

Upaya Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan Sapi di Kawasan Usahatani Terpadu Bangka Botanical Garden Pangkalpinang

Fianda Revina Widyastuti¹, Purwanto², Hadiyanto³

¹ Mahasiswa Pascasarjana Ilmu Lingkungan UNDIP

² Program Studi Pascasarjana Ilmu Lingkungan UNDIP

³ Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNDIP

Email: fiandarevina@gmail.com

ABSTRAK

Eksternalitas negatif yang timbul dari pengembangan peternakan sapi perah bersumber dari kotoran sapi perah yang dapat mengeluarkan gas metan bahan pencemar udara, kotoran ternak sebagai sumber mikroorganisme yang mengganggu kesehatan lingkungan dan bau yang dapat mengganggu kenyamanan manusia. Peternakan sapi yang melebihi 20 ekor wajib untuk melakukan evaluasi dampak lingkungan. Begitu juga yang seharusnya dilakukan oleh peternakan BBG Pangkalpinang yang jumlah ternak sapinya hampir 300 ekor. Penelitian dilakukan dengan metode wawancara dan observasi lapangan serta pengujian kualitas air limbah berdasarkan baku mutu yang ditetapkan oleh Permen LH No 11 tahun 2009. Pengolahan limbah cair yang berasal dari air sisa cucian kandang dan pembersihan ternak belum sepenuhnya dilakukan karena belum mempunyai IPAL dan terbuang langsung ke lingkungan. Sedangkan hasil analisis uji kualitas air limbah dengan parameter BOD, COD, TSS dan Amonia menunjukkan angka melebihi baku mutu yang telah ditentukan. Untuk pengolahan limbah padat berupa feses telah memanfaatkan limbah menjadi kompos dan biogas untuk keperluan memasak sehari-hari petugas peternakan. Hanya saja terdapat inefisiensi dari pengelolaan instalasi biogas yaitu terbenkalkainya 1 unit instalasi biogas dan pemanfaatan gas belum maksimal. Upaya pemantauan belum maksimal baik dari pemerintah maupun masyarakat. Karena memang belum diterbitkannya Perda tentang Perijinan Lingkungan dan lokasi Peternakan yang lumayan jauh dari permukiman warga. Namun pihak peternakan sudah melakukan pencatatan penggunaan pakan yang diberikan serta sisa pakan yang terbuang. Limbah kotoran ternak yang dihasilkan juga tercatat setiap harinya, perlu ditingkatkan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan oleh peternakan BBG mengenai pengolahan limbah cair dengan menggunakan kolam – kolam penampungan yang mengalir dan diberikan tanaman yang dapat menyaring air limbah dan mengurangi polusi sehingga dapat dibuang ke lingkungan tanpa pencemaran, selain itu upaya pemanfaatan air yang tidak berlebihan sangat dianjurkan. Upaya lain yang dapat dilakukan adalah dengan memindahkan 1 unit instalasi biogas yang tidak terpakai ke lokasi yang lebih dekat dengan kandang. Penerapan produksi bersih sangat sesuai dilakukan oleh peternakan BBG sehingga upaya pemantauan lingkungan mudah dilaksanakan.

Kata kunci: pengelolaan, pemantauan, lingkungan, peternakan, sapi

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat maka meningkat pula kebutuhan akan pangan. Selain karbohidrat yang didapat dari hasil – hasil pertanian, untuk pertumbuhan manusia juga membutuhkan protein hewani yang didapat dari sector peternakan. Alhasil peternakan mulai berkembang dan tumbuh dari waktu ke waktu. Walaupun demikian populasi sapi perah maupun sapi potong mengalami peningkatan walaupun tidak terlalu signifikan. Secara Nasional menurut pendataan Sapi Potong, Sapi Perah dan Kerbau 2011, diperoleh angka 14,8 jt untuk Sapi Potong dan 597,1 ribu ekor untuk Sapi Perah. (Kementerian Pertanian, 2012).

