

**TUGAS AKHIR**

**BIOGAS LIMBAH SAPI PERAH SEBAGAI PENGGANTI  
GAS ELPIJI DI KOPERASI AGRO NIAGA  
JAYA ABADI UNGGUL JABUNG  
MALANG – JAWA TIMUR**



Oleh :

**BAQTI DIYANANINGRUM**  
**BOJONEGORO – JAWA TIMUR**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA KESEHATAN TERNAK  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2006**

**BIOGAS LIMBAH SAPI PERAH SEBAGAI PENGGANTI  
GAS ELPIJI DI KOPERASI AGRO NIAGA  
JAYA ABADI UNGGUL JABUNG  
MALANG – JAWA TIMUR**

Tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh sebutan

**AHLI MADYA**

Pada

Program Studi Diploma Tiga Kesehatan Ternak

Fakultas Kedokteran Hewan

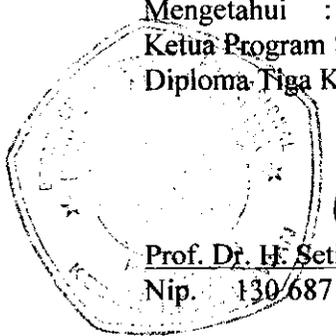
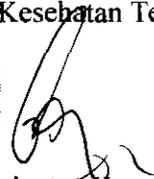
Universitas Airlangga

Oleh :

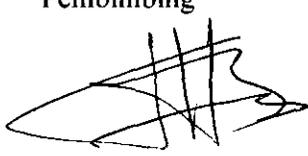
**BAQTI DIYANANINGRUM**

**060310660 K**

Mengetahui :  
Ketua Program Studi  
Diploma Tiga Kesehatan Ternak

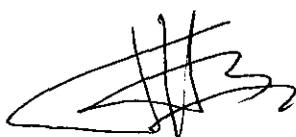
  
  
Prof. Dr. H. Setiawan Koesdarto, M.Sc., Drh  
Nip. 130/687 547

Menyetujui :  
Pembimbing

  
Emy Koestanti S., M.Kes., Drh  
Nip. 132 240 300

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai tugas akhir untuk memperoleh sebutan **AHLI MADYA**

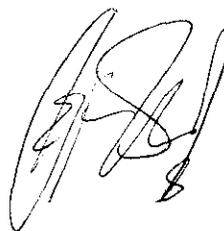
Menyetujui  
Panitia penguji



Emy Koestanti S., M.Kes., Drh  
Ketua



Nunuk Dyah R.L., MS., Drh  
Anggota



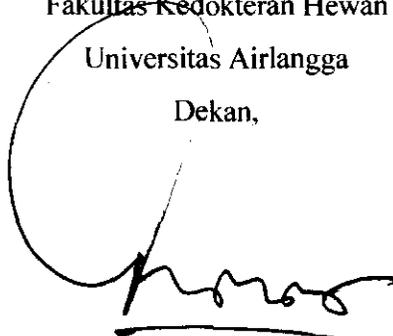
Rochmah Kurnijasanti, M.Si., Drh  
Anggota

Surabaya, 7 Juli 2006

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



Prof. Dr. Ismudiono, M.S., Drh

Nip. 130 687 297

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur alhamdulillah penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulisan tugas akhir dengan judul “Biogas Limbah Sapi Perah Sebagai Pengganti Gas Elpiji di Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul Jabung – Malang” dapat terselesaikan tepat waktu tanpa suatu halangan yang berarti. Tugas akhir merupakan prasyarat kelulusan untuk mendapatkan sebutan Ahli Madya Kesehatan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya yang harus dipenuhi oleh penulis.

Tugas akhir ini disusun berdasarkan data dan informasi yang telah didapatkan penulis serta praktek yang telah dilaksanakan penulis selama Praktek Kerja Lapangan (PKL) pilihan di Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul Jabung – Malang serta ditunjang dengan literatur-literatur yang berhubungan dengan judul tugas akhir.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan moral maupun spiritual dan sarana prasarana kepada penulis. Adapun ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya, penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Ismudiono, M.S.,Drh., selaku dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
2. Dr. Koesnoto Soepranianondo, M.S., drh., selaku pembantu dekan III Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Terima kasih atas literatur-literatur yang diberikan.
3. Prof. Dr. H. Setiawan Koesdarto, M.Sc.,Drh., selaku ketua Program Studi Diploma Tiga Kesehatan Ternak Terpadu Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
4. Ibu Suherni Susilowati., drh., M.Kes., selaku dosen wali penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
5. Drh. Emy Koestanti S., M,Kes., selaku dosen pembimbing tugas akhir.
6. Drs. Ec Akhmad Ali Suhadi selaku manajer Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul.

7. Ibu Ida Royani., Spt., selaku Kepala Bagian KAN Jabung.
8. Bapak Sugeng Widodo., Drh., selaku dokter hewan KAN Jabung.
9. Bapak Santoso selaku pelaksana Program Biogas sekaligus ketua II KAN Jabung.
10. Pak Huda, Pak Joko, Pak Mujahidin, Mas Handri dan Mas Hadi selaku petugas kesehatan hewan KAN Jabung.
11. Mas Syamsul, Mas Arif, Mas Dwi, dan Mas Puji selaku petugas penampung susu KAN Jabung.
12. Ayahanda (Alm), Ibunda tercinta, Mbak Anjar, Mbak Puji, Mas Kiss, Mas Edi, Dek Nas dan keluarga penulis yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang dan dukungan.
13. Seseorang yang telah memberikan warna dalam hidup penulis.
14. Teman-teman seperjuangan KTT'03 dan teman-teman MU 133 yang sudah menemani penulis dalam suka dan duka selama tiga tahun.
15. Ali (anak Magistra) yang sudah banyak sekali membantu perjuangan penulis.
16. Sahabat setia penulis : Atin, Happy dan Dwi.
17. Bapak H. Mugheni sekeluarga selaku Bapak kost selama PKL pilihan.
18. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna baik dalam penyusunan maupun penyajian, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang. Penulis sangat berharap tugas akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca dalam rangka menambah ilmu pengetahuan di bidang kesehatan ternak.

Surabaya, 10 Juni 2006

Penulis

## DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Praktek Kerja Lapangan.....	2
1.2.1 Tujuan Umum.....	3
1.2.2 Tujuan Khusus.....	3
1.3 Kondisi Umum Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul.....	3
1.3.1 Letak geografis.....	3
1.3.2 Kepengurusan.....	4
1.3.3 Legalitas.....	5
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Manfaat.....	5
BAB II. PELAKSANAAN	
2.1 Waktu dan Tempat.....	6
2.2 Kegiatan.....	6
2.2.1 Sejarah.....	6
2.2.2 Populasi dan Produksi.....	7
2.2.3 Perkandangan.....	8
2.2.4 Pemberian Pakan dan Minum.....	8
2.2.5 Kesehatan Hewan.....	10
2.3 Syarat-syarat Konstruksi Alat Unit Instalasi Biogas.....	10
2.4 Komponen-komponen Biogas.....	10
2.5 Penentuan Lokasi.....	11
2.6 Cara Pembuatan Unit Instalasi Biogas.....	12
2.7 Pemasangan Manometer.....	16

2.8	Pengujian Alat.....	17
2.8.1	Uji Kebocoran dan Kecedapan Dinding Tangki Terhadap Air.....	17
2.8.2	Uji Kebocoran Tutup Tangki.....	17
2.8.3	Uji Kecedapan Tangki Terhadap Udara.....	18
2.9	Pengoperasian Alat.....	19
2.10	Perawatan Alat.....	20
<b>BAB III. TINJAUAN PUSTAKA</b>		
3.1	Pengertian Biogas.....	21
3.2	Manfaat.....	21
3.3	Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Terbentuknya Biogas.....	22
3.4	Proses Pemasukan Isian sampai Keluaran Limbah.....	24
3.5	Sistem Daur Ulang Limbah Sapi Perah.....	25
3.6	Produksi Biogas.....	25
<b>BAB IV. HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Pengamatan.....	28
4.2	Pembahasan.....	28
4.3	Analisis Sistem Daur Ulang Limbah Sapi Perah.....	29
<b>BAB V. PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>32</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>33</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pemberian Konsentrat Pada Sapi Perah Produksi.....	9
Tabel 2. Formulasi Konsentrat Pada Mixer kapasitas 1500 kg di Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul.....	9
Tabel 3. Perbandingan C/N Rasio Beberapa Jenis Kotoran.....	22
Tabel 4. Produksi Kotoran dan Kandungan BK Beberapa Jenis Ternak.....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pengukuran Lubang Digester.....	12
Gambar 2. Lubang Digester Sebelum Digali.....	12
Gambar 3. Lubang Digester Setelah Digali.....	13
Gambar 4. Penataan Batu Bata Pada Fondasi.....	14
Gambar 5. Susunan Besi Tutup Digester.....	14
Gambar 6. Pegangan Digester.....	14
Gambar 7. Saluran Pemasukan Biogas.....	15
Gambar 8. Saluran Keluaran Biogas.....	15
Gambar 9. Papan dan Ukuran Manometer.....	16
Gambar 10. Manometer Siap Pakai.....	16
Gambar 11. Skema Daur Ulang Limbah Sapi Perah.....	25
Gambar 12. Skema Fermentasi Anaerobik Bahan Organik.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Struktur Organisasi Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul Periode 2004 – 2006.....	32
Lampiran 2. Jadwal Kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) pilihan.....	33
Lampiran 3. Rincian Pembiayaan Biogas Kapasitas 8 m <sup>3</sup> .....	35
Lampiran 4. Unit Instalasi Biogas.....	36
Lampiran 5. Gambar Biogas.....	37
Lampiran 6. Gambar Biogas.....	38
Lampiran 7. Gambar Biogas.....	39

*BAB I*  
*PENDAHULUAN*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini 75 % dari energi dunia berasal dari bahan bakar fosil (minyak bumi, gas bumi, batu bara) dan konsumsi bahan bakar ini diprediksi akan meningkat 50 – 60 % pada tahun 2010 (Baktir. A, 2005 yang dikutip dari Fukkerson *et al.*, 1990). Hal ini mendorong pemerintah Indonesia untuk menggali sumber daya alam yang tersedia guna menemukan sumber energi pengganti yang efektif dan efisien. Pengadaan sumber energi pengganti harus mempunyai proses pengolahan yang mudah, cepat dan ekonomis.

