



**POTENSI PENERAPAN PRODUKSI BERSIH DI PETERNAKAN
SAPI PERAH CV. MARGO UTOMO KECAMATAN
KALIBARU KABUPATEN BANYUWANGI**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

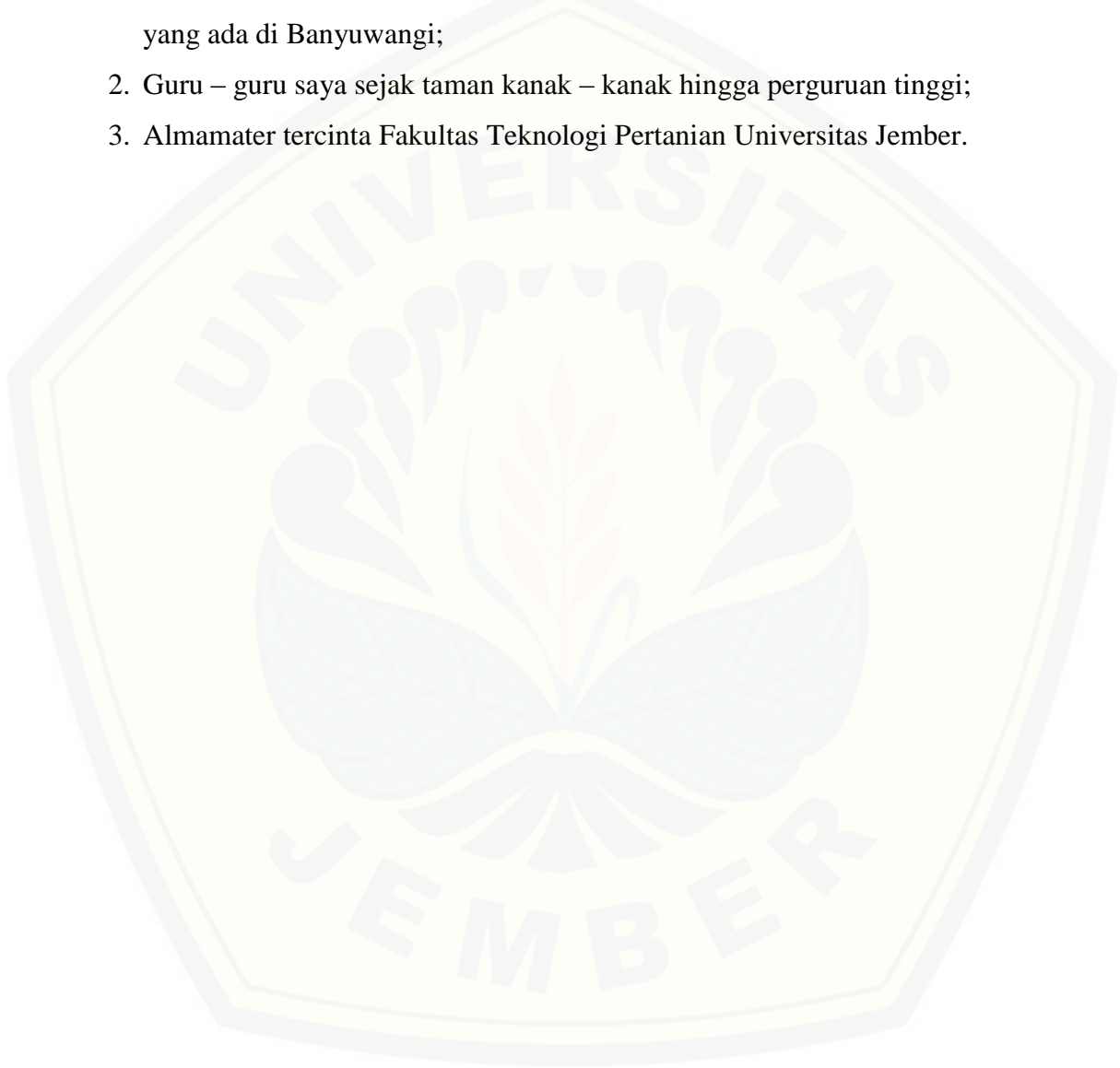
Ega Daniati
NIM 141710201045

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terima kasih saya yang tidak terkira kepada:

1. Kedua orang tua saya, Ayahanda Sumarto dan Ibunda Suwartik serta keluarga yang ada di Banyuwangi;
2. Guru – guru saya sejak taman kanak – kanak hingga perguruan tinggi;
3. Almamater tercinta Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

“Hai orang – orang yang beriman, bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan bersiap siaga (di perbatasan negerimu) dan bertakwalah kepada Allah, supaya kamu beruntung”

(Al Qur'an Surat Ali'Imran Ayat 200)

“ Seorang muslim sejati adalah mampu bersyukur kepada Allah dalam kemakmuran, dan pasrah kepada kehendak-Nya ketika dalam kesulitan “

(HR. Muslim)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ega Daniati

NIM : 141710201045

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Potensi Penerapan Produksi Bersih di Peternakan Sapi Perah CV. Margo Utomo Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2018
Yang menyatakan,

Ega Daniati
NIM 141710201045

SKRIPSI

**POTENSI PENERAPAN PRODUKSI BERSIH DI PETERNAKAN SAPI
PERAH CV. MARGO UTOMO KECAMATAN KALIBARU
KABUPATEN BANYUWANGI**

Oleh

Ega Daniati

NIM 141710201045

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Elida Novita, S.TP., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP., M.M.

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “ Potensi Penerapan Produksi Bersih di Peternakan Sapi Perah CV. Margo Utomo Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi” karya Ega Daniati telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 10 Juli 2018

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing:

DPU,

DPA,

Dr. Elida Novita, S. TP., M.T.
NIP 197311301999032001

Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP., M.M.
NIP. 197008031994031004

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota,

Bayu Taruna Widjaja Putra, S. TP.,
M.Eng., Ph.D.
NIP.198410082008121002

Winda Amilia, S.TP., M.Sc.
NIP. 198303242008012007

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember,

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

RINGKASAN

Potensi Penerapan Produksi Bersih Di Peternakan Sapi Perah CV. Margo Utomo Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi; Ega Daniati, 141710201045; 2018; 91 halaman; Jurusan Teknik Pertanian; Fakultas Teknologi Pertanian; Universitas Jember.

CV. Margo Utomo merupakan agrowisata yang bergerak dalam bidang peternakan, perhotelan, dan perkebunan. Peternakan CV. Margo Utomo memiliki jumlah sapi kurang lebih 99 ekor. Kegiatan di peternakan meliputi pemberian pakan, pembersihan kandang, pemerahan, dan pemandian ternak. Jumlah hijauan yang dibutuhkan sebanyak 2079,05 kg, konsentrat 400 kg, ampas tahu 684 kg, dan air 5600 liter. Kebutuhan pakan dan air yang tinggi mengakibatkan jumlah pakan sisa dan limbah cair yang dihasilkan tinggi. Limbah cair tersebut jika dibuang ke saluran dapat menyebabkan pencemaran air dan dapat merusak lingkungan. Analisis limbah cair peternakan dilakukan pada dua jenis limbah cair yaitu limbah cair langsung buang dan setelah dilakukan penampungan selama tiga hari. Hasil analisis menunjukkan jika karakteristik limbah cair peternakan langsung buang memiliki suhu 23,4 °C; pH 8,1; TDS 1307mg/l; TSS 508,4 mg/l; kekeruhan 476,8 NTU; COD 2134 mg/l; dan BOD 1203,3 mg/l. Sedangkan untuk limbah cair setelah ditampung tiga hari suhu 25,2 °C; pH 7,3; TDS 191,0 mg/l; TSS 304,4 mg/l; kekeruhan 210,2 NTU ; COD 1300 mg/l; dan BOD 406,4 mg/l. Hasil tersebut tidak memenuhi baku mutu air limbah untuk usaha peternakan sapi menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 sehingga diperlukan penanganan. Oleh karena itu perlu adanya penanganan lebih lanjut untuk mengurangi dampak dari pencemaran limbah cair peternakan dengan cara melakukan penerapan produksi bersih. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan alternatif tindakan produksi bersih yang berpotensi untuk diterapkan di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo. Tahapan penelitian meliputi observasi lapang, pengambilan data sekunder dan primer, identifikasi permasalahan, identifikasi alternatif tindakan produksi bersih, analisis kelayakan dan pemilihan alternatif berdasarkan skala prioritas tindakan produksi bersih. Analisis kelayakan meliputi aspek teknis, lingkungan dan ekonomi. Penilaian kelayakan berdasarkan indikator penilaian dalam bentuk kuisisioner. Responden kuisisioner berasal dari pekerja dan pemilik di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo. Kelayakan ekonomi meliputi parameter NPV, IRR, B/C Ratio, and PBP. Terdapat tiga alternatif berdasarkan produksi bersih yang dapat diterapkan di CV. Margo Utomo yaitu biogas, daur ulang air, dan kolam pemandian ternak. Berdasarkan alternatif tersebut, biogas merupakan prioritas utama yang dapat diterapkan di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo.

SUMMARY

Potential of Cleaner Production Implementation At CV. Margo Utomo Dairy Farm Kalibaru Sub-district Banyuwangi Regency; Ega Daniati, 141710201045; 2018; 91 pages; Department of Agricultural Engineering; Faculty of Agricultural Technology; University of Jember.

CV. Margo Utomo is an agrotourism which engaged with dairy farm, hotels, and plantations. CV Margo Utomo dairy farm has approximately 99 cows. Livestock activities include feeding, cage cleaning, milking and livestock bathing. The amount of forage required is 2079.05 kg, 400 kg concentrate, tofu waste 684 kg, and water 5600 liter. High feed and water requirements result high amounts of waste feed and waste produced. If wastewater discharged into channel, it can cause water pollution and can reduce environment. There are two types of waste water. The wastewater that disposed directly wastewater in to channel and the wastewater that settled in basin for three days. The results of analysis indicate that characteristics of directly wastewater has temperature 23.4°C; pH 8,1; TDS 1307 mg/l; TSS 508.4 mg/l; turbidity 476,8 NTU; COD 2134 mg/l; and BOD 1203.3 mg/l. Settled wastewater has temperature 25.2°C; pH 7.3; TDS 191,0 mg/l; TSS 304.4 mg/l; turbidity 210.2 NTU; COD 1300 mg/l; and BOD 406.4 mg/l. The results do not meet the quality standards of waste water for cow farming business are according to Minister of Environment Regulation No. 5 of 2014 so that handling is necessary. Therefore it needs for further handling to reduce the impact of livestock wastewater pollution by applying clean production. This research is to determine the potential alternative clean production actions can be apply in CV. Margo Utomo dairy farm. Steps of this research include field observation, secondary and primary data collection, problem identification, clean production alternatives identification, feasibility analysis and alternative selection based on priority scale of alternative clean production actions. Feasibility analysis includes technique, environment and economy. Assessment of feasibility based on assessment indicators in the form of questionnaires. Respondents of the questionnaire came from workers and owners in CV. Margo Utomo dairy farm. Economic feasibility calculation use NPV, IRR, B / C Ratio, and PBP. There are three alternatives based clean production can be apply at CV. Margo Utomo: biogas, water recycle, and cleaning pool for cows. Based on these alternatives, biogas is a top priority that can be applied in CV. Margo Utomo dairy farm.

PRAKARTA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “ Potensi Penerapan Produksi Bersih di Peternakan Sapi Perah CV. Margo Utomo Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Elida Novita, S.TP., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran, dan perhatian dalam membimbing penulisan skripsi ini;
2. Dr. Ida Bagus Suryaningrat, S.TP., M.M. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, perbaikan dalam penulisan skripsi ini;
3. Ir. Tasliman, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasehat, motivasi, dan perhatian selama belajar;
4. Bayu Taruna Widjaja Putra, S.TP., M.Eng., Ph.D. sebagai Ketua Penguji yang telah memberikan kesempatan dan waktunya untuk ujian..
5. Winda Amilia, S.TP., M.Sc. sebagai Anggota Penguji yang telah memberikan kesempatan dan waktunya untuk ujian.
6. Dr. Dedy Wirawan Soediby, S.TP., M.Si. selaku Ketua Komisi Bimbingan yang telah memberikan saran dan kritik selama penyusunan skripsi ini;
7. Seluruh dosen pengampu mata kuliah terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan serta bimbingan selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
8. Staf administrasi dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, terima kasih atas bantuan dalam mengurus administrasi dan yang lainnya;
9. Kedua orang tua saya, Sumarto dan Suwartik, kakak, adik, serta keluarga di Banyuwangi yang telah memberikan dukungan, kasih sayang dan cinta;

10. Ibu Endang Mariana, Bapak Sugeng, Bapak Ichang, dan keluarga Margo Utomo Kalibaru-Banyuwangi yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian;
11. Teman – teman tim limbah 2014 (Ines, Uswa, Nanik, Vori, dan Amel) teman – teman TEP A 2014 (laki – laki yang tidak bisa saya sebutkan, Ratna, Rika) dan teman - teman angkatan 2014 yang telah bersama – sama dalam susah dan senang selama masa perkuliahan;
12. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang telah membantu baik tenaga ataupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, 2018

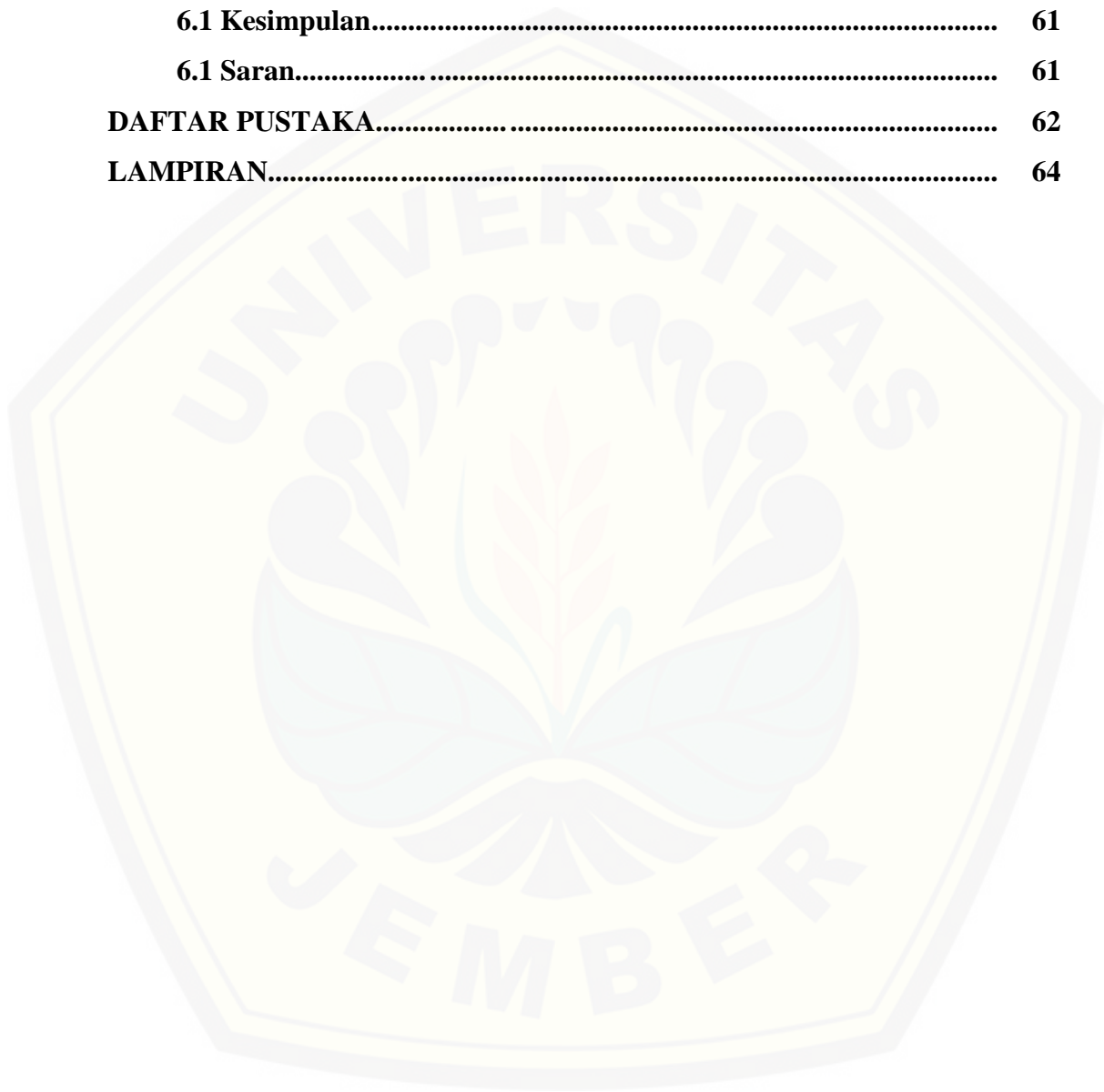
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKARTA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Usaha Peternakan Sapi	4
2.2 Limbah Peternakan Sapi	4
2.3 Produksi Bersih.....	5
2.4 Pengelolaan dan Pemanfaatan Limbah Ternak	6
2.5 Neraca Massa	6
2.6 Analisis Kelayakan	7
2.6.1 Kelayakan Teknis	7
2.6.2 Kelayakan Lingkungan.....	7

