

**KAJIAN KELAYAKAN EKONOMI
PENGOLAHAN LIMBAH KOTORAN SAPI
DENGAN METODE *ANAEROB DIGESTION* DAN
KASCING**

Laporan Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar
sarjana di bidang ilmu Teknik Kimia

oleh:

Catherine Priska Iswanto (2017620003)

Theodatus Ranggadi Resi Wirawan (2017620107)

Pembimbing :

Dr. Jenny Novianti M. Soetedjo, S.T., M.Sc.

Susiana Prasetyo S., S.T., M.T.



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

2021

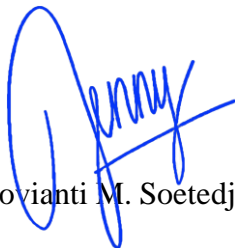
LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : KAJIAN KELAYAKAN EKONOMI PENGOLAHAN LIMBAH
KOTORAN SAPI DENGAN METODE *ANAEROB DIGESTION* DAN
KASCING**

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung,

Pembimbing 1



Dr. Jenny Novianti M. Soetedjo, S.T., M.Sc.

Pembimbing 2



Susiana Prasetyo S., S.T., M.T.



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Catherine Priska Iswanto

NPM : 2017620003

dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul :

**Kajian Kelayakan Ekonomi Pengolahan Limbah Kotoran Sapi dengan
Metode *Anaerob Digestion* dan Kascing**

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 1 Maret 2021



Catherine Priska Iswanto

(2017620003)

INTISARI

Limbah kotoran sapi menimbulkan masalah pencemaran pada hulu sungai Cikapundung yang bermuara di sungai Citarum. Air sungai tidak dapat dimanfaatkan lagi untuk kehidupan sehari-hari. Pengolahan limbah kotoran sapi di daerah sekitar hulu sungai Cikapundung, khususnya Desa Batu Loceng masih belum maksimal. Masyarakat di Desa Batu Loceng hanya bersedia melakukan pengolahan limbah kotoran sapi yang memberikan keuntungan secara ekonomi. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan metode pengolahan limbah kotoran sapi yang paling memberikan keuntungan secara ekonomi bagi masyarakat Desa Batu Loceng.

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survey lapangan dan wawancara dengan masyarakat yang melakukan pengolahan limbah kotoran sapi dengan metode *anaerobic digestion* dan kascing. Kemudian dilakukan analisa ekonomi berupa perhitungan *Return on Investment (ROI)*, *Pay Back Period (PBP)*, *Net Present Value (NPV)*, dan sensitivitas. Analisa ekonomi dilakukan untuk metode *anaerobic digestion*, kascing, kascing dengan *LPG*, kascing dengan *biodigester*, dan kascing dengan *biodigester* bersubsidi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengolahan limbah kotoran sapi yang paling memberikan keuntungan secara ekonomi adalah metode kascing dengan *LPG*. Metode kascing dengan *LPG* menghasilkan *ROI* sebesar 458,36% dengan *PBP* 0,21 tahun dan *NPV* Rp. 2.710.529.540. Apabila terdapat *biodigester* yang disubsidi, maka metode yang paling memberikan keuntungan secara ekonomi adalah metode kascing dengan *biodigester* bersubsidi. Metode kascing dengan *biodigester* bersubsidi menghasilkan *ROI* sebesar 465,76% dengan *PBP* 0,21 tahun dan *NPV* Rp. 2.728.787.225.

Kata Kunci : kotoran sapi, *anaerobic digestion*, kascing, analisa ekonomi, Citarum Harum

ABSTRACT

Cow dung waste causes pollution problems in the upper reaches of the Cikapundung river which empties into the Citarum River. River water can no longer be used for daily life. The processing of cow dung waste in the area around the headwaters of the Cikapundung river, especially Batu Loceng Village, is still not optimal. The community in Batu Loceng Village is only willing to treat cow dung which provides economic benefits. This research was conducted to determine the cow dung waste treatment method that provides the most economic benefits for the people of Batu Loceng Village.