Berangkat dari alasan ini, pada tahun 1982 Unit Instalasi Biogas bantuan presiden (banpres) keluarga tani di Pujon – Malang yang diprakarsai oleh Menteri Muda Urusan Pemberdayaan Wanita (Menmud UPW) dan disetujui oleh mantan Presiden Soeharto (Soemitro, 1983) diadakan dan berhasil meraih kesuksesan. Limbah (kotoran dan urin) sapi perah merupakan bahan baku pembentuk biogas yang dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti gas elpiji. Biogas juga mempunyai hasil samping berupa pupuk organik yang kualitasnya tidak kalah dengan pupuk-pupuk buatan pabrik. Pemanfaatan limbah sapi perah sebagai biogas secara tidak langsung bisa mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah sapi perah, sehingga kelestarian lingkungan menjadi lebih baik.

Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul mempunyai motto “ tumbuh dan berkembang bersama anggota menuju hari esok yang lebih baik “. Atas dasar motto tersebut koperasi ini bergerak untuk meringankan beban anggotanya (keluarga peternak sapi perah Jabung) dengan cara mengembangkan unit usaha sapi perah berupa program pengadaan biogas percontohan di rumah Bapak Agus Salim (peternak sapi perah Desa

Kemiri – Jabung). Pelaksanaan program ini koperasi menanggung 50 % biaya pengadaan. Demi kelancaran program tersebut koperasi bekerjasama dengan dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang (sebagai konsultan) dan pelaksana program ini adalah Bapak Santoso (ketua II Koperasi Agro Niaga Jaya abadi unggul).

Pengadaan program biogas percontohan diharapkan menjadi contoh dan motivator bagi peternak sapi perah Jabung untuk membangun biogas. Seiring dengan berjalannya waktu Bapak Juani (salah satu peternak sapi perah di Desa slamparejo, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang) dan beberapa peternak sapi perah lain terdorong untuk membangun unit instalasi biogas sendiri. Sampai saat ini sudah ada lima peternak sapi perah di Jabung – malang yang mempunyai unit instalasi biogas dan tiga diantaranya sudah beroperasi.

Bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembentuk biogas ialah : limbah pertanian, limbah sapi perah, limbah sapi potong, limbah domba/kambing, limbah ayam dan limbah peternakan lainnya. Cara pembuatan biogas pada semua bahan baku sama dengan pembuatan biogas limbah sapi perah. Dilihat dari bahan baku yang digunakan bisa dikatakan bahwa biogas merupakan alternatif sumber energi pengganti yang ekonomis. 1 m<sup>3</sup> biogas setara dengan 0,62 liter minyak tanah atau 3,47 kg kayu bakar atau 4,70 kwh listrik (Soepranianondo, 1993). Biogas dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti gas elpiji, bahan bakar lampu petromax, penggerak generator, setrika dan pupuk organik. Bahan baku yang mudah didapat, murah dan manfaat yang banyak dari biogas menjadi salah satu alasan penggunaan biogas sebagai alternatif sumber energi pengganti yang menjanjikan.

## **1.2 Tujuan Praktek Kerja Lapangan**

Praktek Kerja Lapangan (PKL) pilihan yang dilaksanakan oleh penulis di Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul Jabung-Malang tepatnya di

rumah salah satu peternak sapi perah dan pemilik biogas Desa Slamparejo Bapak Juani guna penyusunan tugas akhir yang menjadi prasyarat untuk mendapatkan sebutan Ahli Madya Kesehatan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya mempunyai tujuan :

#### **1.2.1 Tujuan Umum**

1. Meningkatkan ilmu pengetahuan dan pengalaman mahasiswa
2. Melatih dan meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk bisa mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat dari bangku perkuliahan dengan kasus-kasus yang ada di lapangan.

#### **1.2.2 Tujuan Khusus**

Mengetahui tata laksana cara pembuatan dan pengoperasian biogas limbah sapi perah

### **1.3 Kondisi Umum Koperasi Agro niaga Jaya Abadi Unggul**

#### **1.3.1 Letak Geografis**

Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul berlokasi di Jalan Suropati No 4-6 Desa Kemantren, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur. Koperasi ini terletak 20 km dari Kabupaten Malang dan 105 km dari ibu kota propinsi. Wilayah jabung berada pada ketinggian 530 – 1100 m di atas permukaan laut dengan ketinggian wilayah daratan tertinggi 1200 m dan terendah 450 m di atas permukaan laut, secara topografi merupakan daerah pegunungan yang keadaan iklimnya sangat cocok untuk usaha peternakan sapi perah. Suhu udara rata-rata berkisar antara 19-31° C dengan curah hujan rata-rata 1500 ml / tahun.

Wilayah operasi Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul meliputi 15 desa yang tersebar di daerah Jabung, yaitu :

1. Desa Kemiri
2. Desa Argosari
3. Desa Kemantren
4. Desa Gading Kembar

5. Desa Sidomulyo
6. Desa Kenongo
7. Desa Pandan Sari Lor
8. Desa Taji
9. Desa Ngadirejo
10. Desa Gunung Jati
11. Desa Sukopuro
12. Desa Sukolilo
13. Desa Sidorejo
14. Desa Slamparejo
15. Desa Jabung

### **1.3.2 Kepengurusan**

Usaha Koperasi Jaya Abadi Unggul dijalankan sepenuhnya oleh pengurus, pengawas, manajer dan beberapa karyawan yang membantu di bawahnya. Susunan personalia manajemen KAN Jabung adalah :

- Ketua I : Wahyudi, SH
- Ketua II : Santoso
- Ketua III : Mishari
- Sekretaris : H. Rahab Hadi Winoto, SH
- Bendahara : Syamsul Bachri
- Pengawas :
- Koodinator : H. Zainal Fanani
- Anggota : 1. Sutrisno Nugroho  
2. Hartatik
- Manajer : Drs. Ec. Achmad ali Suhadi

Jumlah karyawan 83 orang yang terdiri dari 57 orang karyawan tetap, 16 orang karyawan kontrak dan 10 orang karyawan lepas atau borongan.

### 1.3.3 Legalitas

KAN Jabung telah dilengkapi dengan perijinan yang harus dipenuhi yaitu :

- Badan Hukum Nomor : 4427/BH/II/1980
- SIUP : 123/10-25/PPM/XII/90
- TDUP : 13242600028
- NPWP : 01.426.021.623.000
- PKP : 623.023.140295
- TDP : 13252600028

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan analisis situasi yang timbul di lokasi Praktek Kerja Lapangan, maka masalah yang menonjol dan patut untuk diketengahkan adalah :

Apakah biogas limbah sapi perah dapat digunakan sebagai pengganti gas elpiji ?

### 1.5 Manfaat

Untuk mengetahui secara langsung bagaimana tata laksana cara pembuatan dan pengoperasian biogas serta manfaat biogas bagi keluarga peternak sapi perah dan masyarakat, khususnya biogas milik Bapak Juani di Desa Slamparejo, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang.

*BAB II*  
*PELAKSANAAN*

## **BAB II**

### **PELAKSANAAN**

#### **2.1 Waktu dan Tempat**

Pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan (PKL) pilihan dilaksanakan mulai tanggal 1 Mei 2006 sampai dengan 20 Mei 2006 di Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul tepatnya di rumah peternak sapi perah dan pemilik unit instalasi biogas Bapak Juani di Desa Slamparejo, Kecamatan Jabung, Kabupaten Malang, Jawa Timur.

#### **2.2 Kegiatan**

##### **2.2.1 Sejarah**

Bermula dari didirikannya Koperasi Pertanian (KOPERTA) yang beranggotakan para petani dan bertujuan untuk memudahkan petani memperoleh Sarana Produksi (SAPRODI), maka berdasarkan Surat Keputusan Bupati Tingkat II Malang Nomor : D.2075/K/1974 dibentuk Badan Usaha Unit Desa (BUUD) di wilayah Jabung. Tanggal 27 Mei 1979, berdasarkan hasil rapat memutuskan untuk mendirikan koperasi dengan nama Koperasi Unit Desa (KUD).

Usaha koperasi sempat mengalami kemunduran dan penurunan kepercayaan anggota, hal ini disebabkan terjadinya kemacetan perkreditan, sehingga pada tahun 1984 diadakan perombakan pengawas dan manajemen yang disertai dengan upaya-upaya pendekatan kepada anggota. Secara berangsur-angsur usaha ini mampu memperbaiki dan membangkitkan kembali kinerja koperasi dan kepercayaan anggota. Mulai saat itu koperasi menerapkan motto “ Tumbuh dan Berkembang Bersama Anggota menuju Hari Esok Yang Lebih Baik ”. Pada tanggal 28 Februari 1990 KUD Jabung mendapat pengesahan hukum dengan Nomor : 4427/BH/11/1980 dan pada tanggal 1 Oktober 1998 koperasi kembali

mengadakan perbaikan manajemen termasuk pergantian anggaran dasar dan anggaran rumah tangga.

Bersamaan dengan perbaikan manajemen koperasi mengalami pergantian nama menjadi *Koperasi Agro Niaga Jaya abadi Unggul* atau yang sekarang lebih dikenal dengan sebutan KAN Jabung. KAN Jabung mempunyai multi usaha antara lain : Unit usaha sapi perah, unit tebu rakyat, unit simpan pinjam, unit angkutan, unit perdagangan umum (swalayan, wartel dan toko bangunan), Unit Sarana Produksi Ternak (SAPRONAK) dan Unit Sarana Produksi Pertanian (SAPROTAN). Unit usaha sapi perah yang berdiri mulai tahun 1989 merupakan usaha inti KAN jabung, karena usaha tersebut mampu menyumbang hampir 60 % dari keseluruhan omset. Pada bulan Januari tahun 2006 unit usaha sapi perah dikembangkan melalui program pengadaan unit instalasi biogas percontohan. Unit instalasi biogas percontohan tersebut baru mulai beroperasi Bulan April 2006 dan berhasil meraih kesuksesan yang ditandai dengan didirikannya unit-unit instalasi biogas oleh peternak sapi perah Jabung.

### **2.2.2 Populasi dan Produksi**

Peningkatan populasi sapi perah di Kecamatan Jabung semakin bertambah dari tahun ke tahun dengan ditunjukkannya data jumlah populasi sapi perah secara keseluruhan pada bulan Pebruari 2006 sebanyak 4040 ekor dengan produksi susu sebesar 15.633,4 liter / hari. Produksi susu tiap ekor sebanyak 7-9 liter / hari. Jumlah anggota koperasi mencapai 2000 jiwa dengan rata-rata kepemilikan sapi tiap anggota 2 –3 ekor. Kepemilikan paling banyak 12 ekor dan paling sedikit 1 ekor.