2.6.3 Kelayakan Ekonomi	8
2.7 Alternatif Opsi Produksi Bersih.....	10
2.7.1 Usaha Daur Ulang Air	10
2.7.2 Pembelian Pakan Rumput Tanpa Bonggol.....	11
BAB 3. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	12
3.1 Sejarah Margo Utomo.....	12
3.2 Visi dan Misi.....	12
3.3 Kondisi Geografis	14
3.4 Tenaga Kerja dan Struktur Organisasi.....	15
BAB 4. METODOLOGI.....	17
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
4.2 Alat dan Bahan	17
4.3 Diagram Alir Penelitian	17
4.3.1 Observasi Lapang	18
4.3.2 Pengumpulan Data Sekunder dan Primer.....	18
4.3.3 Analisa Data	19
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
5.1 Identifikasi Tingkat Pencemaran Limbah Cair Peternakan.....	27
5.2 Analisis Neraca Massa Peternakan.....	29
5.2.1 Analisis Neraca Massa Sapi Laktasi	35
5.2.2 Analisis Neraca Massa Sapi Dara	38
5.2.3 Analisis Neraca Massa Sapi Pedet.....	40
5.2.4 Sanitasi.....	44
5.3 Identifikasi Permasalahan	47
5.4 Identifikasi Alternatif Produksi Bersih	50
5.4.1 Biogas	50
5.4.2 Daur Ulang Air	51
5.4.3 Kolam Pemandian Ternak dan Pembersihan Alas Ternak	54
5.5 Analisis Berdasarkan Aspek Teknis, Lingkungan dan	
Ekonomi	55
5.5.1 Analisis Teknis.....	55

5.5.2 Analisis Lingkungan	57
5.5.3 Analisis Ekonomi.....	58
5.6 Pemilihan Alternatif	60
BAB 6. PENUTUP.....	61
6.1 Kesimpulan.....	61
6.1 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	64



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan peternakan sapi.....	5
Tabel 4.1 Skala penilaian aspek teknis, ekonomi, dan lingkungan.....	23
Tabel 4.2 Kriteria penilaian untuk masing – masing alternatif.....	24
Tabel 4.3 Skala penilaian masing - masing aspek.....	25
Tabel 5.1 Karakteristik limbah cair peternakan	28
Tabel 5.2 Kandungan konsentrat YK – LAK A +	31
Tabel 5.3 Jadwal pemberian pakan di peternakan sapi perah Margo Utomo ..	32
Tabel 5.4 Pakan yang diberikan dan kebutuhan pakan	33
Tabel 5.5 Input output kegiatan peternakan untuk sapi laktasi.....	36
Tabel 5.6 Input output kegiatan peternakan untuk sapi dara	39
Tabel 5.7 Input output kegiatan peternakan untuk sapi pedet.....	41
Tabel 5.8 Penggunaan air setiap hari	43
Tabel 5.9 Identifikasi permasalahan dan alternatif produksi bersih	48
Tabel 5.10 Kesetaraan 1 m ³ biogas dengan sumber energi lain.....	51
Tabel 5.11 Hasil analisis teknis.....	56
Tabel 5.12 Hasil analisis lingkungan	57
Tabel 5.13 Hasil perhitungan pembuatan biogas	59
Tabel 5.14 Hasil perhitungan daur ulang air	59
Tabel 5.15 Pemilihan Alternatif.....	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Peta CV. Margo Utomo Eco Resort	14
Gambar 3.2 Layout peternakan sapi perah CV. Margo Utomo	15
Gambar 3.3 Struktur organisasi peternakan sapi perah CV. Margo Utomo	16
Gambar 4.1 Diagram alir penelitian	17
Gambar 4.2 Diagram alir identifikasi tingkat pencemaran limbah cair peternakan	19
Gambar 4.3 Diagram alir analisis neraca massa peternakan	20
Gambar 4.4 Diagram alir identifikasi dan alternatif tindakan produksi bersih	21
Gambar 4.5 Diagram alir pemilihan alternatif berdasarkan aspek teknis, lingkungan dan ekonomi	21
Gambar 5.1 Limbah cair setelah penyaringan.....	27
Gambar 5.2 Ampas tahu dan hijauan	30
Gambar 5.3 Kandungan mineral premiks dan konsentrat	31
Gambar 5.4 Diagram kesetimbangan massa sapi laktasi	35
Gambar 5.5 Diagram kesetimbangan massa total sapi laktasi	36
Gambar 5.6 Pemerahan susu dengan alat delaval	37
Gambar 5.7 Diagram kesetimbangan massa sapi dara.....	38
Gambar 5.8 Diagram kesetimbangan massa total sapi dara.....	38
Gambar 5.9 Diagram kesetimbangan massa sapi pedet.....	40
Gambar 5.10 Diagram kesetimbangan massa total sapi pedet.....	41
Gambar 5.11 Diagram kesetimbangan massa keseluruhan peternakan	42
Gambar 5.12 Pakan sisa	42
Gambar 5.13 Bak penampungan limbah cair	43
Gambar 5.14 Keadaan kandang	45
Gambar 5.15 <i>Cooling</i>	46
Gambar 5.16 Reaktor biogas tampak atas.....	51
Gambar 5.17 Diagram alir proses penyaringan.....	53

Gambar 5.18 Daur ulang air.....	54
Gambar 5.19 Lokasi kolam pemandian ternak dan pencucian alas ternak	55
Gambar 5.20 Kolam pemandian ternak dan pencucian alas ternak	55



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Pemberian Pakan dan Penggunaan Air.....	64
Lampiran B. Hasil Analisis Limbah Cair Peternakan.....	66
Lampiran C. Hasil Penilaian Kuisisioner	68
Lampiran D. Analisis Ekonomi	69
Lampiran E. Jadwal Kegiatan Pemeliharaan Peternakan Sapi Perah CV. Margo Utomo	77
Lampiran F. Kuisisioner Penelitian	78
Lampiran G. Keterangan Ukuran Bangunan.....	88
Lampiran H. Dokumentasi Penelitian	89

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembangnya usaha sapi perah nasional telah memberikan kontribusi kenaikan jumlah populasi dan produksi susu dari tahun ke tahun. Menurut Badan Pusat Statistik (2016) jumlah populasi sapi perah di Jawa Timur meningkat dari 255.947 ekor pada tahun 2015 menjadi 264.905 ekor pada tahun 2016. Pertambahan populasi tersebut mengakibatkan kebutuhan pakan dan air untuk kegiatan peternakan meningkat.

Pakan merupakan faktor produksi yang sangat penting bagi pemeliharaan ternak perah karena biaya untuk pakan mencapai 60-70% dari total biaya. Kebutuhan dasar seekor sapi perah terhadap air kurang lebih 40 liter/hari (akan bertambah apabila ukuran sapi perah lebih besar), sedangkan kebutuhan pakan hijau sebesar 10 kg/hari (Ako, 2012:53). Kebutuhan pakan dan air yang tinggi tersebut mengakibatkan jumlah limbah yang dihasilkan tinggi.

Usaha peternakan sapi di Indonesia saat ini masih mementingkan produktifitas ternak tanpa mempertimbangkan aspek lingkungan. Satu ekor sapi dengan bobot badan 400-500 kg dapat menghasilkan limbah padat dan cair sebesar 27,5 – 30 kg/ekor/hari. Limbah tersebut berupa limbah padat, cair, dan gas, ataupun sisa pakan (Putra, 2009).

Menurut Sumiarsa *et al.* (2011) karakteristik limbah cair peternakan memiliki bau yang khas, berwarna coklat keruh dengan suhu 25,5°C, memiliki pH 8,57, dengan kandungan bahan organik yang tinggi ditunjukkan dengan nilai BOD dan COD yang tinggi yaitu 1250 mg/liter dan 3460 mg/liter. Air larian yang berasal dari kandang atau hasil penyiraman akan membanjiri lahan dan mengakibatkan pencemaran terhadap badan air. Dampak lain mengakibatkan pencemaran udara karena hasil penguraian bahan organik limbah ternak yang dibuang dengan cara ditumpuk dan menggunung di suatu tempat tanpa penanganan yang benar mengakibatkan bau dan berbahaya bagi kesehatan manusia (Sudiarto, 2008).

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (2017) produksi bersih merupakan suatu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu, dan diterapkan secara kontinyu pada proses produksi, produk, dan jasa untuk meningkatkan eko-efisiensi sehingga mengurangi resiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Produksi bersih tidak hanya menyangkut proses produksi, tetapi juga menyangkut pengelolaan seluruh daur hidup produksi, dimulai dari pengadaan bahan baku, pendukung proses operasi, hasil produksi, limbah, hingga sampai ke distribusi serta konsumsi.

Peternakan Sapi Perah CV. Margo Utomo terletak di Kecamatan Kalibaru, Kabupaten Banyuwangi. Jumlah sapi perah yang ada kurang lebih 99 ekor. Pada proses pemeliharaan hingga proses produksi, peternakan sapi perah CV. Margo Utomo masih kurang memperhatikan efisiensi dalam penggunaan air. Limbah yang langsung dibuang ke lingkungan tanpa diolah akan mengkontaminasi udara, air dan tanah sehingga menyebabkan polusi. Beberapa gas yang dihasilkan dari limbah ternak dapat melemahkan daya dukung tanah sehingga menyebabkan polusi bau. 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* (Racmawati, dalam Hardiyanto *et al*, 2013). Limbah cair yang berasal dari pembersihan kandang hanya ditampung, setelah penuh langsung dibuang ke perkebunan setiap tiga hari sekali atau dibuang ke sungai tanpa dilakukan penanganan. Sehingga diperlukan pengelolaan lingkungan yang preventif dan terpadu dengan penerapan produksi bersih.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik limbah cair usaha peternakan sapi perah CV. Margo Utomo Kecamatan Kalibaru, Kabupaten Banyuwangi?
2. Bagaimana penerapan produksi bersih yang dapat diaplikasikan di usaha peternakan sapi perah CV. Margo Utomo?

3. Bagaimana kelayakan teknis, kelayak lingkungan, dan kelayakan ekonomi berdasarkan alternatif yang dapat diterapkan di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalah yang diambil sebagai berikut.

1. Penelitian hanya dilakukan di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo Kecamatan Kalibaru, Kabupaten Banyuwangi.
2. Penelitian yang dilakukan hanya pada kegiatan pemberian pakan, penggunaan air (pembersihan kandang), dan limbah peternakan yang dihasilkan.
3. Penelitian ini hanya meneliti limbah cair peternakan.
4. Analisis kelayakan yang dilakukan meliputi kelayakan teknis, lingkungan dan kelayakan ekonomi.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan karakteristik limbah cair pada usaha peternakan sapi perah CV. Margo Utomo.
2. Menentukan alternatif produksi bersih yang paling berpotensi untuk diterapkan di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo.
3. Menghitung kelayakan teknis, kelayakan lingkungan, dan kelayakan ekonomi alternatif produksi bersih pada peternakan sapi perah CV. Margo Utomo.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan alternatif solusi perbaikan terkait lingkungan di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo melalui produksi bersih.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Usaha Peternakan Sapi

Menurut Permen Nomor 6 (2013) tentang Pemberdayaan Ternak, usaha peternakan adalah kegiatan usaha budidaya ternak untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri, dan kepentingan masyarakat lainnya di suatu tempat tertentu secara terus menerus. Faktor penting dalam perencanaan usaha peternakan sapi perah yaitu mencari tempat pemasaran yang baik, ketersediaan lahan dan air cukup, tenaga kerja, produk sapi tinggi, penggunaan tanaman pakan, dan perizinan (Ako, 2012).

2.2 Limbah Peternakan Sapi

Menurut Ako (2012) limbah ternak adalah sisa buangan dari kegiatan usaha peternakan meliputi limbah padat dan limbah cair seperti fases, urin, sisa pakan, dan isi rumen. Jumlah fases dan urin yang dihasilkan per ekor per hari pada ternak sebesar 8% dari berat badan. Jumlah kotoran sapi perah dewasa dalam bentuk padat dan cair bisa mencapai 30-40 kg/ekor/hari.

Karakteristik limbah cair peternakan sapi perah memiliki bau yang khas yaitu bau kotoran sapi, berwarna coklat keruh dengan suhu 25,5°C, memiliki pH 8,57 dengan kandungan bahan organik yang sangat tinggi, ditunjukkan dengan nilai BOD dan COD yang sangat tinggi yaitu 1250 mg/liter dan 3460 mg/liter (Sumiarsa *et al.* 2011). Tabel 2.1 berikut ini merupakan baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan peternakan sapi.

Tabel 2.1 Baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan peternakan sapi

Parameter	Kadar Paling Tinggi (mg/L)	Beban Pencemaran Paling Tinggi (gram/ ekor/ hari)
		Sapi
BOD	100	20
COD	200	40
TSS	100	20
NH ³ -N	25	5
pH		6-9
Kuantitas air limbah		Sapi : 200 ltr/ekor/hari

(Sumber: Permen Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014)

Permasalahan yang ditimbulkan dari kotoran sapi perah adalah polusi bau dan polusi air jika kotoran tersebut dilirkan ke sungai, sehingga mencemari sungai. Bau yang ditimbulkan akibat kotoran ternak tersebut berupa gas metan, amoniak, dan H₂S. Selain itu limbah ternak dapat mencemari lingkungan secara biologis sebagai media untuk berkembangbiaknya lalat (Ako, 2013).

