



PROPOSAL TUGAS AKHIR
PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA BIOGAS DARI
KOTORAN SAPI DENGAN PENAMBAHAN MOL TOMAT DAN *Effective*
***Microorganisms*⁴ (EM4)**

SYNTIYA RACHMADANI PUTRI
NIM. P27833216026

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI D-III KESEHATAN LINGKUNGAN
KAMPUS MAGETAN
TAHUN 2019



PROPOSAL TUGAS AKHIR
PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA BIOGAS DARI
KOTORAN SAPI DENGAN PENAMBAHAN MOL TOMAT DAN *Effective*
***Microorganisms4* (EM4)**

SYNTIYA RACHMADANI PUTRI
NIM. P27833216026

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA

**JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI D-III KESEHATAN LINGKUNGAN
KAMPUS MAGETAN
TAHUN 2019**

**PROPOSAL TUGAS AKHIR
PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA BIOGAS DARI
KOTORAN SAPI DENGAN PENAMBAHAN MOL TOMAT DAN *Effective
Microorganisms4* (EM4)**

PROPOSAL TUGAS AKHIR

**Untuk memperoleh sebutan Ahli Madya Kesehatan Lingkungan
Program Studi D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan
Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**

**Oleh :
SYNTIYA RACHMADANI PUTRI
NIM. P27833216026**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI D-III KESEHATAN LINGKUNGAN
KAMPUS MAGETAN
TAHUN 2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

Proposal Tugas Akhir dengan Judul :

**PROPOSAL TUGAS AKHIR
PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA BIOGAS DARI
KOTORAN SAPI DENGAN PENAMBAHAN MOL TOMAT DAN *Effective
Microorganisms4* (EM4)**

Disusun Oleh : SYNTIYA RACHMADANI PUTRI / NIM. P27833216026

Telah siap diajukan pada Seminar Proposal Tugas Akhir Program Studi D-III Jurusan Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.

Magetan, Januari 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Beny Suyanto, SPd.M.Si
NIP. 19640120 198503 1 003

Hery Koesmantoro, ST.MT
NIP. 19611126 198403 1 003

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar atau sebutan akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak ada karya atau terdapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar acuan.

Apabila ditemukan suatu jiplakan (plagiat), maka saya bersedia menerima akibatnya berupa sanksi akademis dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang.

Magetan, Januari 2019

Materai Rp 6.000,-

SYNTIYA RACHMADANI P
NIM. P27833216026

BIODATA PENULIS



NAMA : SYNTIYA RAHMADANI PUTRI
NIM : P27833216026
TEMPAT TANGGAL LAHIR : BANYUWANGI, 17 SEPTEMBER 1997
AGAMA : ISLAM
JENIS KELAMIN : PEREMPUAN
GOLONGAN DARAH : A
STATUS : MAHASISWA
ALAMAT : JL. KRANGGAN RT 22 RW 04
KELURAHAN SIDOKUMPUL
KECAMATAN SIDOARJO
KABUPATEN SIDOARJO
PENDIDIKAN : 1. SDN SIDOKUMPUL (2004-2010)
2. SMPN 1 BUDURAN (2010-2013)
3. SMAN 3 SIDOARJO (2013-2016)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusunan Tugas Akhir dengan judul “**Pengembangan Teknologi Tepat Guna Biogas Dari Kotoran Sapi Dengan Penambahan Mol Tomat dan *Effective Microorganism4* (EM4)**” dilaksanakan guna memenuhi syarat untuk Memperoleh Sebutan Ahli Madya Kesehatan Lingkungan Program D-III Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis sampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu demi kelancaran Tugas Akhir ini, kepada:

1. Bapak drg. H. Bambang Hadi Sugito, M.Kes, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun Proposal Tugas Akhir ini
2. Bapak Fery Kriswandana, SST, MT selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun Proposal Tugas Akhir ini
3. Bapak Beny Suyanto, SPd.M.Si selaku Ketua Program Studi D-III Kesehatan Lingkungan Kampus Magetan yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menyusun Proposal Tugas Akhir ini
4. Bapak Beny Suyanto, SPd.M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini
5. Bapak Hery Koesmantoro, ST.MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Tugas Akhir ini
6. Bapak Sunaryo, SST.MM selaku Narasumber yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini
7. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Proposal Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam penyajiannya masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhirnya penulis hanya bisa berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Magetan, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSYARATAN GELAR.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
BIODATA PENULIS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR BAGAN.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi dan Pembatasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
1. Tujuan Umum.....	5
2. Tujuan Khusus.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
1. Praktis.....	5

