

APLIKASI KONSEP ZERO WASTE FARMING MELALUI POLA INTEGRASI PERTANIAN DAN PETERNAKAN PADA KAWASAN AGROPOLITAN MENUJU PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Taufik Ikhsanudin

Dewan Riset Daerah Kabupaten Batang

SARI

Kabupaten Batang memiliki potensi yang sangat baik dalam bidang pertanian. Namun potensi pertanian dan peternakan tersebut belum dirasakan memberikan harapan bagi petani maupun peternak, Umumnya feses hanya digunakan untuk pupuk tanpa ada proses pengolahan sedangkan urin hanya dibuang. Hal ini menyebabkan hilangnya potensi pendapatan petani. Untuk itulah diperlukan konsep integrasi pertanian dan peternakan dalam rangka pelaksanaan *zero waste farming*. Tujuan penelitian ini untuk memberikan pemahaman masyarakat dengan memperbaiki taalaksana pemeliharaan ternak dan pemanfaatan limbah feses dapat memberikan keuntungan ekonomis bagi keluarga peternak, dengan pemanfaatan teknologi biogas. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *porpusive sampling*. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan observasi (pengamatan), *interview* (wawancara), kuesioner (angket) dan dokumentasi. Sistem Pertanian terpadu dengan memanfaatkan limbah peternakan seperti kotoran sapi menjadi biogas merupakan salah satu upaya pengurangan limbah yang dapat mencemari lingkungan.masih. Dengan perbandingan pemakaian bahan bakar terbukti biogas lebih efisien untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan peternak Sistem integrasi sapi/ternak dengan tanaman pertanian model *zerowaste* harus terus dikembangkan.

Kata Kunci: Pertanian, Feses, Biogas, Zerowast.

ABSTRACT

Batang has a very good potential in the field of agriculture. However the potential of farm and Ranch have felt gives hope for farmers or ranchers, the stool Generally only in use for fertilizer without any processing while the urine simply dumped. This case made the loss of potential income. That's necessary for the concept of the integration of agriculture and animal husbandry in the framework of the implementation of zero waste farming. The purpose of this research is to provide an understanding of the people by improving governance of livestock waste and utilization of feces can provide economical benefits for families, with a Cattlemen's utilization of biogas technology. The determination of the location of the research carried out by using a sampling method porpusive. Method of data collection in the study done by observation (observation), interview (interview), questionnaire (question form) and documentation. Integrated farming systems by utilizing sewage farms such as cow dung into biogas is one of waste reduction efforts that can pollute the environment. By comparison the proven biogas fuel more efficiently to improve the welfare of farmers and ranchers livestock cow/system integration with crop model zerowaste should continue to be developed.

Keyword: Field of Agriculture, Feces, Zerowast.

PENDAHULUAN

Kabupaten Batang memiliki potensi yang sangat baik dalam bidang pertanian. Kontribusi pertanian mencapai 839.239.736 (17,91%) terhadap Pendapatan Domestik Bruto (PDB). Selain potensi pertanian sebagai potensi unggulan, potensi sapi potong sebagai potensi sub pertanian juga menjadi pilihan masyarakat dalam beternak. Boleh dikatakan bahwa, Kabupaten Batang merupakan salah satu kabupaten pemasok daging dan sapi ke kota besar di Indonesia seperti Jakarta dan Bandung dengan populasi sapi potong mencapai 9.663 ekor.

Namun potensi pertanian dan peternakan tersebut belum dirasakan memberikan harapan dan pilihan bagi petani maupun peternak. Banyak masyarakat petani miskin yang memiliki usaha sampingan yaitu beternak. Namun dalam melaksanakan usahanya dilaksanakan secara konvensional. Hal ini berakibat tidak maksimalnya pendapatan dan tingginya biaya produksi. Sebagai contoh, peternakan menghasilkan kotoran berupa feses dan urin, namun selama ini potensi tersebut belum digarap dengan baik, kalupun sudah dimanfaatkan itu pun hanya dengan sentuhan teknologi sederhana.

Umumnya feses hanya digunakan untuk pupuk tanpa ada proses pengolahan sedangkan urin hanya dibuang. Hal ini menyebabkan hilangnya potensi pendapatan petani. Sedangkan pertanian menghasilkan limbah pertanian berupa jerami. Selama ini jerami hanya digunakan untuk pakan ternak sapi tanpa melalui teknologi pengolahan pakan terlebih dahulu, sehingga kualitasnya jelek. Hal ini menyebabkan biaya pakan ternak sapi menjadi tinggi.