### 2.2.3 Perkandangan

Manajemen kandang sapi perah di daerah Jabung pada umumnya masih jauh dari standar. Pada umumnya tipe kandang sapi perah di daerah Jabung adalah tipe kandang konvensional yang mempunyai ukuran ukuran 1 x 1,5 meter / ekor sapi, tetapi untuk arah kandang disesuaikan dengan jumlah sapi perah dan luas tanah yang dimiliki peternak. Kemiringan kandang berkisar antara 10 – 15 ° dengan alas yang terbuat dari anyaman bambu, namun sebagian peternak sudah menggunakan karpet sebagai alas kandang. Pedet selalu dibuatkan kandang panggung terpisah berukuran 1 x 1 meter/ekor dengan tujuan keamanan dan kemudahan pengawasan, tetapi untuk induk bunting tidak dibuatkan kandang khusus.

Tempat pakan dan minum sapi perah sudah banyak yang diatur sedemikian rupa, sehingga terjaga kebersihannya. Kandang dibersihkan dua kali sehari sebelum dilakukan pemerahan. Sebagian besar kandang dibuat dengan tembok setengah badan dan beratapkan genteng, sehingga ventilasi udara dan pencahayaan dalam kandang lancar. Penerangan lampu listrik pada malam hari selalu dilakukan untuk memudahkan pengontrolan.

### 2.2.4 Pemberian Pakan dan Minum

Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari yaitu pukul 06.00 WIB dan pukul 15.00 WIB. Pakan berupa hijauan yang sudah dipotong-potong dan konsentrat yang disesuaikan dengan kebutuhan dan produksi susu. Pedet berumur satu minggu selalu diberikan *coloustrum*, pedet berumur satu minggu sampai dengan satu bulan diberikan susu sebanyak 4 – 5 liter / hari. Ketika berumur lebih dari satu bulan pedet mulai diperkenalkan dan dilatih makan rumput dengan tetap diberi susu induknya atau formula sebanyak 4 – 5 liter / hari.

Pada dasarnya KAN Jabung sudah menyediakan konsentrat untuk sapi perah yang diformulasikan oleh tenaga ahli (sesuai dengan tabel 2) , namun tidak jarang peternak hanya memberikan katul atau polar saja sebagai konsentrat kepada ternaknya. Pemberian konsentrat sapi perah berbeda-beda sesuai dengan produksinya (tabel 1). Pengetahuan peternak mengenai pakan sangat minim, sering kali menjadi hambatan tersendiri. Pergantian pakan (hijauan) dilakukan peternak secara mendadak dan tidak melalui proses pelayuan terlebih dahulu, akibatnya banyak sapi perah yang mengalami gangguan pencernaan (indigesti) seperti thympani dan diare .

Pemberian minum diberikan secara *add libitum* baik pada pedet, dara maupun induk. Hal ini dilakukan, karena kebutuhan minum selalu berubah sesuai dengan kebutuhan hidup pokok, produksi dan perubahan suhu. Sumber air minum diperoleh dari sumur peternak.

**Tabel 1 : Pemberian konsentrat pada sapi perah produksi**

Umur Laktasi	Jumlah Konsentrat
Laktasi awal ( 3-4 bln) setelah beranak	10 Kg
4 – 10 bulan	0,5 x Prod susu (lt/hr)
10 – beranak	0,5 x Prod susu – 1
Sapi dewasa	12 Kg

Ket : pemberian konsentrat 2 x sehari

**Tabel 2 : Formulasi konsentrat pada mixer kapasitas 1500 Kg  
Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul**

Nama Bahan	Jumlah (Kg)
Polar (15 %)	225
Brand (10 %)	150
Kopra (25 %)	375
Katul (10 %)	150
Klenteng (7,5 %)	112,5
Sawit (5 %)	75
Tapioka (5 %)	75
Coklat (15 %)	225
Tetes ( 5 %)	75
Urea (0,5 %)	7,5
Mineral (2 %)	30
<b>Jumlah</b>	<b>1500 Kg</b>

### **2.2.5 Kesehatan Hewan**

Peningkatan populasi dan produksi yang cukup membanggakan tidak lepas dari program kesehatan hewan yang dilaksanakan secara rutin setiap hari oleh para petugas. Program Kesehatan Hewan yang diadakan KAN Jabung meliputi : Inseminasi buatan, Pemeriksaan kebuntingan dan penanganan kasus-kasus penyakit. Pelayanan kesehatan hewan dilaksanakan sesuai dengan laporan dari peternak ke koperasi setiap harinya. Selain itu untuk meningkatkan ilmu pengetahuan para peternak KAN Jabung juga mengadakan penyuluhan rutin setiap bulan. Penyuluhan tersebut meliputi : kepengurusan koperasi, penyuluhan tentang pakan, kasus penyakit yang sedang terjadi, ilmu pengetahuan dan teknologi biogas.

### **2.2 Syarat-syarat Konstruksi Alat Unit Instalasi Biogas**

( menurut Soemitro, 1983)

- a. Rancangan mudah dan sederhana
- b. Bahan murah dan mudah didapat
- c. Pemeliharaan mudah
- d. Pemilihan lokasi tepat. Dekat dengan bahan baku dan tempat pemanfaatan.
- e. Waktu pembuatan. Pembuatan saat musim kemarau

### **2.4 Komponen-komponen Biogas**

Pembangunan sebuah unit instalasi biogas memerlukan beberapa komponen, antara lain :

1. Inlet chamber atau tempat memasukkan kotoran sapi perah.
2. Digester tank (tangki pencernaan).

3. Gas outlet pipa (pipa penyalur biogas) menyalurkan biogas dari digester tank ke manometer, kompor gas, lampu gas dan lain sebagainya.
4. Gas holder (tangki penampung produksi biogas) berada di dalam digester tank.
5. Man-hole dan cover atau lubang masuk orang untuk melakukan perbaikan dan pembersihan tangki pencerna dan tangki penampung gas, dimana produksi gasnya sudah sangat berkurang atau terjadi kebocoran air/gas, sedangkan cover dipergunakan untuk memberi kemudahan untuk membuka dan menutup unit instalasi biogas serta untuk menjaga agar tidak kemasukan udara.
6. Outlet chamber (tangki penampung limbah biogas) adalah tempat yang berguna untuk menampung sisa-sisa pencernaan produksi biogas dan menyalurkannya ke lahan pekarangan.
7. Inlet cover dan outlet cover (tutup inlet dan tutup outlet), tutup ini berguna untuk melindungi digester tank dari air hujan.
8. Kran gas : Pengatur pengeluaran gas dari tangki penampung gas ke rumah tangga.

## **2.5 Penentuan Lokasi**

(menurut Soemitro, 1983)

Pembangunan unit instalasi biogas, terlebih dahulu harus diawali dengan penentuan lokasi yang baik. Berikut ini ketentuan-ketentuan yang harus dilaksanakan :

1. Titik lokasi hendaknya lebih tinggi dari sekitarnya
2. Lahan kering dan terbuka serta tidak mendapatkan sinar matahari sepanjang hari.
3. Lokasi harus dekat dengan kandang dan tidak terlalu jauh dari dapur untuk memasak.
4. Ketinggian air tanah seyogyanya di bawah 2 – 3 meter sepanjang tahun.

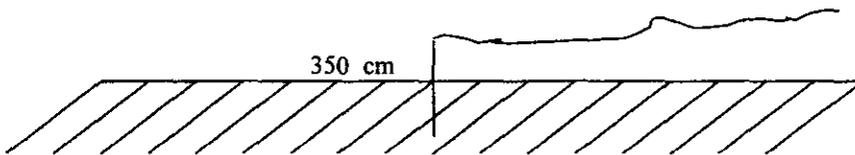
5. Unit tidak jauh dari sumber air bersih.
6. Jarak unit biogas dengan pondasi rumah tangga tidak boleh kurang dari 2 meter dan jaraknya dengan sumber air minum tidak boleh kurang dari 15 meter.

## 2.6 Cara Pembuatan Unit Instalasi Biogas

Kegiatan teknis untuk membuat unit instalasi biogas antara lain : Penggalian lubang untuk digester tank, digester tank, fondasi, dinding, tutup tangki, saluran masukan dan saluran keluaran. Di bawah ini teknik pembuatan unit instalasi biogas :

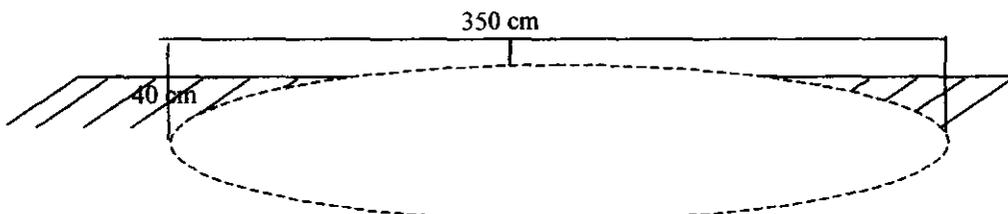
### 1. Pembuatan lubang untuk digester tank

Lokasi yang sudah ditentukan, diberi patok dan ujung patok diikat dengan tali sepanjang 185 cm. Putar tali hingga membentuk lingkaran, kemudian tandai kapur lingkaran yang sudah terbentuk. Gali lingkaran tersebut sedalam 160 cm.



