

AGRIMETA

JURNAL PERTANIAN BERBASIS KESEIMBANGAN EKOSISTEM



**SELAMATKAN
BUMI PERTANIAN MELALUI PENERAPAN
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN**

AGRIMETA

Vol. 05

No. 09

Hal. 01-69

Denpasar
April 2015

ISSN
2088-2521



Daftar Isi (*Content*)

PENGLOLAAN TANAH ULTISOL DENGAN PEMBERIAN PEMBENAH ORGANIK BIOCHAR MENUJU PERTANIAN BERKELANJUTAN <i>I Putu Sujana dan I Nyoman Labek Suyasdi Pura</i>	01
EFEKTIVITAS PENGEMBANGAN PROGRAM SISTEM PERTANIAN TERINTEGRASI (SIMANTRI) DI KABUPATEN BANGLI <i>I Ketut Arnawa, Dian Tariningsih dan Ni Luh Pastini</i>	10
PENINGKATAN MANAJEMEN KELOMPOK TERNAK BABI DI KABUPATEN BANGLI <i>Putu Lasmi Yuliyanthi Sapanca, I Wayan Cipta dan I Made Suryana</i>	18
ANALISA VEGETASI HUTAN MANGROVE DI TAMAN HUTAN RAYA (TAHURA) BALI <i>Ni Gst.Ag. Gde Eka Martiningsih, I Made Suryana dan Nandar Sutiadipraja</i>	26
NERACA AIR DI MINTAKAT PERAKARAN PADA BERBAGAI SISTEM TANAM DI DESA PECATU, KABUPATEN BADUNG, BALI SELATAN <i>I Made Sukerta, Bagus Putu Udiyana dan I Dewa Nyoman Raka</i>	37
ESTIMASI UMUR PANEN TANAMAN JAGUNG PADA BERBAGAI PERIODE TANAM DI DAERAH GROKGAK, BULELENG <i>I Ketut Sumantra, Ni Putu Pandawani dan Farida Hanum</i>	51
PENGARUH PERENDAMAN BENIH DENGAN ISOLAT BAKTERI <i>Pseudomonas alcaligenes</i> T_{N2} TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT DI RUMAH KACA <i>I Ketut Widnyana, Cokorda Javandira dan I Gusti Ngurah Darmaputra</i>	55
EFISIENSI PEMANFAATAN FAKTOR PRODUKSI PENDEDERAN IKAN NILA DI DESA SANDING, KECAMATAN TAMPAKSIRING <i>Dian Tariningsih, I Made Diarta dan I Gusti Ary Suryawathy</i>	63

PENINGKATAN MANAJEMEN KELOMPOK TERNAK BABI DI KABUPATEN BANGLI

Putu Lasmi Yuliyanthi Sapanca*, I Wayan Cipta dan I Made Suryana

Staff Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Mahasaraswati Denpasar

* Email: yuliyanthi_sapanca@yahoo.com, Hp : 081236273796

ABSTRACT

The main purpose for the application of science and technology for livestock group of pigs, is to improve the management of livestock group, such as: business analysis management, sanitation, animal health, animal husbandry, preparation of ration / feed, prevention of disease eradication, the use of animal waste as an organic fertilizer. The method used is counseling, training and facilitation. The results obtained events management business analysis group increased livestock, farmers can make use of business analysis cashbook profit and loss management, cage sanitation and animal health improved, by spraying the cage with water every day, preparing management by utilizing local feed rations increased, ie appropriate phase of development of feeding cattle, ranchers know the signs of the time and right method to mate mother pig, management in the prevention of disease in cattle increased, by vaccination, medication regimen by administering vitamin and antiparasitic worms, as well as in utilizing the feces of pigs into compost with EM4 technology

Keywords: management, livestock group, pigs

PENDAHULUAN

Desa Sala, adalah satu sentra peternakan Babi di Kecamatan Susut Kabupaten Bangli, Bali, di desa ini banyak dijumpai kelompok ternak, salah satu diantaranya adalah kelompok Ternak Babi "Amerta Nadi". Kelompok ternak ini dalam pengelolaan ternaknya masih semi intensif, belum sepenuhnya memperhatikan aspek manajemen pemeliharaan, produksi, sistem perkawinan dan penanganan limbah yang baik, ini merupakan dampak dari terbatasnya pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki peternak. Usaha ternak babi merupakan peluang yang sangat menjajikan jika dikembangkan secara profesional di daerah ini dan sekitarnya.