2.3 Produksi Bersih

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (2017), produksi bersih merupakan suatu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu, dan diterapkan secara kontinyu pada proses produksi, produk, dan jasa untuk meningkatkan eko-efisiensi sehingga mengurangi resiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

Produksi bersih (*cleaner production*) bertujuan untuk mencegah dan meminimalkan terbentuknya limbah atau bahan pencemar lingkungan di seluruh tahapan proses produksi. Produksi bersih memberikan dua keuntungan, pertama meminimalisasi terbentuknya limbah dan efisien dalam proses produksi (Kementerian Lingkungan Hidup, 2017).

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (2017), prinsip-prinsip dalam produksi bersih diaplikasikan dalam bentuk kegiatan yang dikenal sebagai 4R, meliputi:

1. *Reuse* (penggunaan kembali) merupakan suatu teknologi yang memungkinkan suatu limbah dapat digunakan kembali tanpa mengalami perlakuan fisik/kimia/biologi.
2. *Reduction* (pengurangan limbah pada sumbernya) merupakan teknologi yang dapat mengurangi atau mencegah timbulnya pencemaran di awal produksi.
3. *Recovery* adalah teknologi untuk memisahkan suatu bahan atau energi dari suatu limbah untuk kemudian dikembalikan ke dalam proses produksi dengan atau perlakuan fisika/kimia/biologi.
4. *Recycling* (daur ulang) adalah teknologi yang berfungsi untuk memanfaatkan limbah dengan memprosesnya kembali ke proses semula yang dapat dicapai melalui perlakuan fisik/kimia/biologi.

Prinsip 4R, yang saat ini telah dikembangkan, aplikasinya akan lebih efektif apabila didahului dengan prinsip *rethink* (berfikir ulang). Prinsip ini merupakan suatu konsep pemikiran yang harus dimiliki pada saat awal kegiatan akan beroperasi.

2.4 Pengelolaan dan Pemanfaatan Limbah Ternak

Limbah ternak masih mengandung zat yang potensi untuk mencemari lingkungan, apabila tidak dikelola dengan baik. Sebaliknya jika dikelola dengan baik dapat menjadi bahan yang memiliki nilai yang lebih tinggi. Limbah ternak kaya akan zat nutrisi seperti nitrogen, lemak, vitamin, mineral, dan mikroba yang dimanfaatkan pupuk organik, dan energi (Ako, 2012). Pengelolaan dan pemanfaatan limbah ternak dapat digunakan sebagai pupuk organik kompos, pupuk organik cair, dan biogas.

2.5 Neraca Massa

Menurut Wuryanti (2016), neraca massa adalah suatu perhitungan yang tepat dari semua bahan-bahan yang masuk, yang terakumulasi dan yang keluar dalam waktu tertentu. Proses dengan aliran *reycle* berlangsung dalam kondisi *steady*, yakni tidak ada akumulasi di dalam proses maupun di dalam aliran

recycle. Massa yang masuk ke proses berupa bahan *fresh feed* dan bahan *recycle*. Sedangkan produk yang keluar berupa bahan net produk dan bahan *recycle*. Berikut merupakan persamaan neraca massa:

Massa masuk = massa keluar + massa yang terakumulasi

$$M_A + M_B + M_C = M_D + M_E + M_{\text{akumulasi}} \dots \dots \dots (2.1)$$

Bila tidak ada massa yang terakumulasi, maka persamaan menjadi:

Massa masuk = massa keluar

$$M_A + M_B + M_C = M_D + M_E \dots \dots \dots (2.2)$$

2. 6 Analisis Kelayakan

2.6.1 Kelayakan Teknis

Kelayakan teknis merupakan kelayakan terkait kemudahan untuk dilaksanakan suatu alternatif produksi bersih atau tidak. Menurut Indrasti dan Fauzi (2009 : 54) kriteria evaluasi teknis adalah sebagai berikut.

- a) Proses berupa kesesuaian prosedur operasi dengan kondisi yang ada, peningkatan efisiensi proses, dan kesesuaian produksi dengan kondisi yang ada.
- b) Bahan berupa kualitas produk dapat dipertahankan, kapasitas utilitas tersedia, dan efisiensi dalam penggunaan bahan.
- c) Peralata berupa ketersediaan tempat dan perawatan mesin.
- d) Tenaga kerja berupa sistem aman bagi pekerja, dan tersedia sumber daya manusia

2.6.2 Kelayakan Lingkungan

Menurut Indrasti dan Fauzi (2009: 256) kelayakan lingkungan merupakan seberapa memberikannya efek yang signifikan terhadap perbaikan lingkungan. Menurut Thorpe (1999:10), ekoteknologi adalah menanamkan konsep teknologi atau manufaktur siklus ekosfer alam, dengan menghasilkan bahan terbarukan. Ekoteknologi dapat terjadi secara hayati dan menggunakan proses biologi secara menyeluruh dan efisien. Teknologi ekologi sesuai dengan pola sosial budaya dan manusia. Ekoteknologi memungkinkan peningkatan kinerja ekonomi dan meminimalkan kerusakan lingkungan, dengan meningkatkan efisiensi dalam

pemilihan dan penggunaan bahan baku, mengendalikan dampak, perbaikan proses bersih dan produk, serta meningkatkan kesadaran akan perlindungan lingkungan.

$$\text{Eff produksi} = \frac{\text{Output produksi}}{\text{Kapasitas efektif}} \dots\dots\dots(2.3)$$

Kapasitas efektif dapat diperoleh dengan cara:

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Jumlah pekerja} \times \text{jam kerja} \frac{\text{kerja}}{\text{hari}} \times \text{minggu kerja}}{\text{Waktu produksi unit}} \dots\dots\dots(2.4)$$

2.6.3 Kelayakan Ekonomi

Kelayakan ekonomi digunakan untuk menentukan apakah penerapan produksi bersih dapat terus dilanjutkan atau tidak. Analisis ekonomi biasanya dilakukan menggunakan metode standar yang digunakan dalam perhitungan keuangan. Berikut merupakan metode analisis yang biasa digunakan.

a. *Net Present Value* (NPV)

NPV merupakan perbedaan nilai investasi sekarang dari keuntungan dan biaya di masa yang akan datang (Indrasti dan Fauzi, 2009:55).

$$\text{NPV} = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)} \dots\dots\dots(2.5)$$

- Keterangan : B_t = gross benefit (penerimaan kotor) pada tahun ke $-t$
- C_t = total biaya sehubungan dengan proyek tahun ke $-t$
- i = tingkat suku bunga (persen)
- n = umur ekonomis proyek

b. *Internal rate of return* (IRR)

IRR adalah tingkat suku bunga yang apabila dipergunakan untuk mendiskon seluruh kas masuk pada tahun-tahun operasi proyek akan menghasilkan jumlah kas *present value* yang sama dengan jumlah keseluruhan investasi proyek. *Internal rate of return* dengan kata lain merupakan tingkat keuntungan

senyatanya yang akan diperoleh investor dari investasi proyek (Indrasti dan Fauzi, 2009:55).

$$i^* = i + \frac{NPV1}{NPV1 - NPV2} (i2 - i1) \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan: i^* = tingkat suku bunga yang dicari (IRR, %)

i = tingkat suku bunga yang berlaku

NPV = total nilai sekarang

Berikut merupakan kriteria IRR:

- Jika nilai $IRR \geq$ tingkat suku bunga yang berlaku menunjukkan proyek layak dilaksanakan.
- Jika nilai $IRR \leq$ tingkat suku bunga yang berlaku menunjukkan proyek tidak layak untuk dilaksanakan.

c. *Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)*

Net B/C merupakan nilai perbandingan antara jumlah *present value* (nilai sekarang) yang positif dengan jumlah *present value* yang negatif. *B/C Ratio* adalah rasio atau perbandingan dari nilai ekuivalen manfaat terhadap nilai ekuivalen biaya. *B/C Ratio* digunakan pengambilan keputusan dalam pemilihan alternatif proyek kepentingan umum dimana dalam penerapan manfaat proyek dinikmati masyarakat biaya ditanggung pemilik proyek (Suryaningrat.2011:59).

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{Ct - Bt}{(1+i)^t}} \dots\dots\dots (2.7)$$

Berikut merupakan kriteria *Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)*.

- Jika nilai $\text{Net B/C} > 1$, maka proyek dinyatakan layak secara finansial sehingga dapat dilanjutkan.
- Jika nilai $\text{Net B/C} < 1$, maka proyek dinyatakan tidak layak secara finansial sehingga dapat dilanjutkan.
- Jika nilai $\text{Net B/C} = 1$, maka proyek boleh dilaksanakan atau tidak.

d. *Pay Back Period* (PBP)

PBP merupakan waktu yang diperlukan untuk mengembalikan investasi awal. BEP diartikan sebagai jangka waktu pada saat NPV sama dengan nol. Nilai NPV berbanding terbalik dengan PBP. Jika nilai NPV semakin besar, maka nilai PBP semakin mengecil dan demikian sebaliknya (Indrasti dan Fauzi . 2009:56).

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Nilai Investasi Awal}}{\text{Kas Bersih}} \times 1 \text{ Tahun} \dots\dots\dots (2.7)$$

Atau

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Nilai Investasi Awal}}{\text{Keuntungan}} \dots\dots\dots (2.8)$$

e. *Break Event Point* (BEP)

Break Event Point adalah jumlah hasil penjualan dimana proyek tidak menderita kerugian, tetapi juga tidak memperoleh keuntungan. Keuntungan diperoleh dengan perencanaan hasil produksi dan pemasaran yang lebih besar dari jumlah *Break Event Point*.

$$Q_{BEP} = \frac{BT}{P - BV} \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan: Q_{BEP} = Jumlah penjualan *break event* yang dicari

BV = Biaya variabel per tahun (Rp)

BT = Biaya tetap per tahun (Rp)

P = Harga jual produk (unit)

2.7 Alternatif Opsi Produksi Bersih

2.7.1 Usaha Daur Ulang Air

Daur ulang air limbah peternakan dilakukan dengan menggunakan 2 bak penampung yaitu bak penampungan sekaligus bak pengendapan dan bak penyaringan. Pada tahap pengendapan ini ditambahkan tawas (untuk penggumpalan) dan kaporit (untuk membunuh bakteri) ke dalam bak selama 6 jam. Setelah air tersebut terendapkan, kemudian limbah cair peternakan dialirkan

ke bak penyaringan. Pada bak penyaringan ini air buangan akan mengalami 5 tahapan penyaringan terdiri dari pasir (menyaring partikel koloid), kerikil (penahan kotoran yang lolos), arang (menyerap partikel yang lembut), batu bata (menyerap partikel yang lembut), dan ijuk (penyerap kotoran yang lepas dari saringan kerikil) (Indrasti dan Fauzi, 2009:135-136).

2.7.2 Pembelian Pakan Rumput Tanpa Bonggol

Menurut penelitian Putra (2009), peternak biasanya membeli pakan hijauan kepada seseorang yang bertani rumput, sehingga petani tersebut menjual bersamaan dengan bagian bawah rumput (bonggol). Bonggol tersebut keras dan tidak di sukai ternak sehingga tersisa. Untuk meminimalkan pakan sisa dapat dilakukan dengan membeli rumput yang tidak ada bonggolnya.

BAB 3. GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

3.1 Sejarah Margo Utomo

Margo Utomo Eco Resort didirikan oleh MR. H. R. M. Moestadjab pada tahun 1947. Terletak di Jl. Lapangan No. 10 Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi. Beliau diwarisi sebidang tanah yang cukup besar di Kalibaru, Banyuwangi oleh bapaknya. Beliau melanjutkan bisnis ayahnya di tanah ini dengan menanam kelapa, pala, kopi, lada dan cengkeh. Margo Utomo Eco Resort merupakan perpaduan antara penginapan, perkebunan dan peternakan.

Selama tahun 1975, harga pasar untuk semua produk perkebunan hancur dan membuat pak Moestadjab semakin sulit untuk mengelola agro pertanian secara menguntungkan. Pada saat itu, pak Moestadjab dengan istrinya mengemukakan gagasan cemerlang tentang konsep pariwisata baru yang disebut sebagai agro wisata. Pak Moestadjab membayangkan perpaduan sempurna antara bisnis pariwisata dan perkebunan di mana pengunjung dapat menikmati gaya hidup di komunitas kecil seperti Kalibaru dan mempelajari berbagai varietas tanaman, pepohonan dan bunga tropis.

Pak Moestadjab dan istrinya menyambut pengunjung di rumahnya sendiri dan mengembangkan rumahnya menjadi 51 kamar. Kemudian Pak Moestadjab dan istrinya memberi nama Margo Utomo Eco Resort. Pada tahun 1994 Pak Moestadjab berhasil membuka hotel saudara yang terletak 3 km dari Margo Utomo Eco Resort yang diberi nama Margo Utomo Hill View Resort. Penginapan tersebut memiliki pemandangan sebuah bukit kecil yang berhadapan dengan sungai kecil di bagian bawah.

Pak Moestadjab meninggal pada bulan Juni 2000. Beliau dimakamkan di Kalibaru. Istrinya, Nyonya Hj. Sayati Moestadjab atau yang lebih dikenal dengan nama IbuYanti meninggal dunia pada tahun 2008. Pada saat Pak Moestadjab meninggal, warisan tersebut turun kepada putri mereka yaitu Ibu Endang Mariana. Pada saat Ibu Endang memegang Margo Utomo Eco Resort tersebut, beliau berhasil mengembangkan peternakan sapi perah menjadi 99 ekor sapi. Jenis sapi yang dipelihara dipeternakan Margo Utomo adalah jenis sapi Friesian Holstein

yang berasal dari New Zealand. Sebagian hasil pemerahan susu segar akan diolah menjadi produk lain seperti susu masak dan keju mozarella. Susu segar dan keju mozarella dikirim ke Bali, Banyuwangi dan bahkan ke luar Jawa seperti Kalimantan.

Kegiatan di peternakan sapi perah Margo Utomo dimulai pada pukul 07.00 pagi sampai 19.00 untuk *shift* pertama dan *shift* kedua dimulai pukul 19.00 sampai dengan 07.00 WIB. Di peternakan Margo Utomo terdapat dua bagian, yaitu bagian pemeliharaan dan bagian pemerahan. Kegiatan di pemeliharaan diawali dengan pencoperan tebon, mengeluarkan sapi perah dari kandang, pemberian pakan, dan pembersihan kandang atau sanitasi. Bagian pemerahan bertugas pemerah susu sapi dan membawa susu hasil perahan ke ruang *cooling*. Setiap harinya sapi diberi makan 6 kali sehari berupa tebon jagung, ampas tahu dan konsentrat.

Susu hasil perahan di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo dikemas dalam kemasan plastik dan botol. Kemasan plastik merupakan susu murni dengan berat 0,5 liter. Sedangkan pada kemasan botol merupakan susu masak yang mempunyai varian rasa coklat, stroberry, dan melon. Selain susu masak di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo juga memproduksi keju mozarella. Pasar dari olahan susu tersebut di jual di Banyuwangi, Jember, dan Bali.

3.2 Visi dan Misi

Berikut merupakan visi dan misi yang ada di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo.