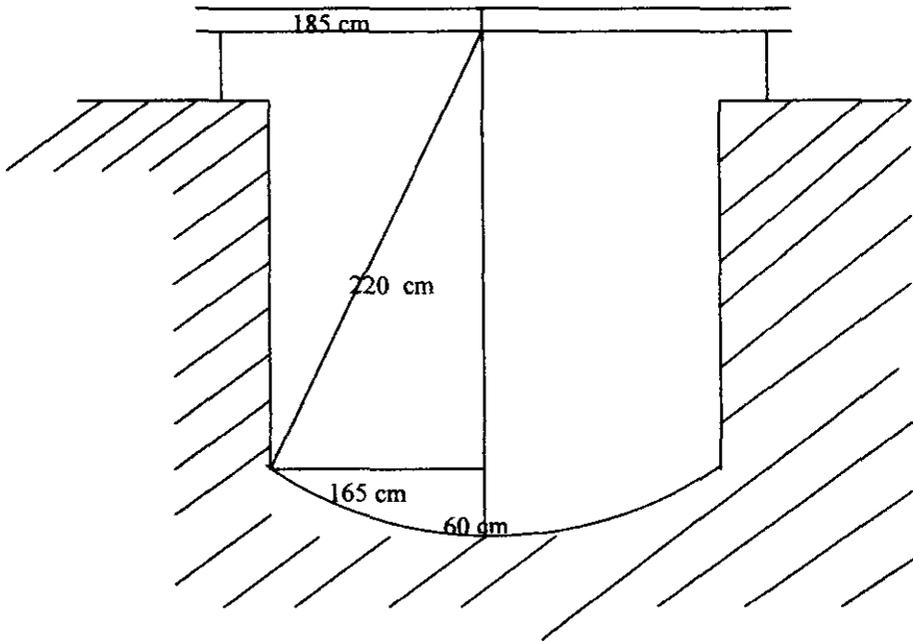
Gambar 1 : Pengukuran lubang digester

2. Kanan dan kiri lubang dipasang patok setinggi 40 cm di atas tanah, kemudian ikat kayu panjang seperti diameter lubang.



Gambar 2 : Lubang digester sebelum digali

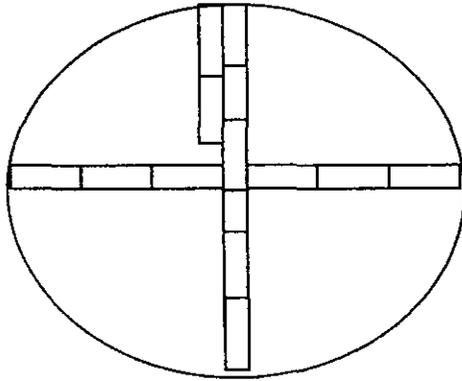
3. Kawat sepanjang 220 cm diikat tepat di tengah kayu diameter, kemudian bandul lurus ke bawah untuk mendapatkan titik tengah lingkaran, beri patok sepanjang 100 cm, tancapkan patok sedalam 60 cm. Gali lagi tanah sampai patok hanya manancap sedalam 20 cm di dalam tanah. Ikat ujung patok dengan kawat sepanjang 165 cm. Tali kayu diameter dengan kawat dan tarik kawat hingga membentuk segi tiga siku-siku dengan kawat bandul dan kawat jari-jari. Gali lagi tanah menurut panjang segi tiga siku-siku tersebut. Bentuk tanah menjadi parabola ke atas.



Gambar 3 : Lubang digester setelah digali

4. Alas pada lantai parabola dilapisi sak, kemudian beri pasir setebal 3 cm secara merata. Tata bata di atasnya dengan membaginya menjadi empat bagian, kemudian lakukan pelapisan dengan pasir, koral dan semen ( pasir : koral : semen = 3 : 2 : 1) setebal 4 cm.

Gambar 4 : Penataan batu bata pada fondasi

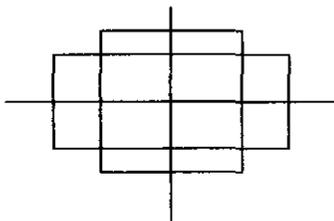


5. Dinding tank yang terbuat batu bata dibangun menyerupai kubah masjid. Pasir : semen = 3 : 1. Beri lubang inlet dan outlet. Jarak lubang inlet dari alas : 25 cm,  $p \times l = 35 \text{ cm} \times 35 \text{ cm}$ . Jarak lubang outlet dari alas : 35 cm,  $p \times l = 40 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ . Gali tanah di samping digester tank untuk inlet dan outlet. Setelah dinding mencapai ketinggian 80 cm pasir : semen = 2 : 1. Hentikan pembangunan dinding ketika diameter tinggal 60 cm. Biarkan mengeras.

6. Pembuatan tutup tank.

Siapkan besi cor 2 potong berukuran 60 cm, 4 potong berukuran 45 cm, 4 potong berukuran 30 cm. Rangkai dengan kawat halus. Siapkan juga satu potongan besi cor yang dilengkungkan untuk pegangan tutup. Cor tutup, jangan lupa untuk memberi lubang berdiameter 2,5 cm pada tutup tank. Buat dinding melingkar di luar tutup setinggi 40 cm.

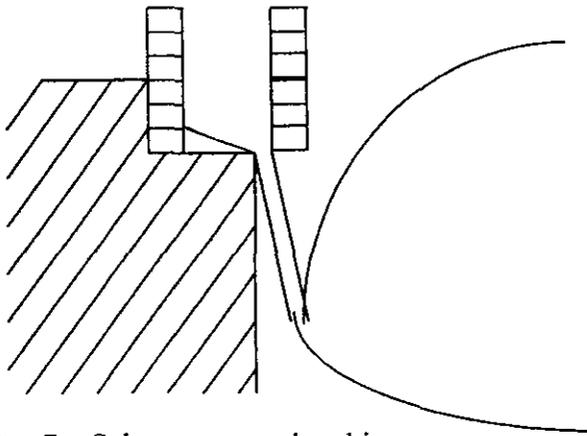
Gambar 5 : Susunan besi tutup digester



Gambar 6 : Pegangan digester

### 7. Membuat saluran pemasukan

Bahan yang diperlukan : batu bata, semen, pasir dan paralon Ø 20 cm sepanjang 140 cm. Buat lubang berukuran 75 cm x 75 cm x 50 cm. Lubang digali sejajar dengan lubang pemasukan. Buat lantai dasar miring seperti gambar. Susun batu bata hingga berbentuk bak berukuran 60 cm x 60 cm x 40 cm, selanjutnya plester dinding dengan adonan pasir : semen = 3 : 1.

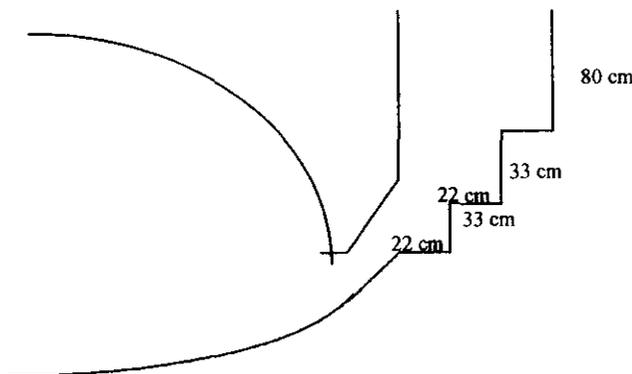


Gambar 7 : Saluran pemasukan biogas

### 8. Membuat saluran keluaran.

Pembuatan saluran keluaran diawali dengan pengurukan tanah bekas galian digester tank pada dinding tank secara hati-hati agar tidak masuk ke digester tank dan tidak merusak dinding digester tank. Lubang keluaran berukuran 40 cm x 40 cm.

Gambar 8 : Saluran keluaran biogas

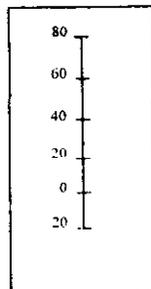


## 2.7 Pemasangan Manometer

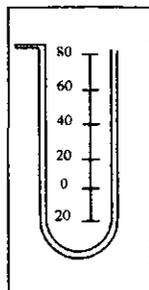
Digester tank yang baik harus mempunyai tekanan udara 20 – 25 cm air. Pengukuran tekanan udara ini dilakukan dengan menggunakan manometer. Pembuatan manometer sangat mudah sekali, karena hanya diperlukan papan tripleks atau kayu, pipa kaca bentuk u atau pipa plastic, pipa karet dan air berwarna. Adapun cara pembuatan manometer yaitu :

1. Papan tripleks atau kayu dibentuk menjadi persegi panjang berukuran 20 cm x 100 cm. Papan tersebut diberi tanda ukuran dalam cm dan tanda dibuat seperti meteran biasa atau seperti gambar.

Gambar 9 : Papan dan ukuran manometer



2. Pipa kaca atau pipa plastik dibentuk u, diikatkan atau ditempel pada tepi papan. Salah satu ujung pipa kaca dihubungkan dengan pipa karet. Sebaiknya manometer dibuat sebelum kran biogas (menggunakan paralon T). Melalui salah satu mulut pipa kaca atau plastik, dimasukkan air berwarna. Air ini merupakan air biasa yang diberi warna. Pengisian air ini harus tepat berada pada ukuran 0 cm. Manometer siap untuk digunakan.



Gambar 10 : Manometer siap pakai

Cara kerja manometer bisa dilihat pada saat uji kebocoran dan kedap dinding tangki terhadap air serta pada uji kedap tangki terhadap udara.

## **2.8 Pengujian Alat**

### **2.8.1 Uji Kebocoran dan Kedap Dinding Tangki Terhadap Air**

Pengujian kedap dinding tangki pencerna terhadap air dapat dilakukan dengan menggunakan manometer dan air bersih. Biasanya kalau ada kebocoran atau celah di dinding tangki, air akan berkurang. Pengujian ini mutlak harus dilakukan, karena biogas tidak dapat terbentuk bila tangki mengalami kebocoran. Selain itu pengujian ini juga ditujukan untuk pengecekan daya rembes air terhadap pori-pori tangki.

Apabila manometer menunjukkan kenaikan udara, maka air dalam digester berkurang. Permukaan air dalam tangki berkurang lebih dari 4 cm, berarti terdapat kebocoran atau perlu dilakukan pengecatan tangki dengan semen dan alkasit atau water proof, akan tetapi air dalam tangki harus dikuras terlebih dahulu. Setelah pengecatan selesai, pengujian bisa dilakukan kembali.

### **2.8.2 Uji Kebocoran Tutup Tangki**

Sebagaimana dinding tangki pencerna, tutup tangki juga harus diuji kebocorannya. Bahan yang digunakan adalah air dan 0,5 kg tanah liat. Pengujian ini dilakukan dengan cara :

1. Periksa tutup tangki, bila ada keretakan, segera tutup dengan campuran semen dan alkasit atau water proof.
2. Tutup lubang tangki dengan tutup tangki, siram dengan air.
3. Labur bagian samping tutup dan tutup tangki dengan tanah liat secara merata sambil ditekan pelan-pelan. Biasanya untuk menekan kebocoran tutup tangki para peternak menggunakan alat Bantu berupa

kayu dan karet bekas ban dalam mobil yang diletakkan di bawah tutup tangki. Hal yang harus dipersiapkan adalah : membentuk kayu sesuai dengan ukuran lubang pada mulut tangki, kemudian tepi kayu diselubungi dengan karet ban dalam mobil, selanjutnya alat Bantu dipasang.