Ditinjau dari aspek pasar permintaan daging babi di Bangli, Bali ada kecendrungan semakin meningkat sejalan

dengan meningkatnya jumlah penduduk di Bangli. Pola konsumsi daging babi di Bangli sangat tinggi, jika dibandingkan dengan konsumsi daging sapi, apalagi menjelang hari raya Galungan dan Kuningan permintaan daging babi bisa meningkat dua kali lipat dari hari-hari biasa dan harganya juga akan meningkat. Pada tahun Rp 2011 harga daging babi Rp 25.000/kg, menjelang hari raya bisa meningkat menjadi Rp 40.000/kg. Tren meningkatnya permintaan daging babi ditunjukkan dari banyak rumah makan di Bangli yang menyediakan menu utama daging babi dengan berbagai produk olahan seperti *lawar, sate dan babi guling*, disamping itu permintaan babi cukup tinggi sebagai sarana upakara bagi Umat Hindu di Bangli. Kondisi ini yang memotivasi kelompok ternak babi untuk mengembangkan usahanya.

Kelompok ternak Amerta Nadi dalam mengelola usaha ternaknya masih semi intensif. Kandang induk dan kandang sapihan penggemukan tersedia tetapi kandang kawin tidak tersedia sedangkan limbah yang dihasilkan berkisar 150 kg/hari belum dimanfaatkan secara optimal, baik sebagai sumber energi (biogas) maupun sebagai pupuk organik. Pakan/ransum yang diberikan sudah berupa campuran konsentrat yang dibeli di kios, dan hijau berupa daun ketela rambat (*dagdag*), namun belum memenuhi persyaratan susunan ransum untuk pertumbuhan ternak yang optimal. Kotoran ternak yang dihasilkan berbau tidak sedap dan sering dikomplain masyarakat sekitarnya. Oleh karena itu limbah yang dihasilkan perlu dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Dengan kegiatan ini diharapkan berdampak pada penyediaan lapangan kerja bagi masyarakat, peningkatan kesejahteraan peternak.

SUMBER INSPIRASI

Pemasaran babi di daerah Kabupaten Bangli tidak ada kendala, karena permintaan babi muda maupun dewasa cukup tinggi, oleh pengusaha rumah makan dan rumah pemotongan Hewan (RPH). Peternak sering tidak dapat memenuhi permintaan pasar karena beberapa hal :

1. Produksi rendah setiap bulan hanya mampu menjual babi baik babi muda dan dewasa sebanyak 5-10 ekor.
2. Belum punya pembukuan, kelompok ternak tidak memahami analisis usaha dengan pencatatan secara rinci
3. Manajemen pemeliharaan masih semi intensif, kesehatan ternak seperti pemberian vitamin, vaksin dan obat-obatan masih kurang, dan komposisi pakan/ransum belum memberikan dampak pertumbuhan yang baik bagi ternak.
4. Sanitasi kandang kurang baik, sehingga berdampak kurang baik bagi kesehatan

ternak dan lingkungan, adanya bau tidak sedap dari areal peternakan

5. Limbah ternak belum dikelola secara baik, karena peternak belum memahami teknologinya.

METODE PENERAPAN IPTEKS

Metode yang digunakan untuk membantu kelompok ternak di Amerta Nadi Desa Sala, Bangli, Bali, adalah penyuluhan, pelatihan dan pendampingan, secara rinci adalah sebagai berikut :

- a. Penyuluhan dan pelatihan pembuatan pembukuan analisis usaha (laporan laba-rugi dan keuntungan usaha)
- b. Penyuluhan dan pelatihan pembuatan kandang yang baik untuk pertumbuhan ternak dan memenuhi persyaratan untuk sanitasi kesehatan ternak dan lingkungan.
- c. Penyuluhan dan pelatihan pemeliharaan ternak secara intensif.
- d. Penyuluhan dan pelatihan teknik pemilihan/penseleksian babi sapihan, siap potong, induk dan penjantan sesuai dengan kriteria yang telah dipersyaratkan.
- e. Penyuluhan dan pelatihan teknik penyusunan ransum/pakan yang memberikan dampak terhadap pertumbuhan babi yang optimal.
- f. Pelatihan teknik penanganan dan pencegahan penyakit ternak babi, pemberian vitamin, dan vaksin
- g. Penyuluhan dan pelatihan teknik perkawinan ternak babi yang tepat dan benar.
- h. Pelatihan pemanfaatan limbah kotoran ternak (feces) babi untuk pupuk organik.