Limbah ternak sebagai faktor negatif dari usaha peternakan adalah fenomena yang tidak dapat dihilangkan dengan mudah. Selain memperoleh keuntungan dalam hal bisnis, usaha peternakan juga menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Limbah yang langsung dibuang ke lingkungan tanpa diolah akan mengkontaminasi udara, air dan tanah sehingga menyebabkan polusi. Beberapa gas yang dihasilkan dari limbah ternak antara lain *ammonium*, *hydrogen sulfida*, *CO₂* dan *CH₄*. Gas - gas tersebut selain merupakan gas efek rumah kaca (*Green House Gas*) juga menimbulkan bau tak sedap dan mengganggu kesehatan manusia. Pada tanah, limbah ternak dapat melemahkan daya dukung tanah sehingga menyebabkan polusi tanah. Sedangkan pada air, mikroorganisme patogenik (penyebab penyakit) yang berasal dari limbah ternak akan mencemari lingkungan perairan. Salah satu yang sering ditemukan yaitu bakteri *Salmonella sp* (Rachmawati, 2000) .

Eksternalitas negatif yang timbul dari pengembangan peternakan sapi perah bersumber dari kotoran sapi perah yang dapat mengeluarkan gas metan bahan pencemar udara, kotoran ternak sebagai sumber mikroorganisme yang mengganggu kesehatan lingkungan dan bau yang dapat mengganggu kenyamanan manusia (Harlia et al)

Untuk itu perlu dilakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan oleh peternak Sesuai dengan SK Menteri Pertanian No.237 tahun 1991 dan SK Menteri Pertanian No. 752 tahun 1994 yang menyatakan bahwa usaha

peternakan dengan populasi tertentu perlu dilengkapi dengan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan. Untuk usaha peternakan sapi dengan jumlah ternak lebih dari 20 ekor maka harus melakukan evaluasi terhadap dampak lingkungan.

Usaha Peternakan yang ada di Kawasan Usahatani Terpadu Bangka Botanical Garden Pangkalpinang ini mempunyai 42 ekor sapi perah laktasi dan kering kandang, 8 ekor jantan, dan puluhan pedhet ini sudah seharusnya melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan secara berkala karena dilihat dari jumlah ternak yang termasuk peternakan skala besar.

Dalam makalah ini akan mendeskripsikan upaya pengelolaan serta pemantauan lingkungan yang telah dilakukan oleh pengusaha peternakan di KUT BBG. Dengan menyajikan kualitas air limbah pencucian kandang dimana parameter yang diuji sesuai berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 11 Tahun 2009 tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan peternakan sapi dan babi. Kemudian menjelaskan pengolahan limbah padat dan cair serta bagaimana upaya pemantauan lingkungan dari pihak pengelola peternakan, pemerintah dan masyarakat dengan kendala yang ada. Dengan demikian dapat merekomendasikan upaya apa yang dapat ditingkatkan dalam pengelolaan dan pemantauan lingkungan peternakan.

2. METODOLOGI

Tipe penelitian tentang upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan pada peternakan sapi di KUT BBG Pangkalpinang ini bersifat deskriptif. Dari informasi yang dikumpulkan kemudian dianalisis menjadi sebuah gambaran mengenai suatu variable atau keadaan yang sebenarnya. Pengumpulan data diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan pekerja dan pengelola peternakan sebagai informan, observasi, serta pengukuran langsung kualitas air limbah peternakan.

Petugas kandang yang menjadi informan antara lain 4 orang dari kandang perah, 2 dan 6 lainnya kandang jantan dan pedhet ditambah oleh 1 orang nutrisionis pakan ternak, 2 orang petugas pemotong rumput. Sedangkan petugas pengomposan yang menjadi informan adalah 2 orang dan 1 orang di bagian biogas.

Observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan pada setiap tahap pemeliharaan mulai dari awal hingga akhir.

Untuk data sekunder didapat dari studi literatur dan dokumen yang menyangkut tentang peternakan di KUTBBG.

Untuk data pendukung yaitu kualitas air limbah diperoleh dari hasil uji laboratorium dengan parameter yang tertera dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 11 Tahun 2009 baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan peternakan sapi dan babi. Sampel dianalisis oleh tim analisis Laboratorium BLHD Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sesuai dengan SNI. Pengambilan sampel dilakukan pada waktu proses pembersihan kandang dan ternak sedang berlangsung pada siang hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Evaluasi dampak lingkungan dari proses pemeliharaan ternak sapi di Peternakan BBG

Setiap proses pemeliharaan ternak selalu menimbulkan dampak lingkungan tidak terkecuali pada peternakan sapi BBG. Adapun proses pemeliharaan ternak yang ada di BBG secara umum antarlain pembersihan kandang, pembersihan ternak, pemerahan, pemberian pakan konsentrat, pemberian pakan rumput.

