

Diskontinuitas Penerapan Inovasi Biogas Oleh Peternak Sapi Perah
(Studi Kasus Di Kecamatan Pagerageung Kabupaten Tasikmalaya)
Discontinuance Application of Innovation Biogas By Dairy Farmer
(Case Study in Pagerageung District Tasikmalaya Regency)

Gian Herdiawan¹, Tb.Benito.A.K², Yuli, A.H²

¹Dinas Peternakan Perikanan dan Kelautan

email : ghnak08@gmail.com

²Fakultas Peternakan Unpad

Abstrak

Usaha peternakan sapi perah selain memberikan dampak positif juga memberikan dampak negatif berupa pencemaran yang akan mengganggu lingkungan. Pemberian bantuan instalasi biogas merupakan salah satu upaya pemerintah untuk mendorong peternak melakukan pengolahan limbah ternak yang lebih baik. Desa Guranteng sebagai sentra peternakan sapi perah di Kabupaten Tasikmalaya pernah mendapat bantuan instalasi biogas namun pemanfaatannya mengalami diskontinuitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor apa yang mempengaruhi diskontinuitas penerapan inovasi biogas oleh peternak sapi perah, besar pengaruh masing-masing faktor, serta alternatif solusinya. Metode yang digunakan adalah metode campuran (*mix methode*). Pengumpulan data dilakukan dengan instrument kuesioner, pedoman wawancara, observasi dan studi kepustakaan. Metode kuantitatif digunakan untuk menguji faktor-faktor yang mempengaruhi diskontinuitas inovasi. Data penelitian dianalisis dengan menggunakan *path analysis*. Metode kualitatif digunakan untuk mengetahui bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi diskontinuitas inovasi biogas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor karakteristik inovasi, faktor persepsi inovasi, dan faktor agen pembaharu berpengaruh secara nyata terhadap diskontinuitas penerapan inovasi biogas oleh peternak sapi perah di Kabupaten Tasikmalaya dengan total pengaruh sebesar 51,6 %. Secara parsial ketiga variabel bebas tersebut memberikan pengaruh signifikan yaitu persepsi penerima sebesar 20,2 %, agen pembaharu sebesar 19,1% , dan karakteristik inovasi sebesar 12,2 %.

Kata kunci : Limbah, diskontinuitas, biogas, peternak, sapi perah

Abstract

Development of dairy farming do not only give positive impact but also the negative one, such as the pollutant, that will disturb the environment balance. Provision of assistance for biogas installation is one of the government's efforts to encourage livestock farmers do a better waste processing. Guranteng village as a center for dairy farming in Tasikmalaya regency had several times received assistance biogas installation, but after two years of utilization experienced discontinuities. The objective of this study was to explain factors that influence the discontinuance of innovation of biogas which applied by dairy farmer. Theoretically, the discontinuance was simultaneously influenced by innovation characteristic factor, perception receiver factor, and change agent factor. This study used mix method. The data collecting was done by questionnaire instrument, interviews guideline, field observation, and bibliography study. Quantitative method was used to test the factors that influenced the discontinuance of innovation there are innovation characteristic factor, perception receiver factor, and change agent factor. The research data were analyzed using path analysis. Qualitative methods is used to determine how these factors influence the biogas innovation discontinuities. The Results of this research shows that innovation characteristics factor, perception receiver factor, and change agent factor were influence significantly to discontinuity of innovation bioga by dairy farmers in Tasikmalaya regency with a total effect of 51.6%. Partially three independent variables have significant impact on the perception of the recipient of 20.2%, the agent of change of 19.1% , and the characteristics of the innovation of 12.2%.

Keywords: Waste product, discontinuity, biogas, dairy farmer

Pendahuluan

Satu ekor sapi perah setiap harinya menghasilkan limbah berupa feses sebanyak 30 – 40 kg dan urin 20 - 25 kg (Van Horn *et al* 1994). Limbah tersebut apabila tidak diolah akan menjadi sumber pencemaran bagi lingkungan, karena didalam feses tersebut masih mengandung sejumlah bahan organik dan beberapa mikro organisme.

