

**OPTIMASI PRODUKSI BIOGAS DENGAN METODE
SOLID STATE ANAEROBIC DIGESTION (SS-AD)
DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH SEKAM PADI
SEBAGAI SUBSTRAT**



TESIS

**HASHFI HAWALI ABDUL MATIN
30000216420048**

**PROGRAM MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2018**

**OPTIMASI PRODUKSI BIOGAS DENGAN METODE
SOLID STATE ANAEROBIC DIGESTION (SS-AD)
DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH SEKAM PADI
SEBAGAI SUBSTRAT**



TESIS

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-2 pada
Program Studi Ilmu Lingkungan**

HASHFI HAWALI ABDUL MATIN

30000216420048

**PROGRAM MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2018

TESIS

**OPTIMASI PRODUKSI BIOGAS DENGAN METODE
SOLID STATE ANAEROBIC DIGESTION (SS-AD)
DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH SEKAM PADI
SEBAGAI SUBSTRAT**

Disusun oleh :

Hashfi Hawali Abdul Matin

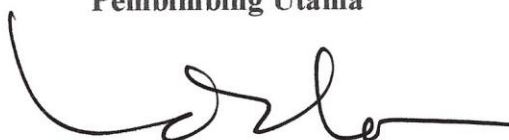
30000216420048

Semarang, Juni 2018

Mengetahui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Hadiyanto, S.T., M.Sc.

NIP. 197510281999031004

Dekan Sekolah Pascasarjana

Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA

NIP. 196112281004

Ketua Program Studi

Magister Ilmu Lingkungan



Prof. Dr. Hadiyanto, S.T., M.Sc.

NIP. 197510281999031004

LEMBAR PENGESAHAN**OPTIMASI PRODUKSI BIOGAS DENGAN METODE
SOLID STATE ANAEROBIC DIGESTION (SS-AD)
DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH SEKAM PADI
SEBAGAI SUBSTRAT****Disusun oleh :****Hashfi Hawali Abdul Matin****30000216420048**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

pada tanggal 5 Juni 2018

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Ketua

Prof. Dr. Mohammad Djaeni, S.T., M.Eng.

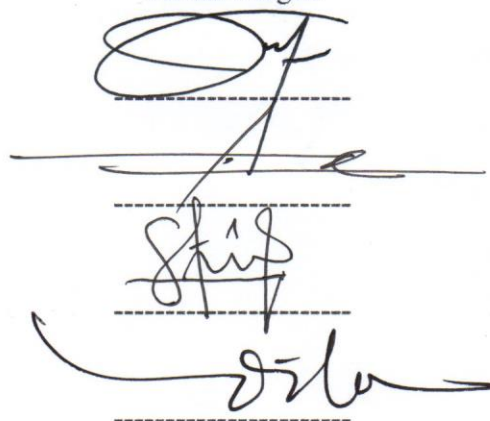
Anggota

1. Prof. Dr. Ir. Syafrudin, CES., M.T.

2. Sutaryo, S.Pt., M.P., Ph.D.

3. Prof. Dr. Hadiyanto, S.T., M.Sc.

Tanda Tangan



The image shows three handwritten signatures on a document. The first signature is at the top, followed by a horizontal line and a dashed underline. The second signature is in the middle, also followed by a horizontal line and a dashed underline. The third signature is at the bottom, followed by a horizontal line and a dashed underline.

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Magister Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro seluruhnya merupakan hasil karya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yan saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Semarang, Juni 2018

Hashfi Hawali Abdul Matin

RIWAYAT HIDUP



Hashfi Hawali Abdul Matin lahir di Semarang tanggal 22 Desember 1994 dari pasangan Bapak Budiyono dan Ibu Dwi Erlina Estuningtyas. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Pendidikan pra sekolah ditempuh pada TK Khodijah di Semarang. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri Pedurungan Tengah 02-03 Semarang pada tahun 2006. Pendidikan menengah ditempuh penulis pada SMP Negeri 15 Semarang (2006-2009) dan SMA Negeri 15 Semarang (2009-2012). Penulis kemudian melanjutkan pendidikan sarjana pada Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun 2017 penulis berkesempatan melanjutkan pendidikan magister pada Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Semarang, Juni 2018

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa diucapkan atas nikmat dan rahmat Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul “**Optimasi Produksi Biogas dengan Metode Solid State Anaerobic Digestion (SS-AD) dengan Memanfaatkan Limbah Sekam Padi sebagai Substrat**” ini dengan baik dan lancar.

Tesis ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam mencapai derajat pendidikan Strata-2 pada Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro. Dalam Tesis ini penulis membahas pengaruh perlakuan pendahuluan secara basa menggunakan NaOH. Kemudian dilakukan studi tentang optimasi (kondisi terbaik) produksi biogas dari limbah sekam padi secara SS-AD dengan variabel enzim, rasio C/N dan *total solid* menggunakan *response surface methodology* (RSM). Pada kondisi biogas optimum, penulis mempelajari model kinetika produksi biogas tersebut.

Akhirnya penulis menyampaikan bahwa tulisan ini sangat jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan ilmu pengetahuan kedepannya.