This research was conducted by conducting field surveys and interviews with people who treat cow dung with anaerobic digestion and vermicompost methods. Then performed an economic analysis in the form of a calculation of Return on Investment (ROI), Pay Back Period (PBP), Net Present Value (NPV), and sensitivity. Economic analysis was carried out for the anaerobic digestion method, vermicompost, vermicompost with LPG, vermicompost using biodigester, and vermicompost using subsidized biodigester.

The results showed that the cow dung waste treatment method that provided the most economic benefits was the vermicompost method with LPG. The vermicompost method with LPG resulted in an ROI of 458.36% with a PBP of 0.21 years and an NPV of Rp. 2,710,529,540. If there is a subsidized biodigester, the method that provides the most economic benefits is the vermicomposting method with the subsidized biodigester. The vermicompost method with subsidized biodigester resulted in an ROI of 465.76% with a PBP of 0.21 years and an NPV of Rp. 2,728,787,225.

Keywords : *cow dung, anaerobic digestion, vermicompost, economic analysis, Citarum Harum*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Kajian Kelayakan Ekonomi Pengolahan Limbah Kotoran Sapi dengan Metode *Anaerob Digestion* dan Kascing”. Penyusunan laporan penelitian ini merupakan salah satu prasyarat untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar sarjana di bidang ilmu Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan laporan ini tentu tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan informasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut berperan dalam penyusunan laporan penelitian, khususnya kepada :

1. Dr. Jenny Novianti M. Soetedjo, S.T., M.Sc. dan Susiana Prasetyo S., S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang memberikan bimbingan, motivasi, kritik, dan saran selama penyusunan laporan penelitian.
2. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan yang memberikan ilmu, informasi, serta masukan yang bermanfaat bagi penulis selama penyusunan laporan penelitian.
3. Keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan selama penyusunan laporan penelitian.
4. Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan yang memberikan informasi dan saran terkait dengan hal-hal dalam penyusunan laporan penelitian.

Penulis menyadari terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan penelitian. Dengan demikian, penulis meminta maaf apabila terdapat penulisan kata yang kurang berkenan bagi para pembaca. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar dapat memperbaiki dan menyusun laporan penelitian ini lebih baik. Akhir kata, semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan berbagai pihak.

Bandung,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR REVISI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tema Sentral Masalah.....	2
1.3 Identifikasi Masalah.....	2
1.4 Premis.....	2
1.5 Hipotesis.....	3
1.6 Tujuan.....	3
1.7 Manfaat.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kotoran Sapi.....	5
2.2 <i>Anaerobic Digestion</i>	6
2.3 Pengomposan.....	11
2.4 Kascing.....	12
2.5 Analisa Pasar Produk dari Metode <i>Anaerobic Digestion</i> dan Kascing	15
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Prosedur Penelitian.....	17
3.2 Analisa Ekonomi.....	18
3.3 Lokasi dan Jadwal Kerja Penelitian.....	18

BAB 4 PEMBAHASAN	20
4.1 Analisa Ekonomi	20
4.1.1 <i>Anaerob Digestion</i>	20
4.1.2 Kascing	21
4.1.3 Kascing dengan <i>LPG</i>	22
4.1.4 Kascing dengan <i>Biodigester</i>	23
4.1.5 Kascing dengan <i>Biodigester</i> Bersubsidi	25
4.2 Perbandingan Metode <i>Anaerob Digestion</i> , Metode Kascing, Kascing dengan <i>LPG</i> , Kascing dengan <i>Biodigester</i> , Kascing dengan <i>Biodigester</i> Bersubsidi	26
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	 31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
 DAFTAR PUSTAKA.....	 32
LAMPIRAN A METODE ANALISIS	35
LAMPIRAN B DATA ANTARA	38
LAMPIRAN C GRAFIK	77
LAMPIRAN D CONTOH PERHITUNGAN	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mekanisme reaksi pembentukan biogas.....	7
Gambar 2.2 Siklus metabolisme bakteri <i>metanogenesis</i>	8
Gambar 2.3 <i>Biodigester fixed dome</i>	9
Gambar 2.4 <i>Biodigester floating dome</i>	10
Gambar 2.5 <i>Biodigester</i> tipe balon.....	10
Gambar 3.1 Metodologi survey operasional	17
Gambar 4.1 Perbandingan <i>ROI</i>	27
Gambar 4.2 Perbandingan <i>PBP</i>	28
Gambar 4.3 Perbandingan <i>NPV</i>	29