Kegiatan peternakan sapi perah juga berpotensi menimbulkan emisi gas rumah kaca (metana, karbon dioksida, dinitro oksida) terutama yang dihasilkan dari proses pencernaan (rumen) dan manure/ feses. Menurut Laporan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2006) ternak sapi perah merupakan ternak yang mempunyai faktor emisi CH₄ paling besar yaitu 61 kg/ekor pada fermentasi pencernaan

dan 31 kg/ekor pada pupuk kandang. FAO (2006) menyatakan bahwa industri peternakan menyumbang 18% Gas Rumah Kaca (GRK) berupa karbondioksida (CO_2), metana (CH_4), dan dinitro oksida (N_2O), jauh lebih besar dari sumbangan gas rumah kaca (CO_2) dari seluruh moda transportasi di dunia yang “hanya” 13,5%.

Alternatif pengelolaan limbah yang dapat digunakan diantaranya adalah inovasi biogas, yang mampu mengubah limbah ternak menjadi bahan bakar (biogas). Teknologi biogas juga mampu menurunkan *Chemical Oxygen Demand* (COD) sebesar 90% dari kondisi bahan awal dan perbandingan *Biological Oxygen Demand/Chemical Oxygen Demand* (BOD/COD) sebesar 0,37 lebih kecil dari kondisi normal limbah cair BOD/COD=0,5 (Herawati, 2012). Selain itu metode fermentasi anaerob pada reaktor biogas juga dapat mereduksi bakteri termasuk bakteri koliform (Hidayati, Ellin dan Tanti, 2010). Pemanfaatan teknologi biogas juga akan mampu mereduksi CO_2 , CH_4 dan N_2O (Herawati, 2012)

Pemerintah telah berupaya mengintroduksi inovasi teknologi biogas untuk mengurangi dampak negatif kegiatan peternakan, namun kemudian instalasi biogas tersebut banyak yang tidak beroperasi lagi dengan berbagai alasan. Diskontinuitas penerapan inovasi biogas ini menunjukkan bahwa ide/teknologi baru itu tidak terintegrasi ke dalam perilaku dan cara hidup para penerima (Roger dan Shoemaker 1981). Salah satu faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi, adalah kesesuaian teknologi dengan karakteristik masyarakat. Disamping itu juga dipengaruhi oleh sifat-sifat teknologi itu sendiri seperti, keuntungan relatif, kompatibilitas kompleksitas, trialabilitas, dan observabilitas.

Masalah diskontinuitas penerapan inovasi pengolahan limbah ternak sapi perah yang terjadi di Kabupaten Tasikmalaya perlu dicari solusinya dan sebagai langkah awal diperlukan upaya untuk mengetahui faktor-faktor penyebabnya agar pembangunan peternakan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan dapat terlaksana dengan baik. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi diskontinuitas penerapan inovasi biogas oleh para

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diskontinuitas penerapan inovasi biogas dapat dijelaskan oleh variabel karakteristik inovasi, variabel persepsi penerima, dan variabel agen pembaharu sebesar 0,516 atau 51,6%. Adapun variabel-variabel yang lain di luar model ($1-R^2$) yang

peternak sapi perah, mengetahui besarnya pengaruh masing-masing faktor, dan bagaimana diskontinuitas tersebut bisa terjadi, serta memperoleh alternatif solusi yang dapat ditawarkan.

Materi dan Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah *mix methode*, yaitu *dominant-less dominant design* dimana metode kuantitatif merupakan metode dominan, sedangkan metode kualitatif sebagai metode yang kurang dominan (Creswell, 2002).

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data yang menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi diskontinuitas penerapan inovasi biogas oleh peternak sapi perah, antara lain faktor karakteristik inovasi (x_1), faktor persepsi penerima (x_2), dan faktor agen pembaharu (x_3). Variabel tersebut merupakan variabel yang diteliti dan menjadi variabel bebas (*independent variable*), sedangkan yang menjadi variabel terikat (*dependent variable*) adalah diskontinuitas inovasi biogas (Y).

Penelitian ini dilakukan di Desa Guranteng Kecamatan Pagerageung Kabupaten Tasikmalaya. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *stratified random sampling* dan berdasar rumus Slovin dalam Riduwan (2008) jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 75 orang.