Melalui pengamatan yang telah dilakukan dapat digambarkan bahwa pada setiap kegiatan menimbulkan dampak lingkungan. Pada kegiatan pembersihan kandang dan ternak, air limbah cucian kandang dan ternak dialirkan melalui selokan dan dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan terlebih dahulu. Air limbah yang mengandung kotoran ternak akan mencemari lingkungan. Air yang digunakan tidak menggunakan ukuran tertentu. Air langsung mengalir dari selang tanpa memakai *spray* atau *controller*. Jadi menyebabkan penggunaan air yang berlebihan untuk pencucian kandang dan ternak.

Pada kegiatan pemberian pakan konsentrat, tidak jarang terjadi ketika proses pengadukan bahan – bahan terjadi ceceran atau tumpahan. Seperti misalnya sisa molasses atau tetes tebu. Pada saat pengangkutan juga sering terjadi ceceran karena muatan terlalu banyak dan tekstur tanah yang tidak rata. Pengangkutan dilakukan menggunakan arko. Untuk pakan konsentrat tidak selalu habis dimakan ternak, terkadang terdapat sisa pakan yang terbuang yang menjadi sampah dan dibuang ke lingkungan sekitar.

Proses pemerahan biasanya dilakukan 2 kali sehari, yaitu pagi dan sore. Pemerahan dilakukan dengan mesin dan manual. Dari 26 sapi laktasi 5 ekor diantaranya diperah secara manual, 21 ekor diperah menggunakan mesin pemerah. Pada proses pengumpulan susu dari hasil pemerahan ke tabung susu terkadang terjadi tumpahan karena kurang kehati – hatian dari petugas. Bahkan tumpahan susu juga kadang terjadi pada saat pemerahan disebabkan oleh tendangan ternak. tumpahan susu yang terbuang akan mencemari lingkungan.

Seperti halnya pemberian pakan konsentrat, pemberian pakan rumput pada ternak juga tidak selalu habis dimakan ternak. sisa pakan juga langsung dibuang ke lingkungan sekitar. Hijauan yang diberikan kepada ternak

sapi di BBG ada 2 jenis yaitu rumput gajah dan rumput liar. Pakan rumput di potong terlebih dahulu menggunakan mesin pemotong rumput sebelum diberikan ke ternak. kendala yang dihadapi jika mengalami listrik mati sehingga rumput yang diberikan kepada ternak tidak dipotong.

3.2. Upaya Pengelolaan Lingkungan

Berdasarkan konsep yang ada, KUT BBG telah membuat perencanaan tentang pengolahan limbah ternak untuk mencegah pencemaran bahkan menghasilkan keuntungan dan manfaat. Secara umum peternakan yang menjadi objek penelitian ini adalah salah satu dari beberapa kegiatan atau usaha yang ada di dalam Usahatani Terpadu Bangka Botanical Garden disamping kegiatan lain seperti perkebunan dan perikanan. Pengelola telah melakukan perencanaan dalam pengembangan usahatani yang berbasis peternakan ini dengan mengacu pada konsep zerowaste. Menurut pengelola KUTBBG kotoran atau limbah padat yang dihasilkan oleh ternak akan dijadikan pupuk kompos yang dibutuhkan oleh perkebunan yang ada (kurma, buah naga, sayuran, rumput gajah dan lain – lain) begitu juga sebaliknya hasil pertanian yaitu rumput gajah berguna bagi pakan ternak. Akan tetapi ada aspek – aspek lain yang masih harus diperhatikan dan dikelola yaitu limbah cucian kandang, sisa pakan serta inefisiensi terhadap instalasi biogas.

3.2.1. Pengolahan limbah cair

Menurut Peraturan Pemerintah RI No 82 tahun 2001 yang dimaksud dengan air limbah adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair. Limbah cair yang dihasilkan oleh peternakan sapi BBG meliputi air sisa pencucian kandang dan memandikan ternak yang bercampur dengan feces sapi. Penggunaan air dalam proses pemeliharaan sapi di BBG sangat banyak. Akan tetapi belum tersedia Instalasi Pengolahan Air Limbah di Peternakan BBG. Air sisa pencucian kandang dan pembersihan ternak mengalir dari selokan dan terbuang ke lingkungan tanpa ada pengolahan terlebih dahulu. Tentu saja pencemaran tanah dan air tidak bisa dihindarkan.

