



**Pengabdian bagi Masyarakat**

## **PENGELOLAAN LIMBAH TERNAK SAPI**

*Mengatasi masalah limbah ternak sapi  
dengan mengolahnya menjadi biogas  
dan pupuk organik*

**Didi Saidi, Maryana, Ika Wahyuning Widiarti**

**Penerbit  
LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta  
2022**



## **PENGELOLAAN LIMBAH TERNAK SAPI**

*Mengatasi masalah limbah ternak sapi dengan  
mengolahnya menjadi biogas dan pupuk organik*

**Didi Saidi, Maryana, Ika Wahyuning Widiarti**

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotocopy, merekam, atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis

Desain Sampul : Didi Saidi  
Cetakan Pertama, 2022  
ISBN:

Diterbitkan oleh:  
Penerbit LPPM UPN Veteran Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur , Yogyakarta,  
55283  
Telp. (0274) 486188,486733, Fax. (0274) 486400

Dicetak Oleh:  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
UPN Veteran Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur , Yogyakarta,  
55283  
Telp. (0274) 486188,486733, Fax. (0274) 486400

## **Kata Pengantar**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kegiatan penulisan buku “Pengelolaan Limbah Ternak Sapi” Mengatasi masalah limbah ternak sapi dengan mengolahnya menjadi biogas dan pupuk organik telah selesai dilaksanakan.\

Buku ini disusun dalam rangka membantu kalangan akademik dan dunia industri dalam memahami pengelolaan limbah ternak sapi. Pengelolaan limbah ternak sangat penting dilakukan untuk menjaga ternak selalu sehat, lingkungan kandang bersih dan tidak kumuh. Pengelolaan limbah ternak dapat dilakukan melalui pengelolaan pakan ternak, kandang ternak dan limbah ternak. Buku ini tidak hanya untuk kalangan akademik saja, tetapi untuk kepentingan pemerintah, bisnis dan masyarakat khususnya peternak-petani, umumnya para peminat pembaca buku.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan buku ini. Kekurangan yang ada akan menjadi

cambuk untuk melaksanakan perbaikan dalam penulisan buku kegiatan yang lebih baik di masa yang akan datang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi sivitas akademika, dosen, mahasiswa dan masyarakat di masa sekarang maupun yang akan datang.

Hormat kami

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
BAB 2. MENGENAL LIMBAH TERNAK	5
A. Pengertian Limbah Ternak	5
B. Jenis Limbah Ternak	6
C. Dampak Pencemaran limbah Ternak	7
D. Sumber dan komposisi	16
E. Faktor yang mempengaruhi proses pengomposan	23
BAB 3. MENGELOLA PETERNAKAN	34
A. Mengelola Pakan Ternak	34
B. Mengelola Kandang Ternak	36
C. Mengelola Limbah Ternak	40
BAB 4. MENGOLAH LIMBAH TERNAK MENJADI BIOGAS	45
A. Alat dan Bahan Pembuatan Biogas	48
B. Cara Membuat Biogas	49
C. Pemanfaatan limbah organik untuk pembuatan Biogas	51
D. Hasil pengujian kualitas Biogas	52
BAB. 5. MENGOLAH LIMBAH TERNAK MENJADI PUPUK ORGANIK	56

A. Membuat pupuk organik padat	58
B. Membuat pupuk organik cair	60
BAB 6. PENGUJIAN PUPUK ORGANIK PADA TANAMAN	63
A. Kualitas pupuk organik hasil pengabdian	63
B. Pengujian pupuk organik pada tanaman Jagung	65
BAB 7. PENUTUP	69
DAFTAR PUSTAKA	71

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Macam limbah peternakan	17
Tabel 2. Kadar N, P dan K limbah ternak	22
Tabel 3. Kondisi umum untuk mempercepat Proses pengomposan	29
Tabel 4. Hasil analisis laboratorium pupuk organik padat dan cair	64
Tabel 5. Hasil pengujian pupuk organik terhadap tinggi tanaman Jagung (cm)	66

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kompor menyala dari biogas dan dari gas Elpiji	53
Gambar 2. Kemasan pupuk organik padat	60
Gambar 3. Kemasan pupuk organik cair	62
Gambar 4. Pengaruh pupuk organik padat (POP) dan POC pada tanaman Jagung	67



## BAB 1. PENDAHULUAN

Dalam rangka mendukung kebijakan pemerintah dalam hal kecukupan pangan dengan cara mengembangkan sistem pertanian yang terintegrasi misalnya tanaman pangan pakan dan ternak, juga dapat memanfaatkan hasil samping atau hasil ikutan peternakan seperti kompos (manure), dimana dapat digunakan sebagai bahan baku pupuk organik dan limbah pertaniannya dapat dipakai sebagai pakan ternak. Sehubungan hal tersebut di atas konsep pertanian masa depan harus dirumuskan secara komprehensif, dimana dapat mengantisipasi berbagai tantangan, seperti pasar global dan otonomi daerah, salah satu model yang dapat mengantisipasi tantangan pasar global adalah pengembangan sistem pertanian yang berkelanjutan (sustainable mixed – farming) dengan berbagai industri peternakan.

Usaha peternakan memberi keuntungan yang cukup tinggi dan menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat pedesaan di Indonesia, usaha peternakan juga menghasilkan limbah yang dapat menjadi sumber

pencemaran, sehingga perlu dilakukan dengan memanfaatkan limbah peternakan sehingga dapat memberi nilai tambah bagi usaha tersebut.

Bagi masyarakat pedesaan ternak seperti karbau, sapi, kambing, bebek ataupun ayam memiliki peranan strategis karena ternak-ternak tersebut dapat digunakan sebagai tabungan hidup, sumber tenaga kerja bagi ternak kerbau dan sapi potong. Ternak juga dapat dipakai sebagai penghasil pupuk organik dimana sangat baik untuk meningkatkan produksi pertanian, selain itu ternak juga dapat dijadikan dalam meningkatkan status sosial. Dalam prespektif ekonomi makro, peternakan merupakan sumber pangan yang berkualitas, misalnya daging ataupun susu merupakan bahan baku industri pengolahan pangan, juga dapat menghasilkan abon, dendeng, bakso, sosis, keju, mentega ataupun krim dan juga dapat menghasilkan kerajinan-kerajinan kulit tanduk ataupun tulang. Jadi dari semua kegiatan-kegiatan yang ada kaitannya dengan pertanian dan peternakan dapat menciptakan lapangan kerja (Sofyadi, 2005).

Selama ini banyak keluhan masyarakat akan dampak buruk dari kegiatan usaha peternakan karena sebagian besar peternak mengabaikan penanganan limbah dari usahanya, bahkan ada yang membuang limbah usahanya ke sungai, sehingga terjadi pencemaran lingkungan. Limbah peternakan yang dihasilkan oleh aktivitas peternakan seperti feces, urin, sisa pakan, serta air dari pembersihan ternak dan kandang menimbulkan pencemaran yang memicu protes dari warga sekitar. Baik berupa bau tidak enak yang menyengat, sampai keluhan gatal-gatal ketika mandi di sungai yang tercemar limbah peternakan. Berkenaan dengan hal tersebut, maka upaya mengatasi limbah ternak yang selama ini dianggap mengganggu karena menjadi sumber pencemaran lingkungan perlu ditangani dengan cara yang tepat sehingga dapat memberi manfaat lain berupa keuntungan ekonomis dari penanganan tersebut. Penanganan limbah ini diperlukan bukan saja karena tuntutan akan lingkungan yang nyaman tetapi juga karena pengembangan peternakan mutlak memperhatikan kualitas lingkungan, sehingga

keberadaannya tidak menjadi masalah bagi masyarakat di sekitarnya

Tujuan penulisan buku ini adalah untuk menelaah lebih jauh tentang pencemaran yang diakibatkan oleh limbah usaha peternakan serta upaya penanganan yang dapat dilakukan untuk mengatasinya. Penulisan buku ini dilakukan secara diskriptif dengan mengambil bahan dari pustaka, penelitian dan pengabdian penulis.

## BAB 2. MENGENAL LIMBAH TERNAK

Limbah usaha peternakan berpeluang mencemari lingkungan jika tidak dimanfaatkan. Dengan memperhatikan komposisi dari limbah peternakan, maka kotoran ternak masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan mikroorganismenya media pertumbuhan cacing, pupuk organik, biogas, dan briket energi. Pemanfaatan limbah ternak akan mengurangi tingkat pencemaran lingkungan baik pencemaran air, tanah, maupun udara. Pemanfaatan tersebut juga menghasilkan nilai tambah yang bernilai ekonomis.

### A. Pengertian Limbah Ternak

Limbah ternak merupakan sisa buangan dari suatu kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak, rumah potong hewan, pengolahan produk ternak, dan sebagainya. Limbah tersebut meliputi limbah padat dan limbah cair seperti feses, urine, sisa makanan, embrio, kulit telur, lemak, darah, bulu, kuku, tulang, tanduk, isi rumen, dan lain-lain (Sihombing, 2000)

## B. Jenis Limbah Ternak

Semakin berkembangnya usaha peternakan, limbah yang dihasilkan semakin meningkat. Total limbah yang dihasilkan peternakan tergantung dari species ternak, besar usaha, tipe usaha dan lantai kandang. Kotoran sapi yang terdiri dari feces dan urine merupakan limbah ternak yang terbanyak dihasilkan dan sebagian besar manure dihasilkan oleh ternak ruminansia seperti sapi, kerbau kambing, dan domba. Umumnya setiap kilogram susu yang dihasilkan ternak perah menghasilkan 2 kg limbah padat (feces), dan setiap kilogram daging sapi menghasilkan 25 kg feces (Sihombing, 2000). Menurut Soehadji (1992), limbah peternakan meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan baik berupa limbah padat dan cairan, gas, maupun sisa pakan

Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase padat (kotoran ternak, ternak yang mati, atau isi perut dari pematangan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau dalam fase cairan (air seni atau

urine, air dari pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah berbentuk gas atau dalam fase gas. Pencemaran karena gas metan menyebabkan bau yang tidak enak bagi lingkungan sekitar. Gas metan (CH<sub>4</sub>) berasal dari proses pencernaan ternak ruminansia. Gas metan ini adalah salah satu gas yang bertanggung jawab terhadap pemanasan global dan perusakan ozon, dengan laju 1 % per tahun dan terus meningkat. Apalagi di Indonesia, emisi metan per unit pakan atau laju konversi metan lebih besar karena kualitas hijauan pakan yang diberikan rendah. Semakin tinggi jumlah pemberian pakan kualitas rendah, semakin tinggi produksi metan (Suryahadi dkk., 2002)

### C. Dampak Pencemaran limbah Ternak

Limbah ternak masih mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk mendorong kehidupan jasad renik yang dapat menimbulkan pencemaran. Suatu studi mengenai pencemaran air oleh limbah peternakan melaporkan bahwa total sapi dengan berat

badannya 55.000kg selama satu hari, produksi manurenya dapat mencemari  $9.084 \times 10^7$  m<sup>3</sup> air.