4. Isi bagian atas tutup tangki (dinding melingkar di luar tutup) dengan air, bila terdapat gelembung-geembung air, maka terjadi kebocoran dan perlu dipoles lagi.

### **2.8.3 Uji Kecedapan Tangki Terhadap Udara**

Pengujian ini digunakan alat bantu berupa manometer. Adapun cara pengujian :

1. Masukkan udara ke dalam tangki pencerna dengan cara dipompa.
2. Setelah pemompaan selesai, pipa karet dilepaskan, kemudian kran ditutup rapat-rapat.
3. Pipa karet dihubungkan dengan manometer.
4. Kran dibuka perlahan-lahan.
5. Amati pergerakan air dalam manometer. Bila batas air berwarna menunjukkan angka 20 – 25 cm maka pemasukan udara dalam tangki sudah cukup, namun bila kurang udara harus kembali dipompa.
6. Diamkan selama 4 jam. Bila air dalam manometer berkurang 1 – 2 cm, maka tangki mengalami kebocoran yang normal (tidak mengganggu proses pembentukan biogas), namun bila air berkurang hingga 4 cm, dinding tangki pencerna perlu diperbaiki. Perbaikan seperti yang dilakukan pada perbaikan dalam pengujian kekedapan air.

## 2.9 Pengoperasian Alat

Pengoperasian alat bertujuan untuk menghasilkan biogas. Beberapa hal yang harus diperhatikan adalah :

### 1. Pengisian awal

Unit instalasi biogas yang sudah menjalani beberapa pengujian siap dipergunakan untuk memproduksi biogas. Pada pengisian awal tangki pencerna membutuhkan kotoran yang sudah diencerkan dengan air (kotoran : air = 1 : 1) sebanyak 80 % dari volume tangki.

### 2. Kontrol awal

Biogas terbentuk setelah bahan isian didiamkan selama 10 – 24 hari, oleh karena itu sebaiknya pengontrolan awal dilakukan setelah kotoran didiamkan selama satu minggu. Pengontrolan awal juga ditujukan untuk mencapai PH optimum yaitu 7 (Soemitro, 1983).

### 3. Pengisian lanjutan

Agar produksi biogas bisa terus berlangsung, diperlukan pengisian tambahan ke dalam tangki pencerna. Dari beberapa hasil penelitian diperoleh bahwa proses fermentasi kotoran dalam tangki memerlukan waktu 60 hari. Jika volume tangki  $8 \text{ m}^3$ , maka pengisian awal  $6,4 \text{ m}^3$  dan seterusnya tangki bias diisi sesuai produksi kotoran 4 ekor sapi setiap harinya atau sebanyak 60 kg.

### 4. Pengambilan limbah

Dalam konstruksi unit instalasi biogas ini limbah dapat keluar sendiri atau bisa lebih optimal bila dibantu dengan air. Pengambilan limbah dilakukan saat produksi biogas sudah sangat berkurang atau sengaja dihentikan.

## 2.10 Perawatan Alat

Kegiatan produksi tidak akan pernah lepas dari perawatan alat. Unit yang tidak dirawat dengan baik, tidak akan tahan lama dan biasanya produksi yang dihasilkan juga akan menurun. Perawatan yang diperlukan unit instalasi biogas antara lain :

### 1. Pengurasan

Pengurasan alat ini dilakukan pada saat musim penghujan dengan cara membuka saluran pemasukan dan pengeluaran. Hal ini lebih baik dilakukan apabila produksi biogas dalam tangki pencerna sudah sangat berkurang atau sengaja dihentikan.

### 2. Pengecatan tangki pencerna kembali

Sebaiknya tiap tahun sekali dinding dan tutup tangki pencerna kembali dicat dengan campuran semen dan alkasit.

*BAB III*  
*TINJAUAN PUSTAKA*

### **BAB III**

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

Biogas mempunyai beberapa istilah yang berbeda, di India biogas dikenal sebagai “ *Gobar Gas* “ dan di negara-negara Eropa dikenal sebagai “ *Bihugas* “ yang merupakan singkatan dari *Biological Humus and Gas*.

#### **3.1 Pengertian Biogas**

Biogas adalah : Suatu gas yang dihasilkan dari proses pembusukan bahan-bahan organik (kotoran sapi) yang dicampur secara homogen dengan air bersih, kemudian dimasukkan ke dalam digester tank yang ditanam di bawah tanah pada suhu 20 - 40° C untuk diproses secara anaerob (Soemitro, 1983 ; Baktir. A, 2005).

#### **3.2 Manfaat**

Biogas mempunyai beberapa manfaat antara lain :

1. Sumber energi pengganti gas elpiji, minyak tanah, kayu bakar dan listrik, karena berguna sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan (lampu petromak), lemari es, pemanas air, penggerak generator dan pompa air.
2. Limbah biogas dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik.
3. Pengadaan biogas dapat mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang disebabkan kotoran sapi perah.
4. Biogas dapat mengurangi pencemaran udara yang disebabkan oleh asap kompor meleduk.
5. Pencemaran udara yang berkurang dapat mengurangi penyakit pernafasan, sehingga biaya berobat ke dokterpun bisa ditekan.

6. Biogas dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, karena mengurangi bahkan meniadakan anggaran untuk membeli bahan bakar untuk memasak dan penerangan.

### 3.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terbentuknya Biogas

#### a. Bahan baku

Kotoran sapi harus berupa bubur halus atau butiran kecil. Pada proses pembuatan biogas diperlukan carbon (C) / nitrogen (N) rasio sebesar 25 – 30, paling baik C/N rasio adalah 30. bila C/N rasio semakin tinggi, perombakan semakin cepat, sebaliknya bila nilai C/N semakin kecil, maka akan banyak terbentuk nitrogen yang berubah menjadi amoniak, sehingga dapat meracuni bakteri. C/N rasio berdasarkan jenis ternak dapat dilihat pada (tabel 3).

**Tabel 3 : Perbandingan C/N rasio beberapa jenis kotoran**

Jenis Kotoran	Perbandingan C/N Rasio
Kerbau	18
Kuda	25
Sapi	18
Ayam	15
Babi	25
Kambing / domba	30

(sumber. Ferry B. Paimin, 1997 yang dikutip dari Harahap *dkk*, 1978)

#### b. Derajat keasaman (pH)

Pada awal pengenceran pH cairan 6, sesudah 2 – 3 minggu meningkat 6,8 – 8 dan disertai dengan meningkatnya perkembangbiakan bakteri pembentuk methan (CH<sub>4</sub>) dan Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). pH maksimum kerja bakteri anaerob adalah 7 (Paimin, 1997 ; Baktir. A, 2005).

## c. Suhu

Perkembangan bakteri methanogenik sangat dipengaruhi oleh temperatur. Pencernaan anaerobik dapat berlangsung pada suhu 5 – 55° C. Bakteri-bakteri anaerob mudah mati pada temperatur yang lebih tinggi. Temperatur kerja optimum untuk penghasil biogas adalah 35 ° C.

## d. Pengenceran bahan baku

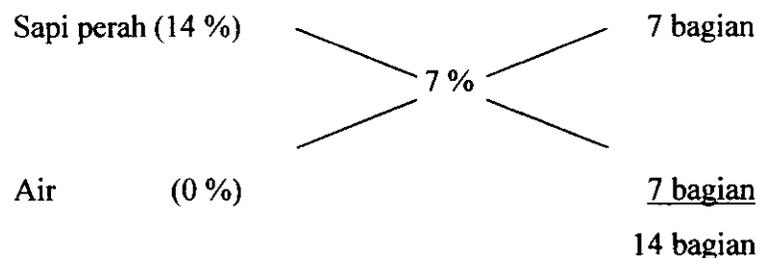
Bahan baku harus berbentuk bubur atau butiran kecil, karena proses pemecahan (lignin, selulosa dan hemiselulosa) oleh bakteri anaerobik akan lebih mudah. Kandungan berat kering yang paling baik 7 – 9 % (Soepranianondo, 1993). Berikut ini perhitungan pengenceran bahan baku dengan air :

Kotoran sapi perah mempunyai BK : 14 %, sehingga harus diencerkan dengan air (perbandingan 1 : 1) agar SK menjadi 7 – 9 %. Dengan contoh perhitungan :

BK kotoran sapi perah : 14 %

BK air : 0 %

BK seharusnya : 7 – 9 %



7 bagian kotoran sapi perah harus ditambahkan 7 bagian air atau dengan perbandingan 1 : 1. Di bawah ini merupakan tabel produksi kotoran dan kandungan berat kering beberapa jenis ternak.

**Tabel 4 : Produksi kotoran dan kandungan BK beberapa jenis ternak**

Jenis Ternak	BB Ternak (Kg)	Kotoran Basah (Kg/hari/ekor)	BK (%)
Sapi daging	520	29	12
Sapi perah	640	50	14
Babi dewasa	90	7	9
Domba/kambing	40	2	26
Ayam petelur	2	0,1	26
Ayam pedaging	1	0,06	25

(sumber : Ferry B. Paimin, 1997)