Visi :

Memperkenalkan eco-wisata yang didukung oleh perkebunan, peternakan dan unit-unit usaha lain supaya tamu/wisatawan dapat merasakan kehidupan pedesaan dengan menawarkan keramah tamahan penduduk lokal / sekitar Kalibaru.

Misi :

1. Menyerap produk dan tenaga lokal dalam unit usaha Margo Utomo.
2. Mendukung dan membantu pelestarian lingkungan dan usaha-usaha pembinaan kesadaran masyarakat sekitar Kalibaru.

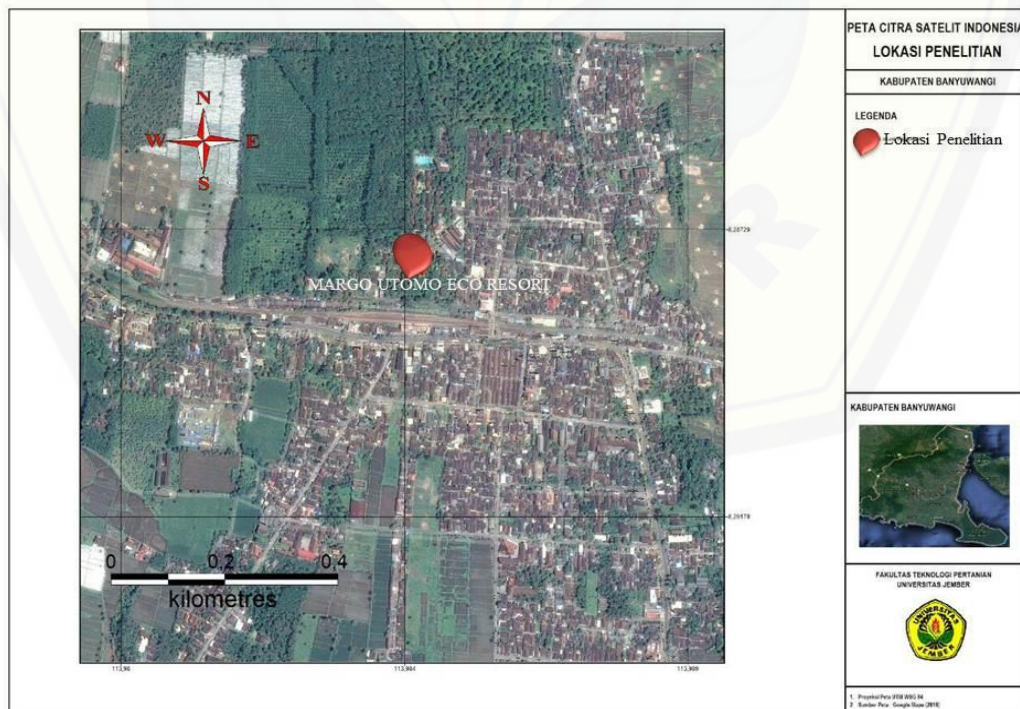
3. Memperkenalkan Kalibaru ke dunia sebagai salah satu tujuan wisata dan tempat yang menawarkan keindahan dan keramah tamahan penduduk lokal.

3.3 Kondisi Geografis

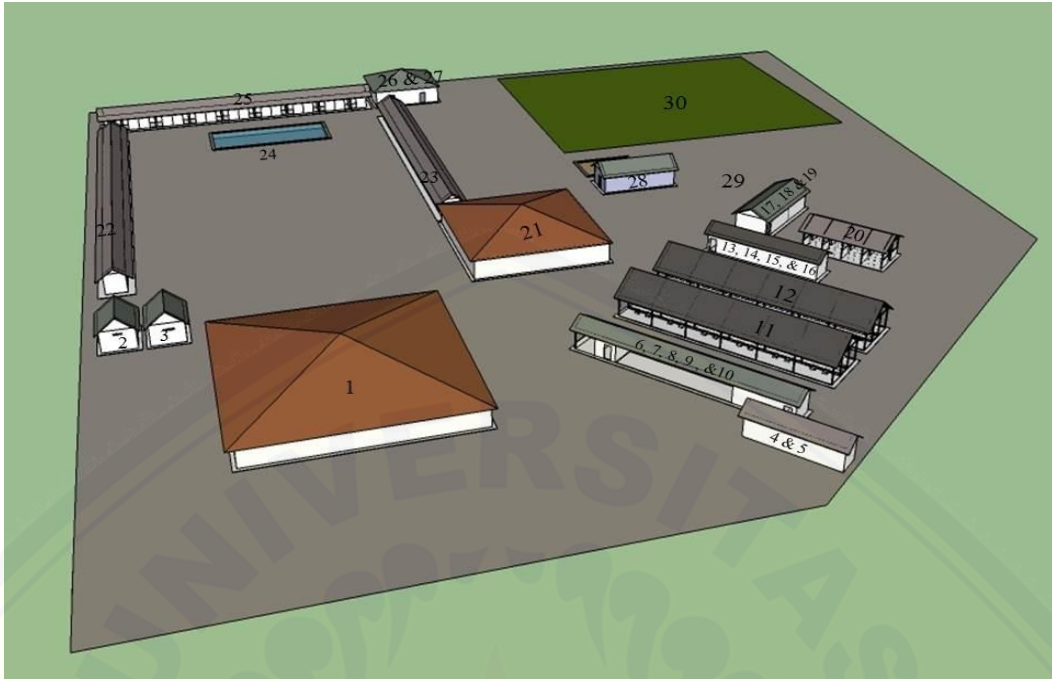
Margo Utomo Eco Resort terletak di Jln. Lapangan No. 10 Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi, berada di belakang Stasiun Kalibaru. Batasan CV. Margo Utomo Eco Resort antara lain:

- 1) Sebelah Barat : perkampungan penduduk Kalibaru Kulon
- 2) Sebelah Utara : perkebunan milik PTPN XII
- 3) Sebelah Timur : perkampungan penduduk Kalibaru Kulon
- 4) Sebelah Selatan : stasiun Kalibaru

Margo Utomo Eco Resort terletak di kawasan padat penduduk dekat dengan pasar Kalibaru, serta mudah dalam transportasi. Letak tersebut membuat Margo Utomo Eco Resort berada pada kawasan yang menguntungkan dan mudah untuk diakses. Gambar 3.1 berikut merupakan peta dari CV. Margo Utomo Eco Resort dan Gambar 3.2 merupakan layout peternakan sapi perah Margo Utomo.



Gambar 3.1 Peta CV. Margo Utomo Eco Resort



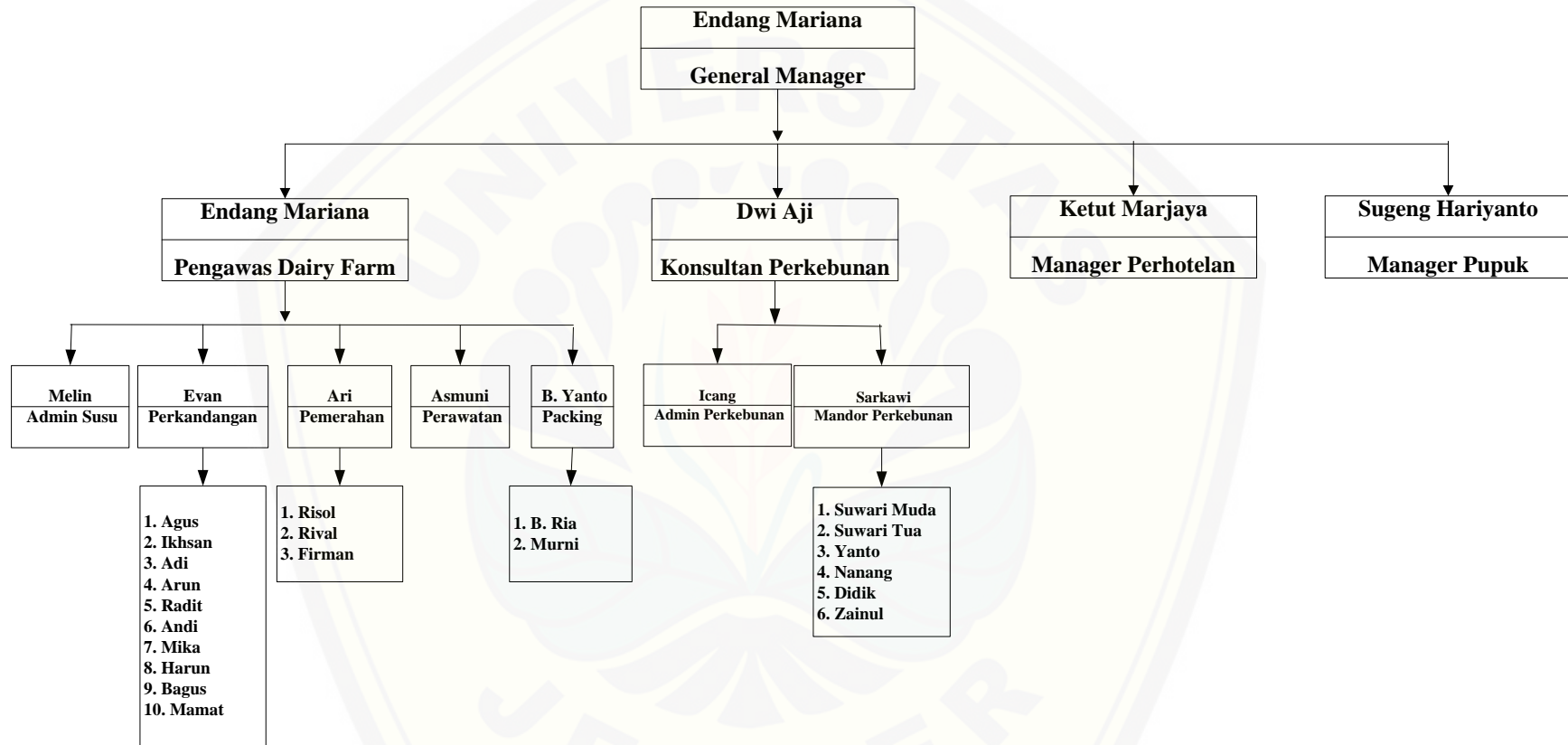
Gambar 3.2 Layout peternakan sapi perah CV. Margo Utomo
Ukuran dari setiap bangunan dapat dilihat pada Lampiran G.

3.4 Tenaga Kerja dan Struktur Organisasi

Jam kerja di peternakan sapi perah Margo Utomo adalah 8 jam kerja. Khusus untuk bagian perawatan sapi perah memiliki jam kerja 12 jam (8 jam kerja dan 4 jam lembur). Jumlah pekerja di peternakan sapi perah Margo Utomo sebanyak 22 karyawan (18 laki-laki dan 4 perempuan). Berikut merupakan pembagian kerjanya.

- 1) 12 karyawan pada bagian perkandangan dan perawan sapi perah;
- 2) 4 karyawan pada bagian pemerahan susu;
- 3) 3 karyawan pada bagian *packing* susu;
- 4) 1 karyawan sebagai *driver*;
- 5) 1 karyawan sebagai admin susu;
- 6) 1 karyawan sebagai pengawas kerja.

Gambar 3.3 berikut merupakan struktur organisasi dari peternakan sapi perah CV. Margo Utomo.



Gambar 3.3 Struktur organisasi peternakan sapi perah CV. Margo Utomo

BAB 4. METODOLOGI

4.1 Waktu dan Tempat Penelitian

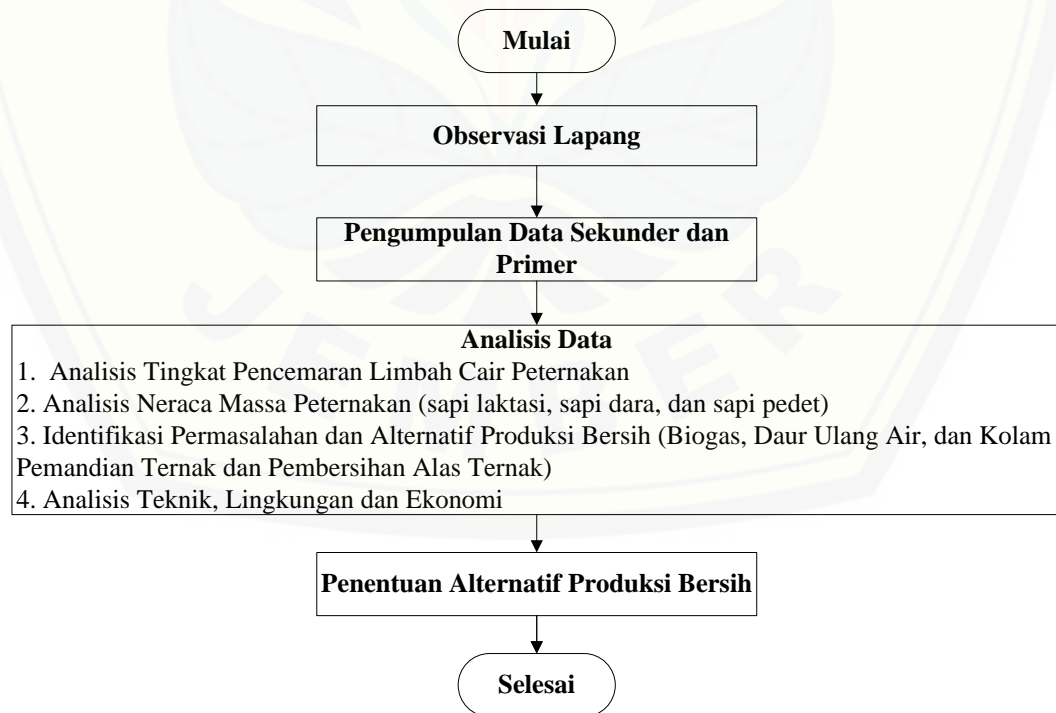
Penelitian dilakukan mulai bulan September 2017 sampai bulan April 2018 di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo Kecamatan Kalibaru, Kabupaten Banyuwangi dan Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

4.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, kuisioner, kamera dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah pakan ternak, air, dan limbah yang dihasilkan.

4.3 Diagram Alir Penelitian

Gambar 4.1 berikut ini merupakan diagram alir penelitian.



Gambar 4.1 Diagram alir penelitian

4.3.1 Observasi Lapang

Observasi lapang dilakukan untuk mengetahui bagaimana kegiatan yang dilakukan di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo untuk setiap harinya.

4.3.2 Pengumpulan Data Primer dan Sekunder

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, yaitu penelitian yang menghasilkan data kualitatif dan kemudian dideskripsikan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. Berikut merupakan penjelasan data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Sumber data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan langsung dan wawancara di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo. Data primer yang dibutuhkan adalah pakan, air yang digunakan, limbah yang dihasilkan, SOP peternakan, jenis pakan yang diberikan, konsumsi/hari, jumlah sapi, harga pakan/hari, jumlah pekerja dan jam hari kerja.

