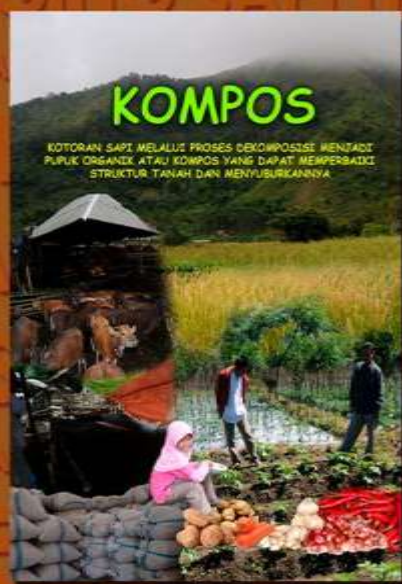


# PETUNJUK PRAKTIS

## MANAJEMEN UMUM LIMBAH TERNAK UNTUK KOMPOS DAN BIOGAS



KEMENTERIAN PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
BALAI BESAR PENKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN



**BALAI PENKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN NTB**

2010

# **PETUNJUK PRAKTIS MANAJEMEN UMUM LIMBAH TERNAK UNTUK KOMPOS DAN BIOGAS**

Penyusun :  
Kaharudin  
Farida Sukmawati M

Penyunting:  
Tanda Sahat Panjaitan  
Ahmad Muzani



**KEMENTERIAN PERTANIAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
BALAI BESAR PENGKAJIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN NTB  
2010**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan HidayahNya dengan tersusunnya buku "Manajemen Umum Limbah Ternak Untuk Kompos dan Biogas".

Buku petunjuk praktis ini merupakan satu dari sepuluh seri buku petunjuk praktis yang diterbitkan Balai Pengkajian Teknologi Peternakan Nusa Tenggara Barat (BPTP-NTB) dalam upayanya mendukung program swasembada daging sapi 2014.

Buku ini mengurai secara praktis dan sederhana manajemen limbah untuk kompos dan biogas sehingga mudah dipahami para pengguna dalam hal ini sarjana membangun desa dan kelompok petani ternak binaannya maupun pegiat peternakan sapi lainnya. Buku ini diterbitkan atas biaya dari dana kegiatan pendampingan program swasembada daging sapi BPTP-NTB tahun anggaran 2010. Kepada tenaga peneliti dan penyuluh dari kelompok pengkaji peternakan yang sudah menyusun buku petunjuk praktis ini diucapkan penghargaan dan terimakasih. Diharapkan buku ini dapat memberikan manfaat terutama bagi tenaga SMD bersama kelompoknya.

Mataram, Juni 2010.

Kepala Balai,

Dr Ir. Dwi Praptomo S, MS

## DAFTAR ISI

JUDUL	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	v
PENDAHULUAN .....	1
POTENSI LIMBAH TERNAK .....	3
KOMPOS .....	6
BIOGAS .....	11
DAFTAR PUSTAKA	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Limbah ternak sapi feses dan uri dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan kompos, biogas dan biourine (pupuk organik cair) .....	5
2. Diagram sistem proses produksi biogas dan pemanfaatannya .....	14
3. Berbagai pemanfaatan dari biogas .....	15
4. Instalasi biogas .....	16

## I. PENDAHULUAN

Pada tahun 2009, populasi sapi potong nasional tercatat sebesar 12,6 juta ekor. Melalui program swasembada daging sapi (PSDS), pemerintah berupaya meningkatkan populasi ternak sapi mencapai 14,2 juta ekor pada tahun 2014 untuk dapat mencukupi 90-95% dari permintaan daging nasional.

Sejalan dengan PSDS, provinsi Nusa Tenggara Barat juga mencanangkan program NTB Bumi Sejuta Sapi (NTB-BSS) yang menargetkan peningkatan populasi dari 546.114 ekor pada tahun 2009 menjadi sekitar 1 juta ekor pada tahun 2013 atau total penambahan populasi sebanyak setengah juta ekor.