Selain melalui air, limbah peternakan sering mencemari lingkungan secara biologis yaitu sebagai media untuk berkembang biaknya lalat. Kandungan air manure antara 27-86 % merupakan media yang paling baik untuk pertumbuhan dan perkembangan larva lalat, sementara kandungan air manure 65-85 % merupakan media yang optimal untuk bertelur lalat. Kehadiran limbah ternak dalam keadaan kering pun dapat menimbulkan pencemaran yaitu dengan menimbulkan debu. Pencemaran udara lingkungan penggembukan sapi yang paling hebat ialah sekitar pukul 18.00, kandungan debu pada saat tersebut lebih dari 6000mg/m<sup>3</sup>, jadi sudah melewati ambang batas yang dapat ditolerir untuk kesegaran udara di lingkungan (3000 mg/m<sup>3</sup>). Salah satu akibat dari pencemaran air oleh limbah ternak ruminansia ialah meningkatnya kadar nitrogen. Senyawa nitrogen sebagai polutan mempunyai efek polusi yang spesifik, dimana kehadirannya dapat menimbulkan konsekuensi



penurunan kualitas perairan sebagai akibat terjadinya proses eutrofikas penurunan konsentrasi oksigen terlarut sebagai hasil proses nitrifikasi yang terjadi di dalam air yang dapat mengakibatkan terganggunya kehidupan biota air (Farida, 1978). Hasil penelitian dari limbah cair Rumah Potong Hewan Cakung, Jakarta yang dialirkan ke sungai Buaran mengakibatkan kualitas air menurun, yang disebabkan oleh kandungan sulfida dan amoniak bebas di atas kadar maksimum kriteria kualitas air. Selain itu adanya *Salmonella* spp. Yang membahayakan kesehatan manusia. Tinja dan urine dari hewan yang tertular dapat sebagai sarana penularan penyakit, misalnya saja penyakit anthrax melalui kulit manusia yang terluka atau tergores. Spora anthrax dapat tersebar melalui darah atau daging yang belum dimasak yang mengandung spora (Soeharsono, 2002)

Limbah ternak merupakan hasil sisa buangan dari suatu kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak, rumah potong hewan, dan sebagainya. Semakin berkembangnya usaha peternakan, limbah yang dihasilkan semakin meningkat. Total

limbah yang dihasilkan peternakan tergantung dari species ternak, besar usaha, tipe usaha dan lantai kandang. Kotoran sapi yang terdiri dari feces dan urine merupakan limbah ternak yang terbanyak dihasilkan dan sebagian besar manure dihasilkan oleh ternak ruminansia seperti sapi, kerbau kambing, dan domba.

Limbah peternakan meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan baik berupa limbah padat dan cairan, gas, maupun sisa pakan. Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase padat (kotoran ternak, ternak yang mati, atau isi perut dari pematangan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau dalam fase cairan (air seni atau urine, air dari pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah berbentuk gas atau dalam fase gas.

Limbah ternak masih mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk mendorong kehidupan jasad renik yang dapat menimbulkan pencemaran. Kehadiran limbah ternak dalam keadaan keringpun

dapat menimbulkan pencemaran yaitu dengan menimbulkan debu. Hasil penelitian dari limbah cair Rumah Pemotongan Hewan Cakung, Jakarta yang dialirkan ke sungai Buaran mengakibatkan kualitas air menurun, yang disebabkan oleh kandungan sulfida dan amoniak bebas di atas kadar maksimum kriteria kualitas air. Selain itu adanya *Salmonella* spp. yang membahayakan kesehatan manusia.

Dampak yang ditimbulkan oleh limbah ternak adalah adanya Pencemaran karena gas metan menyebabkan bau yang tidak enak bagi lingkungan sekitar. Gas metan ( $\text{CH}_4$ ) berasal dari proses pencernaan ternak ruminansia. Gas metan ini adalah salah satu gas yang bertanggung jawab terhadap pemanasan global dan perusakan ozon, dengan laju 1 % per tahun dan terus meningkat. Tinja dan urine dari hewan yang tertular dapat sebagai sarana penularan penyakit, misalnya saja penyakit anthrax melalui kulit manusia yang terluka atau tergores. Spora anthrax dapat tersebar melalui darah atau daging yang belum dimasak yang mengandung spora

Salah satu akibat dari pencemaran air oleh limbah ternak ruminansia ialah meningkatnya kadar nitrogen. Senyawa nitrogen sebagai polutan mempunyai efek polusi yang spesifik, dimana kehadirannya dapat menimbulkan konsekuensi penurunan kualitas perairan sebagai akibat terjadinya proses eutrofikasi, penurunan konsentrasi oksigen terlarut sebagai hasil proses nitrifikasi yang terjadi di dalam air yang dapat mengakibatkan terganggunya kehidupan biota air. Hasil penelitian dari limbah cair Rumah Pemotongan Hewan Cakung, Jakarta yang dialirkan ke sungai Buaran mengakibatkan kualitas air menurun, yang disebabkan oleh kandungan sulfida dan amoniak bebas di atas kadar maksimum kriteria kualitas air. Selain itu adanya *Salmonella* spp. yang membahayakan kesehatan manusia.

Limbah peternakan dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, apalagi limbah tersebut dapat diperbaharui (renewable) selama ada ternak. Limbah ternak masih mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk dimanfaatkan.

Limbah ternak kaya akan nutrient (zat makanan) seperti protein, lemak, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), vitamin, mineral, mikroba atau biota, dan zat-zat yang lain (unidentified substances). Limbah ternak dapat dimanfaatkan untuk bahan makanan ternak, pupuk organik, energi dan media berbagai tujuan.

Cara menangani limbah ternak yaitu dengan memanfaatkan untuk hal hal berikut ini

1. Pemanfaatan Untuk Pakan dan Media Cacing Tanah

Sebagai pakan ternak, limbah ternak kaya akan nutrien seperti protein, lemak BETN, vitamin, mineral, mikroba dan zat lainnya. Tinja ruminansia juga telah banyak diteliti sebagai bahan pakan termasuk penelitian limbah ternak yang difermentasi secara anaerob.

Penggunaan feses sapi untuk media hidupnya cacing tanah, telah diteliti menghasilkan biomassa tertinggi dibandingkan campuran feces yang ditambah bahan organik lain, seperti feces 50% + jerami padi 50%, feces 50% + limbah organik pasar 50%, maupun feces 50% + isi rumen 50% (Farida, 2000).

## 2. Pemanfaatan Sebagai Pupuk Organik

Pemanfaatan limbah usaha peternakan terutama kotoran ternak sebagai pupuk organik dapat dilakukan melalui pemanfaatan kotoran tersebut sebagai pupuk organik. Penggunaan pupuk kandang (manure) selain dapat meningkatkan unsur hara pada tanah juga dapat meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah dan memperbaiki struktur tanah tersebut.

Kotoran ternak dapat juga dicampur dengan bahan organik lain untuk mempercepat proses pengomposan serta untuk meningkatkan kualitas kompos tersebut. Sihombing .2000. total limbah ternak meliputi kotoran sisa hasil peternakan.

Penanganan limbah ternak akan spesifik pada jenis/spesies ternak, jumlah ternak, tatalaksana pemeliharaan, areal tanah yang tersedia untuk penanganan limbah dan target penggunaanlimbah. Penanganan limbah padat dapat diolah menjadi kompos, yaitu dengan menyimpanatau menumpuknya, kemudian diaduk-aduk atau dibalik-balik. Perlakuan pembalikan iniakan mempercepat proses pematangan serta dapat

meningkatkan kualitas kompos yang dihasilkan. Setelah itu dilakukan pengeringan untuk beberapa waktu sampai kira-kira terlihat kering. Penanganan limbah cair dapat diolah secara fisik, kimia dan biologi

Pengolahan secara fisik disebut juga pengolahan primer ( primer treatment ). Proses ini merupakan proses termurah dan termudah, karena tidak memerlukan biaya operasi yang tinggi. Metode ini hanya digunakan untuk memisahkan partikel-partikel padat di dalam limbah.

Beberapa kegiatan yang termasuk dalam pengolahan secara fisik antara lain seperti floatasi, sedimentasi, dan filtrasi. Pengolahan secara kimia disebut juga pengolahan sekunder ( secondary treatment ) yang biasanya lebih mahal dibandingkan dengan proses pengolahan secara fisik. Metode ini umumnya digunakan untuk mengendapkan bahan-bahan berbahaya yang terlarut dalam limbah cair menjadi padat, Pengolahan dengan cara ini meliputi proses-proses seperti netralisasi, flokulasi, koagulasi, dan ekstraksi

Pengolahan secara biologi merupakan tahap akhir dari pengolahan sekunder bahan-bahan organik

yang terkandung di dalam limbah cair. Limbah yang hanya mengandung bahan organik saja dan tidak mengandung bahan kimia yang berbahaya, dapat langsung digunakan atau didahului dengan pengolahan secara fisik. Ada banyak manfaat yang dapat dipetik dari limbah ternak, apalagi limbah tersebut dapat diperbaharui selama ada ternak. Limbah ternak masih mengandung nutrisi yang potensial untuk dimanfaatkan.

Limbah ternak kaya akan nutrient (zat makanan) seperti protein, lemak, bahan ekstrak tanpa nitrogen vitamin, mineral, mikroba atau biota dan zat. Limbah ternak dapat dimanfaatkan untuk bahan energi, pupuk organik, media tumbuh.

#### D. Sumber dan komposisi

Macam-Macam Limbah Peternakan, Menurut Soehadji, macam-macam limbah peternakan meliputi semua kotoran yang dihasilkan dari suatu kegiatan usaha peternakan baik berupa limbah padat dan cairan, gas, maupun sisa pakan. Limbah padat merupakan semua limbah yang berbentuk padatan atau dalam fase



padat (ternak yang mati, kotoran ternak, atau isi perut dari pematangan ternak). Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau dalam fase cairan (air seni atau urine, air dari pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah berbentuk gas atau dalam fase gas.