Untuk mengukur keberhasilan penyuluhan dan pelatihan, sebelum dan sesudah kegiatan dilakukan pre-tes dan pos-tes, dari hasil tersebut akan dapat diukur keberhasilan dari setiap aktivitas kegiatan, apakah materi yang diberikan sudah dapat dipahami atau tidak, dan apakah perlu lagi

pendalaman dari materi yang telah diberikan kepada peternak.

Dilakukan kunjungan lapangan, ke kelompok ternak yang telah berhasil mengelola usahanya dengan baik seperti; manajemen, pengelolaan usaha, dan pemanfaatan serta penanganan limbah usaha ternaknya. Kunjungan lapangan dilakukan dengan tujuan untuk menambah wawasan mitra IBM kelompok ternak babi, dalam pengelolaan usaha pembibitan, penggemukan dan pengolahan limbah. Kegiatan ini juga memiliki efektivitas yang tinggi dalam memperkaya pengetahuan praktis dimana peternak dapat melihat secara langsung seluruh aspek usaha (pra produksi, proses produksi, pasca produksi dan pemasaran hasil).

Selanjutnya dilakukan pendampingan. Pendampingan dilakukan untuk memfasilitasi dalam mengakses pasar yang lebih luas, serta menitik beratkan pada aspek yang lebih teknis sesuai dengan jenis usaha, disamping itu dilakukan bimbingan dan konsultasi guna mengatasi hambatan sekaligus mencari solusi masalah yang dihadapi kelompok ternak mitra IBM.

KARYA UTAMA

Kelompok ternak Amerta Nadi dalam pengelolaan ternaknya masih semi intensif, belum sepenuhnya memperhatikan aspek manajemen pemeliharaan, produksi, sistem perkawinan dan penanganan limbah yang baik, ini merupakan dampak dari terbatasnya pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki peternak. Sehingga perlu dilakukan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan penerapan ipteks untuk meningkatkan manajemen pengelolaan ternak guna meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan peternak, melalui peningkatan manajemen analisis usaha, sanitasi kesehatan ternak, pemeliharaan ternak, penyusunan ransum/pakan, pencegahan pemberantasan penyakit, dan pemanfaatan limbah ternak sebagai pupuk organik.

ULASAN KARYA

1. Pembuatan pembukuan analisis usaha

Kelompok ternak Amerta Nadi, belum dikelola dengan manajemen yang baik, kelompok ternak babi hanya dilakukan sebagai usaha sampingan, dan kebanyakan hampir 75 % anggotanya adalah wanita. Namun demikian usaha peternakan babi merupakan usaha yang membutuhkan modal cukup besar, yaitu untuk pembuatan kandang, pembelian bibit dan pakan, sehingga sudah selayaknya dikelola dengan manajemen yang baik, dilengkapi dengan pembukuan analisis usaha, berupa laporan laba-rugi, sehingga anggota kelompok dengan mudah mengetahui berapa laba yang diperoleh, apakah usahanya mempunyai prospek untuk dikembangkan atau sebaliknya. Pembuatan buku Kas, merupakan salah satu bentuk laporan laba-rugi yang menjelaskan tentang arus kas keluar dan arus kas masuk.

Hasil kegiatan menunjukkan ada peningkatan pengetahuan peternak tentang pembuatan pembukuan analisis usaha, kategori tahu meningkat 20 % dari 30% menjadi 50 %, kategori cukup tahu meningkat 15 % dari 45 % menjadi 55 % dan kategori tidak tahu menurun dari 35 % menjadi 0%.

