

PEMBANGUNAN *DIGESTER* GASBIO GUNA MENANGGULANGI GEJOLAK SOSIAL MASYARAKAT SUKODONO SIDOARJO

Istantyo Yuwono¹, Moch. Sidqon²

¹Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

²Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

ABSTRACT

The unpleasant smell of dung fly everywhere, dirt strewn everywhere be a factor for the emergence of social conflict surrounding of cow breeding. Biogas digester in the form of a closed tube can be used for cow dung that is no longer scattered and the scent is not pleasant been isolated. Not only that bio-gas produced can be used together with the communities around the farm, which in turn not only relieve social turmoil but rather strengthen the social fabric. Now they jointly maintain and care for the sake of expediency digester together. Bio-gas digester constructed is fixed dome models (fixed dome) with capacities of 10 m³ of manure. It means being able to accommodate dirt 10-15 cow. After 60 days of curing in the tube digester, biogas digester turns is able to produce enough gas used for cooking purposes 15 families around the farm together.

Keywords: digester, biogas, cow breeding, social conflict

PENDAHULUAN

Kecamatan Taman merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Sidoarjo yang penduduknya banyak beternak sapi. Guna menjaga konsistensi penghasilan setiap bulannya, mereka berkoloni dalam sebuah kelompok yang selanjutnya bergabung menjadi anggota Koperasi Susu Sidoarjo. Sejauh ini kelompok beranggotakan 60 orang peternak dengan 760 ekor sapi.

Rata-rata peternak mempunyai sapi antara 10 ekor hingga 15 ekor. Seekor sapi dewasa rata-rata mengeluarkan kotoran sebanyak 10 kg setiap harinya (Iskak,2008). Dengan begitu di rumah masing-masing peternak akan tertumpuk kotoran sapi sebanyak 100 kg hingga 150 kg setiap hari. Jumlah yang sangat banyak. Penumpukan kotoran itu ternyata menimbulkan banyak permasalahan yang serius, yaitu :

a. Menimbulkan gejala sosial.

Bau tidak sedap yang ditimbulkan oleh kotoran sapi beterbangan ditiup angin kasana kemari yang pada akhirnya tercium juga oleh para tetangga peternak. Di sisi lain ketika musun hujan tiba, banyak kotoran sapi yang hanyut terbawa aliran air ke mana-mana sehingga mengotori banyak tempat di sekitar rumah tetangga peternak dan akhirnya menimbulkan pemandangan yang tidak sedap. Kondisi semacam ini sering menimbulkan gejala sosial yang rawan sekali. Akibatnya sering terjadi percekccokan horizontal antar tetangga yang sangat tidak diinginkan.

b. Pencemaran lingkungan.

Ketika musun hujan tiba kotoran sapi akan terendam air hujan yang cukup lama. Air hujan yang tercampur dengan kotoran sapi meresap dan atau mengalir kemana-mana.

Resapan yang berlebihan akan mencemari air tanah (Soehadji. 1992). Padahal banyak sekali peternak dan penduduk sekitar peternak yang menggunakan air tanah (sumur) sebagai sumber kebutuhan air sehari-hari. Ketika pencemaran sudah melampau batas ambang meski pelan namun pasti akan berdampak negatif terhadap kehidupan.

c. Sumber penyakit.

Banyak sekali lalat dan serangga lain yang mengerimuni kotoran sapi. Karenanya diare sudah menjadi pemandangan yang biasa dilihat terutama ketika musin hujan.

Upaya pengurangan tumpukan kotoran dengan cara membawa ke ladang dan atau sawah sejauh ini tidak berhasil. Petani tidak berkenan sawah dan ladangnya ditebari kotoran sapi dengan alasan, bahwa bukannya menyuburkan tanah akan tetapi malah membuat tanamannya banyak yang mati. Kotoran sapi merupakan hasil proses fermentasi (pencernaan) di dalam perut sapi. Hingga kotoran keluar, proses itu belum sempurna, sehingga kotoran sapi belum menjadi pupuk kandang yang sempurna atau masih mentah (Widodo, 2007). Seringkali proses fermentasi itu berlanjut di luar. Ketika kotoran sapi disebar ke lahan sebagai pupuk kandang, tumbuhan tidak bisa menyerap nutrisi pupuk kandang yang masih mentah. Justru sebaliknya tumbuhan mengalami gangguan dan cenderung mati karena kena imbas dari proses fermentasi yang berlanjut, yaitu kena pengaruh suhu yang panas dan gas metan yang ditimbulkan (Bilad, M Roil. 2000). Dengan begitu alas an mereka tidak mau sawah dan ladangnya ditebari kotoran sapi bisa diterima.