Peningkatan populasi ternak sapi secara nasional dan regional akan meningkatkan limbah yang dihasilkan. Apabila limbah tersebut tidak dikelola sangat berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan terutama dari limbah kotoran yang dihasilkan ternak setiap hari. Pembuangan kotoran ternak sembarangan dapat menyebabkan pencemaran pada air, tanah dan udara (bau), berdampak pada penurunan kualitas lingkungan, kualitas hidup peternak dan ternaknya serta dapat memicu konflik sosial.

Pengelolaan limbah yang dilakukan dengan baik selain dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan juga memberikan nilai tambah terhadap usaha ternak. Pemanfaatan limbah kotoran ternak sebagai pupuk kompos dapat menyehatkan dan menyuburkan lahan pertanian.

Selain itu kotoran ternak juga dapat digunakan sebagai sumber energi biogas. Sumber energi biogas menjadi sangat penting karena harga bahan bakar fosil yang terus meningkat dan ketersediaan bahan bakar yang tidak konstan dipasaran, menyebabkan semakin terbatasnya akses energi bagi masyarakat termasuk peternak.

Buku petunjuk praktis ini menguraikan secara praktis manajemen limbah kotoran untuk dijadikan biogas dan kompos. Diharapkan buku petunjuk praktis ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kapasitas para SMD agar kualitas pelayanan yang dilakukan terhadap kelompok meningkat.

## II. POTENSI LIMBAH TERNAK

### 1. Potensi limbah ternak untuk menghasilkan kompos

Kotoran dan air kencing merupakan limbah ternak yang terbanyak dihasilkan dalam pemeliharaan ternak selain limbah yang berupa sisa pakan. Pada umumnya setiap kilogram daging sapi yang dihasilkan ternak sapi potong juga menghasilkan 25 kg kotoran padat. Besarnya limbah padat yang dihasilkan dari usaha penggemukan sapi potong berpotensi dimanfaatkan menjadi sumber kompos dan berpotensi untuk dijadikan sumber pendapatan tambahan dari usaha penggemukan sapi potong. Sebagai contoh, untuk penggemukan dengan target pertambahan berat badan harian (PBBH) sebesar 0,5 kg akan dihasilkan sebanyak 12,5 kg kotoran per hari. Jika target penggemukan adalah pertambahan berat badan sebesar 90 kg dalam satu periode penggemukan selama 6 bulan akan dihasilkan kotoran sebanyak 2,2 ton dari seekor ternak setiap satu periode penggemukan. Jika kotoran ternak dan sisa pakan diproses menjadi kompos maka setidaknya dari setiap ekor sapi penggemukan dapat dihasilkan 1,5 ton kompos per 6 bulan.

Pengomposan merupakan proses biodegradasi bahan organik menjadi kompos dimana proses dekomposisi atau penguraian dilakukan oleh bakteri, yeast dan jamur. Untuk mempercepat proses dekomposisi bahan-bahan limbah organik menjadi



pupuk organik yang siap dimanfaatkan oleh tanaman dilakukan proses penguraian secara artifisial. Kotoran ternak sapi dapat dijadikan bahan utama pembuatan kompos karena memiliki kandungan nitrogen, potassium dan materi serat yang tinggi. Kotoran ternak ini perlu penambahan bahan-bahan seperti serbuk gergaji, abu, kapur dan bahan lain yang mempunyai kandungan serat yang tinggi untuk memberikan suplai nutrisi yang seimbang pada mikroba pengurai sehingga selain proses dekomposisi dapat berjalan lebih cepat juga dapat dihasilkan kompos yang berkualitas tinggi.

