

Prospek Penggunaan Biogas Untuk Energi Pedesaan Di Indonesia

D.T.H. Sihombing

Disampaikan pada Lokakarya Pengembangan Energi Non-konvensional, 28-29 Januari 1980, Direktorat Jenderal Ketenagaan, Departemen Pertambangan dan Energi, Jakarta.

Masalah energi di Indonesia sudah agak sering diungkapkan selama tahun tujuh puluhan yang baru lalu sampai saat ini dan masalah energi di pedesaanpun akhir2 ini sudah terlihat dengan akibat yang kurang menyenangkan, terutama yang menyangkut perusakan lingkungan hidup. Malahan di beberapa desa krisis energi sudah terlihat. Sumber energi pokok yang digunakan penduduk di pedesaan sekarang adalah kayu bakar atau bahan2 yang berasal dari tumbuhan minyak tanah, yakni untuk keperluan memasak atau pemanasan dan penerangan. Laju penggunaan energi komersial di dalam negeri pun setiap tahun meningkat dan diperkirakan akan terus meningkat pada tahun2 mendatang, terutama energi yang berasal dari minyak bumi. Pada hal sumber devisa kita yang utama sekarang adalah dari hasil ekspor minyak dan gas bumi (57%) serta hasil kehutanan, sedang sumber daya energi yang lain2 yang tersedia belum banyak kita manfaatkan.

Salah satu sumber daya energi yang sampai sekarang belum dimanfaatkan sebaik-baiknya di pedesaan kita adalah pelbagai limbah pertanian, limbah industri dan kotoran ternak maupun manusia sebagai sumber energi dalam bentuk biogas. Pelbagai negara luar telah lama mengadakan penelitian2 tentang cara pembuatan dan pemanfaatan biogas, sehingga sekarang teknologi biogas ini telah dikenal. Peranan pembuatan biogas dari kotoran ternak, bila kelak di jalankan di pedesaan kita diperkirakan akan menolong pengadaan bahan bakar dan kaitan yang lain adalah terkumpul pupuk organik, membantu kesehatan masyarakat (Zoonosis), kesehatan lingkungan dan kemungkinan memajukan peternakan rakyat itu sendiri yang kesemuanya ini menuju kepada kesejahteraan rakyat di desa.

Motivasi Pembuatan Instalasi Biogas.

Biogas atau yang biasa disebut sekarang gas methan (CH₄) sebenarnya terdapat di alam, yang timbul di rawa2, endapan kotoran di selokan2, tumpukan kotoran dan di dalam alat pencernaan mahluk hidup terutama ternak2 ruminansia (memamah biak) seperti sapi kerbau, domba dan kambing. Dalam alat pencernaan ternak ruminansia gas ini terbentuk dari proses fermentasi oleh mikroba dan gas methan yang terbentuk inilah yang dapat dijadikan bahan bakar (energi). Sekarang telah banyak

negara yang menggalakkan pembuatan instalasi biogas terutama dari kotoran ternak dengan motivasi yang berbeda-beda; negara2 yang tidak mengalami krisis atau masalah energi, motivasinya adalah untuk mengurangi bahaya polusi atau pencemaran lingkungan atau perbaikan sanitasi atau kesehatan masyarakat. Bagi negara2 yang mengalami krisis ataupun masalah energi motivasinya adalah untuk memperoleh bahan bakar.

India, yang tidak memiliki gas alam yang cukup, adalah negara yang pertama membuat instalasi biogas dari kotoran sapi tahun 1900 dan percobaan2 yang mengarah dilakukan pada tahun 1939 oleh Agricultural Research Institute di New Delhi dan tahun 1961 oleh Gobar Gas Research Station di Ajitmal (Etawah) telah diterbitkan lembaran2 cara pembuatan biogas terutama untuk pedesaan. Saat ini negara India memiliki sekitar 36.000 instalasi pembuatan biogas dengan bahan utama kotoran sapi. Taiwan, dengan sekitar 7500 instalasi biogas, menggunakan kotoran (tinja, urine) babi sebagai bahan pokok, sedang Korea dengan sekitar 27.000 instalasi, menggunakan kotoran babi, sapi dan limbah2 lain sebagai ramuan pembuatan biogas.