Tabel 1. Macam limbah peternakan

No	Macam Limbah	Senyawa	Wujud	Toksistasitas
1	Feses	Organik	Padat	Non B3
2	Urin	Organik	Padat	Non B3
3	Sisa makanan	Organik	Padat	Non B3
4	Lemak	Organik	Padat	Non B3
5	Darah	Organik	Padat	Non B3
6	Kuku	Organik	Padat	Non B3
7	Bulu	Organik	Padat	Non B3
8	Tanduk	Organik	Padat	Non B3
9	Tulang	Organik	Padat	Non B3
10	Rumen	Organik	Padat	Non B3
11	Embrio	Organik	Padat	Non B3
12	Kulit telur	Organik	Padat	Non B3

Sumber: Sihombing (2000)

Ada juga pendapat lain tentang macam-macam limbah. Macam-macam peternakan terdiri dari : limbah padat dan limbah cair seperti feses, urine, sisa makanan, embrio, kulit telur, lemak, darah, bulu, kuku, tulang, tanduk, isi rumen, dan lain-lain (Sihombing, 2000).

### Teknik Penanganan Limbah Peternakan

Teknik penanganan limbah peternakan ada tiga, yaitu teknik pengumpulan, teknik pengangkutan, teknik pemisahan, dan teknik penyimpanan.

#### 1. Teknik pengumpulan (collections)

Ada 3 cara mendasar pengumpulan limbah, antara lain :

a. Scraping, yaitu membersihkan dan mengumpulkan limbah dengan cara menyapu atau mendorong/menarik (dengan sekop atau alat lain) limbah. Diduga merupakan cara pengumpulan limbah yang paling tua dilakukan oleh para peternak. Scraping dapat dilakukan dengan cara manual ataupun mekanik.

- Sistem mekanik memiliki cara kerja yang sama dengan sistem manual, hanya saja pada sistem ini menggunakan kekuatan traktor atau unit kekuatan yang tetap.

- Cara manual, biasa dipakai pada kandang panggung (stanchions), yaitu untuk membersihkan limbah yang melekat di jeruji lantai kandang atau di tempat-tempat fasilitas kandang yang lain. Cara ini digunakan terutama untuk pekerjaan yang membutuhkan tenaga kerja banyak dan sebagai penyempurnaan sistem pengelolaan limbah peternakan.

b. Flushing, yaitu pengumpulan limbah menggunakan air untuk mengangkut limbah tersebut dalam bentuk cair.

c. Free-fall, yaitu pengumpulan limbah dengan cara membiarkan limbah tersebut jatuh bebas melewati penyaring atau penyekat lantai ke dalam lubang pengumpul di bawah lantai kandang. Pengumpulan limbah peternakan dengan system free-fall dilakukan dengan membiarkan limbah melewati penyaring atau penyekat lantai dan masuk ke dalam lubang penampung.

## Limbah Peternakan, Contoh, Macam, & Dampak Lingkungan

### 2. Pengangkutan (transport)

Cara pengangkutan limbah dari tempat pengumpulan bergantung pada karakteristik aliran limbah. Karakteristik aliran limbah bergantung pada umur dan jenis ternak dan juga pada sistem pengumpulan limbah yang digunakan.

### 3. Pemisahan (separation)

4. Penyimpanan (storage) atau Pembuangan (disposal).

## Pemanfaatan Limbah Peternakan

Limbah ternak masih mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk dimanfaatkan. Limbah ternak kaya akan nutrient (zat makanan) seperti protein, lemak, bahan ekstrak tanpa nitrogen, vitamin, mineral, mikroba atau biota, dan zat-zat yang lain (unidentified substances). Limbah ternak dapat dimanfaatkan untuk

bahan makanan ternak, pupuk organik, energi dan media pelbagai tujuan (Sihombing, 2002).

1. Pemanfaatan limbah peternakan untuk pakan dan media cacing tanah

Penggunaan feses sapi untuk media hidupnya cacing tanah, telah diteliti menghasilkan biomassa tertinggi dibandingkan campuran feces yang ditambah bahan organik lain, seperti feses 50% + jerami padi 50%, feses 50% + limbah organik pasar 50%, maupun feses 50% + isi rumen 50% (Farida, 2000).

2. Pemanfaatan limbah peternakan sebagai pupuk organik

Pemanfaatan limbah peternakan khususnya kotoran ternak sebagai pupuk organik dapat dilakukan melalui pemanfaatan kotoran tersebut sebagai pupuk organik. Penggunaan pupuk kandang (manure) selain dapat meningkatkan unsur hara pada tanah juga dapat meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah dan memperbaiki struktur tanah tersebut.

Kandungan Nitrogen, Posphat, dan Kalium sebagai unsur makro yang diperlukan tanaman, tersaji dalam tabel berikut.

Tabel 2. Kadar N,P, dan K dari limbah ternak

No	Jenis pupuk kandang	Kadar N (%)	Kadar P (%)	Kadar K (%)
1	Kotoran Sapi	0,6	0,3	0,1
2	Kotoran Kuda	0,4	0,3	0,3
3	Kotoran Kambing	0,5	0,3	0,2
4	Kotoran Ayam	1,6	0,5	0,2
5	Kotoran Itik	1	1,4	0,6

Kotoran ternak dapat juga dicampur dengan bahan organik lain untuk mempercepat proses pengomposan serta untuk meningkatkan kualitas kompos tersebut.

### 3. Pemanfaatan limbah peternakan untuk gasbio

Gasbio adalah campuran beberapa gas, tergolong bahan bakar gas yang merupakan hasil fermentasi dari bahan organik dalam kondisi anaerob, dan gas yang dominan adalah gas metan ( $\text{CH}_4$ ) dan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) (Simamora, 1989). Gasbio

memiliki nilai kalor yang cukup tinggi, yaitu kisaran 4800-6700 kkal/m<sup>3</sup>, untuk gas metan murni (100 %) mempunyai nilai kalor 8900 kkal/m<sup>3</sup>. Produksi gasbio sebanyak 1275-4318 I dapat digunakan untuk memasak, penerangan, menyeterika dan menjalankan lemari es untuk keluarga yang berjumlah lima orang per hari. Di perdesaan, gasbio dapat digunakan untuk keperluan penerangan dan memasak sehingga dapat mengurangi ketergantungan kepada minyak tanah ataupun listrik dan kayu bakar. Bahkan jika dimodifikasi dengan peralatan yang memadai, biogas juga dapat untuk menggerakkan mesin.

#### E. Faktor yang mempengaruhi proses pengomposan

Proses pengomposan tergantung pada karakteristik bahan yang dikomposkan, aktivator pengomposan yang dipergunakan, metode pengomposan yang dilakukan. Setiap organisme pendegradasi bahan organik membutuhkan kondisi lingkungan dan bahan yang berbeda-beda. Apabila kondisinya sesuai, maka dekomposer tersebut akan

bekerja giat untuk mendekomposisi limbah padat organik. Apabila kondisinya kurang sesuai atau tidak sesuai, maka organisme tersebut akan dorman, pindah ke tempat lain, atau bahkan mati. Menciptakan kondisi yang optimum untuk proses pengomposan sangat menentukan keberhasilan proses pengomposan itu sendiri. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengomposan antara lain:

#### Rasio C/N

Rasio C/N yang efektif untuk proses pengomposan berkisar antara 30: 1 hingga 40:1. Mikroba memecah senyawa C sebagai sumber energi dan menggunakan N untuk sintesis protein. Pada rasio C/N di antara 30 s/d 40 mikroba mendapatkan cukup C untuk energi dan N untuk sintesis protein. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, mikroba akan kekurangan N untuk sintesis protein sehingga dekomposisi berjalan lambat.

#### Ukuran Partikel

Aktivitas mikroba berada diantara permukaan area dan udara. Permukaan area yang lebih luas akan meningkatkan kontak antara mikroba dengan bahan dan



proses dekomposisi akan berjalan lebih cepat. Ukuran partikel juga menentukan besarnya ruang antar bahan (porositas). Untuk meningkatkan luas permukaan dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran partikel bahan tersebut.

### Aerasi

Pengomposan yang cepat dapat terjadi dalam kondisi yang cukup oksigen(aerob). Aerasi secara alami akan terjadi pada saat terjadi peningkatan suhu yang menyebabkan udara hangat keluar dan udara yang lebih dingin masuk ke dalam tumpukan kompos. Aerasi ditentukan oleh porositas dan kandungan air bahan(kelembaban). Apabila aerasi terhambat, maka akan terjadi proses anaerob yang akan menghasilkan bau yang tidak sedap. Aerasi dapat ditingkatkan dengan melakukan pembalikan atau mengalirkan udara di dalam tumpukan kompos.

### Porositas

Porositas adalah ruang diantara partikel di dalam tumpukan kompos. Porositas dihitung dengan mengukur volume rongga dibagi dengan volume total. Rongga-

rongga ini akan diisi oleh air dan udara. Udara akan mensuplay Oksigen untuk proses pengomposan. Apabila rongga dijenuhi oleh air, maka pasokan oksigen akan berkurang dan proses pengomposan juga akan terganggu.

#### Kelembaban (Moisture content)

Kelembaban memegang peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpengaruh pada suplay oksigen. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut di dalam air. Kelembaban 40 - 60 % adalah kisaran optimum untuk metabolisme mikroba. Apabila kelembaban di bawah 40%, aktivitas mikroba akan mengalami penurunan dan akan lebih rendah lagi pada kelembaban 15%. Apabila kelembaban lebih besar dari 60%, hara akan tercuci, volume udara berkurang, akibatnya aktivitas mikroba akan menurun dan akan terjadi fermentasi anaerobik menimbulkan bau.

## Temperatur

Panas dihasilkan dari aktivitas mikroba. Ada hubungan langsung antara peningkatan suhu dengan konsumsi oksigen. Semakin tinggi temperatur akan semakin banyak konsumsi oksigen dan akan semakin cepat pula proses dekomposisi. Peningkatan suhu dapat terjadi dengan cepat pada tumpukan kompos. Temperatur yang berkisar antara 30° - 60°C menunjukkan aktivitas pengomposan yang cepat. Suhu yang lebih tinggi dari 60°C akan membunuh sebagian mikroba dan hanya mikroba termofilik saja yang akan tetap bertahan hidup. Suhu yang tinggi juga akan membunuh mikroba-mikroba patogen tanaman dan benih-benih gulma.

## pH

Proses pengomposan dapat terjadi pada kisaran pH yang lebar. pH yang optimum untuk proses pengomposan berkisar antara 6.5 sampai 7.5. pH kotoran ternak umumnya berkisar antara 6.8 hingga 7.4. Proses pengomposan sendiri akan menyebabkan perubahan pada bahan organik dan pH bahan itu sendiri.