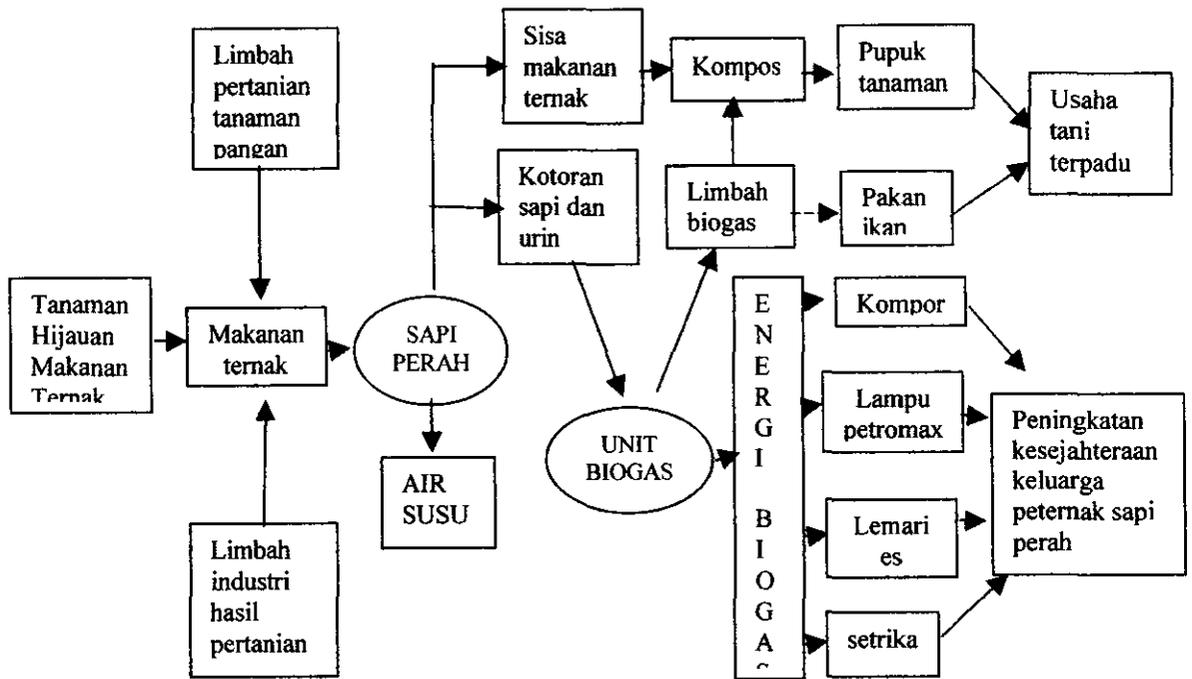
e. Pengadukan bahan baku

Bahan baku yang sukar dicerna akan membentuk lapisan kerak pada permukaan cairan. Lapisan ini dapat dipecah dengan alat pengaduk, sehingga hambatan terhadap laju gas bio yang dihasilkan dapat dikurangi. (Soepranianondo, 1993)

### 3.4 Proses Pemasukan Isian sampai Keluaran Limbah.

Pengisian lanjutan berupa limbah sapi perah yang dicampur dengan air akan mendorong isian sebelumnya. Setiap isian akan bergerak sepanjang tangki pencerna hingga pada suatu penampang bakteri methanogenik mulai bekerja secara aktif. Pada penampang ini gelembung-gelembung gas yang terbentuk terdorong ke permukaan dan terkumpul dalam gas holder. Keluaran dari biogas berbentuk cairan dan padatan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan pakan ikan.

### 3.5 Sistem Daur Ulang Limbah Sapi Perah



(Sumber : Soemitro, 1983)

Gambar 11 : Sistem daur ulang limbah sapi perah.

### 3.6 Produksi Biogas

Kotoran hewan, termasuk kotoran manusia akan menghasilkan gas metan dan karbon dioksida, jika mengalami fermentasi dalam kondisi anaerobik. Proses ini mempunyai tiga tahap :

#### 1. Tahap I

Segolongan mikroorganisme yang fakultatif anaerob bekerja pada bahan organik (limbah sapi perah). Bahan organik yang polimerik (selulosa, hemiselulosa, Lignin) oleh hidrolisis enzimatis dirombak menjadi monomer-monomer yang larut (glukosa, sellobiosa, pentosa) dan merupakan substrat bagi segolongan mikroorganisme tersebut. Selulosa merupakan bahan dinding sel tumbuh-tumbuhan, terdiri dari polimerisasi unit-unit glukosa yang banyak dengan pola bercabang-

cabang. Bakteri selulolitik mereduksinya menjadi rantai-rantai yang pendek atau monomer bebas. Bakteri selulolitik dibagi dalam dua kelas : 1. Golongan bakteri mesofilik (temperature optimum 30 – 40 ° C) seperti bakteri yang berada dalam rumen ruminansia. 2. Golongan bakteri thermofilik (temperature optimum 50 – 60 ° C)

2. Tahap II

Monomer-monomer yang terbentuk diubah menjadi asam-asam organik (asam asetat, propionat, laktat) oleh bakteri acetogenic.

3. Tahap III

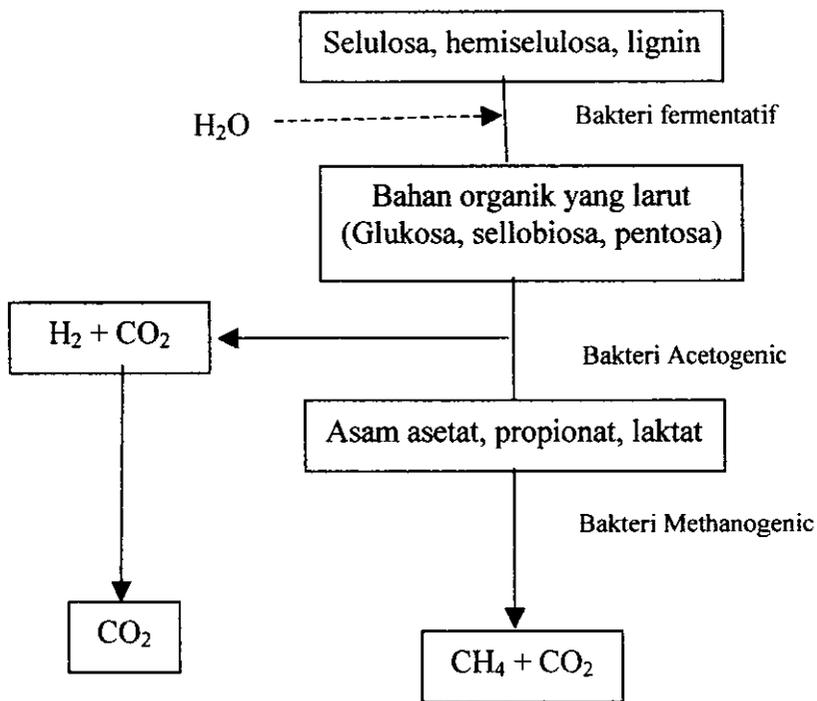
Asam-asam organik ini merupakan substrat bagi tahap terakhir dari dekomposisi yang dilakukan oleh bakteri methanogenic ( cocci, sarcina, batang-batang (basil)). 70 % dari metan yang diproduksi berasal dari asam asetat.

Bakteri methanogenik adalah mikroorganisme yang obligat anaerob. Bakteri ini memproduksi metan dengan dua cara :

1. Memfermentasi asam asetat, mengubahnya menjadi metan dan CO<sub>2</sub>
2. Mereduksi CO<sub>2</sub> menjadi metan dengan memanfaatkan H<sub>2</sub> yang dibentuk oleh mikroorganisme lain.

Bakteri methanogenic merupakan bakteri yang sangat sensitif terhadap perubahan oxygen dan temperatur. Berikut ini proses fermentasi anaerobik bahan organik :

Gambar 12 : Skema fermentasi anaerobik bahan organik



(Sumber : Soepranianondo, 1993)

*BAB IV*  
*HASIL PENGAMATAN*  
*DAN PEMBAHASAN*

## BAB IV

### HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Pengamatan

Biogas bisa menjadi pengganti gas elpiji. Unit instalasi biogas kapasitas 8 m<sup>3</sup> mampu menampung limbah 2 – 4 ekor sapi perah dan bisa memproduksi biogas sebanyak 1,6 – 3,2 m<sup>3</sup> dalam sehari semalam (Soemitro, 1983). Menurut Soemitro, biogas yang dihasilkan dapat dipergunakan untuk :

1. Memasak : Dapat mencukupi kebutuhan 5 – 12 orang dalam sehari.
2. Penerangan: Dapat mencukupi kebutuhan lampu petromax gas selama 7 jam.
3. Almari es : Dapat mencukupi kebutuhan almari es kapasitas 100 liter selama 9 jam/m<sup>3</sup>.

#### 4.2 Pembahasan

Limbah sapi perah mengandung zat-zat penyusun biogas :

**Tabel 5 : Zat-zat penyusun biogas :**

Jenis gas	Jumlah (%)
Methan (CH <sub>4</sub> )	54 – 70
Karbon dioksida (CO <sub>2</sub> )	27 – 45
Nitrogen (N)	0,5 – 3
Karbon monoksida (CO)	0,1
Oksigen (O <sub>2</sub> )	0,1
Hidrogen sulfide (H <sub>2</sub> S)	Sedikit sekali

( sumber. Baktir A. 2005)

Biogas merupakan bahan bakar yang berguna, karena nilai kalornya cukup tinggi, yaitu 4800 – 6700 kkal/m<sup>3</sup>. gas metan murni (100%) mempunyai nilai kalor 8900 kkal/m<sup>3</sup> (Baktir A. 2005).

Hasil sebuah penelitian menyatakan : Potensi kotoran sapi perah (dewasa) per hari sebanyak 15 kg dan mampu menghasilkan biogas sebanyak 0,64 m<sup>3</sup>. Biogas kapasitas 8 m<sup>3</sup> mapu menampung limbah 2 – 4 ekor sapi perah, sehingga bila sapi perah yang ada 4 ekor, produksi biogas yang dihasilkan sehari semalam :  $0,64 \times 4 = 2,56 \text{ m}^3$ .

### 4.3 Analisis Sistem Daur Ulang Limbah Sapi Perah.

Sistem daur ulang limbah peternakan sapi perah terdiri dari beberapa sub sistem dan komponen yang saling berkaitan. Limbah sapi perah mampu menghasilkan biogas sebagai pengganti gas elpiji, jika difermentasikan secara anaerob. Biogas yang dihasilkan tidak berbau, tidak meninggalkan warna coklat atau hitam pada panci, tekstur halus dan tidak disukai lalat.

Biogas sebagai sumber energi penerangan. Menurut Danoesasmita, pada prinsipnya dilakukan dua cara :

1. Cara sederhana, sesuai dengan kebiasaan masyarakat desa yang masih menggunakan penyalaan langsung bahan bakar minyak tanah dengan lampu-lampu bersumbu (pelita), maka cara penyalaan biogas secara langsung untuk penerangan dicoba dan dipelajari segi manfaat, efesiensi dan daya penerangannya.
2. Cara penggunaan kaos atau mantel sebagai titik nyala penerangan dari hasi pembakaran uap minyak tanah yang juga digunakan di desa dalam bentuk lampu tekan.

Keluaran limbah biogas mengandung nitrogen, fosfor, kalium dan elemen-elemen lain yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Sebagian besar nitrogen yang terkandung dalam bahan organik berbentuk protein. Nitrogen dalam bentuk protein tidak dapat dimanfaatkan secara

langsung oleh tanaman. Di dalam digester tank protein tersebut diuraikan menjadi amonium ( $\text{NH}_4^+$ ), sehingga dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman dan tidak merembes ke dalam tanah.  $\text{NH}_4^+$  bisa menjadi  $\text{NH}_3$  yang mudah menguap dan larut dalam air, apabila berada di suasana basa.  $\text{H}_2\text{S}$  yang terbentuk terdapat dalam biogas dan hilang pada waktu gas dibakar.