Pengumpulan data kuantitatif dilakukan dengan instrumen kuisioner. Data yang diambil merupakan data sikap dengan menggunakan pengukuran skala Likert. Transformasi data ordinal ke data interval dengan *Methode of Successive Interval* (MSI) dari Thurstone dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat bahwa variabel-variabel yang digunakan dalam analisis jalur diukur dengan skala interval. Pengujian validitas dalam penelitian ini menggunakan teknik korelasi *Product Moment* dari Pearson (Singarimbun, 1995). Pada penelitian ini pengujian reliabilitas alat ukur menggunakan estimasi teknik belah dua (*split half*) dari Spearman Brown (Singarimbun, 1995). Analisis pengaruh karakteristik inovasi, persepsi peternak dan agen pembaharu terhadap diskontinuitas penerapan inovasi biogas oleh peternak sapi perah menggunakan analisis jalur (*path analysis*).

Hasil dan Pembahasan

mempengaruhi diskontinuitas inovasi sebesar 0,484 atau 48,4%. Hasil uji F menunjukkan bahwa secara simultan diskontinuitas penerapan inovasi biogas dipengaruhi oleh faktor karakteristik inovasi, persepsi penerima, dan agen pembaharu dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil perhitungan koefisien jalur dan signifikansi dari masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa variabel karakteristik inovasi, persepsi penerima, dan agen pembaharu, memberikan pengaruh yang signifikan terhadap diskontinuitas penerapan inovasi biogas karena nilai sig (P value) lebih kecil dari 0,05. Hasil uji t juga menunjukkan bahwa masing-masing variabel tersebut secara signifikan berpengaruh terhadap diskontinuitas penerapan inovasi biogas (thitung > t table 1,994).

Berdasarkan tabel 2 diketahui pengaruh langsung paling besar terhadap diskontinuitas inovasi biogas ditunjukkan oleh variabel agen pembaharu, sedangkan pengaruh total paling besar ditunjukkan oleh variabel persepsi penerima.

Model analisis jalur

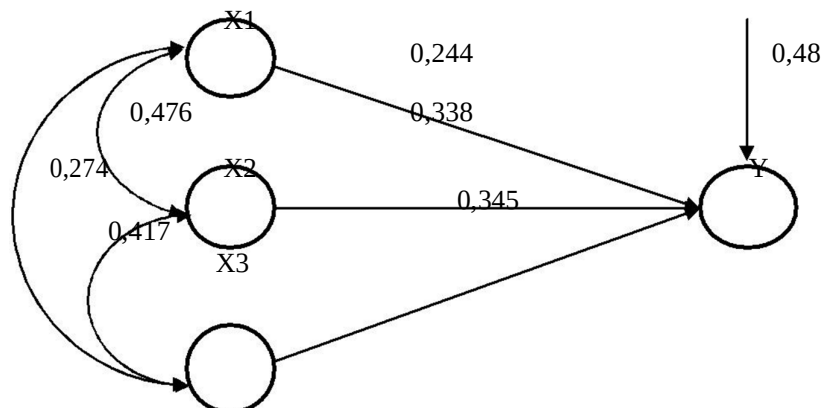
Berdasarkan hasil perhitungan maka model analisis jalur yang terbentuk adalah :

Tabel 1. Koefisien Jalur dan Signifikansi dari Masing-Masing Variabel Bebas

Variabel	Koefisien jalur	t hitung	Sig.
Karakteristik Inovasi	0,244	2.590	0,012
Agen Pembaharu	0,345	3.785	0,000
Persepsi Penerima	0,338	3.390	0,001

Tabel 2. Pengaruh Langsung dan Tidak Langsung Variabel Karakteristik Inovasi (X1), Variabel Persepsi Penerima (X2), dan Variabel Agen Pembaharu (X3) terhadap Diskontinuitas Penerapan Inovasi Biogas (Y).

Variabel	Koef. Jalur	Besarnya pengaruh (%)		
	(Pyx1...x3)	Langsung	Tidak langsung	Total
Karakteristik inovasi (X1)	0,244	5,95	6,24	12,2
Persepsi penerima (X2)	0,338	11,42	8,79	20,2
Agen pembaharu (X3)	0,345	11,90	7,17	19,1
Pengaruh variabel X1, X2, dan X3 terhadap Y				51,6
Pengaruh variabel lain (ϵ) terhadap Y				48,4
Pengaruh total				100



Struktur hubungan antar variabel penelitian

Gambar 1. Struktur hubungan antar variabel penelitian yang terbentuk.