Mexico, telah mencoba menggunakan kotoran unggas (ayam) sebagai bahan pokok. Negara2 lain seperti Tanzania, Uganda, Bangladesh, Filipina, Thailand, Jepang, Irian Timur dan pulau Fiji, maupun Amerika Serikat belakangan ini telah mengadakan instalasi biogas dengan motivasi yang berbeda.

Yang menakjubkan adalah RRT (Cina), suatu negara penghasil dan pengeksport minyak bumi, dengan pola pertaniannya yang paling ekstensif menggunakan limbah di dunia ini, sekarang ini telah memiliki sekitar 7.000.000 instalasi biogas. Pola pemukiman penduduk hampir sama dengan Indonesia, yakni sekitar 80% penduduk ada di desa.

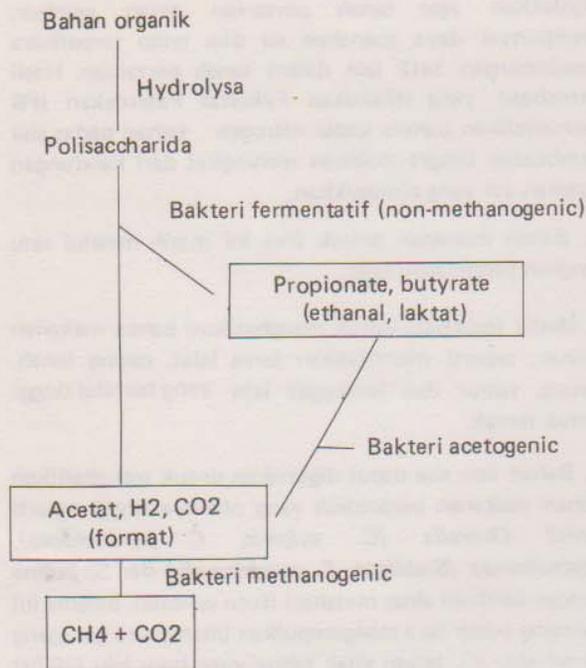
Dalam program nasional untuk pengembangan pertanian mereka tercangkup bahwa setiap keluarga petani memelihara 2-3 ekor babi (populasi: 318 juta ekor) dan kotoran babi, manusia dan limbah2 lain digunakan untuk pembuatan biogas dan sisa pembuatan biogas dimanfaatkan untuk pelbagai produktivitas pertanian; sebagai hasil dari cara ini mereka "self-sufficient" dalam hal kebutuhan mereka, tidak tergantung dari dunia luar.

Indonesia, memang belum mengalami krisis energi, tapi masalah energi ada, karena pelbagai sumber energi belum dilola sebaik mungkin. dalam rangka inilah sebenarnya yang harus mulai digalakkan sekarang ini.

Dalam sejarah instalasi biogas di negara2 yang telah mempunyainya, memang instalasi biogas tumbuh disana dan mati disini, sehingga berapa instalasi yang terus menerus menghasilkan biogas sulit diperoleh datanya. Hal ini salah satu yang perlu dipikirkan penyebabnya.

Proses Memproduksi Biogas.

Limbah pertanian, kotoran hewan/manuisa yang mengandung bahan2 organik jika difermentasi dalam keadaan anaer akan menghasilkan gas2 berupa metan (CH_4), karbon dioksida (CO_2), ammonia (NH_3), hidrogen (H_2) dan sulfida (S), gas metan inilah yang dapat dibakar. Dalam fermentasi pembentukan metan dari bahan2 organik terjadi proses tiga tahap dan dalam hal ini tiga kelompok mikroba yang berkecimpung yang hidupnya dari energi melalui jalan katabolik anaerob dari bahan2 organik untuk pertumbuhannya. Secara ringkas digambarkan berikut ini;