- 1) Data pakan dan air diperoleh dengan melakukan penimbangan setiap kali akan diberikan pakan dan saat pembersihan kandang. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan duduk, sedangkan air dilakukan dengan menghitung jumlah timba.
- 2) Data limbah padat dan cair diperoleh dengan cara melakukan penimbangan setiap hari setelah selesai pemberian pakan (jeda pemberian pakan pertama, kedua, dan seterusnya). Data limbah cair diperoleh dengan mengukur volume limbah yang ada di bak penampungan.
- 3) Data SOP peternakan, jenis pakan, konsumsi/hari, jumlah sapi, harga pakan/hari, jumlah pekerja dan jam kerja diperoleh dengan melakukan wawancara, diskusi, dan pengamatan langsung.

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh berdasarkan studi pustaka. Studi pustaka dilakukan melalui buku, jurnal ilmiah, serta sumber dari internet. Data tersebut meliputi

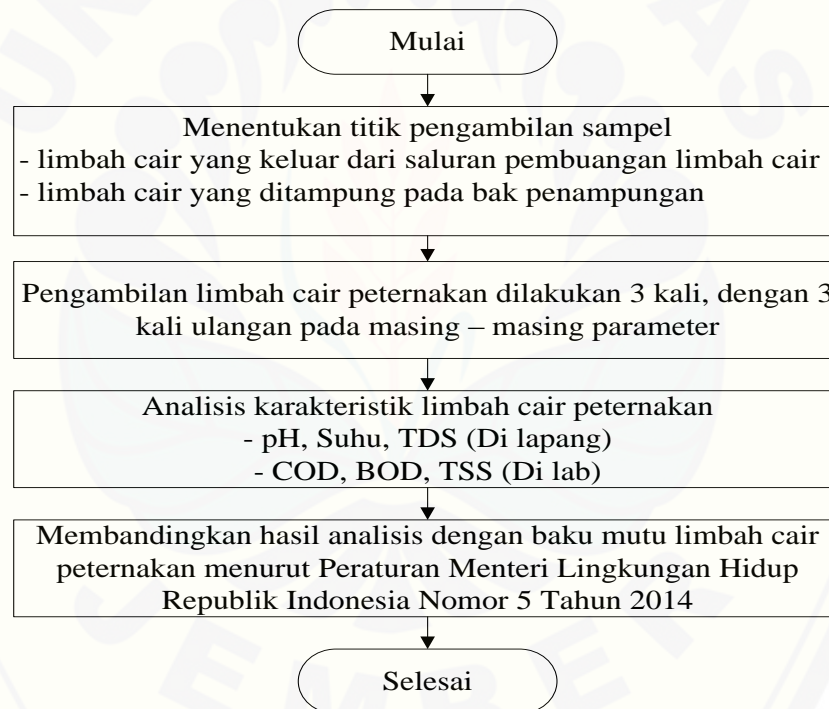
baku mutu air limbah untuk peternakan sapi perah menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014.

4.3.3 Analisa Data

Berikut merupakan analisa data yang akan digunakan dalam penelitian ini.

a. Identifikasi Tingkat Pencemaran Limbah Cair Peternakan

Limbah cair yang akan dianalisis karekteristiknya merupakan limbah cair langsung buang yang keluar dari saluran pembuangan dan limbah cair tampungan setelah di tampung tiga hari pada bak penampungan limbah cair. Pengambilan sampel dilakukan pagi hari pukul 09.00. Gambar 4.2 berikut ini merupakan diagram alir identifikasi tingkat pencemaran limbah cair peternakan.



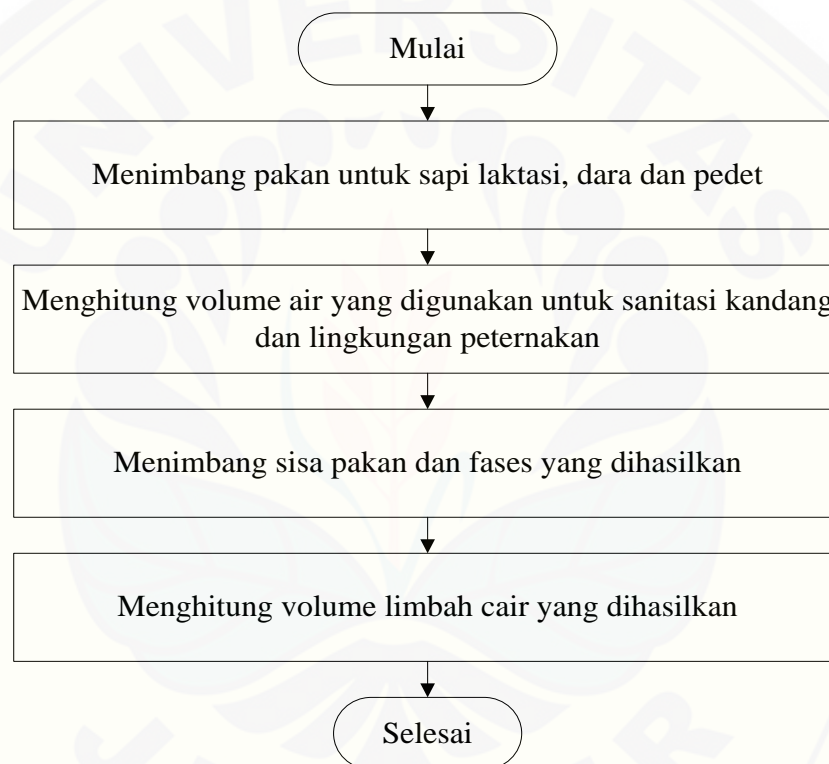
Gambar 4.2 Diagram alir identifikasi tingkat pencemaran limbah cair peternakan Pengambilan sampel limbah cair peternakan dilakukan sebanyak 3 kali, dengan 3 kali ulangan pada masing – masing parameter. Berikut merupakan metode yang digunakan dalam pengukuran parameter kualitas air.

- 1) Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter.
- 2) Kekeruhan dilakukan dengan menggunakan alat turbidimeter dengan satuan NTU.

- 3) Pengukuran TDS dilakukan dengan menggunakan alat TDS meter.
- 4) TSS dilakukan dengan menggunakan metode penyaringan.
- 5) COD dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer.
- 6) BOD dilakukan dengan metode titrasi.

b. Analisis Neraca Massa Peternakan

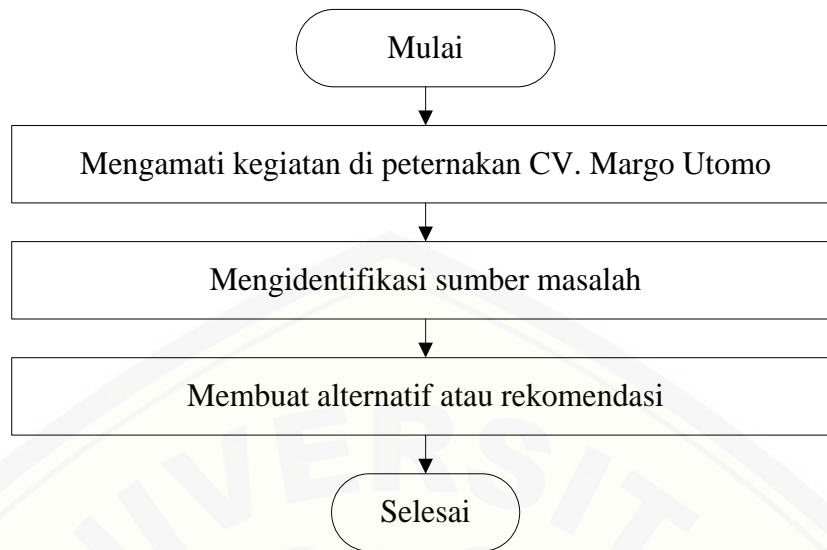
Identifikasi neraca massa digunakan untuk mengetahui banyaknya *input* yang digunakan dan *output* yang dihasilkan pada kegiatan peternakan. Gambar 4.3 berikut ini merupakan diagram alir analisis neraca massa peternakan.



Gambar 4.3 Diagram alir analisis neraca massa peternakan

c. Identifikasi Permasalahan dan Alternatif Tindakan Produksi Bersih

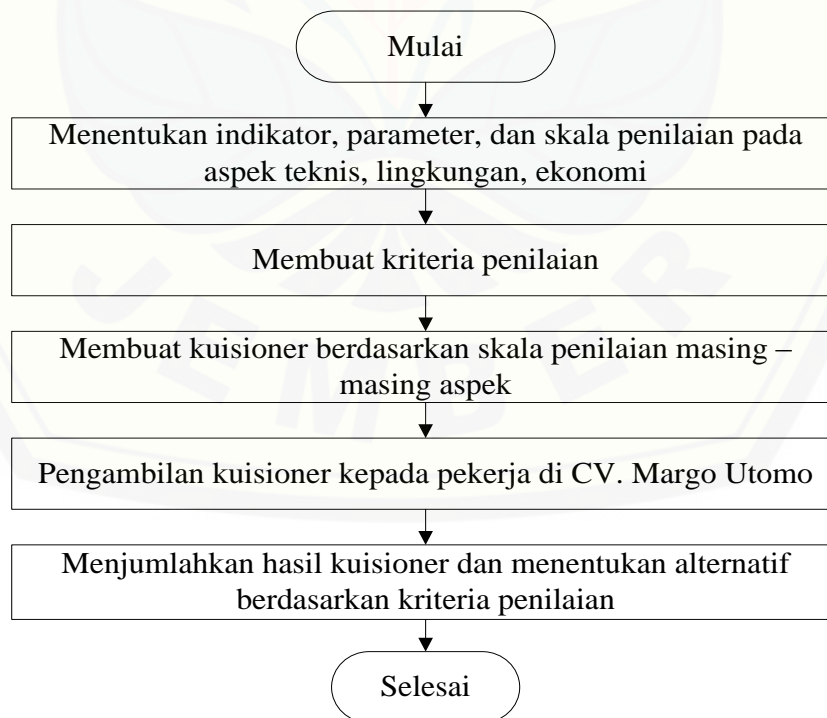
Identifikasi permasalahan dilakukan untuk mengetahui masalah yang terjadi di peternakan, sehingga nantinya akan dapat diketahui alternatif apa yang dapat diberikan di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo. Gambar 4.4 berikut ini merupakan diagram alir identifikasi dan alternatif tindakan produksi bersih.



Gambar 4.4 Diagram alir identifikasi dan alternatif tindakan produksi bersih

d. Pemilihan Alternatif Berdasarkan Analisis Teknis, Lingkungan, dan Ekonomi

Pemilihan alternatif berdasarkan analisis teknis, lingkungan, dan ekonomi dilaksanakan untuk memilih alternatif yang paling berpotensi untuk diterapkan. Gambar 4.5 berikut ini merupakan diagram alir pemilihan alternatif berdasarkan aspek teknis, lingkungan, dan ekonomi.



Gambar 4.5 Diagram alir pemilihan alternatif berdasarkan aspek teknis, lingkungan, dan ekonomi

1) Aspek Teknis

Aspek teknis digunakan untuk mengevaluasi apakah alternatif produksi bersih memberikan kemudahan terkait teknologi, pengadaan bahan baku dan sumberdaya manusia, mudah atau tidak untuk dilaksanakan. Aspek teknis dilakukan dengan menggunakan skala penilaian pada (Tabel 4.6) yang dituangkan dalam kuisisioner (Lampiran F) yang diberikan kepada pekerja.

2) Aspek Lingkungan

Aspek lingkungan digunakan untuk melihat seberapa alternatif produksi bersih memberikan efek perbaikan terhadap lingkungan. Aspek lingkungan dilakukan dengan menggunakan skala penilaian (Tabel 4.6) yang dituangkan dalam kuisisioner (Lampiran F) yang diberikan kepada pekerja.

3) Aspek Ekonomi

Analisis ekonomi dilakukan dengan menggunakan analisis finansial seperti *Net Present Value* (NPV), *Internal rate of return* (IRR), *Net Benefit Cost Ratio* (Net B/C), dan *Pay Back Period* (PBP).

e. Penentuan Skala Prioritas

Penentuan skala prioritas dilakukan dengan melakukan penilaian pada masing-masing alternatif produksi bersih. Setelah dilakukan penilaian pada setiap opsi berdasarkan aspek teknis, lingkungan, dan ekonomi kemudian dijumlahkan dan dilakukan peringkingan pada masing-masing alternatif berdasarkan ketiga aspek tersebut, sehingga dapat diketahui alternatif pilihan yang dapat diterapkan di Peternakan Sapi Perah CV. Margo Utomo Kecamatan Kalibaru, Kabupaten Banyuwangi. Tabel 4.1 menunjukkan skala penilaian dari ketiga aspek, Tabel 4.2 menunjukkan kriteria penilaian untuk masing – masing aspek, Tabel 4.3 merupakan tabel kriteria penilaian pada aspek teknis, lingkungan dan ekonomi.

Tabel 4.1 Skala penilaian aspek teknis, aspek ekonomi, dan aspek lingkungan

Aspek	Nilai Bobot	Keterangan
Teknis	3	Sangat mudah untuk dilaksanakan yang berupa kemudahan dalam teknologi, pengadaan bahan, dan SDM
	2	Mudah dalam pelaksanaan, namun ada beberapa hal teknis yang masih mempunyai kendala misal SDM yang dibutuhkan khusus dan sebagainya
	1	Sulit untuk diterapkan, hal ini disebabkan karena teknologinya atau bahan yang digunakan harus impor dan sebagainya
Ekonomi	3	<i>Pay back period</i> kurang dari 1 bulan dengan keuntungan di atas Rp. 1 juta/bulan
	2	<i>Pay back period</i> antara 1-12 bulan dengan keuntungan di atas Rp. 500.000-1.000.000 juta/bulan
	1	<i>Pay back period</i> lebih dari 12 bulan dengan keuntungan di bawah Rp. 500.000/bulan
Lingkungan	3	Memberikan efek yang signifikan terhadap perbaikan lingkungan
	2	Memberikan sedikit efek pada perbaikan lingkungan
	1	Tidak ada efek terhadap perbaikan lingkungan

(Sumber : (Indrasti dan Fauzi , 2009:262)

Tabel 4.2 Kriteria penilaian untuk masing – masing aspek

Aspek	Kriteria Penilaian	Nilai	Keterangan
Teknis	Tidak Berpotensi	17 - 28	Alternatif tidak berpotensi untuk diterapkan di peternakan Margo Utomo
	Cukup Berpotensi	29 - 40	Alternatif cukup berpotensi untuk diterapkan di peternakan Margo Utomo
	Berpotensi	41 - 51	Alternatif berpotensi untuk diterapkan di peternakan Margo Utomo
Lingkungan	Tidak Berpotensi	9 sd 15	Alternatif tidak berpotensi untuk diterapkan di peternakan Margo Utomo
	Cukup Berpotensi	16 sd 21	Alternatif cukup berpotensi untuk diterapkan di peternakan Margo Utomo
	Berpotensi	22 - 27	Alternatif berpotensi untuk diterapkan di peternakan Margo Utomo
Ekonomi	Tidak Berpotensi	4 sd 6	Alternatif tidak berpotensi untuk diterapkan di peternakan Margo Utomo
	Cukup Berpotensi	7 sd 9	Alternatif cukup berpotensi untuk diterapkan di peternakan Margo Utomo
	Berpotensi	10 sd 12	Alternatif berpotensi untuk diterapkan di peternakan Margo Utomo

Berdasarkan tabel 4.2 di atas nilai dari kriteria penilaian diperoleh dengan mengalikan jumlah indikator pada masing – masing aspek dengan skala penilaian 3, 2, dan 1. Nilai terbesar kemudian dijadikan sebagai nilai maksimal dan nilai terendah digunakan sebagai nilai minimal. Kemudian hasil pengurangan dari nilai maksimal dan minimal di bagi 3 dan hasilnya digunakan sebagai rentang dari penilaian.