Untuk itulah diperlukan konsep integrasi pertanian dan peternakan dalam rangka pelaksanaan *zero waste farming*.

Prinsipnya adalah meningkatnya pedapatan petani melalui konsep tersebut. Penelitian ini diharapkan mampu menghadirkan kajian ilmiah dan strategis untuk landasan kebijakan sehingga melahirkan program yang tepat.

Tujuan penelitian ini untuk memberikan pemahaman masyarakat dengan memperbaiki taalaksana pemeliharaan ternak dan pemanfaatan limbah feses dapat memberikan keuntungan ekonomis bagi keluarga peternak, dengan pemanfaatan teknologi biogas.

Landasan Teori

Konsep *zero waste farming* melalui pola integrasi pertanian dan peternakan, sehingga hasil penelitian tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal. diharapkan mampu menjadi model dalam pengambilan kebijakan dan program tepat guna terhadap pembangunan di Kabupaten Batang.

METODE PENELITIAN

Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan observasi (pengamatan), *interview* (wawancara), kuesioner (angket) dan dokumentasi.

Data yang sudah terkumpul kemudian ditabulasi dan dianalisis secara diskriptif., untuk menggali keuntungan dari penerapan sistem *zero waste farming* yang akan dibandingkan dengan beberapa bahan bakar, seperti minyak tanah, LPG dan kayu bakar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel.1 Jumlah Rumah Tangga Usaha Peternakan Menurut Kecamatan dan Jenis Ternak di Kabupaten Batang

Kecamatan	Ruta Usaha Peternakan	Sapi Potong	Sapi Perah	Kerbau	Kuda	Kambing	Domba
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Wonotunggal	2.182	234	2	68	0	1.347	9
Bandar	6.099	1.150	2	55	0	1.920	10
Blado	2.388	1.229	3	19	0	974	26
Reban	3.291	2.070	0	10	0	807	44
Bawang	4.247	1.974	3	1	1	785	44
Tersono	4.399	932	2	22	0	996	17
Gringsing	3.169	22	0	38	1	1.106	8
Limpung	2.183	406	1	40	0	559	3
Banyuputih	2.709	153	0	2	0	954	0
Subah	3.122	235	2	94	0	2.130	2
Pecalungan	3.158	932	22	9	0	1.297	28
Tulis	1.901	62	0	52	0	890	16
Kandeman	1.093	109	0	51	0	510	0
Batang	1.065	89	4	13	0	502	3
Warung Asem	872	66	1	10	0	467	1
Batang	41.878	9.663	42	484	2	15.244	211

Lanjutan Tabel 1.

Kecamatan	Babi	Ayam Lokal	Ayam Ras Petelur	Ayam Ras Pedaging	Itik	Itik Manila	Lainnya
(1)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
Wonotunggal	0	851	15	8	73	11	22
Bandar	0	4.183	36	59	192	27	153
Blado	0	442	21	16	41	11	39
Reban	0	792	14	19	41	21	32
Bawang	0	2.218	26	8	291	60	98
Tersono	0	3.138	118	24	186	147	130
Gringsing	0	2.145	14	10	291	154	79
Limpung	0	1.334	20	26	115	42	100
Banyuputih	0	2.032	29	24	273	28	86
Subah	0	940	12	28	130	20	65
Pecalungan	0	1.624	53	28	97	30	65
Tulis	3	1.111	3	14	271	42	45
Kandeman	0	513	5	20	144	74	13
Batang	0	495	7	24	142	65	46
Warung Asem	0	352	6	3	113	10	17
Batang	3	22.170	379	311	2.400	742	990

Sumber: Sensus Pertanian 2013, BPS Kabupaten Batang.