## **2. Potensi limbah ternak untuk menghasilkan biogas**

Sapi Bali dewasa yang dikandangkan menghasilkan kotoran segar sebanyak 6 sampai 8 kg/hari. Kotoran tersebut dapat langsung digunakan untuk menghasilkan gas bio dan kemudian limbah padatnya masih dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Gas bio merupakan gas yang dihasilkan dari proses fermentasi tertutup bahan-bahan organik termasuk kotoran ternak. Fermentasi tertutup dapat berlangsung jika kotoran dimasukkan dalam satu tempat tertutup yang disebut reaktor. Untuk skala rumah tangga dengan jumlah ternak 2 – 4 ekor atau suplai kotoran sebanyak kurang lebih 25 kg/hari cukup menggunakan tabung reaktor berkapasitas 2500 – 5000 liter yang dapat menghasilkan biogas setara dengan 2 liter minyak

tanah/hari dan mampu memenuhi kebutuhan energi memasak satu rumah tangga pedesaan dengan 6 orang anggota keluarga. Jika harga eceran minyak tanah Rp. 3.500/liter maka penggunaan biogas dapat mengurangi biaya rumah tangga sebesar Rp 2.500.000/tahun. Satu reaktor biogas kapasitas 2500 liter membutuhkan biaya Rp. 3.500.000 dengan umur penggunaan berkisar 10 tahun. Dengan demikian penggunaan biogas secara nyata menurunkan biaya rumah tangga tani untuk membeli minyak tanah.



Gambar 1. Limbah ternak sapi feses dan urin dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan kompos, biogas dan biourine (pupuk organik cair)

### III. KOMPOS

Kompos adalah pupuk organik yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari limbah/sisa tanaman, kotoran hewan atau manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan humus yang telah mengalami dekomposisi. Kompos dari sisa/limbah tanaman maupun limbah ternak mengandung unsur hara baik mikro maupun makro yang lengkap (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, B dan S).

Manfaat penggunaan kompos terhadap tanah: menambah kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah menjadi lebih remah dan gembur, memperbaiki sifat kimiawi tanah sehingga unsur hara yang tersedia dalam tanah lebih mudah diserap oleh tanaman, memperbaiki tata air dan udara di dalam tanah sehingga suhu tanah akan lebih stabil, mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara sehingga tidak mudah larut oleh air hujan atau air pengairan dan memperbaiki kehidupan jasad renik yang hidup di dalam tanah

#### **Prinsip dekomposisi dalam pembuatan kompos**

Prinsip yang digunakan dalam pembuatan kompos adalah proses dekomposisi atau penguraian yang merubah limbah organik menjadi pupuk organik melalui aktifitas biologis pada kondisi yang terkontrol.

Dekomposisi pada prinsipnya adalah menurunkan karbon dan nitrogen (C/N) ratio dari limbah organik

sehingga pupuk organik dapat segera dimanfaatkan oleh tanaman. Pada proses dekomposisi akan terjadi peningkatan temperatur yang dapat berfungsi untuk membunuh biji tanaman liar (gulma), bakteri-bakteri patogen dan membentuk suatu produk perombakan yang seragam berupa pupuk organik.

Beberapa unsur penting yang diperlukan agar proses penguraian dapat berjalan dengan baik yaitu; 1). Karbon (C) sebagai sumber energi bagi mikroba pengurai dan akan diurai melalui proses oksidasi yang menghasilkan panas; 2). Nitrogen (N) sebagai sumber protein bagi bakteri untuk bertumbuh dan memperbanyak diri; 3). Oksigen (O) sebagai bahan untuk mengoksidasi unsur karbon melalui proses dekomposisi dan air (H<sub>2</sub>O) untuk menjamin proses dekomposisi berlangsung baik dan tidak menyebabkan suasana anaerob.

Tabel 1. Faktor berpengaruh dan kisaran toleransi unsur dalam bahan kompos untuk menjamin terjadinya proses pengomposan.

No	Faktor	Kisaran
1.	Temperature	54-60 <sup>0</sup> C
2.	Ratio carbon ke nitrogen (C/N)	25:1 – 30:1
3.	Aerasi, persen oksigen	>5%
4.	Kelembaban/kadar air	50-60%
5.	Porositas	30-36%
6.	pH	6.5-7.5

Faktor berpengaruh yang harus dikontrol dalam pembuatan kompos:

1. C/N ratio; mikroba membutuhkan karbon (C) 20 sampai 25 kali lebih banyak dari nitrogen (N) untuk tetap aktif. Sumber karbon pada pembuatan kompos dapat berasal dari potongan kayu kecil, serbuk gergaji, jerami padi dan bahan lain yang berserat tinggi. Sumber N berasal dari kotoran ternak. *C/ N ratio* > 25 akan menyebabkan dekomposisi berjalan lambat karena kekurangan N sebaliknya *C/N ratio* < 20 akan menyebabkan terjadinya pembentukan gas ammonia sehingga menimbulkan bau.
2. Aerasi udara diperlukan untuk menghindari terjadinya kondisi anaerobic yang menimbulkan bau. Pembalikan secara teratur dapat meningkatkan aerasi. Kekurangan udara akan menimbulkan gas metan, aktivitas mikroba menurun dan temperatur menurun. Sebaliknya kelebihan aerasi menyebabkan bahan kompos menjadi kering dan unsur N menghilang.
3. Kelembapan merupakan unsur penting dalam metabolisme pada mikroba. Kelembapan yang baik adalah 50-60%, terlalu basah (>60%) dapat mengakibatkan muncul bau yang tidak sedap dan aktivitas mikroba menurun, temperatur juga menurun dan jika terlalu kering (<40%) aktivitas mikroba juga menurun.

## Dampak pembuatan kompos

Berbagai keuntungan yang diperoleh dari upaya memanfaatkan kotoran ternak dan sisa-sisa pakan untuk dijadikan pupuk kompos antara lain:

1. Kandang menjadi lebih bersih
2. Kotoran yang dikumpulkan mengurangi pencemaran lingkungan
3. Mengurangi populasi lalat di sekitar kandang
4. Mengurangi terjadinya infeksi cacing mata (*Thelazia*) yang sering menyerang ternak
5. Pembuatan kompos dapat dilakukan secara alamiah atau menggunakan dekomposer
6. Secara langsung kompos digunakan untuk lahan pertanian atau dapat dijual

Beberapa syarat yang perlu diperhatikan mengenai tempat pembuatan kompos yaitu:

1. Lantai lebih tinggi dari sekitarnya untuk menghindari genangan air
2. Memiliki atap untuk menghindari sinar matahari langsung atau hujan

### ***Cara pembuatan kompos***

Bahan yang diperlukan :

- Kotoran sapi 80 – 83%
- Serbuk gergaji 5%
- Abu sekam 10%
- Kalsit/Kapur 2%
- Dekomposer 0,25%

### Proses Pembuatan

1. Kotoran sapi dikumpulkan dan ditiriskan selama satu minggu untuk mengurangi kadar air ( $\pm 60\%$ )
2. Kotoran sapi yang sudah ditiriskan kemudian dicampur dengan bahan-bahan organik seperti ampas gergaji, abu sekam, kapur dan dekomposer. Seluruh bahan dicampur dan diaduk merata.
3. Setelah seminggu tumpukan dibalik/diaduk merata untuk menambah suplai oksigen dan meningkatkan homogenitas bahan. Pada tahap ini diharapkan terjadi peningkatan suhu sampai  $60^{\circ}\text{C}$ , dibiarkan lagi selama seminggu dan dibalik setiap minggu
4. Pada minggu keempat kompos telah matang dengan warna pupuk coklat kehitaman bertekstur remah tak berbau, untuk mendapatkan bentuk yang seragam serta memisahkan dari bahan yang tidak diharapkan (misalnya batu, potongan kayu, rafia) maka pupuk diayak/disaring
5. Selanjutnya kompos siap untuk diaplikasikan pada lahan atau tanaman.

## IV. BIOGAS

### **Biogas dan Aplikasinya**

Biogas adalah campuran gas yang dihasilkan oleh bakteri metanogenik yang terjadi pada material-material yang dapat terurai secara alami dalam kondisi anaerobik. Pada umumnya biogas terdiri atas gas metan ( $\text{CH}_4$ ) sebesar 50-70%, gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) sebesar 30-40%, Hidrogen 5 – 10% dan gas-gas lainnya dalam jumlah yang sedikit.