Tabel. 4.3 Skala penilaian masing – masing aspek

Aspek	Parameter	Range				
		1	2	3		
Teknis	Jumlah Pekerja	1 sd 4	5 sd 19	> 19		
	Pendidikan	0 sd SD	SMP - SMA	S1/S2		
	Umur	> 15	15 sd 25	> 25		
	Tenaga Ahli	Tidak	Iya, namun sebagian	Iya		
	SDM	Ketersediaan tenaga ahli (terkait alternatif yang diberikan)	Belum ada	Sudah ada, Sebagian	Sudah ada dan semuanya	
		Pemantauan dan penilaian kinerja	Tidak ada	1 tahun sekali	6 bulan sekali	
		Pemeriksaan kesehatan karyawan	Tidak ada	> 1 tahun sekali	1 tahun sekali	
		Pelatihan ketenaga kerjaan	Tidak ada	> 1 tahun sekali	1 tahun sekali	
	Lingkungan	Mendapatkan jaminan keselamatan dan kesehatan kerja	Tidak ada	1	> 1	
		Kemudahan Kontruksi	Tidak Perlu	Tukang Bangunan	Perlu Konsultan	
	SDA	Kemudahan Operasi	Sulit	Cukup sulit	Tidak Sulit	
		Sumber Air	Sumber Air	Air Sungai	PDAM	Air Sumur
			Sistem Pengairan	Tidak ada	Saluran/ pipa	Saluran dan pipa
		Teknologi	Penggunaan Mesin	Tidak ada	Sebagian iya	Iya
			Ketersediaan Alat	Tidak ada	Sebagian iya	Iya
Bahan Baku	Ketersediaan Bahan Baku	< 30 %	30 % s/d 60 %	> 60 %		
Lingkungan	Lokasi	Tidak ada	Ada namun sempit	Ada dan Luas		
	Kerusakan Lingkungan	Tidak berkurang	Terkurangi	Sangat Terkurangi		
	Jumlah limbah yang di Daur Ulang	Tidak ada	Sebagian	Semua		

Jenis Limbah		Tidak ada	Limbah cair / padat	Limbah cair dan Padat	
Penanganan Limbah	Limbah Padat	Tidak diolah	Diolah menjadi 1 produk	Diolah menjadi 2 produk/lebih	
	Limbah Cair	Dibuang ke saluran	Dibuang ke kebun	Daur ulang	
	Pengolahan Limbah	Tidak diolah	Diolah Sebagian	Semua Diolah	
Efek Perbaikan Lingkungan		Tidak memberi efek	Memberi efek sedikit	Memberi cukup perbaikan	
% Penghematan		0 sd 30 %	30 sd 60 %	60 sd 100 %	
% Menghasilkan limbah setelah penanganan		masih > 50 %	masih < 50 %	tidak menghasilkan limbah	
Ekonomi	NPV	$NPV < 0$	$NPV = 0$	$NPV > 1$	
	B/C Ratio	$B/C \text{ Ratio} < 1$	$B / C \text{ Ratio} = 1$	$B / C \text{ Ratio} > 1$	
	IRR	$IRR < \text{Tingkat suku Bunga}$	$IRR = \text{Tingkat suku Bunga}$	$IRR > \text{Tingkat suku Bunga}$	
	PBP		$PBP > 12 \text{ Bulan}$	$PBP \text{ antara } 1 - 12 \text{ Bulan}$	$PBP < 1 \text{ Bulan}$

BAB 6. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil pembahasan di atas, maka kesimpulannya adalah sebagai berikut.

1. Karakteristik limbah cair peternakan langsung memiliki suhu 23,4 °C; pH 8,1; TDS 1307; TSS 508,4; Kekeruhan 476,8; COD 2134, dan BOD 1203,3. Sedangkan untuk limbah cair tumpukan untuk suhu 25,2 °C; pH 7,3; TDS 191,0; TSS 304,4; Kekeruhan 210,2 ; COD 1300; dan BOD 406,4. Nilai tersebut masih melebihi baku mutu limbah cair bagi usaha dan atau kegiatan peternakan sapi perah berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014.
2. Penerapan produksi bersih yang berpotensi untuk diterapkan di peternakan sapi perah CV. Margo Utomo adalah pembuatan biogas dan daur ulang air. Namun alternatif biogas lebih profit untuk diterapkan, karena dapat mencukupi kebutuhan memasak di *cooling* dan restoran.
3. Kelayakan teknis untuk ketiga alternatif berpotensi untuk dilakukan, dengan kelayakan lingkungan untuk alternatif biogas dan kolam pemandian ternak dan pencucian alas ternak cukup berpotensi dan daur ulang air berpotensi. Sedangkan hasil dari analisis ekonomi untuk alternatif biogas yaitu NPV Rp 64.535.856; IRR 28%; Net B/C 2,41; PBP 4 bulan. Daur ulang air dengan NPV Rp 89.199.354; IRR 37 %; Net B/C 1,37 ; PBP 1 minggu. Penghematan kolam pemandian ternak dan pencucian alas ternak adalah Rp. 1.276.074.

6.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengambilan kuisisioner kepada Dinas Peternakan, Dinas Lingkungan Hidup, dan pakar dalam produksi bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- Ako, A. 2012. *Ilmu Ternak Perah Daerah Tropis 2nd* ed. Bogor: IPB Press.
- Alaerts, G. dan S. S. Santika. 1987. *Metoda Penelitian Air*. Surabaya : Usaha Nasional.
- Badan Pusat Statistik . 2016. Output Tabel Dinamis (Populasi Sapi Perah Menurut Provinsi) <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1017>. [Diakses 2 Maret 2017].
- Biogas Rumah. 2010. Model Instalasi Biogas Indonesia (Panduan Kontruksi). <http://sfiles.biru.or.id/content/files/1279108490.pdf>. [Diakses 21 Maret 2018].
- Departemen Pertanian. 2000. Sanitasi Kandang Sapi Perah. <http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/agritek/lip50120.pdf>. [Diakses 15 November 2017].
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Felani, M. dan A. Hamzah. 2007. Fitoremediasi limbah cair industri tapioka dengan tanaman enceng gondok. *Jurnal Buana Sains* 7(1):11-20.
- Indrasti, N. dan Fauzi, A. 2009. *Produksi Bersih* . Bogor :IPB Press.
- Hadiyanto. Purwanto. dan Widyastuti, F. R. 2013. *Upaya Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan Sapi di Kawasan Usahatani Terpadu Bangka Botanical Garden Pangkalpinang*. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan. http://eprints.undip.ac.id/40627/1/012-Fianda_Revina_Widyastuti.pdf [Diakses 16 Juli 2018].
- Hidayat, N. 2013. Manajemen Lingkungan Industri : Teknologi Pengolahan Limbah Cair. Modul 4. Universitas Brawijaya. <http://wignyanto.lecture.ub.ac.id/files/2013/03/modul-04-manajemen-limbah.docx> [Diakses 13 April 2018].
- Juheini, N dan Sakryanu, KD. 1998. Perencanaan Sistem Usaha Tani Terpadu dalam Menunjang Pembangunan Pertanian yang Berkelanjutan : Kasus Kabupaten Magetan, Jawa Timur. *Jurnal Agro Ekonomi* (JAE) Vol.17.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2017. *Kebijakan Produksi Bersih di Indonesia*. <http://www.menlh.go.id/kebijaksanaan-produksi-bersih-di-indonesia>. [Diakses 26 Maret 2017].

- Kristanto, P. 2013. *Eologi Industri*. Edisi Kedua. Yogyakarta:Penerbit Andi.
- Peraturan Menteri Nomor 5. 2014. Baku Mutu Air Limbah. *Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia*, [http://www.pelatihanlingkungan.com/wp-content/uploads/2015/01/Permen-LH-5-2014-tentang-Baku - Mutu-Air-Limbah.pdf](http://www.pelatihanlingkungan.com/wp-content/uploads/2015/01/Permen-LH-5-2014-tentang-Baku-Mutu-Air-Limbah.pdf). [Diakses 1 Februari 2017].
- Peraturan Menteri Pertanian . 2006. Pedoman Pembibitan Sapi Perah Yang Baik. <http://bibit.ditjenpkh.pertanian.go.id/sites/default/files/Pedoman%20Pembibitan%20Sapi%20Perah%20yang%20Baik.pdf>. [Diakses 11 Juli 2018].
- Peraturan Menteri. 2013. Peraturan Pemerintah RI No.6 Tahun 2013 Tentang Pemberdayaan Peternak. <http://ditjenpkh.pertanian.go.id/userfiles/regulasi/6a8cb84077d733d0a9caf26c78e61b87.pdf> [Diakses 1 Januari 2017].
- Putra, A., 2009. Potensi Penerapan Produksi Bersih Pada Usaha Peternakan Sapi Perah (Studi Kasus Pemerahan Susu Sapi Morea Kudus Jawa Tengah). http://eprints.undip.ac.id/16161/1/ADIKA_PUTRA.pdf. [23 Maret 2017].
- SinarTani. 2011. Biogas Pembuatan Kontruksi, Operasional Dan Pemeliharaan Instalasinya.<http://www.litbang.pertanian.go.id/download/one/183/file/BIOGAS-PEMBUATAN-KONSTRUKS.pdf>. [1 Juni 2018].
- Sudiarto, B., 2008. Pengelolaan limbah peternakan terpadu dan agribisnis yang berwawasan lingkungan. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* 2008, pp.52–60.
- Sumiarsa, Jatnika, Kurnani, dan Lewaru. 2011. Perbaikan Kualitas Limbah Cair Peternakan Sapi Perah Oleh Spirulina SP. *Jurnal Akuatika*. Vol 2(2) : 91-92.
- Suryaningrat. 2011. *Ekonomi Teknik (Teori dan Aplikasi untuk Agroindustri)*. Jember : University Press.
- Thorpe, B.B. 1999 . Citizen ' s Guide to Clean Production. <http://www.chemicalspolicy.net/downloads/GuidetoCP.pdf> [Diakses 4 April 2017].
- Utami, K.B., Radiati,.L.K., dan Surjowardojo, P. 2009. Kinerja Peternak Sapi Perah PFH (Studi kasus pada anggota Koperasi Agro Niaga) di Kecamatan Jabung Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu Peternakan* 24(3):61-68.
- Wardoyo dan Risdianto, A. 2011. Studi Manajemen Pembibitan dan Pakan Sapi Peranakan Ongole Di Loka Penelitian Sapi Potong Grati Pasuruan. *Jurnal Ternak*. 02(01):5.
- Wuryanti, S., 2016. *Neraca Massa Dan Energi*. Politeknik Negeri Bandung.



LAMPIRAN A. PEMBERIAN PAKAN DAN PENGGUNAAN AIR

Tabel A.1 Pemberian pakan

	Pemberian Pakan						Jumlah Pakan/hari (Kg)	Jumlah Sapi (Ekor)	Jumlah Total (Kg)	Pakan Sisa (Kg)
	I	II	III	IV	V	VI				
Sapi Laktasi										
Hijauan	7,6	4,8	5,8	7,6	5,6	5,4	36,8	45	1656	278
Konsentrat	2	1	1	2	1	1	8	45	360	0
Amaps Tahu	7,6	0	0	7,6	0	0	15,2	45	684	0
Sapi Pedet										
Hijauan	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	4,5	10	45	1,35
Konsentrat	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,2	10	12	
Amaps Tahu	0	0	0	0	0	0				
Sapi Dara										
Pakan Sisa	56	15	45	41	100	22,35	39,90714286		279,35	
Hijauan	2,3	2,5	2,1	2,4	2,3	2,5	14,1	7	98,7	0
Konsentrat	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	4	7	28	0
Amaps Tahu	0	0	0	0	0	0				

Tabel A.2 Penggunaan air

	Pembersihan Kandang dan Sanitasi Lingkungan										Jumlah Air (Timba/hari)		Jumlah Sapi (Ekor)	Jumlah timba		Jumlah Total (liter)		Urine	Total limbah (Liter/hari)
	I		II		III		IV		V		VI			A	B	A	B		
	A	B	A	A	B	A	B	A	A	B	A	B							
Laktasi	4	28	4	4	20	4	12	4	28	20	88	45	900	88	3600	352	742	4694	
Dara	4	20	4	4	18	4	24	4	20	20	82	7	140	82	560	328	122,5	1010,5	
Pedet	3	14	3	3	3	12		3	14	15	40	10	150	40	600	160	95	855	
TOTAL																		6559,5	

LAMPIRAN B. HASIL ANALISIS LIMBAH CAIR PETERNAKAN

Tabel B.1 Lampiran data analisis limbah cair peternakan

Limbah Cair Peternakan Langsung						
	Suhu	pH	TDS	Kekeruhan	COD	BOD
	23,7	8	1431	350,33	2030	1120
	23,3	7,9	1548	472	2108	1182
	23,3	8,5	942	608	2264	1308
Rata-rata	23,4	8,1	1307,0	476,8	2134	1203,3
TSS						
	a (mg)	b (mg)	c (ml)	TSS		
U1	576,7	539,9	50			
	576,8	534,7				
	577	535,4				
U2	553,9	535,8				
	554,3	536,9		508,4		
	554,5	537,1				
U3	555,4	537,4				
	555,6	536,8				
	555,8	537,2				
Rata – rata	562,2	536,8				

Tabel B.2 Lampiran data analisis limbah cair peternakan setelah di tampungan 3 hari

Limbah Cair Peternakan Setelah Di Tampung 3 Hari						
	Suhu	pH	TDS	Kekeruhan	COD	BOD
	25,5	6,9	188	264,7	1100	368,4
	25	7,7	187,7	177	1200	353,8
	25	7,4	197,4	189	1600	496,9
Rata – rata	25,2	7,3	191,0	210,2	1300,0	406,4
TSS						
		a (mg)	b (mg)	c (ml)	TSS	
U1		543,3	529	50		
		543,7	526,7			
		543,8	527,2			
U2		544	528,3			
		541,8	529,2		304,4	
		542,2	525,6			
U3		542,4	526,2			
		539,5	526,3			
		541,6	526,8			
Rata – rata		542,5	527,256			

LAMPIRAN C. HASIL PENILAIAN KUISIONER

Tabel C.1 Hasil penilaian berdasarkan aspek teknis, lingkungan, dan ekonomi

Aspek	Alternatif	RESPONDEN																														Rata-rata	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Teknis	B	44	41	46	42	45	46	46	45	41	45	43	44	43	41	39	38	43	38	42	41	43	43	40	43	42	45	47	43	43	46	43	
	D	42	38	44	39	43	44	44	43	39	43	41	42	41	39	37	36	41	36	40	40	41	41	38	40	40	43	45	41	42	44	41	
	K	40	38	43	39	42	43	43	42	38	42	40	41	40	39	36	35	40	36	39	37	40	40	40	40	40	42	44	40	39	43	40	
		Tidak Berpotensi					:					17 - 28																					
		Cukup Berpotensi					:					29 - 40																					
		Berpotensi					:					41 - 52																					
Lingkungan	B	20	20	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	19	21	20	20	21	21	21	21	19	21	21	21	
	D	21	24	20	21	20	22	21	22	22	21	21	21	21	21	21	21	21	21	23	24	21	23	23	21	20	22	20	22	21	21	21	
	K	17	17	15	15	14	15	15	15	14	15	17	14	14	21	14	16	16	19	16	17	16	16	17	15	14	15	15	16	17	15	16	
		Tidak Berpotensi					:					9 sd 15																					
		Cukup Berpotensi					:					16 - 21																					
		Berpotensi					:					22 - 27																					
Ekonomi	B	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	
	D	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
	K	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		Tidak Berpotensi					:					4 sd 6																					
		Cukup Berpotensi					:					7 sd 9																					
		Berpotensi					:					10 sd 12																					