Potensi Pengembangan Pertanian dan Biogas di Kabupaten Batang

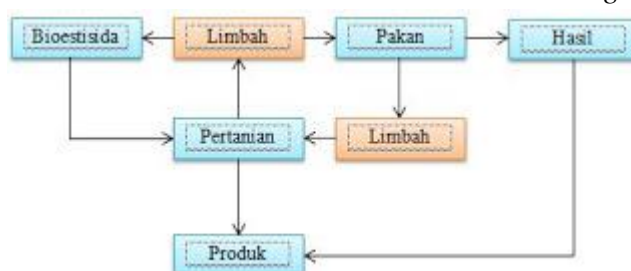
Sektor pertanian yang ada di Kabupaten Batang menghasilkan berbagai macam komoditas dengan berbagai tingkat produksi. Dalam pengelolaan komoditas pertanian, dibutuhkan informasi mengenai komoditas sektor pertanian yang menjadi unggulan di tiap kecamatan di Kabupaten Batang. Informasi ini menjadi salah satu sarana bagi pemerintah daerah dalam menentukan kebijakan pengembangan komoditas sektor pertanian, terutama berkaitan dengan peningkatan dan pemanfaatan bioteknologi seperti biogas.

Apabila diamati, maka potensi sumber bahan baku pertanian pakan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan peternakan tersedia cukup banyak. Dengan demikian maka, pertanyaan besar berkaitan dengan kebutuhan pakan hijauan sebesar 60-70 persen bagi operasional peternakan dapat terjawab melalui data diatas. Akan

tetapi pada kenyataannya potensi seperti itu belum banyak dimanfaatkan secara maksimal.

Sebagai alternatif maka konsep *integrated farming system*, yang mengintegrasikan pertanian peternakan dan ilmu lain yang terkait dengan pertanian perlu kembali di di galakkan. Model sistem pertanian terpadu ini berproses pada satu kesatuan siklus biologi (*integrated bio cycle farming*), dimana tidak ada limbah yang terbuang (*zero waste*) dengan kata lain semua bagian dari sistem ini bermanfaat. Misalnya, limbah pertanian digunakan untuk pakan ternak, limbah peternakan diolah menjadi biogas dan kompos yang terus dapat dipakai secara bersiklus untuk menjalankan kegiatan *integrated farming system* ini. Jika konsep ini dapat dilakukan dengan baik, maka sudah barang tentu cita-cita untuk mensejahterakan masyarakat tani dapat terwujud.

Gambar 1. Siklus Model Zero Waste Farming



Dengan adanya program untuk mewujudkan swasembada daging, maka populasi ternak penghasil daging diproyeksikan akan terus meningkat di masa-masa mendatang guna mencapai swasembada daging yang ditargetkan oleh pemerintah. Peningkatan populasi ternak tentunya tidak hanya berimplikasi pada peningkatan produksi daging, tetapi juga peningkatan produk samping yaitu kotoran ternak yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pengembangan biogas. Kondisi ini sangat mendukung ketersediaan bahan

baku biogas secara kontinu dalam jumlah yang cukup untuk memproduksi biogas.

Tabel berikut menyajikan data mengenai jumlah biogas rumah tangga maupun kelompok di seluruh kabupaten batang berdasarkan data terbaru yang dihimpun oleh dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Batang.

Tabel 2. Data Jumlah Unit Biogas Kotoran Sapi

No	Nama Pemilik	Alamat	Kapasitas Biogas (m ³)	Tahun Pembangunan
1	Kelompok Tani Ternak LEMBU SARI	Dk. Serang Desa Wonosari Kec. Bawang	± 25 m ³	2009
2	Kelompok Tani Ternak Desa Blado, Kec. Blado		± 25 m ³	2012
3	Kelompok Tani Ternak Sido Mulyo	Desa Wanar Kecamatan Tersono	-	2011
4	Ponpes Roudlotul Mutaqin	Desa Dlisen Kec. Limpung	± 25 m ³	2010
5	Kelompok Tani Ternak Desa Sodong Kec. Wonotunggal	Desa Sodong Kec. Wonotunggal	± 25 m ³	2011

Lanjutan Tabel 2

No	Tahun Pembangunan	Instansi yang Membangun	Jumlah KK Penerima Manfaat	Biogas Masih Aktif	
				Ya	Tidak
1	2009	BLH Kab. Batang	3	√	-
2	2012	BLH Kab. Batang	1	√	-
3	2011	DISPERTANAK Kab. Batang	7	√	-
4	2010	BLH Prov Jateng	1	√	-
5	2011	BLH Prov Jateng		√	-