Mikrobiologi proses tahap kedua, dimana terbentuk asam asetat, gas hydrogen, CO_2 dan alkohol sederhana, lama tidak jelas diketahui, karena terlalu banyak macam bakteri yang berkecimpung, namun dalam tahun 1977 yang lalu satu team peneliti telah berhasil menemukan dalam bentuk asosiasi syntrophik spesies bakteri *Desulfovibrio* dengan *Methanosprillum hungatii*, yang terakhir ini suatu spesies bakteri yang baru, yang bersama-sama menghasilkan metan dari asam butyrate. Hal2 seperti inilah yang mungkin terjadi mengapa suatu instalasi biogas berhenti memproduksi biogas karena tidak terjadi bentuk asosiasi syntrophik dari dua atau

lebih spesies bakteri, disamping faktor2 lain seperti temperatur, keasaman pemberian kotoran yang tak seimbang dan sebagainya.

Produksi biogas yang tinggi adalah dari bahan2 atau kotoran yang mengandung karbon (C) dan nitrogen (N) dengan perbandingan 30 (C/N = 30) dengan temperatur dalam alat cerna 6,8 - 7,4. Ditinjau dari sudut temperatur, maka dua kelompok mikroba yang berkecimpung dalam proses pembentukan metan, yaitu (1) spesies thermopjilik, yang aktif pada temperatur 45 - 70°C (misalnya untuk kotoran ternak ruminansia) dan (2) spesies mesofilik, yang aktif pada temperatur 35 - 45°C (misalnya untuk kotoran ternak monogastrik). Temperatur di Indonesia adalah mendekati yang dibutuhkan spesies mikroba mesophilik.

Potensi Sumber Daya Pembuatan Biogas dari Kotoran Ternak di Pedesaan.

Dalam tulisan ini yang terutama dibicarakan adalah pembuatan biogas yang berasal dari kotoran ternak dengan kaitannya. Pelbagai limbah pertanian terdapat di desa yang dapat digunakan sebagai sumber pembuatan biogas, namun sampai sekarang kotoran ternak merupakan sumber utama pembuatan biogas, terutama kotoran unggas dan babi. Kotoran ternak itu terdapat di desa, dihasilkan oleh ternak yang dipelihara oleh petani, yang berarti tak usah dibeli dan akan selalu ada selama ternak masih hidup. Hasil sensus pertanian (1973) menunjukkan bahwa sekitar 12 % penduduk Indonesia memelihara ternak (15.691.792 rumah tangga) dan hampir 95% peternak ini adalah yang tinggal di desa dan di tangan mereka inilah sebenarnya bilangan ternak terbanyak yang dimiliki negara kita ini.

Dengan kata lain paling sedikit 95% dari bilangan ternak kita ada di tangan penduduk desa dan penduduk yang tinggal di desa mencakup 82% dari penduduk Indonesia. Bila dihitung dari jumlah penduduk dan populasi ternak Indonesia (lampiran 1) maka kotoran yang dihasilkan, yakni yang di desa sampai yang dikota dan bila dicapai cara pemeliharaan ternak yang semi intensip sampai intensip, akan menghasilkan kotoran sekitar sejuta ton per hari dalam keadaan basah, ekuivalen dengan sekitar 210 ribu ton bahan kering kotoran tersebut yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat biogas. Namun, dari data kasar ini masih perlu dibuat penafsiran, sebab masih ada faktor2 yang harus dipertimbangkan dalam memanfaatkan kotoran sejumlah tersebut, tidak semua dapat dimanfaatkan untuk pembuatan biogas sehubungan dengan hal2 berikut:

1. Penyebaran atau distribusi ternak di wilayah atau propinsi tidak merata. Di Pulau Jawa yang luasnya hanya sekitar 7% dari daratan Indonesia berpenduduk sangat padat, yakni sekitar 63% dari total penduduk Indonesia, namun juga dibarengi dengan ternak yang padat, Sekitar 63,4% ternak ruminansia (sapi, kerbau, kambing dan domba) dan 25% ternak monogastrik (babi, kuda unggas) memadati Pulau Jawa ini sehingga peluang

terbesar pembuatan dan pemakaian biogas adalah pedesaan² Pulau Jawa. Kalau dikonversikan data ternak ke dalam satuan ternak (animal unit), maka sekitar 70% populasi ternak Indonesia terdapat di Pulau Jawa (lampiran 2), sedang di beberapa provinsi luar Jawa peluang tidak bisa, terbatas hanya di beberapa desa saja.

