

**“PEMANFAATAN LIMBAH KERTAS MENJADI
BIOGAS DENGAN FLOATING DIGESTER”**

LAPORAN HASIL PENELITIAN



DISUSUN OLEH :

GAYATRI KUSUMAWARDANI (1531010201)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
“VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMANFAATAN LIMBAH KERTAS MENJADI BIOGAS
DENGAN FLOATING DIGESTER**

Oleh :

GAYATRI KUSUMAWARDANI

NPM : 1531010201

Telah Dipertahankan, Dihadapkan dan Diterima Oleh Tim Penguji
Pada Tanggal : 15 April 2019

Menyetujui :

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1.



Dr. Ir. Edi Mulyadi, SU
19551231 198503 1 002



Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP.19600504 198703 2 001

2.



Ir. Sukanto, MT
19541019 198503 1 001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Gayatri Kusumawardani 1531010201

Caraka Surya Sanjaya 1531010223


Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi*) Proposal/ Skripsi/
Kerja Praktek, dengan Judul:

**“Pemanfaatan Limbah Kertas menjadi Biogas dengan
Floating Digester”**

Surabaya, 15 April 2019

Dosen Penguji yang menyarankan revisi :

1. Dr. Ir. Edi Mulyadi, SU ()

2. Ir. Sukanto, MT ()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Mu'tasim Billah, MS

NIP. 19600504 198703 2 001



Laporan Hasil Penelitian
"Pemanfaatan Limbah Kertas Menjadi Biogas dengan
Floating Digester"

INTISARI

Biogas merupakan salah satu energi baru terbarukan berupa bahan bakar gas (*biofuel*) yang dihasilkan secara *anaerobic digestion* atau fermentasi anaerob dari bahan organik dengan bantuan bakteri metanogenik. Proses pembuatan biogas ini dilakukan dengan proses fermentasi yaitu proses terbentuknya gas metana dalam kondisi anaerob menggunakan *floating drum digester* dan dengan bantuan bakteri anaerob atau kotoran sapi sehingga akan menghasilkan gas metana (CH_4).

Pada proses pembuatan biogas ini kotoran sapi dicampurkan dengan air dalam bak, dengan perbandingan 1 : 1, diaduk agar campuran dapat tercampur secara merata atau homogen. Campuran ini akan menjadi starter yang selanjutnya akan dicampurkan dengan limbah organik berupa limbah pembuatan kertas dari proses pulping. Campuran antara starter dan limbah organik memiliki perbandingan variasi yaitu 1:0.5; 1:1 dan 1:1.5 berguna untuk mengetahui perbandingan yang relatif baik. Kemudian campuran tersebut dimasukan kedalam reaktor *floating drum digester* yang kemudian diaduk secara merata. Proses fermentasi anaerob berjalan pada selang waktu tertentu. Untuk mengetahui waktu yang terbaik fermentasi dilakukan dengan variabel waktu selama 3, 5, 8, 11 dan 14 hari. Selama proses berlangsung *floating drum* diaduk sehari sekali. Hasil gas metana siap untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti.

Kadar gas metana yang relatif baik dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku yang dimasukkan pada reaktor *floating drum digester* dan waktu. Kadar gas yang relatif baik diperoleh pada perbandingan bahan baku dan starter 1:1 pada waktu 8 hari dengan kadar gas metana sebesar 22.5%.

Kata kunci : biogas, fermentasi, limbah kertas,
floating drum digester.



Laporan Hasil Penelitian
*"Pemanfaatan Limbah Kertas Menjadi Biogas dengan
Floating Digester"*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Penelitian "Pemanfaatan Limbah Kertas Menjadi Biogas Dengan Floating Drum Digester", penelitian ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan strata-1 program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Penelitian ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur, data-data, dan internet. Penyusun menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan laporan penelitian ini.

Pada Kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, maupun prasarana sampai tersusunnya penelitian ini kepada :

1. Bapak Ir. Mu'tasim Billah, MS selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Ir. Edi Mulyadi selaku penguji.
3. Bapak Ir. Soekamto selaku penguji.
4. Kedua orangtua kami yang selalu memberikan doanya kepada kami
5. Ibu Lupi selaku divisi kebersihan Fakultas Teknik yang membantu kami
6. Azis Al Farissawi yang sudah membantu kami dalam penyediaan bahan baku



Laporan Hasil Penelitian
*"Pemanfaatan Limbah Kertas Menjadi Biogas dengan
Floating Digester"*

7. Abdul Madjid Abdillah yang sudah membantu kami dalam penyediaan bahan baku
8. Novia Wulan Erza P. Yang sudah membantu dalam pemberian semangat dan motivasi
9. Seluruh teman-teman jurusan Teknik Kimia 2015, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, April 2019
Peneliti,



Laporan Hasil Penelitian
"Pemanfaatan Limbah Kertas Menjadi Biogas dengan
Floating Digester"

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
INTISARI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR PUSTAKA	x
LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biogas	4
2.2 Limbah kertas	6
2.3 Jenis limbah industri pulp dan kertas	7
2.4 Biodigester.....	8
2.5 Floating drum digester.....	9
2.6 Skema Pembuatan Biogas	10
2.7 Tahapan Pembuatan Biogas.....	11
2.8 Faktor yang Mempengaruhi Proses Anaerob	15
2.9 Hipotesa.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Bahan yang Digunakan.....	19
3.2 Alat yang Digunakan.....	19
3.4 Rangkaian Alat	19
3.5 Variabel yang Digunakan	20
3.6 Metode Penelitian.....	22



Laporan Hasil Penelitian
*"Pemanfaatan Limbah Kertas Menjadi Biogas dengan
Floating Digester"*

3.7 Skema Proses.....	23
3.8 Metode Analisa.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Analisa Kadar Gas Metana pada Biogas....	24
4.2 Hasil Pembahasan Grafik Masing Variabel	25
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
9.1 Kesimpulan	31
9.2 Saran	31



Laporan Hasil Penelitian
*"Pemanfaatan Limbah Kertas Menjadi Biogas dengan
Floating Digester"*

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi unsur dari kotoran sapi.....	5
Tabel 4.1 Hasil Analisa Kadar Gas Metana	24



Laporan Hasil Penelitian
*"Pemanfaatan Limbah Kertas Menjadi Biogas dengan
Floating Digester"*

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Floating Drum Digester	9
Gambar 2.2 Diagram Biogas	10
Gambar 2.2 Skema Proses Perombakan Secara Anaerob	11
Gambar 2.3 Proses Pembentukan gas bio.....	13
Gambar 3.1 Alat Biogas	19
Gambar 4.1 Gambar grafik perbandingan 1 : 0.5	26
Gambar 4.1 Gambar grafik perbandingan 1 : 1	27
Gambar 4.1 Gambar grafik perbandingan 1 : 1.5	28
Gambar 4.1 Gambar grafik perbandingan kadar metana pada berbagai variabel	29