LAMPIRAN D. ANALISIS EKONOMI

Lampiran D.1 Biogas

Tabel D.1.1. Biaya investasi

No	Material	Kebutuhan	Satuan	Harga	Total	Umur Ekonomi	Total Biaya	Depresiasi
1	Semen	40	Sak	Rp 48.000	Rp 1.920.000	15	Rp 288.000	Rp 108.800
2	Pasir	7	m3	Rp 235.000	Rp 1.645.000	15	Rp 246.750	Rp 93.217
3	Batu bata	2500	Biji	Rp 350	Rp 875.000	15	Rp 131.250	Rp 49.583
4	korral pecah	4	m3	Rp 185	Rp 740	15	Rp 111	Rp 42
5	Cat tembok	5	Kg	Rp 300.000	Rp 1.500.000	15	Rp 225.000	Rp 85.000
6	Besi 8 mili	8		Rp 27.000	Rp 216.000	15	Rp 32.400	Rp 12.240
7	Pipa utama (gas)			Rp 200.000	Rp 200.000	15	Rp 30.000	Rp 11.333
8	Paralon 1/2 inci	5	lonjor	Rp 20.000	Rp 100.000	15	Rp 15.000	Rp 5.667
9	Kran gas	2	biji	Rp 55.000	Rp 110.000	15	Rp 16.500	Rp 6.233
10	Keni PVC 1/2 inci	10	biji	Rp 2.000	Rp 20.000	15	Rp 3.000	Rp 1.133
11	T PVC 1/2 inci	2		Rp 2.000	Rp 4.000	15	Rp 600	Rp 227
12	Tee PVC 1/2 inci	2		Rp 2.000	Rp 4.000	15	Rp 600	Rp 227
13	Tee Drat PVC 1/2 inci	2		Rp 2.000	Rp 4.000	15	Rp 600	Rp 227
14	Waterderem	1	unit	Rp 10.000	Rp 10.000	15	Rp 1.500	Rp 567
15	Shock drat luar PCV 1/2 inci	5		Rp 2.000	Rp 10.000	15	Rp 1.500	Rp 567
16	Shock drat dalam PCV 1/2 inci	2		Rp 2.000	Rp 4.000	15	Rp 600	Rp 227
17	Shil tript	4	biji	Rp 2.000	Rp 8.000	15	Rp 1.200	Rp 453

Tabel D.1.1. Biya investasi

18	Cumsum kuningan 1/2 inci	2	biji	Rp 12.000	Rp 24.000	15	Rp 3.600	Rp 1.360
19	Selang gas	1	meter	Rp 7.000	Rp 7.000	15	Rp 1.050	Rp 397
20	Manometer	1		Rp 50.000	Rp 50.000	15	Rp 7.500	Rp 2.833
21	Kompom biogas	1		Rp 200.000	Rp 200.000	15	Rp 30.000	Rp 11.333
Jumlah					Rp6.911.740		Rp 1.036.761	Rp391.665

Tabel D.1.2 Biaya bahan

No	Bahan	Jumlah	Satuan	Harga	Biaya/minggu	Biaya/Bulan	Biaya/ Tahun
1	Kotoran ternak	120	Kg	270	97200	388800	Rp 4.665.600
2	Air	0,12	m ³	1900	684	2736	Rp 32.832
Jumlah							Rp 4.698.432

Tabel D.1.3 Biaya tetap dan biaya variable

No	Jenis Biaya	Uraian	Biaya
1	Biaya Tetap	Nilai sisa Gaji Karyawan (2 Orang)	Rp1.036.761 Rp . 34.560.000
2	Biaya Variable	Biaya operasi dan perawatan Biaya Bahan	Rp. 14.400.000 Rp . 4.698.432
Jumlah			Rp54.695.193

Tabel D.1.4 Pendapatan

No	Pendapatan	m ³	7x /minggu	Biogas (m ³ /minggu)	Biogas (m ³ /bulan)	Biogas (m ³ /Tahun)	Harga Biogas/ m ³	Total Harga Biogas m ³ /Bulan	Total Harga Biogas (m ³ /Tahun)
1	Biogas Slury padat	4,8	7	33,6	134,4	1612,8	Rp 798	Rp 107.251	Rp 1.287.014
2	(pupuk)	120		840	3360,0	40320,0	Rp 500	Rp 1.680.000	Rp 20.160.000
Jumlah									Rp 21.447.014

Tabel D.1.5 Analisis ekonomi pembuatan biogas

Tahun ke	Benefit	Cost	Net Benefit (1-2)	DF 10 %	NPV (3x4)	DF 30%	NPV - (3x6)	DF 40%	NPV- (3X8)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	Rp 54.695.193	-Rp54.695.193	1	-54695193	1	-Rp54.695.193	1	-Rp54.695.193
1	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,909	Rp15.225.984	0,769	Rp12.883.525	0,71429	Rp11.963.273
2	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,826	Rp13.841.804	0,592	Rp9.910.404	0,5102	Rp8.545.195
3	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,751	Rp12.583.458	0,455	Rp7.623.388	0,36443	Rp6.103.711
4	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,683	Rp11.439.507	0,350	Rp5.864.144	0,26031	Rp4.359.793
5	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,621	Rp10.399.552	0,269	Rp4.510.880	0,18593	Rp3.114.138
6	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,564	Rp9.454.138	0,207	Rp3.469.908	0,13281	Rp2.224.384
7	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,513	R 8.594.671	0,159	Rp2.669.160	0,09486	Rp1.588.846
8	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,467	Rp7.813.337	0,123	Rp2.053.200	0,06776	Rp1.134.890
9	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,424	Rp7.103.034	0,094	Rp1.579.385	0,0484	Rp810.636
10	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,386	Rp 6.457.304	0,073	Rp1.214.911	0,03457	Rp579.026
11	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,350	R 5.870.276	0,056	Rp934.547	0,02469	Rp413.590
12	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,319	Rp5.336.615	0,043	Rp718.882	0,01764	Rp295.421
13	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,290	Rp 4.851.468	0,033	Rp552.986	0,0126	Rp211.015
14	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,263	Rp 4.410.425	0,025	Rp425.374	0,009	Rp150.725
15	Rp 21.447.014	Rp 4.698.432	Rp16.748.582	0,239	Rp 4.009.477	0,020	Rp327.211	0,00643	Rp107.661
	Rp 321.705.216	Rp125.171.673	Rp196.533.543		Rp72.695.856		Rp42.712		-Rp13.092.889
NPV		Rp72.695.856							
IRR		35%							
B/C	Ratio	2,57							
PBP		4 Bulan							

Lampiran D.2 Daur ulang air

Tabel D.2.1 Biaya investasi

No	Material	Kebutuhan	Satuan	Harga/biji	Total	Umur Ekonomi (Tahun)	Total Biaya	Depresiasi
1	Bak penampungan besar 1200 liter	1	Biji	Rp1.400.000	Rp1.400.000	10	Rp140.000	Rp126.000
2	Bak penampungan kecil 520 liter	1	Biji	Rp 750.000	Rp 750.000	10	Rp75.000	Rp67.500
3	Kran air	3	Biji	Rp 25.000	Rp 75.000	10	Rp7.500	Rp6.750
4	Pipa 1/2 inci	1	Biji	Rp 18.000	Rp 18.000	10	Rp1.800	Rp1.620
Total					Rp2.243.000		Rp224.300	Rp201.870

Tabel D.2.2 Biaya bahan

No	Bahan	Kebutuhan	Satuan	Harga	Biaya/Bulan	Biaya/Tahun
1	Ijuk	2	ikat	Rp30.000	Rp1.800.000	Rp21.600.000
2	Pasir	0,0785	m ³	Rp27.500	Rp 64.763	Rp777.150
3	Batu	0,0785	m ³	Rp22.500	Rp 52.988	Rp635.850
4	Kerikil	0,0785	m ³	Rp20.000	Rp 47.100	Rp565.200
5	Arang	20	kg	Rp5.000	Rp 3.000.000	Rp36.000.000
Total					Rp4.964.850	Rp59.578.200

Tabel D.2.3 Biaya tetap dan biaya variable

No	Jenis Biaya	Uraian	Biaya
1	Biaya Tetap	Nilai sisa	Rp224.300
		Gaji Karyawan (2 orang)	Rp43.200.000
		Biaya operasi dan perawatan	Rp18.000.000
2	Biaya Variable	Biaya Bahan	Rp59.578.200
Total Biaya			Rp121.002.500

Tabel D.2.4 Pendapatan

No	Jenis Manfaat	Jumlah (m3)	harga air/m3	Total/hari	Total/bulan	Total/Tahun
1	Air	6,4	1900	12160	364800	Rp 4.377.600
2	Kompensasi Kesehatan					Rp 109.866.071
3	Kompensasi Lingkungan					Rp 1.058.848
Total manfaat/tahun						Rp115.302.519

Tabel D.2.5 Analisis ekonomi daur ulang air

Tahun ke	Benefit	Cost	Net Benefit (1-2)	DF 10 %	NPV (3x4)	DF 30%	NPV - (3x6)	DF 40%	NPV- (3X8)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	Rp121.002.500	Rp121.002.500	1	Rp121.002.500	1	-Rp 121.002.500	1	-Rp121.002.500
1	Rp 115.302.519	Rp59.578.200	Rp55.724.319	0,909	Rp 50.658.472	0,769	Rp 42.864.861	0,714	Rp 39.803.085
2	Rp 115.302.519	Rp59.578.200	Rp55.724.319	0,826	Rp 46.053.157	0,592	Rp 32.972.970	0,510	Rp 28.430.775
3	Rp 115.302.519	Rp59.578.200	Rp55.724.319	0,751	Rp 41.866.506	0,455	Rp 25.363.823	0,364	Rp 20.307.697
4	Rp 115.302.519	Rp59.578.200	Rp55.724.319	0,683	Rp 38.060.460	0,350	Rp 19.510.633	0,260	Rp 14.505.498
5	Rp 115.302.519	Rp59.578.200	Rp55.724.319	0,621	Rp 34.600.418	0,269	Rp 15.008.179	0,186	Rp 10.361.070
6	Rp 115.302.519	Rp59.578.200	Rp55.724.319	0,564	Rp 31.454.926	0,207	Rp 11.544.753	0,133	Rp 7.400.764
7	Rp 115.302.519	Rp59.578.200	Rp55.724.319	0,513	Rp 28.595.387	0,159	Rp 8.880.580	0,095	Rp 5.286.260
8	Rp 115.302.519	Rp59.578.200	Rp55.724.319	0,467	Rp 25.995.806	0,123	Rp 6.831.215	0,068	Rp 3.775.900
9	Rp 115.302.519	Rp59.578.200	Rp55.724.319	0,424	R 23.632.551	0,094	Rp 5.254.781	0,048	Rp 2.697.071
10	Rp 115.302.519	Rp59.578.200	Rp55.724.319	0,386	Rp 21.484.137	0,073	Rp 4.042.139	0,035	Rp 1.926.480
	Rp576.512.597	Rp418.893.500	Rp157.619.097		Rp 90.236.513		Rp 14.717.967		-Rp7.594.376

NPV Rp 90.236.513
 IRR 38%
 B/C Ratio 1,38
 PBP 1 minggu

Lampiran D.3. Kolam pemandian ternak dan pencucian alas ternak

Tabel D.3.1 Biaya investasi

No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Harga	Harga Total	Umur Ekonomi (Tahun)	Total Biaya	Depresiasi
I	PEKERJAAN PERSIAPAN		Rp	Rp				
1	Penggalian tanah 1 m ³ sedalam 1 m		OH	7,42	Rp 48.750	Rp 361.725		
2	Pemasangan bouwplank Pemasangan 1 m ³ pondasi	M	16,4	Rp 82.917	Rp 1.359.839			
3	batu belah camp 1 : 4	m ³	1,48	Rp 566.020	Rp 837.710			
	Jumlah				Rp 2.559.273			
II	PEKERJAAN PASANGAN							
	Pas Dinding Bata Merah Trasraan Campuran 1 :							
1	2		m ³	1,99	Rp 115.100	Rp 229.049		
	Jumlah				Rp 229.049			
III	PEKERJAAN BETON							
1	Cor sloof 12 x 15 cm		m ³	1,95	Rp4.250.985	Rp 8.289.421		
	Jumlah				Rp 8.289.421			
IV	PEKERJAAN PLESTERAN							
1	Plesteran Dinding Camp 1 : 1		m ²	3,98	Rp 44.165	Rp 175.777		
2	Acian		m ³	3,98	Rp 17.550	Rp 69.849		
	Jumlah				Rp 245.626			
	JUMLAH RENCANA ANGGARAN BIAYA				Rp 11.323.369	15	Rp 1.698.505	Rp 641.658

Tabel D.3.2 Biaya bahan

No	Biaya Bahan	Jumlah	Satuan	Harga air / m ³	Biaya/minggu	Biaya/Bulan	Biaya/ Tahun
1	Air bersih	5,94	m ³	Rp 1.900	Rp 79.002	Rp 316.008	Rp 3.792.096

Tabel D.3.3 Biaya tetap dan biaya variable

No	Jenis Biaya	Uraian	Biaya
1	Biaya Tetap	Nilai sisa	Rp 1.698.505
		Gaji Karyawan (2 orang)	Rp 40.320.000
		Biaya perawatan	Rp 1.680.000
2	Biaya Variable	Biaya Bahan	Rp 3.792.096
		Jumlah	Rp 47.490.601

Tabel D.3.4 Penghematan

No	Jenis Manfaat	Jumlah (m ³)	Harga air/m ³	Total/hari	Total/bulan	Total/Tahun
1	Penghematan air	2,5235	Rp 1.900	Rp 4.795	Rp 143.840	Rp 1.726.074

**LAMPIRAN E. JADWAL KEGIATAN PEMELIHARAAN PETERNAKAN
SAPI PERAH CV. MARGO UTOMO**

Tabel E.1 Jadwal kegiatan di peternakan

Jam	Kegiatan	Limbah
07.00	Mengeluarkan sapi produksi ke tempat perah	
	Pencoperan	
	Pembersihan kandang	Air dan kotoran ternak
	Pemberian pakan (ampas tahu, hijauan, dan konsentrat)	Sisa pakan
	Pemerahan	Air susu yang terbuang dan air
12.30	Pembersihan kandang	Air dan kotoran ternak
	Pemberian pakan hijuan dan konsentrat	Sisa pakan
14.30	Pencoperan	
15.00	Pemberian pakan hijuan dan konsentrat	Sisa pakan
	Pembersihan kandang	Air dan kotoran ternak
18.00	Mengeluarkan sapi produksi ke tempat perah	
	Pencoperan HMT	
	Pembersihan kandang	Air dan kotoran ternak
	Pemberian pakan (hijauan dan konsentrat)	Sisa pakan
	Pemerahan	Air susu yang terbuang dan air
00.30	Pemberian pakan hijuan dan konsentrat	Sisa pakan
03.30	Pemberian pakan hijuan dan konsentrat	Sisa pakan
	Pembersihan kandang	Air dan kotoran ternak

LAMPIRAN F. KUISIONER PENELITIAN**KUISIONER PENELITIAN**

Nama :
Umur :
Jenis Kelamin : Laki – laki / Perempuan
Pendidikan terakhir :
Bagian :
Jabatan :
Lama Bekerja :
Hari / Tanggal :

Kuisisioner ini dibuat dalam rangka mendapatkan informasi mengenai pemilihan alternatif dalam produksi bersih yang akan digunakan sebagai data pelengkap dalam penyusunan tugas akhir (skripsi). Mohon ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisisioner penelitian ini.

A. ASPEK TEKNIS**SDM (Sumber Daya Manusia)**

1. Apakah anda bekerja di bagian peternakan Margo Utomo Eco Resort?
 - a. Iya
 - b. Tidak
 - c. Lainnya (.....)
2. Berapa jumlah pekerja yang ada di peternakan sapi Margo Utomo Eco Resort?
 - a. 1 – 4 orang
 - b. 5 – 19 orang
 - c. > 19 orang
3. Apakah seluruh tenaga kerja di Margo Utomo sudah mendapatkan keselamatan dan kesehatan kerja (K3)?

.....

.....

4. Jika iya, berapa besar biaya yang harus dikeluarkan/bulan?
.....
.....
5. Apakah pekerja di peternakan Margo Utomo sudah mendapatkan pelatihan ketenaga kerjaan?
.....
.....
6. Jika iya, berapa tahun sekali?
a. 3 bulan sekali
b. 1 tahun sekali
c. > dari 1 tahun

Lingkungan Kerja dan Kesehatan Karyawan

1. Apakah perusahaan memiliki program pemantauan dan penilaian kinerja K3L sesuai dengan Kepmenaker No. 13 TAHUN 2011?
.....
.....
2. Jika ya, sebutkan frekuensinya?
a. 6 bulan sekali
b. 1 tahun sekali
c. > 1 tahun sekali
3. Apakah perusahaan melakukan pemeriksaan kesehatan karyawan secara berkala?
.....
.....
4. Jika ya, berapa frekuensinya?
a. 1 tahun sekali
b. 2 tahun sekali
c. Lebih dari > 2 tahun

SDA (Sumber Daya Alam)

1. Kegiatan apa saja yang terdapat di peternakan Margo Utomo Eco Resort?
.....
.....
2. Dari mana sumber air untuk keperluan minum ternak?
a. Air Sungai

- b. Air PDAM
- c. Air Sumur
3. Dari mana anda memperoleh air untuk keperluan kebersihan kandang dan pemandian ternak?
 - a. Air Sungai
 - b. Air PDAM
 - c. Air Sumur
4. Bagaimana dengan sistem pengairan yang ada di peternakan Margo Utomo?
 - a. Tidak ada
 - b. Saluran atau pipa
 - c. Saluran dan pipa
5. Apakah selama ini di peternakan Margo Utomo sudah melakukan penghematan dalam penggunaan SDA?

6. Jika iya, bagaimana penghematan tersebut dilakukan?

7. Apakah perusahaan telah melakukan kegiatan manajemen penggunaan air?
 - a. Belum pernah
 - b. Sudah melakukan kegiatan manajemen penggunaan air 1 tahun sekali
 - c. Sudah melakukan kegiatan manajemen penggunaan air lebih dari 1 tahun
8. Untuk menjaga keberlanjutan sumber air, apakah perusahaan telah melakukan konservasi air, seperti membuat sumur resapan, biopori, penampungan air hujan atau upaya lain?

9. Jika iya, sejauh mana upaya konservasi air yang telah dilakukan?
 - a. Sudah melakukan kajian
 - b. Sudah melakukan kajian, perencanaan teknis, dan konstruksi
 - c. Upaya konservasi air sudah berjalan
10. Apakah anda mengetahui tentang ?

Air tawar / fresh water	
Menggunakan kembali air / reuse water	
Daur ulang air / recycle water	

11. Jika iya apakah air tawar itu? dan jika tidak menurut anda apa?
.....
.....
12. Apakah anda pernah mendengar menggunakan air kembali dan daur ulang air?
.....
.....
13. Jika iya, apakah menggunakan air kembali dan daur ulang air ramah terhadap lingkungan dan tidak menyebabkan bahaya?
.....
.....
14. Apakah menurut anda menggunakan kembali air dan daur ulang air mungkin dilakukan dan diterapkan di peternakan Margo Utomo?
.....
.....
15. Jika iya apa alasannya dan jika tidak apa alasannya?
.....
.....
16. Apakah menurut anda memberikan manfaat?
.....
.....

B. ASPEK LINGKUNGAN

1. Dalam kegiatan peternakan menghasilkan jenis limbah apa saja?
- Tidak ada
 - Limbah cair / padat
 - Limbah cair dan padat
2. Bagaimana dengan penanganan limbah yang dilakukan dipeternakan Margo Utomo?
- Tidak diolah
 - Sebagian diolah
 - Semua diolah
3. Selama ini bagaimana penanganan limbah cair tersebut?

- a. Dibuang ke saluran
 - b. Dibuang ke kebun
 - c. Daur ulang
4. Bagaimana dengan penanganan limbah padat yang diterapkan dipeternakan Margo Utomo?
- a. Tidak diolah
 - b. Dibuat menjadi 1 produk
 - c. Dibuat menjadi 2 / lebih produk
5. Apabila limbah tersebut dibuang ke lingkungan, menurut anda apakah baik untuk lingkungan?

.....
.....

6. Menurut anda apakah kotoran ternak bisa dibuat selain kompos/pupuk?
- a. iya
 - b. tidak
7. Jika iya, limbah kotoran ternak dapat dibuat untuk apa?

.....
.....

PEMENUHAN BAKU MUTU LINGKUNGAN

1. Apakah bapak/ibu tahun tentang baku mutu limbah cair untuk peternakan ?
-
.....
2. Jika iya, berapa persen parameter yang memenuhi baku mutu limbah cair tersebut?
- a. < 70 %
 - b. 70 sd 100 %
 - c. 100 % memenuhi

Baku Mutu Limbah Cair Untuk Peternakan Sapi

Tabel 2.1 Baku mutu air limbah bagi usaha dan atau kegiatan peternakan sapi

Parameter	Kadar Paling Tinggi (mg/L)	Beban Pencemaran Paling Tinggi (gram/ ekor/ hari)
		Sapi
BOD	100	20
COD	200	40
TSS	100	20
NH ³ -N	25	5
pH		6-9
Kuantitas air limbah		Sapi : 200 ltr/ekor/hari

(Sumber: Permen Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014)

3. Apakah ada upaya pengelolaan terhadap limbah cair yang dihasilkan perusahaan?
.....
.....
4. Jika ya, bentuk pengelolaan limbah yang dilakukan:
 - a. Membuang sesuai ketentuan yang berlaku
 - b. Memisahkan dan mengumpulkan limbah berdasarkan jenis
 - c. Melakukan pengolahan limbah sesuai ketentuan
5. Apakah ada upaya pemanfaatan limbah (padat dan cair) yang dihasilkan perusahaan?
.....
.....
6. Jika ya, untuk apa limbah tersebut digunakan?
.....
.....
7. Apakah saudara melakukan pengujian kualitas limbah yang dihasilkan perusahaan saudara?
.....
.....
8. Jika Ya, sebutkan frekuensinya?
 - a. 3 bulan sekali
 - b. Setiap 1 tahun sekali
 - c. Lebih dari > 1 tahun

9. Jika Tidak, apa alasannya tidak dilakukan pengujian?

.....
.....

10. Apakah bapak/ibu sebenarnya ingin memanfaatkan limbah cair peternakan tersebut?

.....
.....

11. Jika iya, menurut anda dibuat untuk apa?

.....
.....

12. Apakah, jika dilakukan dapat membawa manfaat di Margo Utomo?

.....
.....

TEKNOLOGI DAN BAHAN

1. Apa saja kegiatan yang ada di Margo Utomo bagian peternakan?

.....
.....

2. Dari kegiatan tersebut, apakah ada kegiatan yang menggunakan mesin?

- a. Tidak ada
- b. Sebagian iya
- c. Iya

3. Jika iya, kegiatan apa yang membutuhkan mesin ?

.....
.....

4. Apakah membutuhkan orang yang ahli dalam menjalankan atau mengoperasikan mesin tersebut ?

- a. Tidak
- b. Sebagian iya
- c. Iya

5. Apakah alat tersebut tersedia di Margo Utomo?

- a. Tidak
- b. Sebagian iya
- c. Iya

6. Apakah di Margo Utomo terdapat lahan kosong?

- a. Tidak ada

b. Ada

7. Jika ada berapa ukuran lahan kosong tersebut? dan apakah sekarang termanfaatkan?

.....

8. Jika lahan tersebut digunakan untuk membangun bangunan yang tujuannya untuk perbaikan peternakan apakah anda setuju?

.....

KEMUDAHAN OPERASI DAN KONTRUKSI

Berikut merupakan bangunan yang mungkin dapat dibangun untuk perbaikan di peternakan Margo Utomo.

	Biogas
	Daur Ulang Air
	Pemandian Ternak dan Pembersihan Alas Ternak
	Lainnya,

1. Apakah bapak/ibu mengetahui biogas, daur ulang air, dan pemandian ternak dan pembersihan alat ternak?

.....

2. Jika Ya dari mana anda mengetahuinya? Dan jika teknologi tersebut diterapkan menurut anda bagaimana?

.....

3. Apakah menurut anda membawa manfaat? Apa alasannya?

.....

ALTERNATIF

1. Apa yang anda ketahui tentang...

	Biogas
	Daur Ulang Air
	Kolam Pemandian Ternak dan Pembersihan Alas Ternak
	Lainnya,

2. Menurut anda perbaikan lingkungan, dan penghematan SDA yang baik dan tepat untuk diterapkan di Margo Utomo apa?

.....

3. Jika jawaban poin 10 “ Biogas”, apakah di Margo Utomo ada yang mengetahui dan paham tentang biogas?

- a. Ada
- b. Tidak

4. Jika ada, apakah pernah dilakukan pembuatan reaktor biogas?

- a. Pernah
- b. Tidak pernah

5. Jika pernah bagaimana dengan kondisi reaktor biogas sekarang?

.....

6. Menurut anda apakah pembuatan biogas memberikan efek perbaikan lingkungan?

- a. tidak memberikan efek
- b. Memberikan efek sebagian
- c. Memberikan cukup perbaikan

7. Apabila sebagian kotoran ternak dibuat bahan baku untuk biogas dan akan memberikan penghematan $\pm 50\%$, kira – kira hal tersebut mendukung atau tidak?

- a. Iya
- b. Tidak

8. Jika tidak langkah apa yang dapat diambil untuk perbaikan lingkungan?

.....

9. Jika jawaban poin 10 “ Daur Ulang Air”, apakah di Margo Utomo ada yang mengetahui dan paham tentang daur ulang air?
 - a. Ada
 - b. Tidak
10. Jika ada, apakah pernah dilakukan pembuatan daur ulang air?
 - a. Pernah
 - b. Tidak pernah
11. Menurut anda apakah daur ulang air dari pembersihan kandang memberikan efek perbaikan lingkungan?
 - a. Tidak memberikan efek
 - b. Memberikan efek sebagian
 - c. Memberikan cukup perbaikan
12. Apabila daur ulang air akan memberikan penghematan $\pm 90 \%$, kira – kira hal tersebut mendukung atau tidak?
 - a. Iya
 - b. Tidak
13. Jika tidak langkah apa yang dapat diambil untuk perbaikan lingkungan?
.....
.....
14. Jika jawaban poin 10 “ Kolam Pemandian Ternak dan Pencucian Alas Ternak”, apakah di Margo Utomo ada yang mengetahui dan paham tentang hal tersebut?
 - a. Ada
 - b. Tidak
15. Jika ada, apakah pernah dilakukan pembuatan Kolam Pemandian Ternak dan Pencucian Alas Ternak ?
 - a. Pernah
 - b. Tidak pernah
16. Menurut anda apakah Kolam Pemandian Ternak dan Pencucian Alas Ternak memberikan efek perbaikan lingkungan?
 - a. Tidak memberikan efek
 - b. Memberikan efek sebagian
 - c. Memberikan cukup perbaikan
17. Apabila kolam pemandian ternak dan pencucian alas ternak dapat menghemat $\pm 48 \%$, kira – kira hal tersebut mendukung atau tidak?
 - a. Iya
 - b. Tidak
18. Jika tidak langkah apa yang dapat diambil untuk perbaikan lingkungan?

LAMPIRAN G. KETERANGAN UKURAN BANGUNAN

Tabel G.1 Keterangan ukuran bangunan

No	Keterangan	Panjang (meter)	Lebar (meter)
1	Lobby	30	30
2	Bakery	6	5
3	Mushola	6	5
4	Bak penampungan limbah cair	6	3
5	Bak penampungan limbah cair	6	3
6	Ruang CCTV	2	3,5
7	Kantor	6	3,5
8	Jenset dan Garasi mobil	16	3,5
9	T. Chupper	3	3,5
10	Bak fases	3	3,5
11	Kandang 1	30	8
12	Kandang 2	30	8
13	Gudang konsentrat	6	3,5
14	Mesh istirahat	2	3,5
15	Kantor	7	3,5
16	Gudang	2	3,5
17	Dapur	2	5
18	Cooling	6	5
19	Ruang keju	6	5
20	Tempat perah	12	5
21	Restoran	20	20
22	Hotel	3	3
23	Hotel	3	3
24	Kolam renang	20	8
25	Hotel	3	3
26	Mesh kebun	12	5
27	Mesh kebun	12	5
28	Mesh kandang	12	5
29	Tempat jemur pedet	10	7
30	Kebun	9 hektar	
31	Kolam Pemandian	5,35	3,3

LAMPIRAN H. DOKUMENTASI PENELITIAN

H.1 Sampel limbah cair peternakan hari 0 dan limbah tampungan setelah 3 hari



H.2 Pengukuran suhu pada limbah cair langsung dan limbah tampungan setelah 3 hari



H.3 Pengukuran pH limbah cair peternakan hari 0 dan limbah tampungan setelah 3 hari



H.4 Pengukuran TDS limbah cair peternakan hari ke 0 dan limbah tampungan setelah 3 hari



H.5 Pengukuran kekeruhan limbah cair peternakan hari ke 0 dan limbah tampungan setelah 3 hari



H.6 Pengukuran COD limbah cair peternakan hari ke 0 dan limbah tampungan setelah 3 hari



H.6 Penimbangan kertas saring awal dan akhir limbah cair peternakan tumpang



H.7 Penimbangan kertas saring awal dan akhir limbah cair peternakan hari ke 0



H.8 Proses penyaringan



H.9 Pendinginan kertas saring dalam desikator