2. Teoritis.....	6
F. Hipotesis Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Penelitian Terdahulu.....	7
B. Teori Terkait Penelitian	13
1. Kotoran sapi	13
2. Fermentasi	15
3. <i>Effective Mikroorganism-4</i> (EM4)	17
4. Tomat.....	18
5. Biogas	20
6. Digester	31
7. Hukum Archimedes.....	32
8. Kerangka Berpikir	34
9. Kerangka Konsep	35
BAB III METODE PENELITIAN.....	36
A. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian.....	36
1. Jenis Penelitian.....	36
2. Desain Penelitian.....	36
B. Alur Penelitian.....	37
C. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	38
1.Lokasi Penelitian.....	38
2.Waktu Penelitian.....	38
C. Obyek Penelitian.....	39

D. Variabel Penelitian.....	39
E. Definisi Operasional	34
F. Metode Pembuatan Mol Tomat	40
G. Metode Pembuatan Digester	41
H. Prosedur Penelitian.....	43
I. Sumber Data.....	43
J. Metode Pengolahan Data.....	43
K. Metode Analisis Data	44

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1	Penelitian - Penelitian yang Relevan.....	9
Tabel II. 2	Komposisi Kotoran Sapi.....	15
Tabel II. 3	Komposisi Kandungan Gas Kotoran Sapi.....	15
Tabel II. 4	Komposisi <i>Effective Mikroorganism-4</i> (EM-4).....	20
Tabel II. 5	Komposisi Kandungan Tomat.....	20
Tabel II. 6	Komponen Penyusun Biogas.....	25
Tabel II. 7	Komposisi Campuran Biogas.....	31
Tabel III. 1	Definisi Operasional.....	39
Tabel III. 2	Formula Sample Digester.....	42

DAFTAR BAGAN

Bagan II. 1 Proses Pembentukan Biogas	22
Bagan III. 1 Alur Penelitian	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Matrik Jadwal Penelitian
- Lampiran 2 : Rencana Anggaran Penelitian

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

Daftar Singkatan :

MOL	= Mikroorganisme Lokal
EM4	= Effective Mikroorganism-4
pH	= Dichloro-diphenyl-trichloroetane
SNI	= Standart Nasional Indonesia
PE	= Polyethylene

Daftar Simbol :

N	= Nitrogen
CH ₄	: Metana
CO ₂	: Karbon dioksida
N ₂	: Nitrogen
H ₂	: Hidrogen
H ₂ S	: Hidrogen sulfide
O ₂	: Oksigen
P	= Fosfor
K	= Kalium
pH	= Potensial Hydrogen
lt	= Liter
m	= Meter
kg	= Kilogram
cm	= Centimeter
⁰ C	= Derajat Celcius
%	= Persen
/	= Atau
±	= Kurang lebih
< / >	= Kurang atau lebih
≥	= Lebih dari sama dengan

LAMPIRAN

Lampiran 1 Matriks Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	2018	2019				
		Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei
1.	Pembuatan dan Penyelesaian Proposal Penelitian						
2.	Sidang Proposal Penelitian						
3.	Revisi Proposal Penelitian						
4.	Penelitian						
5.	Penyelesaian dan Bimbingan Tugas Akhir						
6.	Sidang Tugas Akhir						

Lampiran 2 Rencana Anggaran Penelitian

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan	Biaya
1. Print dan Fotocopy laporan	Seminar Proposal dan Sidang Tugas Akhir	500 lembar	200	200.000
2. Alat dan bahan pembuat digester biogas	Alat dan bahan	1 paket		
- Plastik PE		- 1 roll	155.000	115.000
- Pipa PVC 4m		- 12 Buah	15.000	180.000
- Sok drat luar pipa ½ dim		- 12 Buah	4.000	48.000
- Sok drat dalam pipa ½ dim		- 12 Buah	4.000	48.000
- Stop Kran		- 12 Buah	45.000	540.000
- Pipa L		- 12 Buah	6.000	72.000
		- 12 Buah	6.000	72.000
		- 12 Buah	2.000	24.000

- Pipa T		- 2 Buah	15.000	30.000
- Selang plastic		- 5 Buah	4.000	20.000
- Lem PVC		- 12 Buah	4.000	48.000
- Solatif		- 12 Buah	2.000	24.000
- Cup Tutup		- 12 Buah	5.000	60.000
- Plastik Penampung Gas		- 5 Buah	2.000	10.000
- Ban dalam bekas				
Sub Total (Rp)			1.491.000	