Pengaliran limbah biogas ke dalam kolam ikan dapat mempersubur pertumbuhan *algae* dan *plankton-plankton*. *Algae* atau ganggang dan *plankton-planton* merupakan makanan ikan.

*BAB V*

*PENUTUP*

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Ditinjau dari sistem daur ulang limbah sapi perah dan berdasarkan pengamatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) pilihan, ditarik kesimpulan bahwa : “ *Biogas limbah sapi perah bisa digunakan sebagai pengganti gas elpiji*”.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penulisan tugas akhir, maka dapat disarankan :

1. Sistem daur ulang (pembuatan unit instalasi biogas) perlu dikembangkan agar diperoleh manfaat yang lebih besar dari peternakan sapi perah.
2. Bila teknologi biogas hendak diterapkan, perlu dipikirkan masalah perubahan sosial budaya penggunaan bahan bakar yang akan timbul.
3. Demi keamanan penggunaan biogas, tiap-tiap tahap pengujian alat harus dilakukan.
4. Pengurasan digester sebaiknya dilakukan ketika musim penghujan dan kontrol kebocoran alat harus dilakukan tiap tahun, agar produksi biogas bisa stabil.
5. Pembangunan unit instalasi biogas hendaknya tidak hanya dilakukan di Jabung – Malang, tetapi di semua wilayah yang mempunyai potensi peternakan.

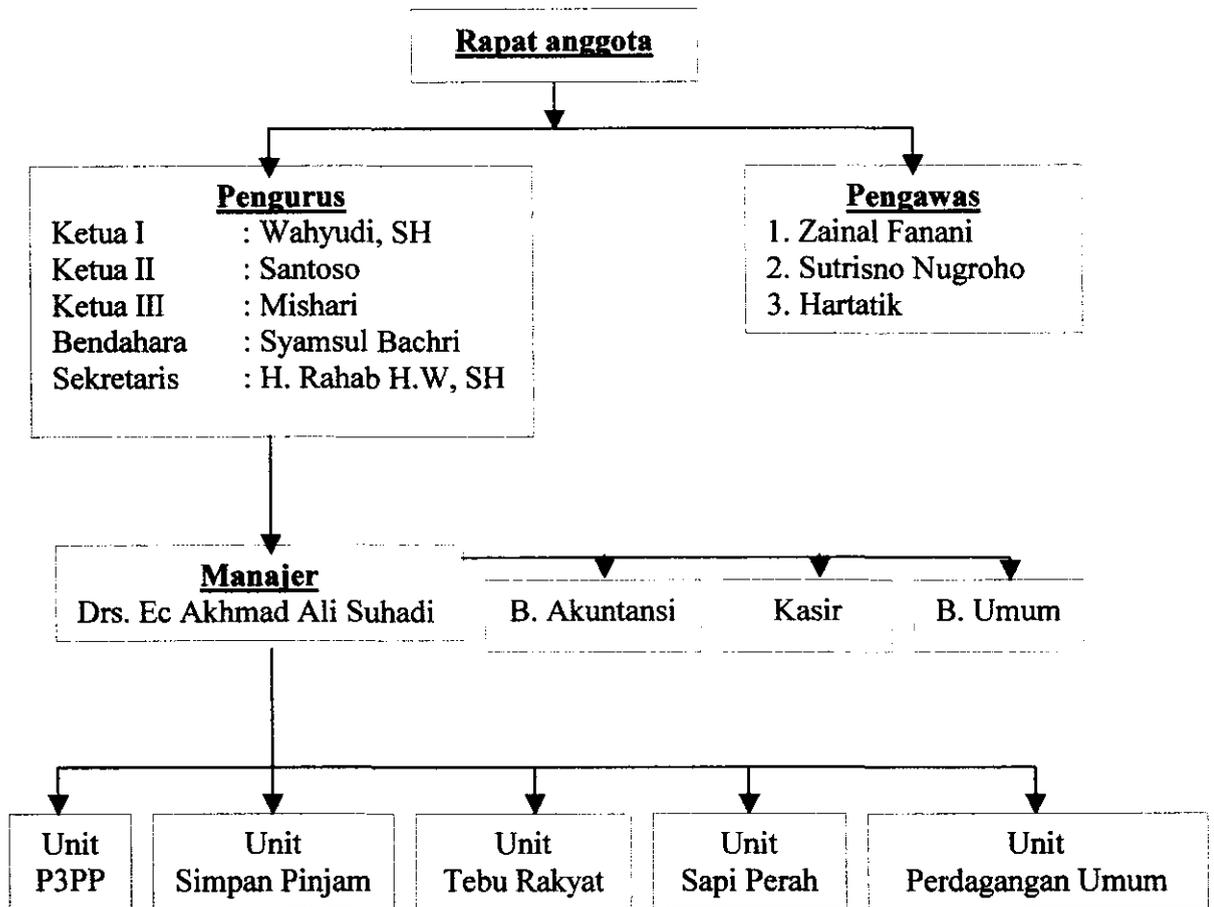
## DAFTAR PUSTAKA

- Baktir, A. 2005. Modul Kuliah. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Airlangga.
- Danoesasmita, R.S., H. Koeswadji., C. Effendi., B. Santoso., M.Z Arifin. 1980/1981. Pembuatan Gas Bio dari Tinja Ayam dan Manfaatnya untuk Bahan Bakar Rumah Tangga dan Pupuk. Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya.
- Farry B. Paimin. 1997. Alat Pembuat Biogas dari Batu Bata. PT Penebar Swadaya. Jakarta. (5,9-11, 34-47)
- Soemitro. 1983. Biogas Banpres untuk Keluarga Tani. CV Jalan Karang Menjangan 61 Surabaya. Surabaya. ( 13,15,21-22, 25-26,70)
- Soepranianondo, K. 1993. Sistem Daur Ulang Limbah Peternaka Ayam untuk Pengelolaan Lingkungan. Makalah Lokakarya Mengatasi Limbah Ternak. (17-21)
- [www://Biogas Kotoran Ternak. y@hoo.com](http://www://Biogas Kotoran Ternak. y@hoo.com)*
- [www://Gas Bio Peternakan Sapi Perah. y@hoo.com](http://www://Gas Bio Peternakan Sapi Perah. y@hoo.com)*

*LAMPIRAN-LAMPIRAN*

Lampiran 1.

**Bagan Struktur Organisasi Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul  
Jabung – Malang Periode 2004 - 2007**



Lampiran 2.

**Jadwal Kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) Pilihan  
Kegiatan Terjadwal**

Kegiatan terjadwal merupakan kegiatan rutin Koperasi Agro Niaga Jaya Abadi Unggul yang harus diikuti oleh mahasiswa-mahasiswa Praktek Kerja Lapangan.

**Tabel 3 : Jadwal kegiatan terjadwal**

Waktu	Kegiatan
04.30 – 06.30	Penampungan susu pagi hari
07.30 – selesai	Kesehatan hewan di rumah peternak
07.30 – 11.00	Mixer pakan di gudang pakan
15.30 – 17.30	Penampungan susu sore hari

**Kegiatan Tidak Terjadwal**

**Tabel 4 : Jadwal kegiatan tidak terjadwal**

Tanggal	Kegiatan	Keterangan
01 – 05 -06	Briefing	Penjelasan ketentuan-ketentuan PKL
02 – 05 -06	Pembuatan name tag dan Absen	-
03 – 05 -06	Peninjauan Lokasi biogas	Di rumah Bapak Agus Salim
04 – 05 -06	Diskusi	Dengan Bapak agus salim
05 – 05 -06	Melihat pengoperasian biogas	-
06 – 05 -06	Melengkapi data	Di ruang baca
07 – 05 -06	Melengkapi data	Di rumah Bapak Agus Salim
08 – 05 -06	Pemasangan manometer	Di rumah Bapak Agus Salim
09 – 05 -06	Melengkapi data	Di ruang baca

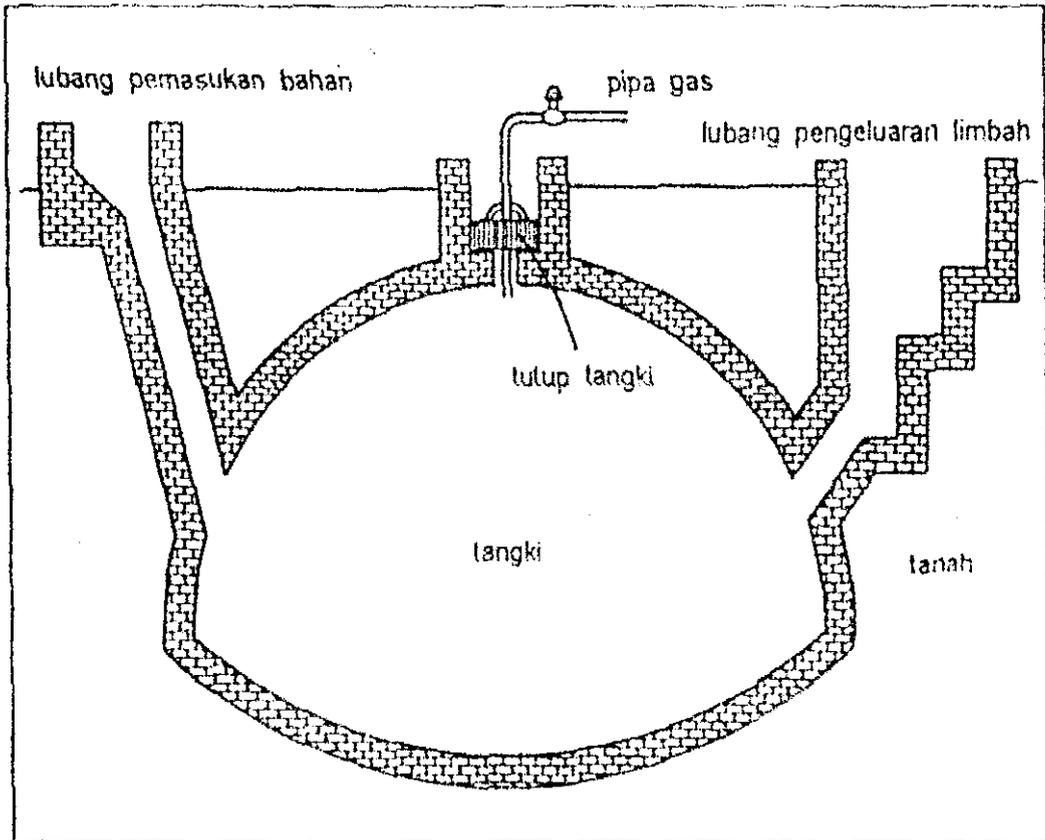
<b>Tanggal</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Keterangan</b>
10 – 05 -06	Diskusi	Dengan Bapak Agus Salim
13 – 05 -06	Diskusi	Di rumah Bapak Agus Salim
14 – 05 -06	Melengkapi data	Di rumah Bapak Agus salim
15 – 05 -06	Melengkapi data di ruang baca, penyuluhan dan meninjau pembangunan biogas.	Penyuluhan di Desa Slamparejo
16 – 05 -06	Melihat proses pembangunan Biogas	Di rumah Bapak Juani
17 – 05 -06	Melihat proses pembangunan Biogas dan diskusi dengan Bapak Santoso di Lokasi Pembangunan Biogas	Pada malam hari diskusi dengan Bapak Sugeng Widodo, Drh
18 – 05 -06	Melihat proses pembangunan Biogas dan diskusi dengan Bapak Santoso di Lokasi Pembangunan Biogas	Pada malam hari diskusi dengan Bapak Sugeng Widodo, Drh
19 – 05 - 06	Melihat proses pembangunan Biogas	Di Lokasi Pembangunan Biogas
20 – 05 - 06	Melihat pembangunan biogas dan berpamitan	Di Lokasi Pembangunan Biogas dan di KAN Jabung

Lampiran 3.