Proses fermentasi lanjutan dapat dipercepat dengan mewedahi kotoran sapi dalam sebuah *digester*. Fermentasi akan terkendali dengan baik. Gas metan yang ditimbulkan dapat dikelola dengan baik pula. Alhasil setelah proses fermentasi berakhir, akan diperoleh pupuk kandang yang matang dengan kualitas yang lebih baik dan diperoleh pula gas metan (gs bio) yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif, yaitu untuk menggantikan minyak tanah, gas elpiji dan listrik (Bilad, M Roil. 2000). Setiap 10 Kg kotoran sapi mampu menghasilkan 1,4 m³ gas bio yang setara dengan 0.46 kg gas elpiji (Amaru dkk, 2004). Dengan begitu dari sapi-sapi ini setiap harinya peternak mempunyai potensi untuk menghasilkan gas bio yang setara dengan 4.6 kg hingga 6,9 kg gas elpiji (www.petra.com). Jumlah yang sangat banyak untuk memenuhi kebutuhan gas elpiji setiap harinya.

Dengan pembangunan *digester* gas bio ini, maka peternak akan banyak mendapatkan banyak keuntungan, yaitu

a. Tidak ada lagi gejolak sosial di masyarakat.

Dengan adanya *digester* gas bio, maka setiap hari kotoran sapi bisa langsung dimasukkan ke dalamnya. Dengan begitu sudah tidak ada lagi kotoran sapi yang menggunung. Bau yang tidak sedap, ceceran kotoran sapi yang ada di mana-mana dan pencemaran lingkungan sudah tidak ada lagi.

b. Ada penurunan pengeluaran.

Kalau selama ini mereka menggunakan minyak tanah, kompor listrik atau gas elpiji sebagai sumber energi untuk memasak, maka sekarang sudah tidak lagi semuanya digantikan dengan gas bio

c. Ada sumber penghasilan baru..

Gas bio yang mereka miliki sangat melimpah. Ketika mereka mampu menjual gas bio yang berlebihan ke tetangga dengan harga yang sangat murah sekalipun (misal separuh harga elpiji) mereka tetap mendapat sumber tambahan pendapatan baru.

d. Memiliki pupuk kandang yang berkualitas.

Setelah mengalami proses fermentasi lanjutan di *digester* gas bio kotoran sapi berubah menjadi pupuk kandang yang matang sehingga siap pakai dan tumbuhan bisa menyerap nutrisinya dengan mudah. Pupuk organik yang berkualitas mempunyai nilai jual yang tinggi ini, dengan begitu pupuk kandang juga berpotensi sebagai sumber penghasilan baru.

- e. Pencemaran dan pengotoran lingkungan sudah tidak ada lagi. Kotorna sapi yang keluar dari perut sapi langsung dimasukkan ke dalam *digester* gas bio. Tidak lagi menumpuk secara liar di sekitar kandang. Sehingga sudah tidak lagi mengotori dan mencemari lingkungan hidup seperti yang selama ini ada.

Sebagai target minimal yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengatasi permasalahan sosial yang merebak di kalangan masyarakat Taman-Sidoarjo sebagai dampak dari kotoran sapi yang menggunung di kalangan peternak sapi. Sementara itu luaran yang diharapkan adalah :

- a. Terbangunnya teknologi tepat guna yang berupa *digester* gas bio.
- b. Dihasilkannya gas bio sebagai sumber energi alternatif yang terbarukan sebagai pengganti energi minyak tanah dan gas elpiji. Gas bio yang dihasilkan berupa gas metan sebagai hasil fermentasi yang berlangsung di dalam tabung *digester*.