Tabel 1. Hasil analisa uji kualitas air limbah peternakan BBG

No	Parameter	Hasil	Satuan	PERMEN LH no 11		Metode
				tahun 2009		
				Analisa	lampiran 1	
1	Ph	7,60	-	6 – 9	6 – 9	SNI 06-6989.11:2004
2	BOD	762	mg/L	150	100	SNI 6989.72:2009
3	COD	2.080	mg/L	400	200	SNI 6989.2-2009
4	TSS	780	mg/L	300	100	SNI 06-6989.3-2004
5	Amonia	25,2	mg/L	-	25	SNI 06-6989.30-2005

Sumber: data primer penelitian, 2013

Berdasarkan PERMEN LH No.11 Tahun 2009, bahwa bagi usaha dan/atau kegiatan peternakan sapi dan babi yang telah beroperasi sebelum ditetapkannya Peraturan Menteri ini, berlaku baku mutu air limbah sebagaimana tercantum dalam Lampiran I dan wajib memenuhi baku mutu air limbah sebagaimana tercantum dalam Lampiran II Peraturan Menteri ini paling lama tanggal 1 Januari tahun 2014 sedangkan bagi usaha dan/atau kegiatan peternakan sapi yang beroperasi setelah di berlakukannya Peraturan Menteri ini, berlaku baku mutu air limbah sebagaimana tercantum dalam Lampiran II Peraturan Menteri ini.

Dari hasil uji kualitas air limbah diatas didapatkan informasi bahwa kualitas air limbah ternak di BBG untuk parameter BOD, COD dan TSS jauh diatas nilai yang dianjurkan dalam PERMEN LH No.11 Tahun 2009 baik untuk lampiran I maupun Lampiran II. Untuk pH sudah memenuhi dan Amoniak sedikit melebihi nilai yang dianjurkan. Hal ini tentu saja menjadi sebuah indikasi adanya pencemaran lingkungan dari air limbah pencucian kandang dan pembersihan ternak. Kadar BOD yang nilainya jauh diatas baku mutu seperti yang tertera pada table diatas sangat berpotensi menimbulkan pencemaran air dan tanah. Karena jumlah O₂ yang dibutuhkan untuk mendegradasikan limbah organik yang terdapat didalam air limbah sangat tinggi. Menunjukkan bahwa zat organik yang terdapat didalam air limbah sangat tinggi. Jika suatu badan air dicemari oleh zat organik, bakteri dapat menghabiskan O₂ terlarut dalam air, sehingga kebutuhan O₂ dari tumbuhan dan hewan yang ada di air akan terampas dan menyebabkan kepunahan kehan dan tumbuhan air (Togatorop,2009). Sama halnya dengan BOD, kandungan COD yang tinggi jga akan menimbulkan masalah pencemaran lingkungan yaitu menyebabkan penyakit bagi manusia dengan adanya bakteri pathogen dengan jumlah yang banyak. Kadar TSS yang tinggi menyebabkan kekeruhan pada air dan akan mengurangi penetrasi sinar matahari sehingga dapat mempengaruhi regenerasi O₂ secara fotosintesa (Togatorop, 2009)

3.2.2. Pengolahan limbah padat

Limbah padat yang dihasilkan dari usaha peternakan sapi BBG antara lain sisa pakan dan feses sapi. Untuk pengolahan limbah padat, telah tersedia 1 unit instalasi biogas dan 2 unit pengomposan.

a. Pemanfaatan limbah untuk biogas

Biogas merupakan sumber energy terbarukan yang menggantikan bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batubara. Tentu saja pengembangan biogas merupakan peluang yang sangat bagus untuk melakukan penghematan bahan bakar fosil yang dapat mengurangi emisi gas CO₂ sehingga bias dikatakan biogas merupakan sumber energi. Yang ramah lingkungan. Usaha Peternakan sapi perah sangat berpotensi besar dalam pengembangan energi alternatif yakni biogas sebagai salah satu program yang akan diberdayakan pada masyarakat khususnya peternakan oleh pemerintah. Hal ini pemerintah telah merumuskan kebijakan strategis pengelolaan energi nasional tahun 2005-2025 yang ditetapkan dalam Peraturan Presiden Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (Siregar, 2009).

Energy biogas mengandung nilai kalori lebih tinggi dari kayu, arang dan minyak tanah. Dengan biogas juga dapat mengurangi bau kotoran ternak karena proses penguraian bahan organik yang berlangsung (Giniting, 2007).