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian terkait metode pengolahan kotoran sapi.....	3
Tabel 2.1 Komposisi kotoran sapi.....	5
Tabel 2.2 Komposisi biogas.....	7
Tabel 2.3 Perbandingan unsur hara pada kascing dan kompos.....	13
Tabel 2.4 Kandungan protein, lemak, serat kasar, dan abu cacing <i>lumbricus rubellus</i>	14
Tabel 2.5 Perbedaan kandungan <i>lumbricus rubellus</i> dalam bentuk segar dan kering	14
Tabel 3.1 Jadwal kerja penelitian.....	19

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Cikapundung merupakan salah satu sumber air baku PDAM Tirtawening yang setiap hari dikonsumsi dua juta lebih warga kota Bandung. Kondisinya tidak lebih baik bila dibandingkan dengan 12 sungai lainnya di kota Bandung, kotor dan tercemar (Iqbal, 2019). Desa Batu Loceng dan Desa Suntenjaya, Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat (KBB) yang terletak di bagian hulu sungai Cikapundung dan sebagian besar mata pencaharian penduduknya adalah peternak sapi; terbiasa membuang kotoran sapi ke selokan-selokan yang mengalir ke hulu sungai Cikapundung di desa tersebut (Alfalah, 2013).

Penanganan limbah peternakan, khususnya kotoran sapi masih belum maksimal; termasuk mengubah kotoran sapi menjadi biogas belum berhasil dilakukan. Hal ini disebabkan karena penanganan hanya dilakukan per institusi sehingga belum komprehensif. Di sisi lain; jika tidak ditangani dengan tepat, limbah peternakan tersebut berpotensi menjadi masalah lingkungan mengingat limbah ternak mengandung bahan organik dan unsur hara yang cukup tinggi serta bibit penyakit yang dapat menular ke hewan dan manusia (Fitriyanto et al., 2015) yang pada akhirnya menyebabkan kerusakan ekologi karena meningkatnya limbah organik di air sungai (Wardhana, 1995).

Pengolahan limbah kotoran sapi yang saat ini dijalankan oleh warga Desa Batu Loceng; mencakup *anaerobic digestion* dan kascing (Wardhana, 1995). Rahim Asyik Budi Santoso menaruh perhatian pada kondisi Cikapundung, terlebih sejak aktif bersama kelompok *Cikapundung Rehabilitation Program (CRP)*; memetakan sekaligus mengevaluasi kualitas lingkungan di daerah tersebut pada tahun 2009. Rahim bersama warga membangun tempat instalasi pengolahan air limbah (IPAL) komunal kotoran sapi, pengomposan, budidaya cacing di Desa Batu Loceng.

Dalam pengolahan limbah kotoran sapi terdapat persoalan finansial. Ongkos berbagai aktivitas para peternak kurang diperhatikan, karena tidak ada yang sifatnya relawan tahunan. Jasa orang yang bekerja dan waktu yang dihabiskan harus diperhatikan dan diperhitungkan (Iqbal, 2019). Jika diperhitungkan dengan baik potensi hasil penjualan dari pengolahan limbah dapat menjadi laba bagi warga.

Selama ini masyarakat Desa Batu Loceng sudah menerima subsidi *biodigester* dari pemerintah, namun masyarakat tidak memanfaatkan *biodigester* dengan maksimal dan tetap membuang limbah kotoran sapi ke sungai. Hal ini disebabkan karena pengolahan limbah kotoran sapi metode *anaerobic digestion* tidak memberikan keuntungan ekonomi secara langsung, sehingga masyarakat menganggap pengolahan limbah kotoran sapi metode *anaerobic digestion* sebagai pekerjaan tambahan yang tidak menghasilkan keuntungan. Masyarakat di Desa Batu Loceng hanya bersedia melakukan pengolahan limbah kotoran sapi yang memberikan keuntungan secara ekonomi.