Sedang manfaat dari program ini bagi mitra adalah :

- a. Mampu menyelesaikan konflik sosial di masyarakat Taman-Sidoarjo.
- b. Dimanfaatkannya gas bio sebagai sumber energi untuk keperluan kebutuhan rumah tangga mitra dan masyarakat disekitar mitra sebagai pengganti minyak tanah, gas elpiji dan listrik.
- c. Berkembangnya usaha rumahan yang berorientasi gas bio sebagai sumber energinya misal *home industri* pengolahan hasil pertanian, makanan kecil (kue), dan lain sebagainya.
- d. Peningkatan pendapatan mitra sehingga kesejahteraannya meningkat.

MATERI DAN METODA

1. Tempat dan obyek penelitian.

Berternak sapi perah dekat pemukiman warga sangat potensial menimbulkan gejala social. Karena itu peternakan yang dekat dengan pemukiman perlu mendapat perhatian serius. Sebagai obyek penelitian kali ini menetapkan peternakan sapi Abah Misdi Desa Karangnoko Kecamatan Wonoayu Kabupaten Sidoarjo. Pemilihan lokasi ini mengingat jumlah sapi yang banyak dan berdekatan dengan pemukiman penduduk yang padat. Dengan demikian selalu ada potensi membesarnya gejala social masyarakat sekitar peternakan.

2. Waktu penelitian.

Penelitian dilakukan dengan mempertimbangkan kalender akademik dari kedua SMK. Oleh karena itu penelitian dengan terpaksa dilakukan dalam kurun waktu yang lama, yaitu selama delapan bulan (Maret – Oktober 2014).

3. Materi penelitian.

Sebagai materi utama dalam penelitian ini adalah pertama pembangunan *digester* gas bio yang berada di peternakan dan yang kedua adalah penjangkaran pendapat masyarakat sekitar peternakan atas pembangunan *digester* gasbio.

4. Metoda penelitian.

Dilakukan perancangan *digester* gas bio melalui gambar teknik. Selanjutnya diikuti dengan pembangunan fisik reaktor

Disamping dengan data kuantitatif tersebut, terhadap siswa dan guru dimintai pendapatnya tentang keberadaan reaktor gas bio. Dari data keduanya dianalisis guna mengetahui seberapa berhasil penelitian ini

5. Pendekatan Penyelesaian Masalah.

Dalam upaya menanggulangi gejolak sosial masyarakat sekitar peternakan, maka pendekatan penyelesaian masalahnya adalah setelah dilakukan sosialisasi secara intensif akan keberadaan dan manfaat *digester* gas bio selanjutnya melibatkan masyarakat dan peternak secara bersama-sama dalam pembangunan *digester*.

6. Tolok ukur keberhasilan.

Guna mengukur tingkat keberhasilan dari pelaksanaan penelitian ini dapat diukur dari variabel :

a. Terwujudnya *digester* gas bio.

Program dinyatakan berhasil jika *digester* yang dibangun mampu bekerja dengan baik untuk menghasilkan gas bio secara produktif. Produktifitas diketahui melalui pengukuran seberapa banyak gas bio yang dihasilkan untuk setiap harinya dengan bahan baku kotoran ternak yang ada.

b. Respon positif Masyarakat sekitar.

Respon positif masyarakat sekitar akan program IbM dipakai sebagai tolok ukur utama keberhasilan program. Semakin tinggi respon positif masyarakat menggambarkan semakin cairnya gejolak social yang selama ini ada. ini diukur dengan menggunakan kuisioner atau wawancara langsung ke masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sosialisasi program dan jajak pendapat masyarakat sekitar peternakan

Di awal pelaksanaan program dilakukan sosialisasi pentingnya dibangunnya *digester* gas bio beserta manfaatnya kepada masyarakat (Gambar 1). Upaya ini sebagai bentuk pencerahan kepada masyarakat untuk selanjutnya tidak perlu lagi muncul pergolakan horizontal antara masyarakat dan peternak.

Selanjutnya setelah pembangunan *digester* selesai dan mampu menghasilkan gas bio dilakukan jajak pendapat kepada masyarakat tentang keberadaan *digester* gas bio dan hasilnya nampak pada Tabel 1.



Gambar: Sosialisasi program kepada masyarakat sekitar mitra

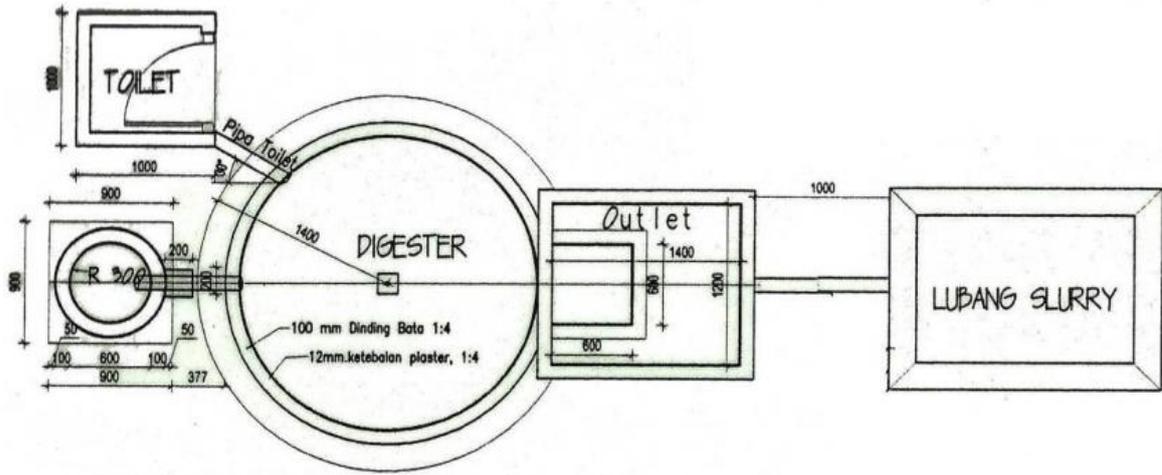
Tabel 1 : Tanggapan dari 30 orang di sekitar mitra terhadap keberadaan *digester* gas bio

Item pertanyaan	Jawaban responden
Apakah bau kotoran masih tercium?	Sama sekali tidak
Apakah lingkungan sudah bersih?	Cukup bersih
Apakah masih khawatir adanya sumber penyakit?	Tidak
Apakah gas bio bermanfaat?	Sangat bermanfaat
Seberapa besar manfaatnya?	Sudah tidak perlu lagi beli elpiji
Bagi yang belum mendapat aliran gas bio apakah ingin mendapatkannya?	Sangat ingin
Apa alasan utama ingin mendapatkannya?	Bisa mengurangi pengeluaran keluarga sehari-hari
Apakah masih ada perasaan dongkol dengan adanya kotoran sapi?	Sudah tidak ada
Bagaimana hubungan silaturahmi dengan mitra?	Akrab.

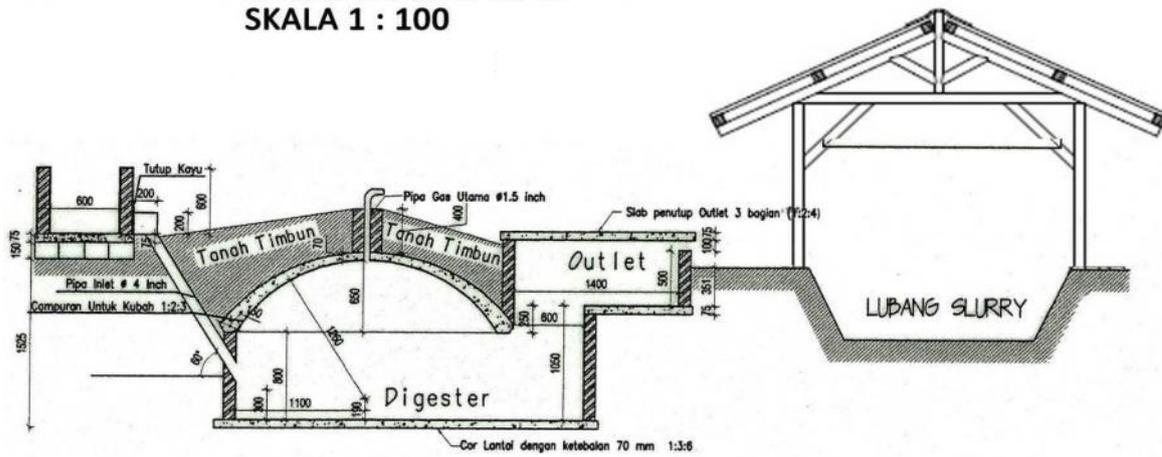
Terlihat bahwa secara umum masyarakat sekitar mitra memberikan tanggapan yang positif terhadap realisasi pembangunan *digester* gas bio. Dan yang sangat menggembirakan bahwa dari kenyataan bahwa semula mereka sering melakukan protes keras terhadap limbah kotoran sapi, kini sebagian mereka merasa senang ikut menikmati manfaatnya gas bio. Tanda-tanda bahwa gejolak sosial yang selama ini ada akan sirna dan berubah menjadi persahabatan nampak jelas sekali.

2. Perancangan *digester*.

Perancangan *digester* dinyatakan dalam gambar teknik seperti terlihat pada Gambar 2 berikut ini. *Digester* yang dibangun berbentuk kubah tetap (*fixed dome*). Pemilihan ini dimaksudkan untuk mengurangi resiko kebocoran dan kecelakaan mengingat banyak warga yang tingkat kependidikannya rendah (Wahyono, 2011).



DENAH bioGAS
SKALA 1 : 100



POTONGAN A - A

Gambar 1 : Gambar teknik *digester* gas bio.

Selanjutnya realisasi perancangan ke bentuk fisiknya dapat dilihat pada Gambar 3 hingga Gambar 6 berikut



Gambar 3 : Saat menggali lokasi *digester*



Gambar 4 : Saat merapikan kubah *digester*



Gambar 5 : Saat instalasi pipa distribusi ke warga

Gambar 6 : Saat uji coba gas bio

Tabel 2 : Hasil pengamatan kinerja *digester*

Variabel	Lama pemeraman		
	30 hari	40 hari	60 hari
Tekanan gas	37 bar	43 bar	46 bar
Durasi pemakaian gas	2 jam per 10 kompor	2.5 jam per 10 kompor	2.85 jam per 10 kompor
Warna api	Biru	Biru	Biru
Lama rebus air	21.3 menit	21.3 menit	21.3 menit

Catatan:

Lama pemeraman adalah lama kotoran berada di dalam *digester*

Tekanan gas adalah tekanan gas bio yang dinyatakan dengan ketinggian air di manometer. Durasi pemakaian adalah lamanya gas keluar sampai habis ketika 10 kompor dinyalakan secara penuh.

Warna api adalah warna nyala api ketika kompor dinyalakan

Lama rebus air adalah berapa lama gas bio dipakai untuk mendidihkan satu liter air.

3. Data pengukuran

Telah dilakukan pengukuran terhadap *digester* ats beberapa variabel penting, yaitu seperti terlihat pada tabel 2.

Komposisi gas bio (Harahap dkk .(1978)		
No	Jenis gas	Kotoran Sapi
1	Methana (CH ₄)	65,7%
2	Karbon dioksida (CO ₂)	27,0%
3	Nitrogen (N ₂)	2,3%
4	Karbon Monoksida (CO)	0,0%
5	Oksigen (O ₂)	1,0%

6	Propen (C ₃ H ₈)	0,7%
7	Hidrogen sulfida (H ₂ S)	Sedikit sekali
8	Nilai kalori (Kcal/m ³)	6513

Tabel 5. Kesetaraan Gas bio dengan bahan bakar lain (Wahyono,2011)

Gas Bio	Bahan Bakar Lain
1 m ³ Biogas	<input type="checkbox"/> Elpiji 0,46 kg
	<input type="checkbox"/> Minyak Tanah 0,62 liter
	<input type="checkbox"/> Minyak Solar 0,52 liter
	<input type="checkbox"/> Bensin 0,80 liter
	<input type="checkbox"/> Gas kota 1,50 m ³
	<input type="checkbox"/> Kayu Bakar 3,50 kg

4. Pengukuran Keberhasilan Program

Ada dua tolok ukur keberhasilan yaitu :

1. Terciptanya *digester* gas bio.

Pangkal awal munculnya gejolak sosial masyarakat sekitar mitra adalah tidak dikelolanya limbah kotoran sapi yang selama ini ada di mitra, sehingga menimbulkan bau tidak sedap, lingkungan yang kotor dan sumber penyakit. *Digester* gas bio bukan saja mampu mewedahi limbah kotoran sapi secara tertutup dan rapi sehingga mampu membuat lingkungan yang bersih dari kotoran sapi yang berserakan akan tetapi juga mengisolir bau kotoran yang berterbangan kesana kemari dan mengisolir sumber penyakit. Bahkan sebaliknya dengan *digester* gas bio akan memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar, yaitu mereka bisa memanfaatkan gas bio yang dihasilkan secara gratis. Dengan penalaran yang sederhana terciptanya *digester* gas bio mampu mereduksi bahkan mensubstitusi gejolak social yang selama ini ada dengan kerukunan antar sesama warga.