Sebagai contoh, proses pelepasan asam, secara temporer atau lokal, akan menyebabkan penurunan pH (pengasaman), sedangkan produksi amonia dari senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen akan meningkatkan pH pada fase-fase awal pengomposan. pH kompos yang sudah matang biasanya mendekati netral.

#### Kandungan hara

Kandungan P dan K juga penting dalam proses pengomposan dan bisanya terdapat di dalam kompos-kompos dari peternakan. Hara ini akan dimanfaatkan oleh mikroba selama proses pengomposan.

#### Kandungan bahan berbahaya

Beberapa bahan organik mungkin mengandung bahan-bahan yang berbahaya bagi kehidupan mikroba. Logam-logam berat seperti Mg, Cu, Zn, Nickel, Cr adalah beberapa bahan yang termasuk kategori ini. Logam-logam berat akan mengalami imobilisasi selama proses pengomposan.

Di bawah ini tabel yang menggambarkan kondisi yang optimal untuk mempercepat proses pengomposan :

Tabel 3. Kondisi optimum untuk mempercepat proses pengomposan

Kondisi	Kondisi yang bisa diterima	Ideal
Rasio C/N	20:1 s/d 40:1	25-35:1
Kelembaban	40-65%	45-62% berat
Konsentrasi oksigen tersedia	>5%	>10%
Ukuran partikel	1 inchi	bervariasi
Bulk Density	1000 lbs/cu yd	1000 lbs/cu yd
Ph	5,5-9,0	6,5-8,0
Temperatur	43-66°C	54-60°C

### Proses Pengomposan

Beberapa bahan-bahan organik padat yang dapat dijadikan kompos, seperti limbah organik rumah tangga, sampah-sampah organik pasar/kota, kertas, kotoran/limbah peternakan, limbah-limbah pertanian, limbah-limbah agroindustri, limbah pabrik kertas, limbah pabrik gula, limbah pabrik kelapa sawit, dll. Selain mengenal bahan-bahan yang dapat dijadikan kompos kita juga harus memahami dengan baik proses pengomposan agar dapat membuat kompos dengan kualitas baik.

Proses pengomposan akan segera berlangsung setelah bahan-bahan mentah dicampur. Proses

pengomposan secara sederhana dapat dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap aktif dan tahap pematangan. Selama tahap-tahap awal proses, oksigen dan senyawa-senyawa yang mudah terdegradasi akan segera dimanfaatkan oleh mikroba mesofilik. Suhu tumpukan kompos akan meningkat dengan cepat. Demikian pula akan diikuti dengan peningkatan pH kompos. Suhu akan meningkat hingga di atas 50° - 70°C. Suhu akan tetap tinggi selama waktu tertentu.

Mikroba yang aktif pada kondisi ini adalah mikroba Termofilik, yaitu mikroba yang aktif pada suhu tinggi. Pada saat ini terjadi dekomposisi/ penguraian bahan organik yang sangat aktif. Mikroba-mikroba di dalam kompos dengan menggunakan oksigen akan menguraikan bahan organik menjadi CO<sub>2</sub>, uap air dan panas. Setelah sebagian besar bahan telah terurai, maka suhu akan berangsur-angsur mengalami penurunan. Pada saat ini terjadi pematangan kompos tingkat lanjut, yaitu pembentukan kompleks liat humus. Selama proses pengomposan akan terjadi penyusutan volume maupun biomassa bahan. Pengurangan ini dapat mencapai 30 –

40% dari volume/bobot awal bahan. Proses pengomposan dapat terjadi secara aerobik (menggunakan oksigen) atau anaerobik (tidak ada oksigen).

Proses yang dijelaskan sebelumnya adalah proses aerobik, dimana mikroba menggunakan oksigen dalam proses dekomposisi bahan organik. Proses dekomposisi dapat juga terjadi tanpa menggunakan oksigen yang disebut proses anaerobik. Namun, proses ini tidak diinginkan selama proses pengomposan karena akan dihasilkan bau yang tidak sedap. Proses aerobik akan menghasilkan senyawa-senyawa yang berbau tidak sedap, seperti: asam-asam organik (asam asetat, asam butirrat, asam valerat, putrecine), amonia, dan H<sub>2</sub>S. Di bawah ini adalah tabel yang menggambarkan jenis organisme yang terlibat dalam proses pengomposan adalah Mikro flora (Bakteri, Aktinomicetes, Kapang), Mikrofauna (Jamur tingkat tinggi), Makrofauna (Cacing tanah, rayap, semut, kutu dll)

Komposisi terbanyak sampah pasar didominasi oleh sampah organik yaitu kandungan air yang

mencapai 60 persen sampai 80 persen. Kandungan air yang demikian besar ini memiliki potensi sebagai Kompos Cair untuk produksi tanaman, terutama menghadapi persoalan kelangkaan pupuk di awal musim tanam, pemberian pupuk organik cair formula granula pada padi varietas Ciherang diduga menunjukkan hasil paling tinggi. (Taniwiryono, 2006, Pramulya, 2006).

Hasil analisis laboratorium komponen kompos cair dari sampah rumah tangga menunjukkan bahwa kadar C organiknya tinggi (23,94 %), bahan organik tinggi (41,17%), kadar nitrogen total tinggi (1,61%), rasio C/N rendah (14,87), Fosfor tersedia ( $P_2O_5$ ) tinggi (14,66%) (Saidi, 2009). Pupuk cair organik mampu meningkatkan produk pertanian sebesar 11% lebih tinggi dibandingkan bahan organik lain, penggunaan pupuk kimia sintetis sebagai pupuk dasar mulai tergeser dengan keunggulan pupuk cair organik (Hadisuwito, 2008)

Penggunaan pupuk organik seperti pupuk hijau, pupuk kandang, jerami telah lama dilakukan petani, namun dengan adanya pupuk kimia berkadar hara tinggi



seperti urea, SP 36 dan KCl maka perhatian terhadap peranan pupuk organik sebagai penyubur tanah makin berkurang. Penggunaan pupuk kimia semakin banyak dipergunakan, petani berasumsi semakin banyak urea yang digunakan semakin banyak hasil panennya. Pemakaian urea meningkat dari 70 kg/ha, 100 kg/ha, 200 kg/ha sampai mencapai 500 kg/ha yang berakibat terjadinya over dosis dan biaya produksi semakin meningkat (Adiningsih, 2006).

### BAB 3. MENGELOLA PETERNAKAN

Kesuksesan dalam usaha ternak sapi ini dapat dipengaruhi oleh tiga faktor utama. Di antaranya bibit sapi (breeding), pakan (feeding) dan yang ketiga adalah manajemen yang baik. Bibit sapi yang berkualitas akan mampu tumbuh dengan cepat sehingga menghasilkan produk yang maksimal.

#### A. Mengelola Pakan Ternak

Pakan ternak sapi merupakan hal terpenting yang perlu diperhatikan dalam usaha ternak sapi. Karena pakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan sapi. Sapi yang biasa di jadikan ternak yaitu jenis sapi pedaging dan sapi perah. Kedua jenis sapi tersebut sangat membutuhkan pakan ternak yang baik agar bisa menopang pertumbuhannya.

Umumnya para peternak sapi memberikan rumput sebagai pakan ternak nya, namun ada baiknya bila di imbangi dengan pakan ternak sapi fermentasi. Dan juga pakan ternak sapi pakan ternak sapi konsentrat. Karena kebutuhan pakan sapi sangat

membantu untuk menambah nutrisi dan Gizi yang dibutuhkan oleh sapi.

Probiotik adalah suplemen pakan dari bakteri hidup yang memberikan keuntungan terhadap ternak dengan meningkatkan keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan. Manfaat probiotik untuk ternak yang digunakan dalam ransum pakan akan meningkatkan daya cerna dalam rumen ternak. Probiotik adalah mikroba atau mikroorganisme yang hidup pada media tertentu, kemudian digunakan pada ternak melalui pakan, untuk membuat keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaannya

Berikut ini adalah beberapa manfaat probiotik untuk ternak:

Meningkatkan produksi asam lemak terbang/VFA (Volatile Fatty Acid : Propionate, Butirate, acetate) yang mana propionate akan diubah menjadi lemak intramuscular, sedangkan butirate dan acetate akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi basal untuk hidup

- Meningkatkan nilai pencernaan makanan yang mengandung serat kasar
- Menghilangkan bau amonia pada feces
- Meningkatkan sistem imunitas ternak
- Membantu meningkatkan pertumbuhan berat badan dan meningkatkan produktivitas susu
- Berkompetisi terhadap bakteri patogen yang merugikan
- Memperbaiki kualitas pakan dengan meningkatkan kadar protein

Probiotik ini biasa digunakan dalam proses fermentasi berbagai macam limbah pertanian dan agroindustri, seperti jerami padi, jerami jagung, ampas tahu, bekatul, kulit kakau, bungkil sawit, dan lain-lain. Probiotik dapat juga digunakan pada proses silase, seperti pada rumput gajah.

## B. Mengelola Kandang Ternak

Tatalaksana perkandangan merupakan salah satu faktor produksi yang belum mendapat perhatian dalam usaha peternakan sapi potong khususnya peternakan

rakyat. Kontruksi kandang belum sesuai dengan persyaratan teknis akan mengganggu produktivitas ternak, kurang efisien dalam penggunaan tenaga kerja dan berdampak terhadap lingkungan sekitarnya. Kondisi kandang belum mberikan keleluasaan, kenyamanan dan kesehatan bagi ternak. Beberapa persyaratan yang diperlukan dalam mendirikan kandang antara lain (1) memenuhi persyaratan kesehatan ternaknya, (2) mempunyai ventilasi yang baik, (3) efisiensi dalam pengelolaan (4) melindungi ternak dari pengaruh iklim dan keamanan kecurian (5) serta tidak berdampak terhadap lingkungan sekitarnya. Konstruksi kandang harus kuat dan tahan lama, penataan dan perlengkapan kandang kandang hendaknya dapat memberikan kenyamaman kerja gi petugas dalam dalam proses produksi seperti memberi pakan, pembersihan, pemeriksaan birahi dan penanganan kesehatan. Bentuk dan tipe kandang hendaknya disesuaikan dengan lokasi berdasarkan agroekosistemnya, pola atau tujuan pemeliharaan dan kondisi fisiologis ternak.