1.2 Tema Sentral Masalah

Pencemaran yang terjadi di sungai Cikapundung sebagian besar disebabkan dari pembuangan limbah kotoran sapi. Pengolahan limbah kotoran sapi di Desa Batu Loceng yang selama ini dilakukan menggunakan metode *anaerob digestion* dan kascing belum berjalan maksimal. Persoalan finansial menjadi masalah dalam pelaksanaan pengolahan limbah kotoran sapi. Penelitian akan dilakukan dengan modifikasi alat maupun proses. Penentuan metode dilakukan berdasarkan analisa ekonomi. Metode yang akan dianalisa adalah metode *anaerobic digestion*, kascing, kascing dengan *LPG*, kascing dengan *biodigester*, dan kascing dengan *biodigester* bersubsidi.

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil wawancara, pengamatan fakta di lapangan, serta studi pustaka yang telah dilakukan; masalah yang akan diidentifikasi pada penelitian ini adalah:

1. Metode pengolahan limbah kotoran sapi apa yang paling menguntungkan?
2. Faktor ekonomi apa yang paling sensitif pada setiap metode pengolahan limbah kotoran sapi?

1.4 Premis

Berdasarkan hasil studi pustaka yang dilakukan, beberapa penelitian terkait pengolahan limbah kotoran sapi menggunakan metode *anaerobic digestion* dan kascing yang menjadi dasar penelitian disajikan pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Penelitian terkait metode pengolahan kotoran sapi

No.	Metode	Kapasitas	Hasil	Produk	Peneliti
1.	<i>Anaerobic digestion</i>	8000 m ³ / hari	<i>ROI</i> - <i>PBP</i> 5 tahun <i>NPV</i> -	Biogas	Menind, 2009
2.	<i>Anaerobic digestion</i>	9000 m ³ / hari	<i>ROI</i> - <i>PBP</i> 5 tahun <i>NPV</i> -	Biogas	Mohammed, 2009
3.	Kascing	2000 kg/bulan	<i>ROI</i> - <i>PBP</i> 2,4 tahun <i>NPV</i> Rp. 67.762.250	Kascing dan cacing basah	Karinov, 2017
4.	Kascing	100 kg/bulan	<i>ROI</i> 170% <i>PBP</i> 0,5 tahun <i>NPV</i> -	Kascing dan cacing basah	Ruhyat, 2018

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah :

1. Metode pengolahan limbah kotoran sapi yang paling menguntungkan adalah metode kascing karena memiliki waktu *PBP* yang lebih cepat
2. Faktor ekonomi yang paling sensitiv pada metode pengolahan limbah kotoran sapi adalah penurunan *revenue*

1.6 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui metode pengolahan limbah kotoran sapi yang paling menguntungkan dan faktor ekonomi yang paling sensitiv pada metode pengolahan limbah kotoran sapi.

1.7 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain :

1. Bagi **pemerintah**, untuk :
 - a) Mendapatkan solusi penanganan masalah limbah kotoran sapi di sungai Cikapundung dan warga Desa Batu Loceng;
 - b) Mendapatkan solusi penanganan masalah limbah yang dapat diaplikasikan ke desa peternak sapi lainnya;

- c) Memajukan ekonomi dan membuka lapangan pekerjaan baru di Desa Batu Loceng;
 - d) Memajukan teknologi pengolahan limbah kotoran sapi di Indonesia;
 - e) Meningkatkan kreativitas warga desa dalam mengolah limbah kotoran sapi; serta
 - f) Menjadikan Desa Batu Loceng sebagai desa percontohan untuk desa lain.
2. Bagi **dunia industri**, mendukung berkembangnya pengetahuan dan teknologi mengenai pengolahan limbah kotoran sapi serta membuka peluang usaha baru dari pengolahan limbah kotoran sapi.
 3. Bagi **masyarakat**, memberikan wawasan baru mengenai pengolahan limbah kotoran sapi yang dapat menjadi sumber penghasilan tambahan bagi masyarakat.
 4. Bagi **peneliti**, untuk:
 - a) Mengetahui teknologi yang paling baik untuk pengolahan limbah kotoran sapi yang menguntungkan secara ekonomi serta
 - b) Melatih *soft skill* berinteraksi dengan warga desa.