Daftar Pustaka

- Kutno. 2011. *Produksi Biogas Dari Campuran Kotoran Sapi Dengan Limbah Sayuran*. Lampung: Jurnal Teknik Pertanian Lampung. Vol 4, No 2:127-136.
- Wahyuni. 2011. *Menghasilkan Biogas Dari Berbagai Limbah*. Jakarta: Argo Media Pustaka.
- Wahyono. 2012. *Pemanfaatan Limbah Ternak Ruminansia Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan*. Bogor: Makalah Pengantar Falsafah Sains. Progam Pascasarjana Institute Pertanian Bogor.
- Pratiwi. 2013. *Potensi Pembentukan Biogas Pada Proses Biodegradasi Campuran Sampah Organik Segar Dan Kotoran Sapi Dalam Batch Reaktor Anaerob*. Jakarta: Jurnal Teknik Lingkungan Vol. 5, No 1.
- Karno dkk. 2013. *Panduan Praktis Membuat Biogas*. Magetan: Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
- Setiawan. 2014. *Pembuatan Kompos Menggunakan Bioaktivator EM4*. Jakarta: Jurnal Teknik Lingkungan Vol. 5, No 1.
- Sundari. 2014. *Pemanfaatan Limbah Tomat Untuk Kompos*. Bengkulu: Jurnal Lingkungan Hidup
- Merkel. 2014. *Biokhasi Dan Fermentasi*, Ipsa. Jakarta
- Candra. 2014. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Bali: Penerbit Andi
- Suzanna. 2015. *Perbandingan Unsur NPK pada Pupuk Organik Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam dengan Pembiakan Mikro Organisme Lokal (MOL)*. Program Pasca Sarjana, Universitas Sebelas Maret
- Dalimartha. 2015. *Penggunaan EM4 dan MOL Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator Pada Pembuatan Kompos Daun*. Universitas Negeri Semarang. Portal Garuda
- Amalia. 2015. *Penggunaan EM4 dan MOL Limbah Tomat Sebagai Bioaktivator pada Pembuatan Kompos*. Universitas Negeri Semarang. Portal Garuda

- Amelia V.2015. *Teknologi Teepat Guna Inokulan Untuk Fermentasi Kotoran Sapi Dalam Meningkatkan Volume Biogas*.Magetan:Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
- Naswir. 2015. *Uji Pembentukan Biogas Dari Substrat Sampah Sayur Dan Buah Dengan Ko-Substratlimbah Isi Rumen Sapi*.Sumatra Barat : Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas.
- Haryati. 2016. *Perbandingan Unsur NPK pada Pupuk Organik Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam dengan Pembiakan Mikro Organisme Lokal (MOL)*. Universitas Sebelas Maret. Portal Garuda (Diakses pada tanggal 14 Januari 2018)
- Irawan, Dwi. 2016. *Pengaruh EM4 Terhadap Produksi Biogas Menggunakan Bahan Baku Kotoran Sapi*. Universitas Muhammadiyah Metro. Portal Garuda (Diakses pada tanggal 16 Januari 2018)
- Susi Nurweni dan Karno.2016.*Teknologi Tepat Guna Efektifitas Mikroorganisme (EM) Hasil Rekayasa Bioinkulan Untuk Meningkatkan Kuantitas Biogas*, Magetan : Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya
- Higa dan Widiana. 2016. *Pemanfaatan Limbah Tomat Sebagai Pupuk Organik Cair di Pasar Giwangan Yogyakarta*. Poltekkes Kemenkes Jogja. Portal Garuda (Diakses pada tanggal 16 Januari 2018)
- Ketut. 2017. *Pengaruh Jenis Kotoran Ternak Terhadap Kuantitas Biogas*. Denpasar: Jurnal Kesehatan Lingkungan.Vol 4, No 1:45-49 (Diakses pada tanggal 18 Januari 2018)
- Kendali. 2017. *Pengaruh Penambahan Bahan Organik Dalam Digester Biogas Terhadap Produksi Gas*. Universitas Hassanudin. Portal Garuda (Diakses pada tanggal 17 Januari 2018)
- Anonim. 2018. *Proses Pembentukan Biogas*. Universitas Sam Ratulangi.Sulawesi Utara
- Abdulgani. 2018. *Seluk Beluk Kotoran Sapi serta Manfaat Praktisnya*. Bogor; Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Mujiyono dkk. 2018. *Desain Biogas Minimalis Kotoran Sapi Skala Rumah Tangga*. Magetan: Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.