Peternakan BBG mempunyai 2 unit Instalasi biogas, akan tetapi yang dimanfaatkan hanya 1 unit saja karena 1 unit yang lain terletak jauh dari kandang. Sedangkan lokasi instalasi sangat penting berada di dekat kandang agar efisien dalam proses distribusi kotoran ternak ke lubang *in let*. Dan juga mencegah adanya tumpahan limbah feses yang dapat mencemari lingkungan.

Instalasi biogas yang dimiliki oleh peternakan BBG adalah jenis fiber kombinasi semen. Dalam kesehariannya peternakan BBG menggunakan feces sapi sebanyak 132 kg feses sapi perah. Biogas yang dihasilkan digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari – hari di kandang seperti memasak dan pencahayaan. Hanya saja kondisi yang ada saat penelitian ini penggunaan biogas kurang efisien karena penggunaannya hanya sebagai bahan bakar kompor gas. Untuk penerangan tidak lagi digunakan karena pernah terjadi kerusakan di instalasi biogas itu sendiri dan sampai sekarang belum ada upaya untuk perbaikan atau pemasangan biogas sebagai energy listrik yang digunakan untuk penerangan lampu kandang.

Dari hasil wawancara dengan petugas peternakan, keluaran biogas berupa sludge yang bagus sebagai pupuk terhenti pengelolaannya dengan alasan tidak ada waktu lagi untuk pekerja melakukan proses pengayakan dan pengemasannya.

Untuk limbah sisa pakan dibuang ke lingkungan begitu saja oleh petugas. Upaya yang dilakukan adalah bagaimana caranya agar meminimalisasi sisa pakan atau cecekan pakan dengan memberikan pakan sesuai dengan kebutuhan ternak dan memperbaiki lantai atau jalan transportasi pakan ke kandang dan berhati – hari dalam proses distribusi pakan agar pakan tidak tercecer.

b. Pemanfaatan limbah untuk kompos

Pemanfaatan limbah untuk pembuatan kompos memberikan manfaat yang sangat menguntungkan bagi pihak peternak maupun lingkungan. Selain mengurangi dampak pencemaran lingkungan juga dapat bermanfaat dalam menyuburkan tanah pertanian atau pekebunan bahkan menjadi peluang usaha tersendiri dari peternak dengan penjualan kompos ke masyarakat dan petani lainnya.

Begitu juga yang dilakukan oleh pengelola peternakan BBG. Dengan jumlah sapi yang sangat banyak maka peluang bisnis pengomposan sangat menjanjikan. Setiap harinya input feses sebanyak 2.640 kg atau 2,64 ton untuk pembuatan kompos. Kompos yang dihasilkan digunakan untuk pemupukan kegiatan perkebunan yang masih bagian dari KUT BBG sendiri dan sebagian lagi dijual. Untuk penjualan kompos dihargai Rp.1.000,-/kg dikemas 25 kg/karung. Setiap bulannya petugas kompos mencatat sebanyak 2000 karung yang dikeluarkan. Jadi secara kasar usaha pengomposan dapat menghasilkan sebesar Rp. 50.000.000,-/bulan belum terhitung pengeluaran untuk biaya tenaga dan bahan – bahan pendukung.

3.3. Upaya Pemantauan Lingkungan

Upaya pemantauan lingkungan, pengelola peternakan belum pernah melakukan uji kualitas di sumber air terdekat untuk mengidentifikasi tingkat pencemaran akibat kegiatan peternakan. Selain itu selama ini belum ada keluhan dari masyarakat sekitar mengenai gangguan atau kerusakan lingkungan akibat kegiatan peternakan. Akan tetapi pengelola peternakan sudah mulai merekap jumlah pakan yang diberikan, sisa pakan serta feses yang dihasilkan setiap harinya. Juga temperature dan kelembaban udara yang ada didalam kandang.

Pemerintah setempat belum pernah ada melakukan pemantauan lingkungan. Menurut hasil wawancara dengan pihak dinas peternakan kota Pangkalpinang, belum ada perijinan dan pengawasan sejak berdirinya KUT BBG tersebut dikarenakan memang dari pihak pemerintah kota belum mengeluarkan Perda tentang ijin lingkungan mendirikan usaha peternakan. Dalam waktu dekat baru akan mengatur tentang TDP atau Tanda Daftar Perusahaan.