Keterangan:

X1 = karakteristik inovasi

X2 = persepsi penerima

X3 = agen pembaharu

Y = diskontinuitas penerapan inovasi biogas

Secara keseluruhan model tersebut cocok untuk menerangkan hubungan kausal dan besarnya pengaruh variabel bebas (karakteristik inovasi, persepsi penerima, dan agen pembaharu) terhadap variabel terikat (diskontinuitas penerapan inovasi biogas). Hal ini sejalan dengan konsep yang disampaikan Rogers dan Shoemaker bahwa ketiga faktor tersebut di atas adalah faktor-faktor yang mempengaruhi diskontinuitas inovasi (Rogers dan Shoemaker, 1981). Walgito (2003) mengemukakan bahwa faktor-faktor tersebut saling berinteraksi dalam mempengaruhi diskontinuitas inovasi.

Pengaruh Agen Pembaharu terhadap Diskontinuitas Inovasi Biogas

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 41,33% peternak menyatakan penyuluh jarang melakukan penyuluhan, dan 66,67 % peternak menyatakan penyuluh jarang bekerja sama dengan tokoh masyarakat. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa sosialisasi dan penyuluhan hanya dilakukan pada awal pengenalan inovasi biogas. Kurang gencarnya promosi dan kerja sama agen pembaharu dengan tokoh masyarakat berdampak pada kurangnya informasi dan pemahaman peternak tentang inovasi biogas. Hasil penelitian menunjukkan banyaknya kesalahan dalam pengelolaan instalasi biogas sebagai akibat dari kurangnya informasi. Kurangnya intensitas pertemuan antara agen pembaharu dengan peternak juga telah mengakibatkan tidak tertanganinya masalah-masalah yang terjadi pada biogas, dan semakin menguatnya pesan negatif tentang biogas. Hal ini terlihat pada sikap 44,00% peternak yang menyatakan sering terjadi hambatan dalam menggunakan biogas. Fakta-fakta inilah yang diduga telah mengakibatkan terjadinya diskontinuitas penerapan inovasi biogas oleh peternak sapi perah. Hal ini selaras dengan pendapat Rogers (1981) yang menyatakan bahwa salah satu alasan yang mungkin menyebabkan tingginya diskontinuitas beberapa inovasi adalah agen pembaharu beranggapan bahwa ketika inovasi diadopsi telah aman dan akan terus berlanjut, namun tanpa adanya upaya berlanjut tidak ada jaminan terhadap diskontinuitas karena pesan negatif tentang inovasi tetap hadir di masyarakat.

Pada tahapan pemastian/konfirmasi, peternak tentu mengalami hambatan atau kendala dalam menggunakan inovasi biogas sehingga menyebabkan kebimbangan pada peternak. Apakah biogas yang dijalankan akan benar-benar berhasil

atau malah gagal . Di sinilah agen pembaharu akan bertindak sebagai katalisator dan problem solving dalam memecahkan masalah pada biogas yang dialami peternak dan menjadi penghubung antara peternak dengan tenaga ahli biogas atau pun sebaliknya. Berhasil atau tidaknya agen pembaharu akan ditentukan dan terlihat pada tahap konfirmasi/pemastian. Saat individu atau masyarakat akan memastikan atau mengkonfirmasi keputusan yang telah diambil.

Pengaruh Persepsi Peternak Terhadap Diskontinuitas Inovasi Biogas

Hasil penelitian ini menunjukkan sebanyak 91,67% responden merupakan lulusan SD. Secara konseptual, orang yang kurang memperhatikan masalah pendidikan merupakan petunjuk yang mengarah pada sikap negatif terhadap perubahan termasuk inovasi (Rogers dan Shoemaker, 1981). Terbatasnya akses terhadap informasi dan kurang gencarnya promosi oleh agen pembaharu telah menimbulkan berbagai hambatan psikologis pada peternak pengguna biogas. Hambatan psikologis itu antara lain berupa ketidaktahuan masalah, ketidaknyamanan, tidak mau repot, dan ketidakpercayaan. Ketidaktahuan masalah terlihat pada sikap peternak yang menyatakan bahwa limbah ternak tidak menimbulkan pencemaran udara, dan kurangnya pemahaman terhadap dampak yang ditimbulkan dari kebiasaan membuang limbah secara langsung, serta tidak mengetahui bagaimana proses produksi biogas. Ketidaknyamanan terlihat pada sikap 30,67% peternak yang menyatakan kecewa terhadap hasil inovasi biogas. Sikap tidak mau repot ditunjukkan oleh 18,67% peternak yang menyatakan bahwa mengolah limbah ternak dengan biogas merepotkan dan masih lebih mudah mencari kayu bakar. Peternak juga masih percaya pada opini pendahulu mereka yang menyatakan kebiasaan membuang limbah secara langsung tidak mengganggu lingkungan karena alam akan menetralkannya. Semua hambatan psikologi ini berdampak pada ketidakpedulian terhadap inovasi (ide dan teknologi) dan tidak adanya keinginan berubah serta pada akhirnya berpengaruh terhadap rasa membutuhkan pada inovasi. Hal ini terlihat pada sikap 48% peternak yang menyatakan tidak membutuhkan inovasi biogas untuk mengolah limbah ternaknya. Kurangnya rasa membutuhkan pada inovasi biogas telah mendorong peternak untuk tidak melanjutkan adopsi inovasi biogas.