Untuk memanfaatkan kotoran ternak menjadi biogas, diperlukan beberapa syarat yang terkait dengan aspek teknis, infrastruktur, manajemen dan sumber daya manusia. Bila faktor tersebut dapat dipenuhi, maka pemanfaatan kotoran ternak menjadi biogas sebagai penyedia energi di pedesaan dapat berjalan dengan optimal.

Terdapat sepuluh faktor yang dapat mempengaruhi optimasi pemanfaatan kotoran ternak menjadi biogas yaitu:

1. Ketersediaan ternak

Jenis, jumlah dan sebaran ternak di suatu daerah dapat menjadi potensi bagi pengembangan biogas. Hal ini karena biogas dijalankan dengan memanfaatkan kotoran ternak. Untuk menjalankan biogas skala individual atau rumah tangga diperlukan kotoran ternak dari 2 – 4 ekor sapi dewasa.



## 2. Kepemilikan ternak

Jumlah ternak yang dimiliki oleh peternak menjadi dasar pemilihan jenis dan kapasitas biogas yang dapat digunakan. Bila ternak sapi dewasa yang dimiliki lebih dari 4 ekor, maka dapat dipilih biogas dengan kapasitas yang lebih besar (berbahan fiber atau semen) atau beberapa biogas skala rumah tangga.

## 3. Pola pemeliharaan ternak

Ketersediaan kotoran ternak perlu dijaga agar biogas dapat berfungsi optimal. Kotoran ternak lebih mudah didapatkan bila ternak dipelihara dengan cara dikandangkan dibandingkan dengan cara digembalakan.

## 4. Ketersediaan lahan

Untuk membangun biogas diperlukan lahan di sekitar kandang yang luasannya bergantung pada jenis dan kapasitas biogas. Lahan yang dibutuhkan untuk membangun reaktor biogas skala terkecil (skala rumah tangga) adalah  $14 \text{ m}^2$  (7m x 2m).

## 5. Tenaga kerja

Untuk mengoperasikan biogas diperlukan tenaga kerja yang berasal dari peternak/pengelola itu sendiri. Hal ini penting mengingat biogas dapat berfungsi optimal bila pengisian kotoran ke dalam reaktor dilakukan dengan baik serta dilakukan perawatan peralatannya. Banyak kasus mengenai tidak beroperasinya atau tidak optimalnya biogas disebabkan karena: pertama, tidak adanya tenaga kerja yang menangani unit tersebut;

kedua, peternak/pengelola tidak memiliki waktu untuk melakukan pengisian kotoran karena memiliki pekerjaan lain selain memelihara ternak.

6. Manajemen limbah/kotoran

Manajemen limbah/kotoran terkait dengan penentuan komposisi padat-cair kotoran ternak yang sesuai untuk menghasilkan biogas, frekuensi pemasukan kotoran, dan pengangkutan atau pengaliran kotoran ternak ke dalam reaktor. Bahan baku reaktor biogas adalah kotoran ternak dan air dengan perbandingan 1:3. Frekuensi pemasukan kotoran dilakukan setiap satu atau dua hari sekali. Pemasukan kotoran ini dapat dilakukan dengan cara diangkut atau melalui saluran.

7. Kebutuhan energi

Sumber energi dari biogas dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan jika ketersediaan sumber energi lain terbatas. Bila sumber energi lain tersedia maka peternak dapat diarahkan untuk mengolah kotoran ternaknya menjadi kompos.

8. Jarak (antara kandang reaktor dan rumah)

Agar pemanfaatan energi biogas dapat optimal sebaiknya antara kandang, reaktor dan rumah tidak telampau jauh.