Konsep dan Aplikasi Biogas di Desa Wanar

Desa Wanar, Kecamatan Tersono, Kabupaten Batang merupakan daerah atau desa yang terletak di daratan pegunungan dengan jumlah penduduk kurang lebih 1843 penduduk, sebanyak 915 laki-laki dan 928 perempuan, mayoritas mata pencahariannya adalah petani dan sekaligus peternak. Untuk setiap petani sapi, rata-rata terdapat 1-2 ekor sapi dalam satu kepala rumah tangga. Desa Wanar merupakan daerah yang sangat potensial untuk budidaya sapi maupun hewan ternak lainnya seperti kambing, ayam dan jenis unggas lainnya. Pada awalnya sebagian besar masyarakat di desa ini memanfaatkan kotoran sapi dan atau hewan ternak lainnya hanya sekedarnya saja, dikumpulkan dan kemudian dijadikan pupuk dengan cara disebar di ladang atau area persawahan

dengan tanpa adanya proses pengolahan terlebih dahulu.

Dengan adanya program-program dari pemerintah berkaitan dengan penerapan konsep *zero waste farming*, pengelolaan peternakan sapi di Desa Wanar ini tidak lagi membuang kotaoran sapi dengan cuma-cuma. Sebab, kotoran sapi tersebut dapat diubah menjadi sesuatu yang sangat berharga untuk kelangsungan hidup manusia, yakni bahan untuk pembakaran keperluan rumah tangga dan tentunya pupuk itu sendiri. Selain itu, dengan luas wilayah desa yang mencapai 311,455 Ha dan tingginya potensi kotoran sapi merupakan potensi tersendiri untuk mengolahnya agar termanfaatkan dengan baik dan sampai mencemari lingkungan.

Hanya saja memang, ketika penelitian ini berlangsung selama beberapa waktu, kesadaran masyarakat terhadap lingkungan, khususnya pemanfaatan

kotoran sapi sebagai bahan baku reaktor biogas masih sangat minim. Paling tidak ada dua faktor yang sangat mempengaruhi masyarakat terhadap persoalan ini. *Pertama*, dimudahkannya masyarakat terhadap LPG bersubsidi 3 Kg dipasaran, selain karena harganya sangat terjangkau, keberadaannya juga sangat mudah didapatkan. Dan yang *kedua* adalah masih rendahnya pemahaman petani akan energi alternatif terbarukan seperti biogas. Hal ini mungkin sebanding dengan tingkat pendidikan petani di Desa Wanar.

Peneliti bekerjasama dengan pengurus Kelompok Tani Sidomulyo dan pengguna biogas di lingkungan setempat melakukan pengamatan serta uji coba sederhana, yakni kotoran sapi yang telah terkumpul dari peternakan setempat, kemudian dimasukkan ke dalam *septic tank* yang telah tersedia untuk dijadikan biogas. Dari *septic tank* tersebut, dibuatlah saluran-saluran paralon yang dihubungkan ke kompor-kompor di dapur rumah sekitar reaktor. Ternyata biogas tersebut dapat dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga, khususnya memasak.

Pada Kelompok Tani Ternak Sidomulyo

Walaupun belum lama sistem ini berjalan di Desa Wanar, namun pada dasarnya masyarakat sekitar dapat menerima manfaat secara langsung dari biogas tersebut. Di Desa Wanar, satu unit biogas dengan jumlah sapi sebanyak 18 (delapan belas) atau satu kelompok ternyata dapat untuk mencukupi kebutuhan gas dengan 6 (enam) kepala keluarga. Setiap harinya kotoran per ekor sapi dapat mencapai sekitar 20Kg limbah padat dan cair. Dengan demikian dari delapan belas (18) ekor sapi bisa didapat sampai 360Kg kotoran padat dan cair. Selain menghasilkan biogas, sisa fermentasi kotoran juga bisa menghasilkan pupuk.

Dari hasil pengamatan, kebutuhan keluarga dengan anggota keluarga

sejumlah 5 orang terhadap biogas yang digunakan khusus untuk memasak adalah 1,25m³/hari atau 0,25 m³/hari untuk setiap orangnya. Sementara itu, untuk setiap 20 Kg kotoran sapi padat dan cair (jumlah yang dihasilkan satu ekor sapi per hari) berpotensi menghasilkan 0,36 m³ biogas, sehingga untuk keperluan satu keluarga dengan asumsi 5 anggota keluarga dibutuhkan 3 ekor sapi, dengan perhitungan perolehan kotoran ternak sejumlah 60Kg per hari dan akan menghasilkan biogas sejumlah 3,66 m³/hari.