2. Pembuatan kandang yang baik memenuhi persyaratan sanitasi kesehatan ternak

Pertumbuhan dan perkembangan babi sangat tergantung dari kondisi lingkungan dalam kandang seperti temperatur, kelembaban kandang, kecepatan angin. Karena itu, manajemen untuk menjaga kondisi kandang seperti tersebut di atas perlu dipenuhi agar babi dapat tumbuh dan berkembang sesuai dengan potensi genetiknya. Untuk memenuhi standar tersebut yang perlu diperhatikan dalam pembuatan kandang adalah ; ukuran kandang, tempat pakan, dot minum, lantai

kandang, tirai plastik harus ditutup saat dingin/malam hari, tangki untuk mencampur obat minum, bak pembuangan limbah.

Kandang yang dimiliki kelompok ternak sekitar 10 % sudah memenuhi beberapa kriteria tersebut. Seperti nampak pada Gambar 1. Namun demikian hampir 90 % kandang peternak belum memenuhi kriteria tersebut, seperti belum disediakan tempat pembuangan limbah, limbah hanya dibiarkan diluar kandang, dampaknya disamping mengganggu lingkungan juga

menimbulkan bau tidak sedap di sekitar kandang. Hasil kegiatan menunjukkan ada peningkatan pengetahuan peternak tentang pembuatan kandang yang memenuhi persyaratan untuk sanitasi kesehatan kandang kategori tahu meningkat 10 % dari 30% menjadi 40 %, kategori cukup tahu meningkat 20 % dari 45 % menjadi 65 % dan kategori tidak tahu menurun dari 25 % menjadi 0%. Oleh karena itu penyuluhan tentang sanitasi kandang perlu diteruskan dan diberikan secara berkelanjutan



Gambar 1. Sanitasi Kandang Babi

3. Pemeliharaan ternak secara intensif untuk peningkatan produksi

Manajemen produksi merupakan upaya yang ditujukan untuk memperbaiki penampilan ternak fase *starter*, *grower*, dan *finisher*. Ternak babi mempunyai fase maksimum pertumbuhan protein 200-240 gram/hari, yang sama dengan potensi pertumbuhan 1,2 – 1,3 kg/hari. Pada kebanyakan peternakan pertumbuhan ternak masih di bawah 0,8 kg per hari, menunjukkan penampilan yang hanya 30-50% dari bakat potensial ternak babi. Lebih-lebih pada anak babi yang baru dipindah ke dalam kandang penyapihan seperti pada Gambar 2 nampak anak babi dari kelompok Amerta Nadi yang baru dipindah ke dalam kandang penyapihan.

Selanjutnya hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemeliharaan intensif yang dilakukan peternak Amerta Nadi, kategori tahu meningkat 5 % dari 20% menjadi 25 %, kategori cukup tahu meningkat 30 % dari 55 % menjadi 85 % dan kategori tidak tahu menurun dari 25 % menjadi 0% meningkat 5 % peternak. Oleh karena itu kegiatan penyuluhan tentang pemeliharaan intensif untuk peningkatan produksi perlu terus dilakukan. Keuntungan ekonomis dalam mendayagunakan atau memelihara ternak babi merupakan tujuan utama yang ingin dicapai oleh peternak. Karena itu, tujuan peningkatan produksi harus menjadi prioritas utama agar tercapai keuntungan yang maksimum.



Gambar 2. Anak babi yang baru dipindah ke kandang penyapihan

Keuntungan ekonomis dalam mendayagunakan atau memelihara ternak babi merupakan tujuan utama yang ingin dicapai oleh peternak. Karena itu, tujuan produksi harus ditentukan agar tercapai keuntungan yang maksimum. Hal tersebut dapat dicapai apabila ditunjang oleh manajemen yang lain seperti; manajemen pemberian ransum/pakan, pengawinan ternak, dan pencegahan penyakit ternak.

Dalam penyusunan ransum, berbagai hal harus diperhatikan agar ransum tersebut dapat memberikan efek yang terbaik bagi ternak. Hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan ransum adalah: ambang kebutuhan akan gizi dari kelompok babi pemakai, kandungan zat makanan dalam pakan, daya gunan zat makan, dan kemungkinan adanya zat anti-gizi seperti toksin dan zat anti-metabolik dalutama dalam pakan dan ketersediaan bahan termasuk harganya. Patokan utama dalam penyusunan ransum adalah kebutuhan akan protein dan energi. Patokan lainnya adalah kandungan asam amino (khususnya lisin), mineral dan vitamin yang dapat dipenuhi dengan penambahan *feed supplement* dan *feed additive*. Dari hasil kegiatan penyusunan ransum di lapangan bahan ransum lokal yang dapat dimanfaatkan adalah ubi rambat, bungkil kelapa, dan dedak padi. Kebiasaan peternak memanfaatkan daun ketela rambat sebagai ransum utama disarankan untuk tidak dilakukan, kandungan gizi bahan pakan

tersebut tidak direkomendasikan, dan sebaiknya diberikan sebagai pakan selingan.