9. Pengelolaan hasil samping biogas

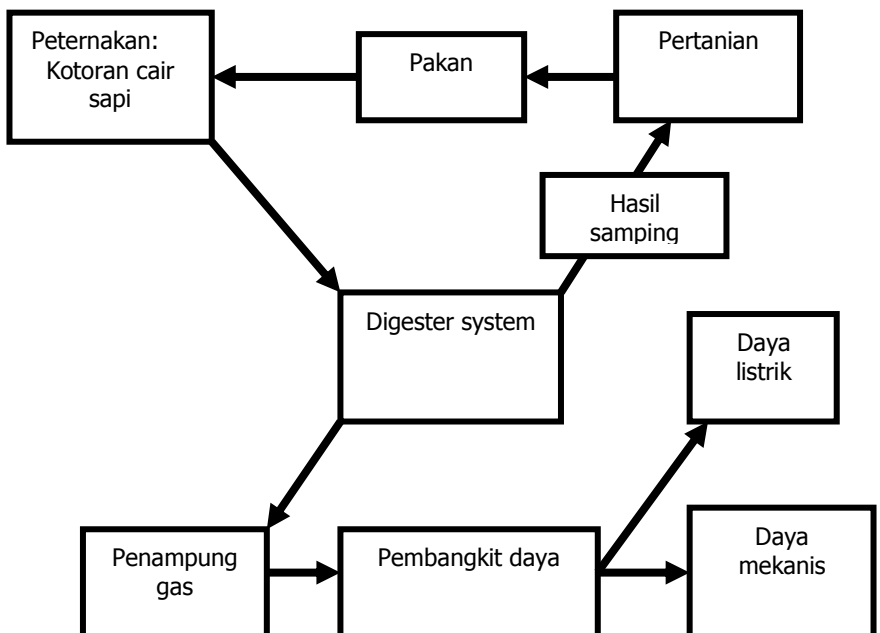
Pengelolaan hasil samping biogas ditujukan untuk memanfaatkannya menjadi pupuk cair dan pupuk padat (kompos).

## 10. Sarana Pendukung

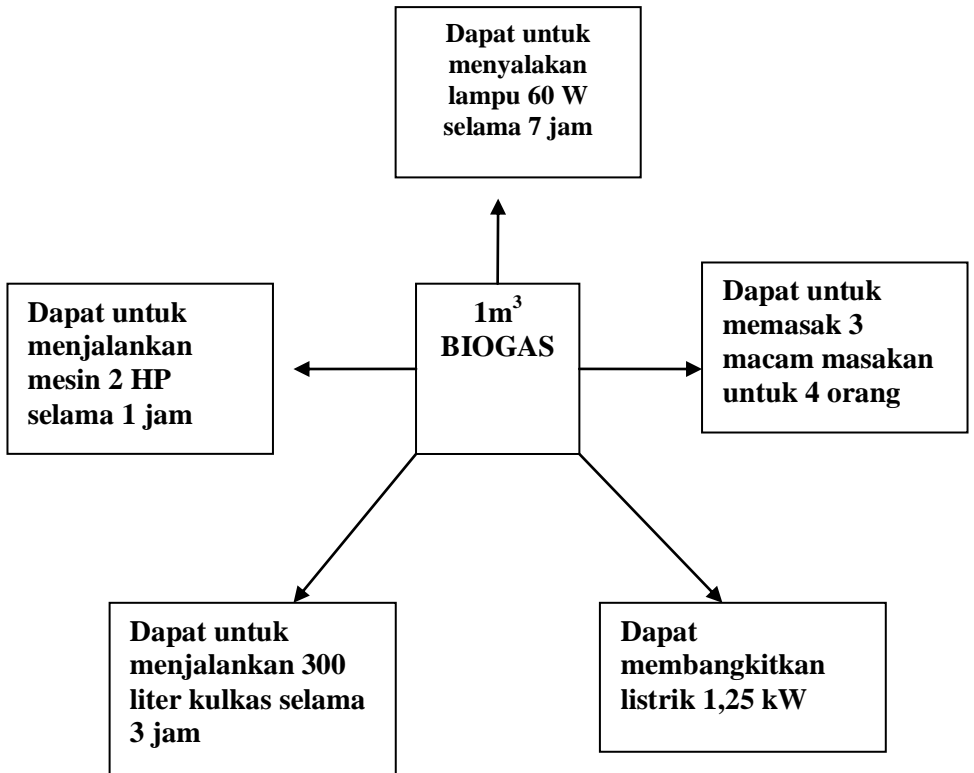
Sarana pendukung berupa peralatan kerja digunakan untuk mempermudah/meringankan pekerjaan/perawatan instalasi biogas.

Selain sepuluh faktor di atas, kemauan peternak/pelaku untuk, menjalankan instalasi biogas dan merawatnya serta memanfaatkan energi biogas menjadi modal utama dalam pemanfaatan kotoran ternak menjadi biogas

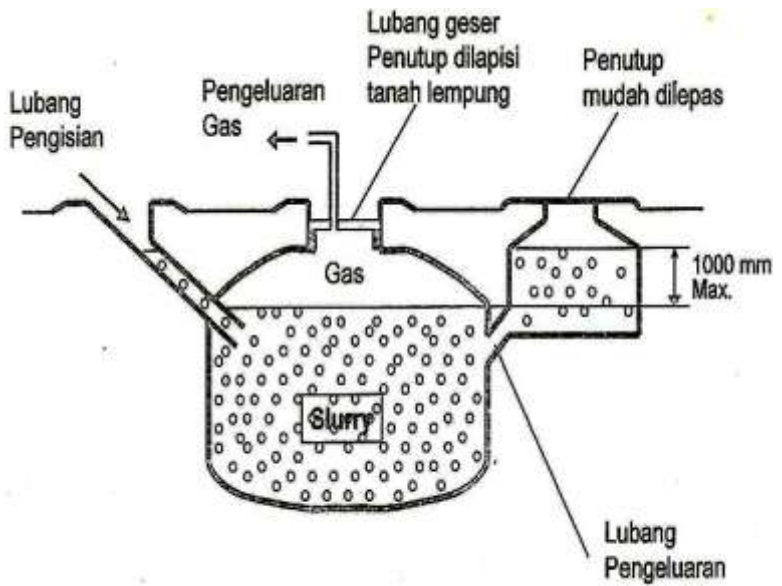
Proses produksi biogas dan pemanfaatannya :



Gambar 2. Diagram system proses produksi biogas dan pemanfaatannya



Gambar 3. Berbagai pemanfaatan dari biogas



Gambar 4. Instalasi biogas

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad Prabowo dkk, 2008. Teknologi Budidaya Sapi Potong. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian.
- Eddy Nurtjahya dkk, 2003. Pemanfaatan Limbah Ternak Ruminansia Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan. Makalah Pengantar Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana/S3 Institut Pertanian Bogor.
- Murtiyem dkk, 2006. Membuat Kompos Dari Limbah Kakao dan Ternak. Kerjasama Balai Penelitian Ternak Ciawi dengan Poor Farmer Project. Badan Litbang Partanian Jakarta.
- Ni Nyoman Santi, 2010. Pemanfaatan Kotoran Ternak Skala Rumah Tangga Sebagai Sumber Energi Alternatif Biogas.
- Suharto, 2009. Integrated Farming System. CV. Lembah Hijau Multifarm. LHM – Research Station Solo Indonesia.
- Tanda S Panjaitan dkk, 2003. Manajemen Terpadu Pemeliharaan Sapi Bali. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Teguh Wikan Widodo. 2007. Teknologi Biogas Dan Aplikasinya Untuk Masyarakat Pedesaan. Makalah disampaikan Pada Temu Komunikasi Dan Praktek Pemecahan Masalah Sektor Peternakan. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Serpong. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.

Pembiayaan : APBN TA. 2010

**KETERANGAN LEBIH LANJUT HUBUNGI :**

**Balai Pengkajian Teknologi Pertanian  
Nusa Tenggara Barat**

Jl. Raya Peninjauan - Narmada, Lombok Barat, NTB

Telpon : 0370 671312

Fax : 0370 671620

e-mail : [bptp-ntb@litbang.deptan.go.id](mailto:bptp-ntb@litbang.deptan.go.id)

[litram@mataram.wasantara.net.id](mailto:litram@mataram.wasantara.net.id)

http : [//ntb.litbang.deptan.go.id](http://ntb.litbang.deptan.go.id)

**TIDAK DIPERJUAL BELIKAN**