Meskipun Desa Wanar adalah daerah pegunungan, namun untuk mendapatkan kayu bakar tidak semudah seperti pada tahun-tahun sebelumnya, dimana ketersediaan kayu sangat melimpah, karena lahan hutan pada saat itu masih sangat terjaga keberadaannya. Berbeda dengan sekarang, maka beberapa anggota masyarakat bisa memperoleh kayu bakar hanya dengan cara membeli, dengan harga kisaran Rp.80.000 untuk setiap meternya, untuk minyak tanah dapat dibeli dengan harga Rp.9.000/Liter, sedangkan pemakai gas LPG bisa membeli Rp. 19.000 untuk setiap tabung dengan ukuran berat 3 Kg.

Keluarga-keluarga yang menggunakan biogas sudah tidak membutuhkan pembelian bahan bakar karena dapat terpenuhi kebutuhannya dari hasil proses pengolahan kotoran ternak yang dikelolanya. Bagi sebagian kecil masyarakat yang masih mencari atau memotong kayu bakar di hutan sekarang waktunya dapat dipergunakan untuk kegiatan yang memberikan nilai tambah ekonomis, dengan pekerjaan-pekerjaan sambilan lainnya ataupun mengelola produksi biogas itu sendiri.

Analisa Ekonomi Penggunaan Biogas pada Kelompok Tani Sidomulyo

Pada prinsipnya produksi biogas dari kotoran sapi yang diintroduksi dari skala rumah tangga sampai skala besar, dengan menggunakan biaya murah (kantong plastik) sampai konstruksi semen beton dimaksudkan untuk mendapatkan nilai tambah dari pemanfaatan pupuk kandang sebagai alternatif bahan bakar yang murah. Walaupun penanganan limbah dengan sistem fermentasi anaerobik menggunakan reaktor biogas ini memiliki beberapa keunggulan seperti, dapat mengurangi emisi gas rumah kaca, mengurangi bau yang tidak sedap, mencegah penyebaran penyakit, dan menghasilkan pupuk, namun secara umum salah satu tujuan penting daripada produksi biogas adalah pemanfaatan energi khususnya untuk kalangan rumah tangga. Sehingga, ada dua keuntungan yang menjadi daya pikat petani dalam memproduksi biogas dengan aplikasi *zero*

waste farming ini, yaitu gas metana yang dihasilkan dapat berfungsi sebagai sumber energi, adapun limbah cair dan limbah padat yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pupuk organik.

Analisa ekonomi merupakan hal yang penting dalam persoalan alih teknologi, khususnya pertanian dan turunannya. Mengingat salah satu prinsip dasar daripada teknologi ialah mensejahterakan dan memudahkan, sehingga produksi biogas dalam skala rumah tangga maupun dalam skala besar harus dapat memenuhi kedua unsur tersebut. Analisa ekonomi pada produksi biogas di Desa Wanar Kecamatan Tersono ini dilakukan secara sederhana dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar manfaat ekonomis dari aplikasi konsep *zero waste farming*. Analisa ekonomi menggunakan informasi dari pengurus Kelompok Tani Sidomulyo, Desa Wanar, Kecamatan Tersono dan pengguna manfaat reaktor biogas dan menggunakan beberapa asumsi:

Tabel 2. Analisa Ekonomis Perbandingan Penggunaan Biogas Dengan Bahan Bakar Lainnya

Jenis bahan bakar	Harga bahan bakar (Rp)	Nilai Ekonomis		Biaya bahan bakar /tahun (Rp)	Harga peralatan (Rp)
		Periode penggunaan	Harga per hari (Rp)		
Minyak tanah	9.000/liter	2 liter untuk 1 hari	18.000	6.480.000	150.000
Gas LPG	19.000/tabung (3Kg)	1 tabung untk 7 hari pemakaian	2.750	990.000	500.000
Biogas	0	20 Kg (fases Sapi)	1.000 Asumsi Peralatan dan operasional	360.000	18.240.500
Kayu Bakar	80.000/meter	4 hari pemakaian	20.000	7.200.000	Rp.0

Analisa tersebut menunjukkan bahwa biogas membutuhkan biaya Rp. 20.000.000 untuk proses pembuatan gas beserta

peralatannya yang dapat bertahan minimal kurang lebih 10 tahun dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas.