Fungsi Kandang adalah: 1. Melindungi ternak dari perubahan cuaca atau iklim yang ekstrem (panas, hujan dan angin). 2. Mencegah dan melindungi ternak dari penyakit. 3. Menjaga keamanan ternak dari pencurian. 4. Memudahkan pengelolaan ternak dalam proses produksi seperti pemberian pakan, minum, pengelolaan kompos dan perkawinan. 5. Meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kerja

Beberapa persyaratan yang perlu diperhatikan dalam pembuatan kandang untuk sapi potong antara lain dari segi teknis, ekonomis, kesehatan kandang (ventilasi kandang, pembuangan kotoran), efisien pengelolaan dan kesehatan lingkungan sekitarnya. Beberapa pertimbangan dalam pemilihan lokasi kandang antara lain: a. Tersedianya sumber air, terutama untuk minum, memandikan ternak dan membersihkan kandang b. Dekat dengan sumber pakan. c. Transportasi mudah, terutama untuk pengadaan pakan dan pemasaran d. Areal yang ada dapat diperluas a. Mempunyai permukaan yang lebih tinggi dengan kondisi sekelilingnya, sehingga tidak terjadi genangan air dan

pembuangan kotoran lebih mudah. b. Tidak berdekatan dengan bangunan umum atau perumahan, minimal 10 meter c. Tidak mengganggu kesehatan lingkungan d. Agak jauh dengan jalan umum e. Air limbah tersalur dengan baik Konstruksi kandang harus kuat, mudah dibersihkan, mempunyai sirkulasi udara yang baik, tidak lembab dan mempunyai mpat penampungan kotoran beserta saluran drainasenya.

Konstruksi kandang harus mampu menahan beban benturan dan dorongan yang kuat dari ternak. serta menjaga keamanan ternak dari pencurian. Penataan kandang dengan perlengkapannya hendaknya dapat memberikan kenyamanan pada ternak serta memudahkan kerja bagi petugas dalam memberi pakan dan minum, pembuangan kotoran dan penanganan kesehatan ternak. Dalam mendesain konstruksi kandang sapi potong harus didasarkan agroekosistem wilayah setempat, tujuan pemeliharaan, dan status fisiologis ternak. Model kandang sapi potong didataran tinggi, diupayakan lebih tertutup untuk melindungi ternak dari cuaca yang dingin, sedangkan untuk dataran rendah

kebalikannya yaitu bentuk kandang yang lebih terbuka. Tipe dan bentuk kandang dibedakan berdasar status fisiologis dan pola pemeliharaan dibedakan yaitu kandang pembibitan, penggemukan, pembesaran, kandang beranak/menyusui, kandang pejantan, kandang paksa.

### C. Mengelola Limbah Ternak

Umumnya tujuan para peternak dalam beternak sapi adalah untuk mendapatkan daging sapi melalui proses penambahan berat badan sapi. Selain menghasilkan daging, dalam beternak sapi juga dihasilkan produk lain seperti kulit, tulang, darah, urin dan kotoran atau limbah sapi

Dari berbagai produk beternak sapi tersebut, salah satu yang menjadi masalah, sehingga bisa merepotkan pemilik ternak adalah kotoran sapi. Betapa tidak. Untuk seekor sapi betina bisa menghasilkan kotoran antara 8 sampai 10 kilogram/harinya. Jika sapi yang diperlihara jumlahnya banyak dan cara pemeliharaannya dibiarkan berkeliaran di berbagai



tempat, tanpa pengkandangan dan pemeliharaan yang baik, dapat dipastikan kotoran sapi akan berceceran dimana-mana. Hal tersebut tentu tidak bisa dibiarkan begitu saja, karena selain mengganggu dan mengotori lingkungan, juga sangat berpotensi untuk menimbulkan penyakit bagi masyarakat sekitarnya

Limbah ternak sapi ada 2 jenis yaitu limbah cair dan limbah padat.

1. Limbah cair adalah limbah yang berbentuk cair contohnya yaitu, veses dan urine ( sluri )

2. limbah padat adalah limbah yang ber-bentuk padat contohnya rumput, dan batang jagung

Cara penanganan limbah

1. Limbah cair

A. Pembuatan Biogas

Cara membuat Biogas agar hasilnya sempurna maka kondisi bahan utama/kotoran sapi di usahakan dalam keadaan Anaerobik (tertutup dari udara bebas) untuk menghasilkan gas. Gas yang terkandung sebagian besar berupa gas metan (memiliki sifat mudah terbakar)

dan CO<sub>2</sub> (karbon dioksida), gas inilah yang disebut biogas

## B. Pembuatan Pupuk Kompos

Pengolahan kotoran sapi menjadi kompos bisa dilakukan oleh peternak dimanapun berada, karena caranya sederhana, mudah diikuti dan bahannya tersedia disekitar peternak sendiri

Langkah awal yang dilakukan dalam pengolahan kotoran sapi menjadi kompos adalah, menyiapkan dan mengumpulkan bahan yang diperlukan, yaitu:

1. Kotoran sapi minimal 40%, dan lebih baik jika bercampur dengan urin
2. Kotoran ayam maksimum 25% (jika ada)
3. Serbuk dari kayu sabut kelapa 5% atau limbah organik lainnya seperti jerami dan sampah rumah tangga.
4. Abu dapur 10%
5. Kapur pertanian
6. Stardec/EM4: 0,25%.

Hasil sampingan pemeliharaan ternak sapi atau sering juga disebut sebagai kotoran sapi tersusun dari feses, urine dan sisa pakan yang diberikan (terutama untuk ternak yang dikandangkan). Hasil sampingan ini merupakan bahan utama pembuatan kompos yang sangat baik dan cukup berpotensi untuk dijadikan pupuk organik serta memiliki nilai hara yang cukup baik

Agar dapat memberikan manfaat yang maksimal maka hasil sampingan pemeliharaan ternak sapi tersebut harus diproses sebelum dipergunakan sebagai pupuk. Umumnya proses pengolahan dimaksud terdiri dari dua kelompok, yakni pengolahan secara terbuka dan tertutup

1. Pengolahan secara terbuka dilakukan hanya dengan menumpukan kotoran ternak sapi pada suatu area tertentu selama waktu yang tidak tentu. Namun pada umumnya dipergunakan menjelang musim tanam atau pada saat pengolahan tanah dilakukan. Cara ini tidak membutuhkan biaya yang terlalu banyak, karena biaya yang dikeluarkan hanya untuk tenaga kerja dan

tidak diperhitungkan karena tenaga yang dipergunakan adalah tenaga keluarga.

2. Pengolahan yang kedua adalah dengan proses tertutup. Cara ini dilakukan dengan mem benamkan kotoran ternak ke dalam sebuah lubang yang telah dipersiapkan sebelumnya . Pembuatan lubang/silo disarankan untuk dilakukan di bawah naungan dan areal yang tidak mudah tergenang air bila terjadi musim hujan. Di bawah naungan dapat diartikan sebagai tempat di bawah pohon yang rindang atau pun di bawah naungan atap yang memang disiapkan untuk tujuan tersebut.

Pembuatan silo tersebut dapat dilakukan dengan kedalaman yang sesuai dengan volume yang diinginkan dan sebaiknya dinding silo tersebut tahan terhadap rembesan air dari samping. Tujuannya adalah selain mencegah masuknya air ke dalam kotoran juga berfungsi agar unsur hara seperti nitrogen, yang ada dalam kotoran tidak hilang tercuci air yang dapat masuk/merembes

## BAB 4. MENGOLAH LIMBAH TERNAK MENJADI BIOGAS

Biogas merupakan kata dari bios artinya hidup, dan gas adalah sesuatu yang keluar dari digester atau tabung, dihasilkan oleh mikroorganisme melalui proses fermentasi limbah ternak. Proses fermentasi limbah kotoran ternak oleh bakteri anaerob, biogas mempunyai sifat mudah terbakar, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pengganti Liquid Petroleum Gas (LPG) untuk memasak. Permasalahan limbah ternak khususnya manure dapat diatasi dengan memanfaatkan menjadi bahan yang memiliki nilai yang lebih tinggi. Salah satu bentuk pengolahan yang dapat dilakukan adalah menggunakan limbah tersebut sebagai bahan masukan untuk menghasilkan bahan bakar biogas. Kotoran ternak ruminansia sangat baik untuk digunakan sebagai bahan dasar pembuatan biogas. Ternak ruminansia mempunyai sistem pencernaan khusus yang menggunakan mikroorganisme dalam sistem pencernaannya yang berfungsi untuk mencerna selulosa dan lignin dari rumput atau hijauan berserat tinggi. Oleh

karena itu pada tinja ternak ruminansia, khususnya sapi mempunyai kandungan selulosa yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa tinja sapi mengandung 22.59% selulosa, 18.32% hemi-selulosa, 10.20% lignin, 34.72% total karbon organik, 1.26% total nitrogen, 27.56:1 ratio C:N, 0.73% P, dan 0.68% K .

Bahan baku utama untuk pembuatan biogas adalah limbah yang berasal dari bahan organik yang homogen, contohnya kotoran ternak dan urin, limbah sayuran, limbah industri tahu dan lain- lainnya. Pengembangan biogas sebaiknya dilakukan di lokasi yang bahan bakunya berlebihan, sehingga di wilayah tersebut dapat dibangun instalasi biogas baik secara individu maupun secara berkelompok. Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh adanya limbah dapat diatasi dan dapat menghasilkan sumber energi untuk memasak.

Biogas adalah campuran beberapa gas, tergolong bahan bakar gas yang merupakan hasil fermentasi dari bahan organik dalam kondisi anaerob, dan gas yang dominan adalah gas metan ( $\text{CH}_4$ ) dan gas

karbondioksida (CO<sub>2</sub>) (Simamora, 1989). Gasbio memiliki nilai kalor yang cukup tinggi, yaitu kisaran 4800-6700 kkal/m<sup>3</sup>, untuk gas metan murni (100 %) mempunyai nilai kalor 8900 kkal/m<sup>3</sup>.

Pembentukan biogas dilakukan oleh mikroba pada situasi anaerob, yang meliputi tiga tahap, yaitu tahap hidrolisis, tahap pengasaman, dan tahap metanogenik. Pada tahap hidrolisis terjadi pelarutan bahan-bahan organik mudah larut dan pencernaan bahan organik yang kompleks menjadi sederhana, perubahan struktur bentuk primer menjadi bentuk monomer. Pada tahap pengasaman komponen monomer (gula sederhana) yang terbentuk pada tahap hidrolisis akan menjadi bahan makanan bagi bakteri pembentuk asam. Produk akhir dari gula-gula sederhana pada tahap ini akan dihasilkan asam asetat, propionat, format, laktat, alkohol, dan sedikit butir, gas karbondioksida, hidrogen dan amoniak.