**RINCIAN PEMBIAYAAN BIOGAS**  
**KAPASITAS 8 m<sup>3</sup>**  
**Untuk kebutuhan dua rumah tangga**

<b>Bahan</b>	<b>kebutuhan</b>	<b>Harga satuan</b>	<b>Total harga</b>
Batu bata	1700 buah	Rp 180,-	Rp 306.000,-
Pasir bagus	1 truk	300.000,-	300.000,-
Pasir biasa	2 pick up	60.000,-	120.000,-
Semen 40 kg	1 pick up	32.000,-	1.120.000,-
Koral	35 bal	60.000,-	60.000,-
PVC 8 dim	130 cm	275.000/4 m	90.000,-
Besi 6	2 lonjor	11.000	22.000,-
Cat kolam	2 kg	33.000,-	66.000,-
Instalasi gas	-	-	100.000,-
Tenaga gali	-	-	140.000,-
Tenaga kerja dua orang	10 hari	50.000,-	500.000,-
Pembantu tukang satu orang	15 hari	20.000,-	300.000,-
Kompor	2 buah	35.000,-	70.000,-
Thinner	1 kg	12.000,-	12.000,-
<b>TOTAL</b>			<b>Rp. 3.206.000,-</b>

Lampiran 4.

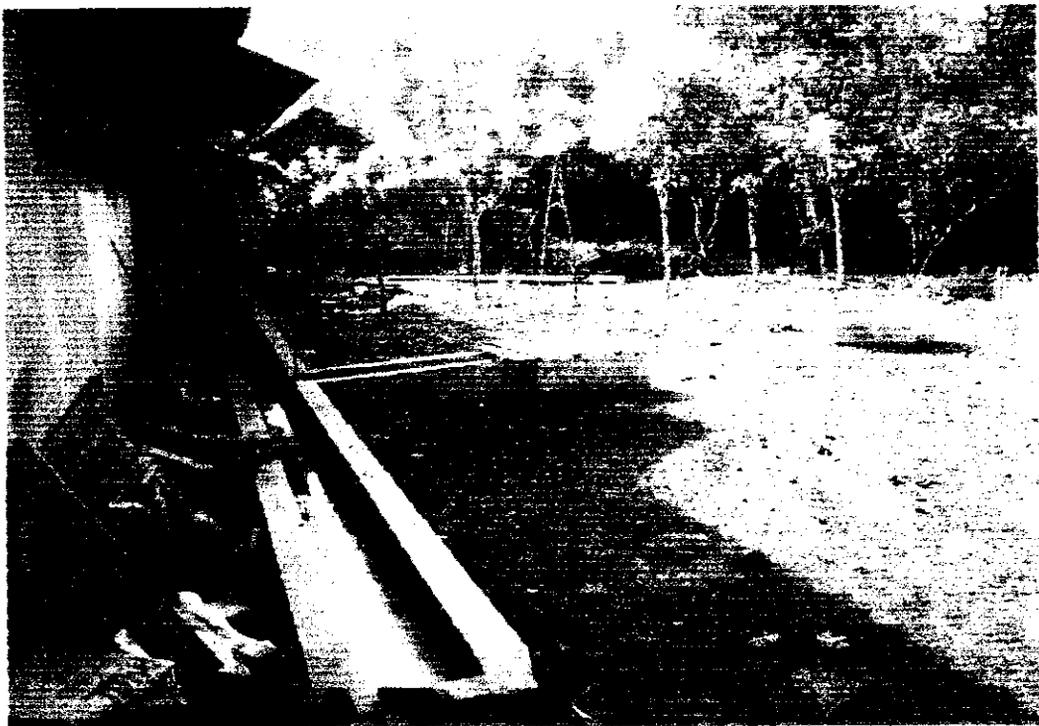


Unit Instalasi Biogas.

*Lampiran 5. Gambar biogas*



**Kondisi sebelum dibuat biogas**

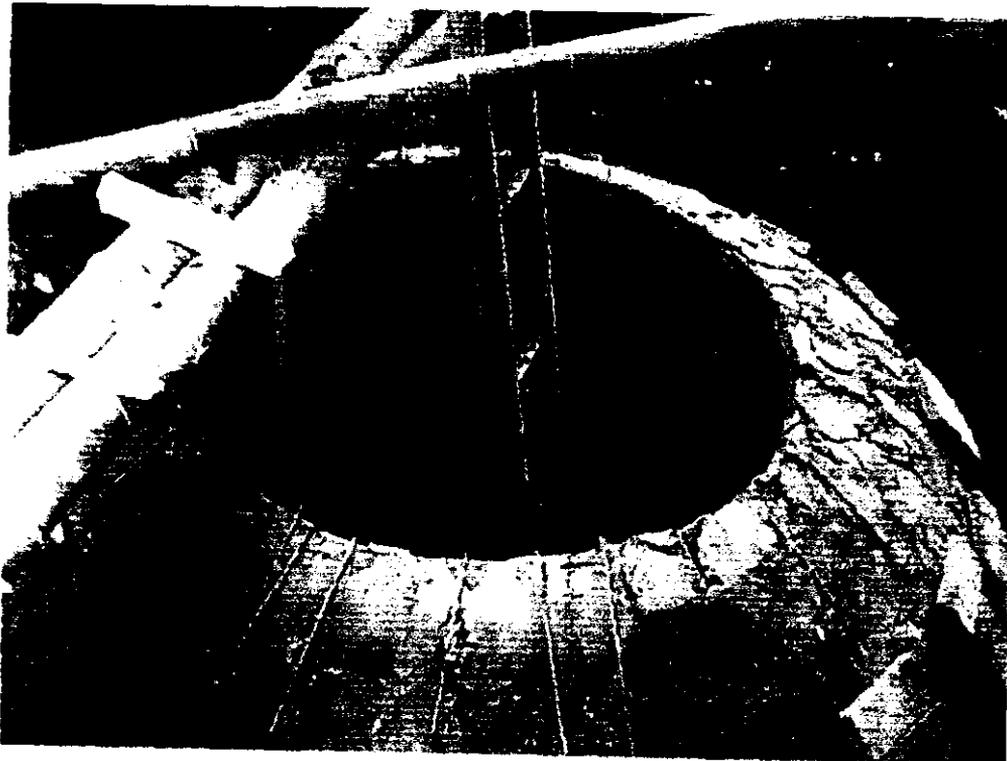


**Kondisi setelah dibuat biogas**

*Lampiran 6. Gambar biogas*

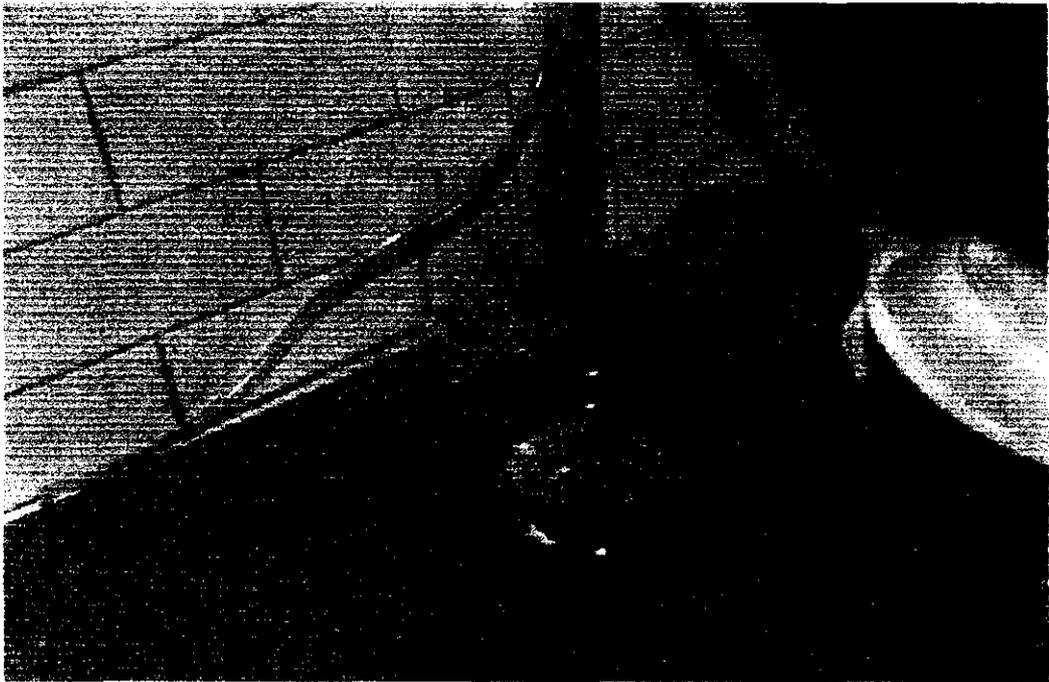


**Pembangunan digester (tangi pencerna) biogas**



**Digester tank biogas**

*Lampiran 7. Gambar biogas*



**Nyala api biogas**



**Lampu petromax dengan bahan bakar biogas**