Pengaruh Karakteristik Inovasi terhadap Diskontinuitas Inovasi

Dimensi kompatibilitas inovasi merupakan salah satu penyebab terjadinya diskontinuitas inovasi biogas, hasil kuisioner menunjukkan bahwa 48%

peternak menyatakan biogas bukan kebutuhan yang penting. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik inovasi biogas ditinjau dari dimensi kompatibilitas tidak selaras dengan kebutuhan peternak. Hal ini sejalan dengan Rogers (1981) yang menyatakan bahwa keputusan berhenti menerapkan suatu inovasi adalah sebagai akibat dari ketidakpuasan atau kecewa terhadap hasil inovasi karena tidak memenuhi kebutuhannya atau tidak merasakan adanya keuntungan dari inovasi tersebut.

Hasil observasi dan wawancara di lapangan menunjukkan bahwa peternak tidak membutuhkan instalasi biogas karena kebiasaan membuang limbah ternak secara langsung selama puluhan tahun dianggap tidak pernah menimbulkan dampak negatif. Sebagian besar peternak menyatakan bahwa kebutuhan ekonomi lebih penting, dan yang menjadi masalah utama dalam beternak bukanlah masalah limbah melainkan harga susu yang murah. Hal ini sejalan dengan apa yang diungkapkan Rogers dan Shoemaker (1981) bahwa diskontinuitas terhadap suatu inovasi menunjukkan bahwa ide baru itu tidak terintegrasi ke dalam perilaku dan cara hidup para penerima. Jika inovasi kurang berkaitan dengan kepercayaan dan pengalaman masa lalu para penerima, kemungkinan integrasi itu jarang terjadi dan lebih mungkin terjadi diskontinuitas.

Alternatif Solusi Masalah Diskontinuitas Inovasi Biogas

Berdasarkan hasil kajian terhadap masalah-masalah yang menyebabkan terjadinya diskontinuitas penerapan inovasi biogas oleh peternak sapi perah dapat direkomendasikan beberapa alternatif berikut:

1. Menyelenggarakan penyuluhan pengelolaan lingkungan yang lebih intensif, terpadu dan kontinu dengan melibatkan berbagai stakeholder yang diharapkan dapat memberikan informasi yang menyeluruh tentang manfaat inovasi biogas
2. Membuat proyek percontohan biogas pada kelompok yang dianggap siap dan memiliki semangat untuk melanjutkan penggunaan biogas dengan melibatkan perguruan tinggi atau lembaga lain yang memiliki tenaga ahli biogas.
3. Meningkatkan pengetahuan dan kemampuan teknis penyuluh dan kader dari kelompok melalui berbagai macam pelatihan biogas.
4. Meningkatkan peran aktif perempuan dalam proses difusi inovasi biogas mengingat perempuan lebih banyak terlibat dalam pengoperasian dan pemeliharaan instalasi biogas serta memiliki peran penting dalam pengambilan keputusan keluarga juga dalam perencanaan dan implementasinya

5. Meningkatkan nilai ekonomis biogas bagi peternak melalui pengembangan usaha tambahan (pengolahan makanan) dan pemanfaatan slurry biogas (pakan ternak/ikan dan kompos) untuk mendorong kontinuitas penerapan inovasi biogas.
6. Meningkatkan penguatan kelembagaan peternak (kelompok peternak dan koperasi) melalui pelatihan-pelatihan dan peningkatan kemitraan kelompok/koperasi dengan pihak lain.
7. Pemerintah dapat memfasilitasi koperasi/kelompok peternak untuk mendapatkan dana-dana CSR untuk membantu pendanaan pengadaan instalasi biogas bagi peternak.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Diskontinuitas penerapan inovasi biogas oleh peternak sapi perah di Kabupaten Tasikmalaya signifikan dipengaruhi oleh faktor karakteristik inovasi (biogas), faktor persepsi penerima (peternak), dan faktor agen pembaharu secara simultan dan parsial.
- 2) Diskontinuitas penerapan inovasi biogas oleh peternak sapi perah di Kabupaten Tasikmalaya dapat dijelaskan oleh variabel karakteristik inovasi, variabel persepsi penerima, dan variabel agen pembaharu sebesar 51,6%. Pengaruh paling besar ditunjukkan oleh faktor persepsi peternak (20,2%) kemudian faktor agen pembaharu (19,1%), dan terakhir adalah faktor karakteristik inovasi (12,2%). Faktor-faktor lain yang tidak diuji dalam penelitian ini memberikan pengaruh sebesar 48,4%.
- 3) Kurangnya penyuluhan dan pendampingan teknis oleh agen pembaharu menyebabkan minimnya pengetahuan peternak dan tidak terselesaikannya masalah-masalah yang terjadi pada pengoperasian biogas oleh peternak, serta memicu timbulnya berbagai hambatan psikologis. Kondisi ini mendorong timbulnya persepsi yang kurang baik yakni pengelolaan limbah dengan biogas bukan kebutuhan yang penting bagi peternak sapi perah sehingga pada akhirnya peternak memutuskan untuk menghentikan penggunaan biogas.

Saran

- 1) Pemerintah meningkatkan komitmen pengembangan program biogas dengan membuat kebijakan, rencana atau program yang lebih baik, mendukung upaya penelitian dan pengembangan biogas serta meningkatkan

- kerjasama dan koordinasi dengan semua pemangku kepentingan.
- 2) Terkait upaya mengatasi masalah keterbatasan sumber daya manusia, pemerintah dapat menjalin kerjasama dengan perguruan tinggi dan lembaga swasta yang fokus dengan pengembangan biogas, dan mekanisme pembiayaannya dapat merangkul pihak swasta untuk mengucurkan dana CSR.
 - 3) Perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap diskontinuitas inovasi biogas, karena hasil penelitian ini menunjukkan variabel di luar model memberikan pengaruh sebesar 48,4%
- Daftar Pustaka**
- Creswell, W.J. 2002. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approach*. Terjemahan Khabibah N, dkk. Jakarta: KIK Press.
- FAO. 2006. *Livestock's Long shadow Enviromental issues and options*. Rome.
- Herawati, T. 2012. *Refleksi Sosial dari Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada Sektor Peternakan di Indonesia*. Wartazoa Vol 22 No 1.
- Hidayati, Y. A., Ellin Harlia, dan Eulis Tanti Marlina. 2010. *Deteksi Jumlah Total dan Koliform pada Lumpur Hasil Ikutan Pembentukan Gasbio dari Feses Sapi Perah*. Jurnal Ilmu Ternak. Vol 10.No 1,17-20
- [IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. 2006. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use; Chapter 10 : Emissions From Livestock and Manure Management*. Washington D.C, USA.
- Riduwan dan Engkos Achmad Kuncoro. 2008. *Cara Menggunakan dan Memaknai Analisis Jalur*. Bandung : Alfabeta
- Rogers, E.M. & Shoemaker, F.F. 1981. *Memasyarakatkan Ide-ide Baru*. Terjemahan Hanafi A.. Surabaya : Usaha Nasional.
- Rogers, E.M. 1985. *Komunikasi dan Pembangunan: Perspektif kritis*. Terjemahan Nurdin D. Jakarta: LP3ES.
- Singarimbun, Masri dan Sofian Effendi. 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.
- Van Horn, H.N., A.C. Wilkie, W.J. Powers and R.A. Nordstedt, 1994. Component of Dairy Manure Management Systems. J. Dairy Sci. 77: 2008-2030.
- Walgito, B. 1980. *Psikologi Sosial: Suatu Pengantar*. Yogyakarta: Andi Offset.