Pembuatan biogas dari limbah peternakan khususnya kotoran sapi merupakan salah satu alternatif pemanfaatan limbah organik untuk menggali potensi bio

energi di negara Indonesia. Penelitian ini menggunakan kotoran sapi sebagai bahan utama pembuatan biogas yang ditambah dengan cairan rumen perut sapi dan air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabel A (feses dan air) dengan rasio 1:3 menghasilkan biogas paling banyak dibandingkan rasio yang lainnya, variabel B (feses dan rumen) dengan rasio 1:2 menghasilkan biogas paling banyak dibandingkan dengan rasio yang lainnya, variabel C (feses, air, dan rumen) dengan rasio 1:1:1 menghasilkan biogas paling banyak dibandingkan dengan rasio yang lainnya. Produksi biogas tertinggi rata-rata terjadi pada hari ke 23.

#### A. Alat dan Bahan Pembuatan Biogas .

Bagian-bagian pokok digester gas bio adalah:

1. Bak penampung kotoran ternak,
2. Digester,
3. Bak slurry,
4. Penampung gas,
5. Pipa gas keluar,
6. Pipa keluar slurry,
7. Pipa masuk kotoran ternak.



## B. Cara Membuat Biogas

Pembuatan instalasi biogas dengan menampung limbah organik berupa kotoran ternak, limbah pertanian, limbah industri pertanian, kemudian memrosesnya dan mengambil gasnya untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi dan hasil pemrosesan limbah dapat digunakan sebagai pupuk organik. Dalam pemrosesan limbah ternak diperlukan 3 tempat, yaitu tempat untuk penampungan bahan baku disebut inlet, tempat pemrosesan disebut digester dan tempat untuk menampung hasil pemrosesan disebut outlet.

Membuat biogas dengan kotoran sapi cukup mudah. Hanya dengan memasukkan kotoran sapi kedalam digester anaerob, dan mendiarkannya beberapa lama, Biogas akan terbentuk. Hal ini bisa terjadi karena sebenarnya dalam kotoran sapi yang masih segar terdapat bakteri yang akan men-fermentasi kotoran tersebut. Tanpa dimasukkan ke dalam digester pun biogas sebanarkan akan terbentuk pada proses dekomposisi kotoran sapi, namun prosesnya

berlangsung lama dan tentu saja biogas yang dihasilkan tidak dapat kita gunakan.

Pada prinsipnya, pembuatan Biogas sangat sederhana, hanya dengan memasukkan substrat (kotoran ternak) ke dalam digester yang anaerob. Dalam waktu tertentu Biogas akan terbentuk yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi, misalnya untuk kompor gas atau listrik. Penggunaan biodigester dapat membantu pengembangan sistem pertanian dengan mendaur ulang kotoran ternak untuk memproduksi Biogas dan diperoleh hasil samping (by-product) berupa pupuk organik. Selain itu, dengan pemanfaatan biodigester dapat mengurangi emisi gas metan ( $\text{CH}_4$ ) yang dihasilkan pada dekomposisi bahan organik yang diproduksi dari sektor pertanian dan peternakan, karena kotoran sapi tidak dibiarkan terdekomposisi secara terbuka melainkan difermentasi menjadi energi gas bio.

Sebagaimana kita ketahui, Gas metan termasuk gas rumah kaca (greenhouse gas), bersama dengan gas  $\text{CO}_2$  memberikan efek rumah kaca yang menyebabkan terjadinya fenomena pemanasan global. Pengurangan

gas metan secara lokal ini dapat berperan positif dalam upaya penyelesaian masalah global.

### C.Pemanfaatan limbah organik untuk pembuatan Biogas

Potensi kotoran sapi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan Biogas sebenarnya cukup besar, namun belum semua peternak memanfaatkannya. Bahkan selama ini telah menimbulkan masalah pencemaran dan kesehatan lingkungan. Umumnya para peternak membuang kotoran sapi tersebut ke sungai atau langsung menjualnya ke pengepul dengan harga sangat murah. Padahal dari kotoran sapi saja dapat diperoleh produk-produk sampingan (by-product) yang cukup banyak. Sebagai contoh pupuk organik cair yang diperoleh dari urine mengandung auksin cukup tinggi sehingga baik untuk pupuk sumber zat tumbuh. Serum darah sapi dari tempat-tempat pemotongan hewan dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, selain itu dari limbah jeroan sapi dapat juga dihasilkan aktivator sebagai alternatif sumber dekomposer.

#### D. Hasil pengujian kualitas Biogas

Jika dibandingkan dengan bahan bakar nabati lainnya, nilai kalori Biogas sangat tinggi, yaitu sebesar 15.000 KJ/Kg jika dibandingkan dengan arang (7.000 KJ/Kg), kayu (2.400 KJ/Kg) bahkan minyak tanah (8.000 KJ/Kg). Oleh sebab itu, aplikasi penggunaan biogas bisa dikembangkan untuk memasak dan penerangan (menghasilkan listrik) (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. 2006).

Biogas yang dihasilkan dari limbah ternak kandang kelompok Sumber makmur Dusun Jambon Bawuran Pleret Bantul memiliki kualitas yang baik dan dapat menyalakan kompor untuk memasak, hal ini sama dengan nyala api pada kompor dari gas Elpiji. Anggota kelompok dapat menggantikan gas Elpili untuk memasak air minum pada waktu rapat pertemuan atau bertugas jaga di pos keamanan. Dengan bukti di atas, masyarakat mulai tertarik menggunakan energi alternatif termasuk biogas dari kotoran ternak, namun demikian masih ragu keberlanjutannya karena masyarakat sudah terbiasa menggunakan gas elpiji, sulit

bagi mereka untuk mengubah kebiasaan ini secara drastis dan butuh waktu yang lama, menggunakan gas lebih praktis dibandingkan dengan menggunakan biogas karena mereka belum terbiasa, ketersediaan energi alternatif biogas dari kotoran ternak di masyarakat tidak terjamin secara berkesinambungan.



Gambar 1. Kompor menyala dari biogas dan gas Elpiji

Dalam rangka menjamin kesinambungan dari pemanfaatan limbah ternak untuk biogas, perlu terus dilakukan pendampingan, misalnya dalam hal kebersihan digester inlet maupun outletnya, pengisian inlet dari limbah ternak dan urin dengan komposisi yang

stabil 1:1 untuk limbah dan air, dengan pengadukan yang homogen setiap 2 hari sekali terasa sulit dilakukan oleh mereka. Keberhasilan pengolahan limbah menjadi Biogas sebagai pendorong masyarakat, hal ini karena biogas dapat dipakai untuk memasak air minum untuk keperluan di pos keamanan sebenarnya merupakan kebanggaan, dapat di jadikan eduwisata sebagai wisata pendidikan dalam mendukung wisata puncak sosok dan menekan biaya pengeluaran anggota kelompok. keberlanjutan program pembuatan biogas ini, ada beberapa kendala/hambatan terutama karena rutinitas pengisian inlet yang terus menerus harus dilakukan, ini memerlukan waktu dan kesabaran, dari anggota kelompok terutama yg langsung limbahnya masuk ke inlet digister biogas, padahal biogasnya untuk kepentingan bersama. Biogas yang dihasilkan dari limbah ternak dengan pakan dari rerumputan dan jerami lebih baik jumlah dan kualitasnya dibandingkan dengan pakan yang berasal dari limbah sayuran, hal ini disebabkan karena dalam limbah sayuran terdapat zat toksik berasal dari residu pestisida, sehingga mikroba

Metanogen sebagai penghasil gas metan tidak aktif atau mungkin mati akibatnya biogas yang dihasilkan sedikit bahkan tidak ada gasnya.

## BAB 5. MENGOLAH LIMBAH TERNAK MENJADI PUPUK ORGANIK

Limbah ternak adalah sisa buangan dari suatu kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak, rumah potong hewan, pengolahan produk ternak, dll. limbah tersebut meliputi limbah padat dan limbah cair.

Total limbah yang dihasilkan peternakan tergantung dari species ternak, besar usaha ternak, tipe usaha dan lantai kandang. Manure yang terdiri dari feces dan urine merupakan limbah ternak yang terbanyak dihasilkan dan sebagian besar manure dihasilkan oleh ternak ruminansia seperti sapi, kerbau kambing, dan domba. Umumnya setiap kilogram susu yang dihasilkan ternak perah menghasilkan 2 kg limbah padat (feses), dan setiap kilogram daging sapi menghasilkan 25 kg feses.

Selain menghasilkan feses dan urine, dari proses pencernaan ternak ruminansia menghasilkan gas metan (CH<sub>4</sub>) yang cukup tinggi. Gas metan ini adalah salah satu gas yang bertanggung jawab terhadap pemanasan



global dan perusakan ozon, dengan laju 1 % per tahun dan terus meningkat (kontribusi emisi metan dari peternakan mencapai 20 – 35 % dari total emisi yang dilepaskan ke atmosfer).

Limbah ternak masih mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk mendorong kehidupan jasad renik yang dapat menimbulkan pencemaran air. Selain itu, limbah peternakan juga sering mencemari lingkungan secara biologis, yaitu sebagai media berkembang biaknya lalat.

Salah satu akibat dari pencemaran air oleh limbah ternak ruminansia ialah meningkatnya kadar nitrogen. Senyawa nitrogen sebagai polutan mempunyai efek polusi yang spesifik, dimana kehadirannya dapat menimbulkan konsekuensi penurunan kualitas perairan sebagai akibat terjadinya proses eutrofikasi, penurunan konsentrasi oksigen terlarut sebagai hasil proses nitrifikasi yang terjadi di dalam air.

Tinja dan urine dari hewan yang tertular dapat sebagai sarana penularan penyakit, misalnya saja penyakit anthrax melalui kulit manusia yang terluka

atau tergores. Spora anthrax dapat tersebar melalui darah atau daging yang belum dimasak yang mengandung spora.

#### A. Membuat pupuk organik padat

Penanganan limbah padat dapat diolah menjadi kompos, yaitu dengan menyimpan atau menumpuknya, kemudian dibalik-balik. Perlakuan pembalikan ini akan mempercepat proses pematangan serta dapat meningkatkan kualitas kompos yang dihasilkan. Setelah itu dilakukan pengeringan untuk beberapa waktu sampai kira-kira terlihat kering.

Berbagai manfaat dapat dipetik dari limbah ternak, Limbah ternak masih mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk dimanfaatkan. Limbah ternak kaya akan nutrient (zat makanan) seperti protein, lemak, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), vitamin, mineral, mikroba atau biota, dan zat-zat yang lain (unidentified substances). Limbah ternak dapat dimanfaatkan untuk bahan makanan ternak, pupuk organik, energi dan media pelbagai tujuan

a. Alat dan Bahan untuk membuat pupuk organik padat.

1. Ember plastik
2. Plastik lembaran dan tali rapia
3. Sekop
4. Limbah ternak
5. Bioaktivator, pupuk kandang, kapur

b. Cara membuat pupuk organik padat

1. Mencacah dan memisahkan jerami dan limbah padat dengan garu dan cangkul menjadi ukuran yang lebih kecil (2 cm)

2. Menumpuk limbah padat dengan beberapa lapisan dengan ketebalan masing-masing 30 cm, setinggi kurang lebih 150 cm

3. Menambahkan masing-masing lapisan dengan kapur 2 % dan bioaktivator yang sudah diencerkan dengan konsentrasi 2 %

4. Menutup tumpukan limbah padat dengan lembar plastik yang sudah disiapkan dan mengikatnya supaya tidak terbuka jika kena angin

5. Membiarkan kompos terombak selama 1 bulan dengan mengaduk setiap 7 hari.

6. Kompos sudah selesai setelah satu bulan

7. Menyaring dan mengepak untuk siap dipakai dan dijual



Gambar 2. Kemasan pupuk organik padat

## B. Membuat pupuk organik cair

a. Alat dan Bahan untuk membuat pupuk organik padat.

1. Ember plastik berlubang (komposter)

2. Drum plastik biru ukuran 500 lt

3. Galon/ drigen/ botol aqua

4. Limbah ternak berupa urine sapi
5. Bioaktivator, tetes tebu
6. Limbah buah, sayur, rempah-rempah, air kelapa.

b. Cara membuat pupuk organik cair

- i. Mencacah limbah buah, sayur, remah<sup>2</sup> masing-masing 1 kg dan memasukan dalam ember bertingkat/ komposter.
- ii. Menuangkan urine sapi sebanyak 20 lt ke dalam drum biru
- iii. Menuangkan air kelapa sebanyak 5 liter ke dalam drum biru
- iv. Memasukan komposter bersisi limbah buah, sayur dll ke dalam drum biru
- v. Menyiramkan campran Bioaktivator (EM4) dan tetes 2 % dalam 1 liter air.
- vi. Menutup drum biru, biarkan 1 bulan,
- vii. Menyaring pupuk organik cair, memasukan dalam botol.



Gambar 3. Kemasan pupuk organik cair

Kemasan pupuk organik sangat penting untuk menambah nilai ekonomi dari pupuk organik, karena dengan melihat kemasan yang dilengkapi data hasil analisis laboratorium dan informasi manfaat dalam pengemasan akan memberikan kepercayaan pada masyarakat khususnya petani. Kualitas pupuk organik padat maupun cair yang di fermentasi/diolah akan lebih baik dari pada yang tidak difermentasi. Kualitas pupuk organik padat dan pupuk organik cair dari limbah kotoran ternak hasil analisis laboratorium, menunjukkan bahwa pupuk organik yang dihasilkan dari limbah kotoran ternak sapi baik pupuk organik padat maupun cair memiliki karakteristik yang sesuai dengan standar SNI.

## BAB 6. PENGUJIAN PUPUK ORGANIK PADA TANAMAN

Limbah kotoran ternak sapi dapat menghasilkan pupuk organik dengan 2 macam bentuk yaitu limbah padat dan limbah cair, untuk mendapatkan pupuk organik padat yang berkualitas perlu dikelola dan difermentasi. Urin merupakan limbah cair yang perlu dikelola dan difermentasi juga sehingga akan memiliki kualitas pupuk organik cair lebih baik.

### A. Kualitas pupuk organik hasil pengabdian

Pengujian kualitas pupuk organik padat (POP) maupun pupuk organik cair (POC) dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah dan Lingkungan Prodi Ilmu Tanah Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian. Pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik, menunjukkan bahwa kualitas pupuk organik padat maupun cair yang di fermentasi/ diolah lebih baik dari pada yang tidak difermentasi/ aslinya. Hasil analisis pupuk organik pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis laboratorium pupuk organik padat dan cair

No	Pupuk organik	pH	C Org (%)	N tot (%)	Rasio C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)
1	POP	8,5	21,09	1,9	11,1	0,32	0,04
2	POP plus	8,25	18,66	1,64	11,38	0,33	0,06
3	POC	8,2	8,19	3,36	2,44	0,26	0,11
4	POC plus	7,9	9,77	3,92	2,49	0,39	0,17
5	POC inlet	7,25	10,64	3,63	2,93	0,37	0,15
6	POC outlet	7,5	7,33	3,63	2,02	0,32	0,11
7	Permentan Sr	4 - 9	min 15	min 4	Max 20	min 4	min 4

140/10/2011

Kualitas pupuk organik padat dan pupuk organik cair dari limbah kotoran ternak hasil analisis laboratorium, menunjukkan bahwa pupuk organik yang dihasilkan dari limbah kotoran ternak sapi baik pupuk organik padat maupun cair memiliki karakteristik : pH basa (7,25 – 8,5) masih memenuhi standar, kadar C organik pupuk organik padat (18,66 – 21,09 %) melebihi standar, tetapi pupuk organik cair (7,33 – 10,64 %) di bawah standar, kadar nitrogen total, kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, kadar K<sub>2</sub>O pupuk organik cair di bawah standar. Hasil penelitian Saidi dan Priyanto (2018) menunjukan



bahwa pupuk organik dari limbah kotoran ternak sapi baik pupuk organik padat maupun cair memiliki karakteristik : pH basa (7,9 – 9) masih memenuhi standar, kadar C organik pupuk organik padat (38,27 %) melebihi standar, tetapi pupuk organik cair (0,42 %) di bawah standar, kadar nitrogen total, kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, kadar K<sub>2</sub>O pupuk organik cair di bawah standar, tetapi kadar kalium pupuk organik padat memenuhi standar.

#### B. Pengujian pupuk organik pada tanaman Jagung

Pupuk organik padat maupun cair yang dihasilkan dari limbah kotoran sapi dilakukan pengujian pada tanaman jagung, hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Hasil pengujian pupuk organik pada tanaman Jagung (Saidi, 2018), menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi pada umur 30 hari setelah tanam dicapai pada perlakuan pupuk organik padat (POP), hal ini disebabkan karena kualitas pupuk

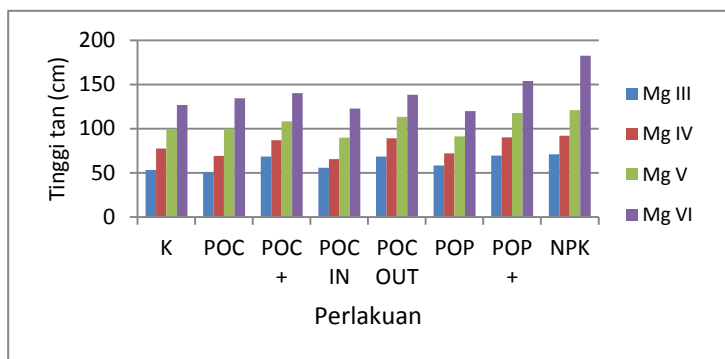
organik padat lebih baik dibandingkan dengan pupuk organik cair dan pupuk anorganik (NPK).

Tabel 5. Hasil pengujian pupuk organik terhadap tinggi tanaman Jagung (cm)

Perlakuan	Minggu III	Minggu IV	Minggu V	Minggu VI
Kontrol tanpa pupuk	53,33	77,33	98,8	126,67
Pupuk organik cair	50,33	69	100	134,33
Pupuk organik cair plus	68,33	87	108,33	140
Pupuk organik cair inlet	55,67	65,67	89,67	122,67
Pupuk organik cair outlet	68,33	89	113,33	138,333
Pupuk organik padat	58,33	72	91,33	120
Pupuk organik padat plus	69,33	90	117,67	154
Pupuk Ponska (NPK)	71	92	121	182,33

Kadar nitrogen dalam pupuk organik padat yang tinggi berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Saidi dan Lagiman (2010) bahwa kompos cair dari sampah pasar Giwangan dalam bentuk campuran dari limbah sayur, buah dan ikan memiliki kualitas sebagai pupuk organik paling baik/tinggi dan semakin berkurang kualitasnya dalam bentuk limbah ikan, sayur dan buah.

Campuran kompos organik, pupuk kandang dan Azolla dapat meningkatkan kadar nitrogen total kompos, meningkatkan pertumbuhan tanaman Jagung, semakin besar besar perbandingan jumlah pupuk kandang, maka semakin baik kualitas komposnya, dan semakin baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman Jagung (Saidi dan Purwanto, 2015).



Gambar 4. Pengaruh pupuk organik padat (POP) dan POC pada tanaman Jagung

Hasil pengujian pupuk organik pada tanaman Jagung (Gambar 1), menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi pada umur 30 dan 45 hari setelah tanam dicapai pada perlakuan pupuk organik padat (POP)

fermentasi setelah perlakuan NPK, hal ini disebabkan karena kualitas pupuk organik padat lebih baik dibandingkan dengan pupuk organik cair (Tabel 5). Kadar nitrogen dalam pupuk organik padat yang tinggi berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan tanaman Jagung dapat dilihat bahwa hasil fermentasi pupuk padat maupun cair lebih baik dari pada tidak difermentasi, POC outlet lebih baik dari pada POC inlet, karena sudah melalui tahap penguraian menjadi biogas. Pengolahan limbah padat maupun cair dapat meningkatkan kualitas pupuk organik dan akan meningkatkan hasil/ produksi tanaman, sehingga akan mendorong anggota untuk kelompok ternak untuk mengelola limbah tersebut karena akan menambah nilai ekonomi, dan kandang kelompok menjadi lebih bersih dan tertata dengan baik. Dalam pengelolaan limbah ternak menjadi pupuk organik juga memerlukan waktu dan tenaga yang rutin, karena harus dilakukan pengadukan, pengkayaan misalnya dengan penambahan limbah buah dan sayur, dan rempah-rempah.

## BAB 7. PENUTUP

Pengelolaan limbah kotoran ternak sapi dapat dilakukan untuk pembuatan biogas dan pupuk organik yang bermanfaat bagi masyarakat petani dan peternak.

Limbah kotoran ternak dapat menghasilkan biogas, keberlanjutan kualitas dan kuantitas biogas sangat tergantung dari kualitas pakan sapi, konsistensi pemasukan komposisi limbah padat dan air (1:1) secara homogen dan rutin.

Limbah kotoran ternak dapat menghasilkan pupuk organik padat dan pupuk organik cair dengan karakteristik pH basa (7,25 – 8,5) masih memenuhi standar, kadar C organik pupuk organik padat (18,66 – 21,09 %) melebihi standar, tetapi pupuk organik cair (7,33 – 10,64 %) di bawah standar, kadar nitrogen total, kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, kadar K<sub>2</sub>O pupuk organik cair di bawah standar.

Pupuk organik berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman Jagung manis, hasil fermentasi pupuk organik padat maupun pupuk organik cair lebih baik dari pada tidak difermentasi, POC outlet lebih baik

dari pada POC inlet. Pengolahan limbah padat maupun cair dapat meningkatkan kualitas pupuk organik dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman Jagung manis.

Keberlanjutan pemanfaatan limbah kotoran ternak sapi untuk biogas sangat ditentukan oleh pengisian digester. Pengelolaan digester dalam pengisian inlet dengan campuran limbah dan air (1 :1 ) harus homogen, konsisten, teratur waktunya. sehingga kompor gas tetap menyala.

Pupuk organik padat dan cair dari limbah kotoran sapi dapat dipakai untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, namun penggunaan pupuk organik cair sebaiknya diperkaya terlebih dahulu agar kualitasnya lebih baik, misalnya dengan penambahan limbah buah, sayur dan rempah-rempah untuk mengurangi bau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S. 2006. Peranan Bahan/Pupuk Organik dalam Menunjang Peningkatan Produktivitas Lahan Pertanian. A. Sulaeman. A. Mahdi. A.K. Seta. R. Prihandarini. Z. Soedjais (Eds). Prosiding Seminar Nasional MAPORINA, Jakarta, 21-22 Desember 2005.h 37-48
- Anonim. 2008. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor : 18 Tahun 2008. Tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta.
- Ainur Rasyid Hartati. 2017. Petunjuk Teknis Perkandangan Sapi Potong, Pusat Penelitian Dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. 2006. Biogas. Energi Alternatif Ramah Lingkungan. 62 hlm.
- Farida E. 2000. Pengaruh Penggunaan Feses Sapi dan Campuran Limbah Organik LainSebagai Pakan atau Media Produksi Kokon dan Biomassa Cacing Tanah *Eisenia foetida savigry*. Skripsi Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. IPB, Bogor
- Nurtjahya, Eddy. Dkk. 2003. Pemanfaatan limbah ternak ruminansia untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Makalah Pengantar Falsafah Sains. Institut Pertanian Bogor.Bogor
- Prihandarini, R. 2008. Kondisi dan Prospek Penggunaan Pupuk Organik Di Indonesia. Seminar Nasional

- Pertanian Organik. Bogor, 17 Desember 2008. 15 hlm.
- Sofyadi Cahyan, 2003. Konsep Pembangunan Pertanian dan Peternakan Masa Depan. Badan Litbang Departemen Pertanian. Bogor.
- Sihombing D T H. 2000. Teknik Pengelolaan Limbah Kegiatan/Usaha Peternakan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian, Institut Pertanian Bogor.
- Soehadji, 1992. *Kebijakan Pemerintah dalam Industri Peternakan dan Penanganan Limbah Peternakan*. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian. Jakarta
- Soeharsono, 2002. *Anthrax Sporadik, Tak Perlu Panik*. Dalam Kompas, 12 September 2002, <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0209/12/iptek/anth29.htm>
- Saputro, Roy Renatha and Dewi Artanti Putri, Dewi Artanti (2009). *Pembuatan Biogas Dari Limbah Peternakan*. In: "Seminar Tugas Akhir S1 Teknik Kimia Universitas Diponegoro 2009". (Unpublished)
- Saidi, D. 2009. Pemanfaatan sampah rumah tangga untuk kompos cair. Nara sumber. Program Dharma Wanita Persatuan Kab. Sleman, di Perumnas condongcatur Depok Sleman Yogyakarta, 9 Januari 2009
- Saidi, D dan Lagiman, 2010. Kualitas Kompos Cair Dari Sampah Pasar Giwangan Dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Seminar Nasional Fakultas Pertanian UPN



“Veteran” Yogyakarta

- Saidi, D dan Purwanto, E. P. 2015. Pengujian Produk Kompos Plus Dari Sampah Organik Kampus Untuk Peningkatan Kesuburan Tanah Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta. Prosiding LPPM UPN “Veteran” Yogyakarta
- Soedjais, Z. 2008. Petani Kecanduan Pupuk Kimia. Seminar Nasional Pertanian Organik. Bogor, 17 Desember 2008. 21 hlm.
- Taniwiryo, D. 2006. Cara Alternatif Brbisnis Sampah. Republika. 11 September 2006.
- Widodo, Asari, dan Unadi, 2005. *Pemanfaatan Energi Biogas Untuk Mendukung Agribisnis Di Pedesaan*. Publikasi Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Serpong



## Ir. Didi Saidi, MSi

Lahir di Kuningan pada tanggal 28 Agustus 1962. Pendidikan S1 diselesaikan di Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.

S2 diselesaikannya di Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Mulai bertugas sebagai dosen di Fakultas pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta di Jurusan Ilmu Tanah sejak tahun 1990. Pernah menjabat sebagai kepala laboratorium Biologi Tanah, Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta periode tahun 2001 sampai tahun 2005, Sekretaris Program Studi Agroteknologi periode tahun 2010 sampai 2014, Sekretaris Jurusan periode tahun 2015 sampai sekarang (2016).

Banyak kegiatan penelitian dan pengabdian pada masyarakat yang telah dilakukan penulis antara lain : Pengujian Produk Pupuk Bio-Organik Mineral Untuk Peningkatan Kesuburan Tanah Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Upn "Veteran" Yogyakarta. tahun 2018, Pemantauan Kelembaban Tanah Regosol Dengan Iot Pada Irigasi Kapiler Dan Kompos Cair Sampah Rt Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Sawi (*Brassica rapa. L*) tahun 2021. Pengelolaan Sampah Organik dan An-Organik menjadi kompos dan bahan Kerajinan serta Biopori di Wilayah Wonocatur Banguntapan Bantul Yogyakarta tahun 2016, Pengabdian Bagi Masyarakat (P<sub>b</sub>m). Teknologi Vertikulture Untuk Meningkatkan

Revitalisasi Daerah Aliran Sungai (Das) Gajah Wong Desa Giwangan Umbulharjo Yogyakarta tahun 2017, Pengabdian bagi Masyarakat : Pemanfaatan Urin Sapi Untuk Biogas dan Pupuk Organik di Kelompok Ternak Panji Andini Dusun Jaranan Banguntapan Bantul Yogyakarta tahun 2018, Pemanfaatan Lahan Pekarangan Dengan Irigasi Air Pam Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Desa Monggol, Kecamatan Saptosari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2019, Pemberdayaan Masyarakat Pasca *Covid-19* Untuk Mendukung Ketahanan Ekonomi Melalui Inovasi Pertanian Lahan Pekarangan Dusun Karangtalun, Desa Wukirsari, Kecamatan Imogiri, Bantul DIY tahun 2021.



## **Ir. Maryana, MP**

Lahir di Bantul 26 Februari 1961. Mendapat gelar sarjana dari Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta pada tahun 1988, gelar Master Pertanian (M.P) dari Jurusan Ilmu-ilmu Pertanian Fakultas Pertanian UGM tahun 2003.

Mengikuti dan menulis naskah pada pertemuan ilmiah di bidang pertanian. Pernah menangani Peningkatan Produksi Pangan, Pengolahan dan Limbah Hasil Pertanian di Daerah Transmigrasi Kalimantan Barat, Bengkulu, Sulawesi Tengah, Timor Timur, Irian Jaya (Papua), dan Studi Pendahuluan Kawasan Lindung Abadi Kabupaten Jepara serta Studi Potensi Nilai Tambah Limbah Rumah Potong Hewan (RPH) di Kabupaten Boyolali. Pernah mengajar matakuliah Wimaya, Statistika, Budidaya Tanaman Keras, Budidaya Tanaman Hortikultura, Budidaya Tanaman Pangan, Keanekaragaman Hayati, Pertanian Perkotaan dan Tata Taman, Teknik Budidaya Berwawasan Lingkungan, Pengelolaan Sumber Daya, dan Pembudidayaan dan Pengolahan Umbi-umbian. Sekarang mengajar matakuliah Dasar-dasar Teknologi Budidaya Tanaman, Hubungan Tanah Air dan Tanaman, Sistem Pertanaman Ganda (*Multiple Cropping*), Mekanisasi Pertanian, Agroklimatologi, Klimatologi dan Ekologi Tanaman di Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta. Menulis buku : *Kesesuaian Tanah Dan Iklim Bagi Tanaman*

*Pertanian Di Indonesia*, tahun 2013, ISBN : 978-602-225-664-9; *Beberapa Olahan Makanan Gunungkidul (Desa Ngawu)*, *Memproduksi MOL (Mikro Organisme Lokal) Dan Kompos Dari Sampah Organik*, tahun 2017, tidak ISBN; *Pemberdayaan Masyarakat Di Dusun Jambon Desa Bawuran Kec. Pleret Kab.Bantul*, tahun 2019, ISBN : 978-602-6213-33-4; *Memilih Panen Daun Singkong atau Panen Umbi Singkong*, tahun 2020, ISBN: 978-632-7594-85-7; *Pemberdayaan Masyarakat: Pembuatan Kompos Dari Sampah Organik*, tahun 2020, ISBN: 978-623-6797-61-7.

	<p><b>Ika Wahyuning Widiarti, S.Si., M.Eng.</b></p> <p>Lahir di Banyumas, Jawa Tengah pada tanggal 5 Oktober 1984.</p> <p>Menempuh Pendidikan dasar hingga lulus S1 di Purwokerto. Pendidikan S1 ditempuh di Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.</p>
---	---

Pendidikan S2 di Magister Sistem Teknik dengan minat studi Teknologi Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah/Limbah Perkotaan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada Saat ini adalah dosen tetap di Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta sejak tahun 2011. Mengampu mata kuliah Kimia Lingkungan, Pengelolaan limbah Non B3 dan Pengelolaan Limbah B3. Saat ini penulis menjabat Kepala Laboratorium Pengelolaan Limbah dan Pencemaran sampai tahun 2024. Selain telah mempublikasikan beberapa artikel di jurnal nasional, penulis juga aktif melakukan pengabdian kepada masyarakat terkait pengelolaan dan pengolahan sampah rumah tangga.

ISBN 978-623-389-149-3