Manajemen selanjutnya yang perlu diperhatikan adalah pengawinan babi. Pengawinan babi menyangkut aktivitas yang terkait dengan kedua jenis kelamin ternak betina dan babi jantan. Ditinjau dari segi hewan betinanya, unsur manajemen terpenting dari perkawinan (*mating*) ternak meliputi : penentuan berahi secara efektif, penentuan waktu yang optimum untuk mengawinkannya secara alami atau melakukan inseminasi, dan penyediaan kondisi yang baik untuk perkawinan secara alami. Dilain pihak, dari segi hewan jantannya, yang perlu diperhatikan adalah upaya untuk meningkatkan fertilitas (kesuburan) dan libido (nafsu seksual) pejantan.

Berahi pada babi betina ditandai oleh perubahan pada vulva (alat kelamin luar), dalam ukuran dan warnanya, dan perubahan tingkah laku dari babi dara atau induk. Perubahan vagina itu tidak begitu tepat dipakai untuk menentukan periode keberahian. Puncak keberahian babi betina, dan saat yang tepat untuk dikawinkan adalah, betina yang dalam keadaan berahi tersebut memperhatikan tingkah laku “mau dikawini” (*standing response*) ketika dipertemukan dengan pejantan. Hasil kegiatan di lapangan menunjukkan hampir 90 % peternak mengenali tanda-tanda berahi dari induk babinya dan kebanyakan

peternak melakukan program inseminasi buatan (IB), alasannya praktis, keberhasilannya cukup tinggi, dan dapat mengurangi resiko seperti patah kaki pada induk babi betina.

Salah satu penyebab utama kegagalan produksi dan reproduksi ternak babi adalah serangan penyakit infeksi maupun non-infeksi. Penyakit mengakibatkan kerugian ekonomis dalam pengertian mortalitas, morbiditas, laju pertumbuhan, konversi pakan buruk, biaya pengobatan meningkat, dan gangguan keberlangsungan produksi. Untuk itu peternak perlu diberikan pengetahuan dalam bentuk penyuluhan dan pelatihan tentang pencegahan penyakit yang lazim atau penyakit babi yang sering muncul di areal peternakan. Pencegahan penyakit dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu *biosecurity*, vaksinasi, dan program medikasi.

Tindakan *biosecurity* dimaksudkan untuk mencegah penularan penyakit dari berbagai sumber penularan yang ada di luar tubuh babi. Prinsip dasar *biosecurity* adalah sanitasi kandang pembersihan dan desinfektan. Tindakan tersebut berupa penyemprotan kandang dengan air bersih untuk menjaga kebersihan kandang, hal tersebut telah dilakukan oleh hampir semua

peternak, sehingga yang perlu masih ditekankan kepada peternak adalah membunuh agen penyakit maupun vector dengan cara desinfeksi secara teratur dengan menggunakan desinfektan di lingkungan kandang.

Tindakan vaksinasi dilakukan untuk membunuh agen penyakit yang mampu masuk ke dalam tubuh babi dengan cara menyediakan zat kebal (antibody) dalam tubuh babi terhadap agen penyakit spesifik (seperti Hog Cholera, Mycoplasma, Pasteurella/SE, Escheria coli dll). Program vaksinasi merupakan hal yang sangat penting dan harus diperhatikan oleh peternak. Karena babi mempunyai jangka hidup yang cukup lama (induk babi diafkir setelah 5 tahun). Tujuan vaksinasi untuk menjaga kesehatan babi sehingga didapatkan babi sehat, mampu berproduksi maksimal selama babi masa produktif. Kegiatan vaksinasi yang telah dilakukan untuk pembinaan kelompok ternak Amerta Nadi seperti nampak Gambar 3. adalah vaksinasi SE, karena selama ini penyakit ini yang banyak merugikan peternak, dan diharapkan kepada peternak untuk tetap melakukan vaksinasi terhadap penyakit yang lainnya.



Gambar 3. Vaksinasi SE untuk anak babi

Tindakan program medikasi adalah suatu tindakan pemberian suplemen, vitamin dan senyawa antibakteri atau antifungi atau antiparasit pada babi secara terprogram untuk menjaga kondisi kesehatan babi dan membunuh mikroorganisme yang ada dalam tubuh babi yang secara fisik tampak sehat. Pemilihan

dan waktu pemberian antimikroorganisme dan suplemen sangat tergantung kepada jenis mikroorganisme yang ada. Seperti nampak pada Gambar 4 medikasi diberikan berupa vitamin, dan antiparasit cacing yang sering mengganggu kesehatan ternak babi kelompok ternak babi Amerta Nadi.



Gambar 4. Pemberian vitamin dan antiparasit cacing sebagai program medikasi



Gambar 5. Pemanfaatan kotoran ternak babi untuk pupuk organik

4. Pemanfaatan kotoran ternak untuk pupuk organik

Kotoran ternak babi adalah sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Pada kelompok ternak Amerta Nadi, kotoran ternak dibiarkan tanpa diolah, sehingga disamping mengganggu sanitasi kandang juga menimbulkan bau tidak sedap di sekitar kandang. Teknologi EM4 merupakan salah cara untuk pengolahan kotoran ternak babi menjadi pupuk organik seperti nampak pada Gambar 4.6. EM4 berbentuk cair kira-kira $\frac{1}{4}$ liter dicampur dengan $\frac{1}{4}$ kg gula merah dilarutkan dalam 20 liter air.

Campurkan 200 kg kotoran ternak babi dengan 10 kg sekam padi dan 10 kg dedak halus. Kemudian siramkan larutan EM4 yang telah dicampur gula merah tersebut kedalam campuran kotoran ternak, selanjutnya difermentasi selama satu minggu. Ciri-ciri kompos sudah matang, bentuknya remah/mudah dihancurkan, warna coklat kehitaman, tidak berbau menyengat.

Jika diasumsikan peternak mampu membuat pupuk organik 1 ton dalam satu proses produksi dan harga pupuk organik Rp 1.000/kg, maka tambahan penerimaan untuk kelompok ternak babi setiap satu kali

proses produksi adalah sebesar Rp 1.000.000,00. Hasil kegiatan menunjukkan hampir 90 % peternak telah mengetahui

dengan baik teknik pengolahan kotoran ternak untuk pupuk organik

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penyuluhan, pelatihan dan pendampingan pada kelompok ternak dalam ulasan karya dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Manajemen analisis usaha kelompok ternak meningkat, peternak dapat membuat analisis usaha menggunakan Buku Kas laba-rugi.
2. Manajemen sanitasi kandang dan kesehatan ternak meningkat, yaitu dengan melakukan penyemprotan kandang dengan air setiap hari.
3. Manajemen penyusunan ransum dengan memanfaatkan pakan lokal meningkat, yaitu pemberian pakan sesuai fase perkembangan ternak.
4. Peternak mengetahui tanda-tanda waktu dan metode yang tepat untuk mengawinkan induk babinnya.
5. Manajemen dalam melakukan pencegahan penyakit pada ternak meningkat, yaitu dengan melakukan vaksinasi, program medikasi dengan pemberian vitamin dan antiparasit cacing

Tanah dan Kebutuhan Pupuk Untuk Petani Warga Atambua. Materi Pelatihan Proyek Sense Care Nasional. Kupang NTT.

Rusdi dan B.A. Kusnadi,. 1994. Manajemen Limbah Ternak. Program Pascasarjana, Universitas Panjajaran (UNPAD). Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, Ida Bagus dan D.K Harya Putra. 2002. Ternak Babi, Manajemen Reproduksi, Produksi, Dan Penyakit. Udayana University Press.
- Dewi , A.P. 1999. Penanganan Limbah Ternak Sebagai Pupuk Tanaman Pangan. IKIP Semarang, Semarang
- Ndoen, B. 2008. Pemanfaatan Limbah Peternakan Sebagai bahan Alternatif (Bio-Gas) dalam Mengatasi Kebutuhan Rumah Tangga Pengganti Minyak