Untuk mengukur kinerja *digester* gas bio, telah dilakukan pengamatan atas beberapa variabel penting seperti terlihat pada tabel 6 berikut :

Dalam pengukuran ini memang belum/tidak menggunakan alat ukur yang sebenarnya, akan tetapi dengan gambaran data yang ada dalam tabel tersebut, dapat dikatakan bahwa :

- a. Proses fermentasi belum optimal, hal ini terlihat ada perubahan tekanan gas dan perubahan durasi pemakaian yang terus menaik dari lama fermentasi 30 hari ke 40 hari dan akhirnya ke 50 hari (Tabel 1). Akibat dari proses fermentasi yang belum optimal ini bahwa jumlah gas yang dihasilkan juga belum optimal.
- b. Warna api yang biru serupa dengan warna api gas elpiji, mengindikasikan bahwa gas bio tidak menghasilkan jelaga yang dapat mengotori perabot dapur rumah tangga.
- c. Kadar kalori gas bio masih lebih kecil/rendah dibanding gas elpiji. Hal ini terlihat dari lama waktu yang diperlukan untuk mendidihkan satu liter air ternyata lebih lama dari pada kalau menggunakan gas elpiji. Kondisi ini bisa dimengerti, karena gas yang muncul pada proses fermentasi buka hanya gas bio (metan) tetapi juga ada gas-gas lain yang bercampur menjadi satu.

KESIMPULAN

Hingga akhir masa pelaksanaan program, dapat ditunjukkan bahwa :

- a. Pembangunan *digester* gas bio telah selesai dan *digester* telah mampu menghasilkan gas bio meskipun belum optimal.
- b. Telah banyak masyarakat sekitar mitra yang dengan senang hati merespon program ini dan telah memanfaatkan gas bio untuk keperluan memasak sehari-hari.

Dari kenyataan ini dapat disimpulkan bahwa pembangunan *digester* gas bio mampu menanggulangi gejolak sosial masyarakat di sekitar peternakan sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaru, Kharistya et al , 2004, *Teknologi Digester Gas Bio Skala Rumah Tangga*, Warta Teknologi Pertanian Faperta Unpad Bandung.
- Bilad, M Roil. 2000, *Teknologi Biogas Untuk Peternak*, www.sasak.org/univ-ks/tepat-guna/427-teknologi-biogas-untuk-peternak.html, diakses 1 Maret 2009.
- Haeruman, H.1979. *Perencanaan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Harahap F M, Apandi dan Ginting S. 1978. *Teknologi Gasbio*. Pusat Teknologi Pembangunan Institut Teknologi Bandung. Bandung .
- Iskak, 2008, *Biogas Kotoran Sapi Jadi Energi Alternatif, Dua Tahun Tak Beli Minyak Tanah* “ <http://klasterhortidemak.wordpress.com>, diakses 2 Maret 2009.
- LPKM UK Petra, 1998, *Dasar-Dasar Teknologi Biogas*,_Majalah Kampus Genta Edisi117, Thn XXXIII/27 Maret 1998 halaman 35-38
- Rahman, Burhani, 2005, *Biogas, Sumber Energi Alternatif*, Jakarta : Harian Kompas, Senin, 08 Agustus 2005.
- Widodo, Teguh Wikan, 2007, *Teknologi Gasbio*, Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol 29 no 2 tahun 2007.
- Simamora, S., Salundik, S. Wahyuni dan Sarajudin. 2006. *Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak dan Gas dari Kotoran Ternak*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Soehadji. 1992. *Kebijaksanaan Pemerintah dalam Pengembangan Industri Peternakan dan Penanganan Limbah Peternakan*. Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian, Jakarta.
- Wahyono, E. H. dkk. 2011. *Energi Alternatif : Biogas*. WCS-Indonesia Program, Bogor.