4. KESIMPULAN

Dari gambaran tentang pengelolaan lingkungan di peternakan BBG diatas dapat disimpulkan bahwa peternakan BBG telah melakukan pengelolaan lingkungan tetapi belum benar – benar maksimal. Dapat dilihat dari hasil uji kualitas air limbah yang berasal dari air pencucian kandang dan memandikan ternak. Air limbah tersebut belum diolah dan dibuang langsung ke lingkungan. Hal ini disebabkan belum tersedianya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Limbah cair ini akan mencemari tanah dan air yang ada disekitarnya dan menimbulkan masalah lingkungan dan gangguan kesehatan. Pentingnya pembangunan IPAL atau secara sederhana dengan bak atau kolam kolam penampungan bertingkat dengan menggunakan tanaman yang dapat mengurangi konsentrasi zat pencemar pada air buangan seperti enceng gondok.

Pengolahan limbah padat instalasi biogas dan pengomposan sudah tersedia. Pengomposan sudah berjalan dengan lancar dengan mengolah 2,64 ton feses sapi tiap harinya sedangkan pemanfaatan biogas belum efisien karena dengan kapasitas digester yang dimiliki seharusnya dapat memenuhi kebutuhan listrik lebih maksimal. Perlu dilakukan perbaikan dan pemasangan ulang untuk penerangan lampu kandang dan penggunaan mesin genset. Begitu juga dengan instalasi biogas yang tidak terpakai sudah merupakan pemborosan tersendiri.

Upaya pemantauan lingkungan perlu dilakukan oleh pengelola peternakan secara berkala dan jika terdapat laporan atau komplain dari masyarakat. Saat ini belum ada laporan kerusakan lingkungan dari masyarakat melihat jarak antara peternakan dengan permukiman cukup jauh dan letak peternakan memang di kawasan industri. Selain itu juga luas area KUTBB ini cukup luas yaitu 312 Ha. Walaupun belum ada pemantauan dan pengawasan dari pemerintah serta masyarakat, lambat laun daya dukung tanah dan air akan terlampaui jika tidak ada pengolahan limbah secara baik dan sesuai dengan baku mutu. Pihak Peternakan dapat menyebarkan kuesioner tentang persepsi masyarakat terhadap peternakan dan dampak yang ditimbulkan sebagai bahan evaluasi lingkungan. Dengan menerapkan produksi bersih akan sangat membantu dalam pencegahan pencemaran dengan penghematan dan menghindari bahan baku atau input dari proses pemeliharaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pusbindiklatren Bappens, pemilik dan pengelola Kawasan Usahatani Terpadu Bangka Botanical Garden Pangkalpinang serta petugas peternakan yang telah membantu dalam proses penelitian hingga tersusunnya makalah ini.

5. REFERENSI

- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 11 tahun 2009 tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan peternakan sapi dan babi.
- Wahyuni, Sri.,2011. Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah. PT Agro Media Pustaka, Jakarta.2011.
- Rachmawati,2000. Upaya Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan Ayam, WARTAZOA Vol.9.No.2.Hal 73 – 80.
- Muladno, Suharyadi.1999.Disajikan pada Pelatihan Peningkatan Keterampilan Pendidikan Pembinaan Audit lingkungan/Pengelolaan Lingkungan Subsektor Peternakan di Bogor, 11-16 Oktober 1999.
- Haria Ellin, Sri Rahayu,Yuli astuti. Eksternalitas positif dan negatif dalam Pengembangan peternakan sapi perah (positive and negative externality in developments dairy farmers).Fakultas peternakan universitas padjadjaran, bandung. Semiloka nasional prospek tndustri sapi perah menuju perdagangan bebas – 2020 hal 463-468.
- Togatorop, Rusmey.2009. Korelasi Antara Biological Oxygen Demand Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit terhadap pH, TSS, Alaklinita dan Minyak atau Lemak. Universitas Sumatera Utara.
- Ginting, Nurzainah.2007. Penuntun Praktikum Pengolahan Limbah Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Siregar, Yosi Kumala Santi.2009. Analisis Kelayakan Pengusahaan Sapi Perah dan Pemanfaatan Limbah untuk Menghasilkan Biogas dan Pupuk Kompos. Departemen Agribisnis fakultas Manajemen IPB.
- Dikjend Peternakan & Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian.2012. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan