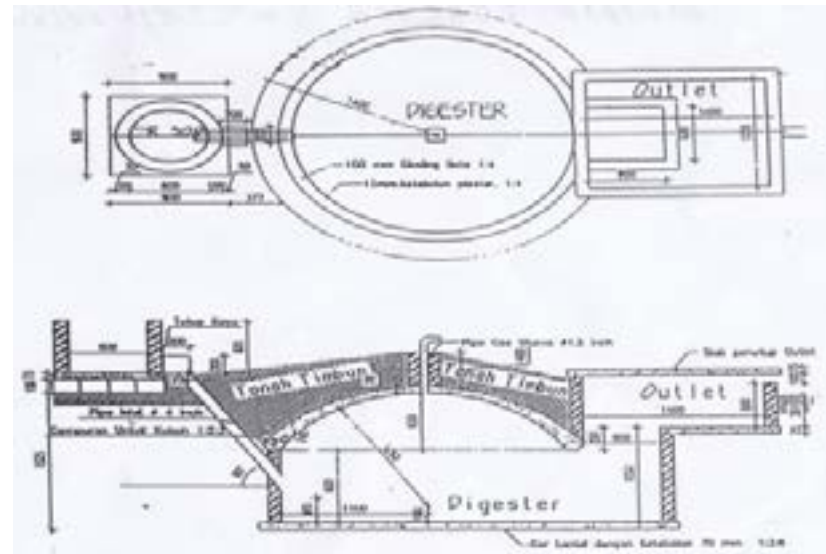
Menurut Sri Wahyuni (2011) kapasitas digester 4 m<sup>3</sup> banyaknya kebutuhan bahan baku 20 kg per hari dari tinja 2 ekor sapi setara dengan tinja 363 burung puyuh. Sedangkan 1 kg campuran tinja burung puyuh menghasilkan 0,065 m<sup>3</sup> biogas. Maka 60 kg campuran tinja burung puyuh menghasilkan  $60 \times 0,065 = 3,9 \text{ m}^3$  biogas. Dari hasil perhitungan tersebut dapat dibuat tabel kapasitas digester dan jumlah bahan baku tinja burung puyuh yang dibutuhkan seperti tabel berikut :

Kapasiter digester (m <sup>3</sup> )	Jumlah tinja / hari (kg)	Jumlah air/ hari (liter)	Jumlah burung puyuh (ekor)	Hasil biogas hari (m <sup>3</sup> )
4	20	40	363	3,9

Menurut Uli Werner (1989) keperluan memasak tiap satu kepala keluarga rerata/ hari memerlukan 0,1 s/d 0,3 m<sup>3</sup> biogas. 1 m<sup>3</sup> biogas dapat digunakan untuk penerangan lampu 60 s/d 100 Watt. Dengan demikian digester ukuran 4 m<sup>3</sup> dapat digunakan :  $3,9 \text{ m}^3 : (1 \text{ m}^3 + 0,3 \text{ m}^3) = 3$  kepala keluarga. Oleh sebab itu direncanakan instalasi pembuatan biogas dengan bahan baku tinja puyuh menggunakan digester 4 m<sup>3</sup> Layout digester biogas peternakan puyuh seperti gambar berikut:

**Gambar1. Layout penempatan digester biogas**





Gambar 2. Degister ukuran 4 m<sup>3</sup>

## METODE

Sesuai dengan tujuan kegiatan, metode sosialisasi pembuatan biogas bahan baku tinja puyuh ditempuh dengan:

### 1. Ceramah/Penyuluhan

Metode ini diberikan pada awal kegiatan. Tujuannya adalah untuk sosialisasi kegiatan, penyampaian maksud dan tujuan kegiatan, hasil yang ingin dicapai, serta manfaat yang diperoleh mitra kegiatan. Untuk materi yang bersifat teoritis dan untuk member motivasi usaha disampaikan melalui metode ini. Dalam kegiatan ini juga sebagai ajang komunikasi pihak tim pelaksana dan mitra kegiatan, untuk menerima masukan dan saran sehingga mitra betul-betul terlibat dalam kegiatan ini.

### 2. Demonstrasi

Dalam kegiatan ini tim pelaksana akan mendemonstrasikan bagaimana cara membuat digester (reaktor) biogas, mengoperasikan kompor dan membuat pupuk iorganik. Di hadapan anggota kelompok mitra dijelaskan mulai dari persiapan, urutan langkah-langkah pengoperasian dari awal hingga akhir, serta bagaimana cara merawat dan memperbaiki alat apabila tidak berfungsi dengan baik.

### 3. Praktek Langsung

Pada kegiatan ini peserta disuruh mencoba/praktek langsung seperti yang telah dicontohkan pada saat demonstrasi. Dengan cara ini mitra/peserta kegiatan akan lebih cepat terampil karena merasakan dan mengalami sendiri bagaimana cara kerjanya atau proses pembuatan suatu produk. Praktek langsung diterapkan pada kegiatan aspek produksi maupun manajemen, misalnya bagaimana melakukan pembukuan keuangan yang baik dan benar.

### 4. Pendampingan

Metode pendampingan dilaksanakan dengan ciri bahwa khalayak sasaran sebagai mitra kerja atau subjek, bukan sebagai objek kegiatan dan tidak bersifat top-down. Tim pelaksana sebagai pendamping, dengan maksud sebagai pelaku utamanya adalah masyarakat sehingga tidak ada ketergantungan kepada tim pelaksana. Pada awalnya diberi contoh, disuruh mempraktekkan, dan akhirnya dilepas namun tetap diberi pengawasan dan bimbingan karena masih taraf belajar. Jika sudah cukup terampil, dapat dilepas sehingga dapat mandiri. Dengan kata lain sifat kegiatan ini adalah pemberdayaan masyarakat dengan pola pendekatan bottom up.

Pembuatan digester biogas dilaksanakan langsung di lokasi kegiatan. Tempat pelatihan yang bersifat teori di rumah ketua kelompok, sedangkan tempat praktik di lokasi peternakan.

Untuk mengetahui bagaimana tentang keberhasilan kegiatan ini, dilakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan tiga tahap yaitu: sebelum, selama dan setelah kegiatan. Evaluasi sebelum (pra) kegiatan digunakan sebagai pembandingan, yang menggambarkan kondisi awal pengetahuan dan pemahaman peserta kegiatan. Evaluasi pada saat berlangsungnya kegiatan bertujuan untuk mengetahui bagaimanakah partisipasi peserta, yaitu keaktifan selama kegiatan yang diukur dari tingkat kehadiran maupun partisipasi aktif selama kegiatan. Evaluasi pada akhir kegiatan dilakukan untuk mengetahui bagaimanakah tingkat keberhasilan tujuan kegiatan yang telah ditetapkan. Salah satu indikator keberhasilan yang utama adalah apabila minimal 80 % peserta dapat melakukan penyetulan perangkat pembakaran pada kendaraan bermotor dapat menghasilkan emisi gas buang sesuai standard baku mutu emisi gas buang yang telah ditetapkan. Harapan lebih jauh pengetahuan yang diperoleh dalam kegiatan ini dapat disebar-luaskan kepada para remaja atau masyarakat di sekitar tempat tinggal peserta kegiatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan yaitu: (1) Memberikan penyuluhan tentang pentingnya lingkungan yang bersih dan sehat melalui pengendalian pencemaran udara; (2) Memberikan pelatihan tentang cara membuat biogas dengan bahan baku tinja puyuh.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mendapat sambutan yang sangat baik dari pihak khalayak sasaran, dalam hal ini pemuda peserta latihan yang bermukim di sekitar kampus UNNES (baik yang mondok ataupun yang bertempat tinggal). Hal ini ter-

bukti bahwa ketika pada saat latihan para peserta menyatakan memang belum mengenal sebelumnya, apalagi cara menggunakan/mengoperasikan alat pembuat biogas dengan bahan baku tinja puyuh.

## SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan ini telah dilaksanakan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan yaitu: (1) Memberikan penyuluhan tentang pentingnya lingkungan yang bersih dan sehat melalui pengendalian pencemaran udara; (2) Memberikan pelatihan tentang cara pembuatan biogas dengan bahan baku tinja puyuh.

Saran yang dapat diberikan terkait dengan kegiatan yang telah dilaksanakan adalah: (1) Kepada para peternak puyuh yang bermukim/berdomisili di kecamatan Mranggen Kabupaten Demak yang telah mendapatkan pelatihan agar menyebar-luaskan pengetahuan/ keterampilan yang telah diperoleh kepada pihak lain, utamanya terhadap warga masyarakat di sekitar tempat tinggalnya; (2) Kepada tim pelaksana agar supaya melakukan kegiatan sejenis kepada pihak lain, misalnya pada kelompok komunitas pemuda atau remaja agar gerakan konservasi (pelestarian lingkungan) dapat berhasil dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dadang dan Cahyono. 2012. Pembangunan Instalasi Biogas & Air Limbah Domestik di Pondok Pesantren Al Ashriyah Nurul Iman. Bogor: Parung Ginting, Perdana. 2007. Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri Bandung: CV. Krama Widya.
- Manik, Karden Eddy Sontang. 2007. Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta: Djambatan
- Sri Wahyuni. 2011. Menghasilkan Biogas dari aneka Limbah. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Sri Wahyuni. 2013. Biogas Energi Alternatif Pengganti BBM Gas dan Listrik Jakarta: Agro Media Pustaka

- Suyitno dkk. 2012. Teknologi Biogas. Yogya  
karta: Graha Ilmu
- Uli, Werner, Ulrich, S, Nicolai, H, 1989, Bio  
gas Plants in Animal Husbandry. Ger-  
many: GTZ