2. Corak beternak sangat bervariasi. Di Indonesia sekarang terdapat cara beternak (a) tradisional, yakni ternak dilepas siang maupun malam dan hampir tidak ada campur tangan pemilik akan pemeliharaan ternak tersebut; dalam hal ini kotoran ternak tidak akan terkumpul, sehingga sangat tipis harapan akan pembuatan biogas; (b) Beternak semi-intensif atau intensif-tradisional; dalam hal ini ternak sudah dikurung atau dikandangkan, misalnya pada malam hari sehingga sudah ada campur tangan dalam pemeliharaan ternak dan kotoran sudah mungkin terkumpul untuk pembuatan biogas, meskipun masih terbatas. Cara yang lain adalah (c) beternak intensif; dalam hal ini pemeliharaan ternak sudah hampir seluruhnya dibawah pengawasan pemelihara dan kotoran ternak sudah terkumpul semua yang memberi peluang terbesar dalam pembuatan biogas.

Cara beternak yang intensif ini didapati pada ternak sapi perah (100%), ayam ras (100%) dan ternak babi (95% di Jawa dan 2% diluar Pulau Jawa) dan semua perusahaan² peternakan di pulau Jawa (PMA, PMDN dan probadi).

3. Penyebaran spesies ternak antar daerah juga sangat bervariasi, sehingga terdapat daerah² kantong ternak sapi, kerbau, itik, domba dan babi. Semua kotoran pelbagai spesies ternak ini, maupun manusia, baik sebagai bahan pembuatan biogas, namun yang paling potensial di pedesaan mengingat banyaknya (kuantum) kotoran yang dihasilkan dan yang mungkin terkumpul adalah dari ternak sapi, kerbau, babi dan kuda, sedang yang disebut terakhir ini populasinya sudah relatif sedikit. Kotoran domba, kambing, ayam dan itik masih sulit diharapkan terkumpul mencukupi kebutuhan pembuatan biogas di pedesaan karena pemeliharaan masih kebanyakan tradisional.

4. Pemilikan ternak di desa² di Indonesia juga terdapat hal² yang unik. Seekor ternak sapi, kerbau atau kuda misalnya, pemiliknya bisa terdiri dari satu sampai maksimum 8 orang, namun seseorang tidak jarang yang memiliki ternak sendiri berkisar dari satu sampai 2 ekor, malahan bisa lebih. Dengan demikian di suatu desa (nagari, marga) maupun kampung atau lorong, kuantum kotoran yang mungkin diperoleh sudah dapat diperkirakan.

Manfaat Pembuatan Biogas dan Kaitannya di Pedesaan.

Pelbagai manfaat hasil dari instalasi biogas bagi petani di desa dapat dipetik asal dilola sebaik mungkin (Lampiran 3)

1. Biogas yang diperoleh dari kotoran ternak dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar, pemanas dan penerangan.

2. Bila biogas sudah dapat dinikmati untuk rakyat di pedesaan, apabila dalam jumlah yang mencukupi, pemakaian minyak bumi dan kayu bakar akan dihemat, atau mungkin tidak dipakai lagi; dengan demikian pengambilan ataupun pencurian kayu dari penghijauan atau kehutanan akan lebih aman. Kiranya juga seisi rumah tangga akan merasa lebih nyaman karena memasak dengan biogas tanpa asap yang dapat memerihkan mata, alat² dan dapur tetap bersih hampir seperti warna aslinya dan kalau untuk penerangan tinggal membuka keran saja dengan cahaya yang bagus.

3. Bahan padat sisa pembuatan biogas dapat dimanfaatkan untuk pelbagai tujuan:

a. Pupuk organik yang nilainya tinggi. Kebanyakan petani sekarang sudah kecanduan memakai pupuk buatan (anorganik) karena gampang mengerjakannya meskipun harus dibeli dan segan memakai pupuk organik. Pemakaian pupuk organik seharusnya tetap digalakkan agar tanah pertanian tetap gembur, mempunyai daya menahan air dan tetap terpelihara keseimbangan zat² lain dalam tanah pertanian. Hasil percobaan yang dilakukan Fakultas Peternakan IPB menunjukkan bahwa kadar nitrogen bahan padat sisa pembuatan biogas malahan meningkat dari kandungan kotoran asli yang dimasukkan.

b. Bahan makanan ternak (hal ini masih melalui satu langkah pengolahan lagi).

c. Media (substrat) untuk menghasilkan bahan makanan ternak, seperti membiakkan larva lalat, cacing tanah, keong, jamur dan serangga² lain yang bernilai tinggi untuk ternak.

4. Bahan cair sisa dapat digunakan untuk menghasilkan bahan makanan berprotein yang nilainya tinggi seperti jenis² *Chorella* (*C. vulgaris*, *C. pyroneidosa*), *Scenedesmus* (*S. obligus*, *S. quadricauda*) dan *Spirulina* dengan bantuan sinar matahari (foto sintesa). Selama ini memang susah cara mengumpulkan (memanen) ganggang bersel satu ini, tetapi sejak tahun yang baru lalu (1979) telah diketemukan cara untuk memanen ganggang ini, yakni dengan menaburkan aluminium sulfat ke dalam air kolam biakan sehingga ganggang terapung dan menggumpal.

5. Air sisa pembuatan ganggang masih bernilai tinggi bagi ikan, tanaman dan juga telah banyak membuktikan baik bila diberikan langsung untuk air minum ternak.

6. Kesehatan masyarakat akan lebih terjamin dari penyakit² Zoonosis; parasit² dan telur cacing akan jauh berkurang atau hampir mati semua dalam proses anaerob dalam alat cerna (digester). Siklus cacing pita (*Taenia*

soleum, T. Saginata) akan terputus, sehingga kesehatan masyarakat lebih terjamin terhadap cacing yang berbahaya ini. Karena dalam pengumpulan kotoran, ternak harus dikurung, penyebaran penyakit antara ternak juga akan dibatasi, ternak tidak berkeliaran lagi yang dapat mengganggu masyarakat (babi yang berkeliaran, ternak makan tanaman orang lain) dan secara tidak langsung sebenarnya masyarakat desa sudah maju dalam hal beternak itu sendiri.

7. Pencemaran lingkungan akan berkurang; akhir2 ini dengan semakin berkembang peternakan ayam ras dan babi, yakni ternak yang makan pokoknya terdiri dari bahan makanan konsentrat, yang biasanya berlokasi di pinggir2 kota (pasiurban) ataupun desa, bau yang ditimbulkan jenis ternak monogastrik ini telah menimbulkan protes dari masyarakat sekitarnya. Dengan pembuatan biogas dari kotoran penyebab bau tak enak tadi, maka bau kotoran ternak tadi akan berkurang.

Sasaran Pelaksanaan Pembuatan Biogas.

Dari perkiraan, sekitar 95% ada di tangan penduduk di desa dan dari sekitar 63 ribu desa (62,865 desa) yang terdapat di Indonesia sangat bervariasi akan distribusi ternak maupun spesiesnya, corak perkampungan di desa (rumah2 saling berdekatan atau berjauhan), keadaan tanah dan keadaan sosial-ekonomi di sekian banyak desa tersebut hanya sebagian saja yang mungkin dapat ikut serta dalam proses pembuatan dan pemakaian biogas. Melihat distribusi rata2 pelbagai spesies ternak di tiap provinsi, terutama jenis ternak sapi, kerbau, kambing/domba dan babi, maka hampir di semua provinsi, kecuali Irian Jaya dan Timor Timur yang belum ada gambaran, memungkinkan untuk menjalankan pembuatan dan pemanfaatan biogas. Namun karena desa sangat bervariasi maka perlu dipertimbangkan keadaan desa yang bagaimana yang memungkinkan pelaksanaan pembuatan biogas dalam rangka menghemat dan menganekaragamkan sumber daya energi untuk pedesaan; untuk hal ini informasi masih sangat diperlukan. Namun pemelihara ternak yang dianggap memungkinkan untuk pelaksanaan pembuatan dan pemanfaatan biogas antara lain adalah yang akan disebutkan berikut ini:

1. Sasaran yang paling utama adalah petani-peternak gurem yang tinggal didesa di daerah yang tanahnya kritis (tandus dan kaju bakar sudah sulit diperoleh); umumnya di desa seperti inilah terbanyak petani miskin, namun bila masih terdapat ternak untuk memenuhi pembuatan biogas, mereka inilah yang harus dibimbing untuk mengadakan pembuatan biogas untuk dimanfaatkan dan hasil2 lain (bahan padat dan cair) dari pembuatan biogas sangat bermanfaat bagi petani di desa2 kritis.

2. Bagi beberapa petani peternak gurem dalam satu kampung di desa, yang memiliki hanya seekor ternak (bukan unggas) perlu dibimbing agar mereka dapat

membuat suatu kandang kolektip agar kotoran dapat terkumpul dalam jumlah yang cukup untuk keperluan satu alat cerna biogas yang hasilnya mungkin hanya dapat memenuhi keperluan penerangan di malam hari.

3. Daerah2 dimana terdapat desa2 kantong ternak yang mungkin terdiri dari satu jenis spesies atau pun pelbagai spesies, perlu dibimbing untuk sendiri2 atau secara kolektif (kelompok) mengadakan pembuatan biogas untuk dipakai. Kalau sendiri2 memiliki alatcerna biogas, diperkirakan bahwa untuk memenuhi kebutuhan satu keluarga yang terdiri dari 5 orang untuk memasak dan penerangan di malam hari (7,5 M3 biogas) diperlukan 5 ekor sapi, atau 15 ekor babi. Bila pemakaian biogas sangat hemat, minimum 3 ekor sapi atau 10 ekor babi.

4. Semua petani peserta Bimas ayam, PUTP (Panca Usaha Ternak Potong), PUSP (Panca Usaha Sapi Perah) dan UPT (Unit Pelaksana Teknis) ternak sangat memungkinkan melaksanakan pembuatan dan pemanfaatan biogas. Para transmigran yang memperoleh paket ternak seharusnya sejak memperoleh ternak dibimbing untuk mengadakan pembuatan dan pemakaian biogas.

6. Dinas2 peternakan atau badan semi-pemerintah yang memiliki ternak seharusnya melaksanakan pembuatan dan pemakaian biogas, yang sekaligus merupakan percontohan bagi penduduk sekitarnya.

7. Semua perusahaan2 peternakan (ayam, sapi perah, babi dan sapi potong) yang kebanyakan terdapat di Pulau Jawa dan beberapa di luar Jawa seharusnya melaksanakan pembuatan dan pemanfaatan biogas, sehingga menghemat energi komersial dan sekaligus polusi lingkungan dikurangi.

Dari semua yang telah dikemukakan tadi, tidak dibahas tentang teknologi digester maupun kuantum energi yang dapat disumbangkan biogas dari kotoran ternak. Tehnologi biogas sudah ada tersedia, namun masih tetap perlu diadakan peningkatan yang sesuai dengan kondisi Indonesia, sedang seberapa jauh sumbangan biogas dari kotoran ternak dalam penganekaragaman energi ini, masih perlu data lebih banhak terkumpul. Namun hal ini tidak akan menjadi penghambat memulai menggalakkan pemanfaatan biogas untuk energi di desa2 yang telah memungkinkan. Selanjutnya masih perlu penjajagan lebih lanjut nuntuk mengetahui cara pembuatan biogas dari kombinasi kotoran ternak, kotoran manusia dan limbah pertanian yang lain2 dalam menggalakkan pemakaian energi non-konvensional ini.