Terlihat dari tabel diatas penggunaan biogas sebagai pengganti bahan bakar rumah tangga adalah yang paling efisien, dari berbagai jenis bahan bakar yang digunakan oleh masyarakat. Nampak jelas bahwa biogas merupakan salah satu alternatif dalam hal penghematan biaya, sekaligus ramah terhadap lingkungan. Dalam satu tahun hanya membutuhkan biaya sebesar Rp. 360.000 dan dapat BEP dalam waktu tiga tahun apabila dibandingkan dengan penggunaan minyak tanah sebagai bahan bakar sehari-hari.

Dari analisis tersebut menunjukkan bahwa penggunaan minyak tanah dalam satu tahun dapat mencapai Rp. 6.480.000 belum lagi ditambah dengan harga peralatan sebesar Rp. 150.000. Biaya netto yang dikeluarkan untuk penggunaan minyak tanah sebesar Rp. 6.630.000 dan apabila dibandingkan dengan pemakaian biogas tentunya jauh lebih mahal. Dengan demikian, apabila rumah tangga menggunakan biogas sebagai alternatif bahan bakar, maka dapat menekan biaya sebesar Rp. 6. 270.000 (Rp. 6.630.000-360.000) selama satu tahun.

Pemakaian LPG dapat terlihat dari analisis diatas, biaya yang dikeluarkan dalam kurun waktu satu tahun cukup besar, dan itu pun dengan menggunakan asumsi LPG bersubsidi (3 Kg). Jadi untuk pemakaian gas LPG membutuhkan biaya Rp. 990.000 sehingga apabila dibandingkan dengan biogas, maka setiap kepala keluarga dapat menyisihkan uang sebanyak Rp. 630.000 dalam setiap tahunnya.

Dan tidak sedikit yang beranggapan bahwa penggunaan kayu bakar untuk keperluan rumah tangga sehari-hari adalah alternatif yang termurah, namun apabila dihitung kembali dalam waktu jangka panjang, maka anggapan tersebut adalah keliru. Ini dapat dilihat dari analisis diatas, dimana penggunaan kayu bakar dalam

jangka satu tahun bisa mencapai Rp. 7.200.000 dan apabila dibandingkan dengan penggunaan biogas, maka penggunaan kayu bakar untuk bahan bakar rumah tangga tergolong sangat mahal. Karena untuk pemakaian biogas hanya membutuhkan Rp. 360.000 dalam satu tahunnya.

Berdasarkan analisis perbandingan diatas, pemanfaatan kotoran sapi sebagai pengganti bahan bakar rumah tangga lebih memberikan keuntungan ekonomis, karena dengan penggunaan biogas tersebut, selain dapat menekan biaya juga dapat menekan pencemaran terhadap lingkungan sekitar. Namun dari pengguna di desa wanar yang hanya 6 kepala keluarga, maka dapat dianalisa bahwa penduduk atau masyarakat belum bisa beralih kepada teknologi pertanian terbarukan.

SIMPULAN

Sistem Pertanian terpadu dengan memanfaatkan limbah peternakan seperti kotoran sapi menjadi biogas merupakan salah satu upaya pengurangan limbah yang dapat mencemari lingkungan.masih. Dengan perbandingan pemakaian bahan bakar terbukti biogas lebih efisien untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan peternak Sistem integrasi sapi/ternak dengan tanaman pertanian model *zerowaste* harus terus dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

A.H.S Salendu dan F.H Elly. 2011. *Model Integrasi Kelapa-Ternak Sapi Sebagai Suatu Pendekatan Ecofarming Di Sulawesi Utara*, Seminar Nasional Strategi Pembangunan Peternakan Masa Depan Melalui Pendekatan Eco-Farming. Fakultas Peternakan Universitas Samratulangi.

Budiyanto. Mengembangkan Peternakan Terintegrasi Dengan Konsep LEISA,

Kementrian Lingkungan Hidup,
<http://www.mediaindonesia.com>.

Murtidjo, B. A. 1993. *Keuntungan Usaha Peternakan Dari Kualitas Pakan*, Yogyakarta: Kanisius.

Statistik Kabupaten Batang dalam angka, 2013.

Suhardiyono. 1992. *Penyuluhan: Petunjuk Bagi Penyuluhan Pertanian*. Jakarta: Erlangga.

www.batangkab.go.id