RINGKASAN

Untuk mengatasi masalah energi, terutama untuk pedesaan, maka pemanfaatan kotoran ternak sebagai penghasil biogas untuk energi sudah saatnya digalakkan. Melihat distribusi atau penyebaran pelbagai spesies ternak yang kita miliki, memungkinkan untuk diadakan instalasi biogas di desa2 tertentu di hampir tiap provinsi

di Indonesia. Hal ini dimungkinkan, karena kotoran ternak terdapat di desa dimiliki rakyat dan tak usah dibeli dan akan tidak habis. Jenis ternak yang paling memungkinkan memperoleh kotoran yang cukup untuk pembuatan biogas adalah sapi, kerbau, babi dan kuda.

Sisa pengolahan biogas sangat baik digunakan petani peternak untuk pelbagai tujuan dalam produksi pertanian dalam arti yang luas. Prioritas pengadaan dan pemakaian biogas hendaknya di desa2 yang tanahnya kritis atau tandus yang memiliki ternak agar penduduk memperoleh perbaikan hidup dan diharapkan juga akan memperbaiki lingkungan hidup di pedesaan.

DAFTAR PUSTAKA

Animal Waste Managemet. Proceedings Of National Symposium on Animal Waste Management, September 28 - 30, 1971.

The Airlie House, Warrenton, Virginia.

Anonymous. 1974. Pig. bomm in China. Pig. International (Sept., 1974), p.44.

Bryant, M.P., L.L. Campbell, C.A. Reddy and M.R. Crabill. 1977.

Growth on desulfovibrio in lactate aor ethanol media low in sulfatein association with H2-utilizing methanogenic bacteria. Appl. Environ. Microbiol 33:1162.

Bryant, M.P. 1974. Microbial methane production Theoretical aspects. J. Anim. Sci. 48 (1) : 193.

Fry, L.J. and R. Merril. 1973. Methane Digester for Fuel and Fertilizer. The New Alchemy Institute-West, Santa Barbara, California.

Fry, L.J. 1974. Practical Building of Methane Power Plants for Rural Energy Independence. Standard Printing, Santa Barbara, California.

Livestock Waste Management and Pollution Abatement. Proceedings International Symposium on Livestock Wastes, April 19 - 22, 1971. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan.

National Academy of Sciences. 1977. Methane Generation from Human, Animal, and Agricultural Wastes. National Academy of Sciences, Washington, D.C.

Sprague, G.F. 1975, Agriculture in China. Science 188 (4188) : 549 (9 May 1975).

Lampiran 1. POPULASI TERNAK DAN PENDUDUK INDONESIA (1976)

Jenis ternak	Banyak ternak (x 000)	Banyak tinja per hari (kg)	Persentasi kandungan	
			Air	Bahan kering
S api	6.237	28	80	20
Sapi perah	94	28	80	20
Kerbau	2.284	35	83	17
Kambing	6.904	1,13	74	26
Domba	3.603	1,13	74	26
Babi	2.947	3,41	57	33
Ayam kampung	97.504	0,18	72	28
Ayam ras	4.878	0,18	72	28
Itik	15.182	0,34	62	38
Manusia	133,650	0,15	77	23

Buku Saku Peternakan, Dit Bina Program, Direktorat Jenderal Peternakan

Lampiran 2. PENYEBARAN TERNAK INDONESIA (%;1976)

	Sapi	Kerbau	Kambing/ Domba	Babi	Kuda	Ayam	Itik
Sumatera	10,44	22,29	8,15	23,13	3,85	19,95	26,98
J a w a	61,06	45,37	83,66	4,84	23,39	59,72	11,43
Kalimantan	1,45	0,41	0,45	14,42	0,08	5,06	6,20
Sulawesi	12,38	15,86	3,27	12,18	27,54	8,21	9,72
B a l i	5,93	0,40	1,00	19,59	0,87	2,92	3,39
N T B	2,24	9,10	0,21	0,46	13,83	1,77	1,91
N T T	6,50	6,56	1,21	25,38	30,44	2,37	0,29
Lain2	—	0,01	2,05	—	—	—	—