Semarang, Juni 2018

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

Terselesaikannya Laporan Tesis ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, sebagai ucapan terima kasih maka penulis mempersembahkan Laporan Tesis ini kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA., selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro;
2. Bapak Prof. Dr. Hadiyanto, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro serta selaku Pembimbing yang telah membantu dengan sabar, mengarahkan, dan memotivasi penulis selama proses penelitian hingga penyusunan Laporan Tesis;
3. Bapak Dr. Eng. Maryono, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro atas bimbingan dan arahan selama proses pengajaran;
4. Seluruh Dosen pengajar di Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro;
5. Mbak Ita, Mbak Lisa, Pak Hastomo, dan Mas Adi selaku Staf Pengelola Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro atas bantuan dan saran yang terus diberikan kepada penulis;
6. Mama, Bapak, dan Imam Fauzi yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam proses penelitian maupun penyusunan Laporan Tesis ini;
7. Dian Pertiwi Kisdi Rahayu yang selalu mendukung dan memberi semangat;
8. MIL 50 Squad, Fajar Adie Nugraha, Noor Amalia Chusna, dan Ika Kartika Febriani atas kerjasama, dukungan dan doa untuk menyelesaikan semua studi ini bersama;
9. Keluarga Besar MIL 48, MIL 49, MIL 51, dan MIL 52 yang telah menjadi keluarga kedua dan selalu memberikan support serta motivasi di dalam penyelesaian studi dan Laporan Tesis ini;
10. Serta seluruh pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

DAFTAR ISTILAH

AD	= <i>Anaerobic Digestion</i>
CCD	= <i>Central Composite Design</i>
C/N Ratio	= <i>Carbon to Nitrogen Ratio</i>
F/I Ratio	= <i>Food to Inoculum Ratio</i>
L-AD	= <i>Liquid Anaerobic Digestion</i>
RSM	= <i>Response Surface Methodology</i>
SS-AD	= <i>Solid State Anaerobic Digestion</i>
TS	= <i>Total Solid</i>

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
KATA PENGANTAR	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISTILAH	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xix
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Pembatasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4.1 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.4.2 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Orisinalitas Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Kerangka Pikir.....	Error! Bookmark not defined.
1.7 Hipotesa.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1. Karakteristik Limbah Sekam Padi.....	Error! Bookmark not defined.

2.2. Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Pengertian Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Komposisi Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Bakteri Pembentuk Biogas.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Manfaat Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.3. Proses Pembuatan Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.4. <i>Solid-state Anaerobic Digestion</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Temperatur.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. pH.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.3. Alkalinitas.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.4. Rasio C/N.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.5. Kandungan <i>Total Solid</i> (TS).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.6. <i>Feedstock</i> dan <i>Inoculum</i>	Error! Bookmark not defined.
2.5. Hasil Samping Biogas	Error! Bookmark not defined.
2.6. Penentuan Laju Produksi Biogas.....	Error! Bookmark not defined.
2.7. <i>Response Surface Methodology</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.1. <i>Central Composite Design</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan terhadap Produksi Biogas dengan Metode SS-AD	Error! Bookmark not defined.
1.1.1. Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.1.2. Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
1.1.3. Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.2. Penentuan Kondisi Optimum Produksi Biogas dari Limbah Sekam Padi dengan Metode SS-AD.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.1. Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.2.2. Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
1.2.3. Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.

1.3. Penentuan Laju Produksi Biogas Optimum dari Limbah Sekam Padi dengan Metode SS-AD.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan terhadap Produksi Biogas dengan Metode SS-AD	Error! Bookmark not defined.
4.2. Penentuan Kondisi Optimum Produksi Biogas dari Limbah Sekam Padi dengan Metode SS-AD.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Pengaruh Konsentrasi Enzym Terhadap Produksi Biogas	Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Pengaruh Perbandingan Rasio C/N Terhadap Produksi Biogas ...	Error! Bookmark not defined.
4.2.3. Pengaruh Konsentrasi Total Solid Terhadap Produksi Biogas	Error! Bookmark not defined.
4.2.4. Optimasi Pengaruh Faktor Enzym, Rasio C/N, dan Total Solid Terhadap Produksi Biogas Menggunakan <i>Response Surface Methods (RSM)</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	DP-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN ARTIKEL ILMIAH	L-Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN DATA PENELITIAN	L-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.1 Komponen Lignoselulosa Beberapa Biomassa.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Komposisi Biogas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3 Kelompok Bakteri Pembentuk Biogas ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4 Contoh Aplikasi Biogas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5 Pengaruh Temperatur terhadap Daya Tahan Hidup Bakteri.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6 Rasio C/N Beberapa Bahan Organik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Nilai Variabel pada <i>Central Composite Design</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2 Nilai Variabel pada Percobaan Menggunakan <i>Central Composite Design</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Konstanta Kinetika Dengan dan Tanpa NaOH 3%.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 Konstanta Kinetika pada Enzym 3% dan 9%; Rasio C/N 50 dan TS 15%	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 Konstanta Kinetika pada Enzym 3% dan 9%; Rasio C/N 50 dan TS 40%	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 Konstanta Kinetika pada Enzym 3%, 6%, dan 11,2%; Rasio C/N 35 dan TS 27%	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 Konstanta Kinetika pada Rasio C/N 20 dan 50; Enzym 3% dan TS 15%	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 Konstanta Kinetika pada Rasio C/N 20 dan 50; Enzym 3% dan TS 40%	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 Konstanta Kinetika pada Rasio C/N 8,54, 35, dan 61,4; Enzym 6% dan TS 27,5%	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4.8 Konstanta Kinetika pada TS 15% dan 40%; Enzym 3% dan Rasio C/N 20.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.9 Konstanta Kinetika pada TS 15% dan 40%; Enzym 3% dan Rasio C/N 50.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.10 Konstanta Kinetika pada TS 5,45%, 27,5% dan 49,5%; Enzym 6% dan Rasio C/N 35	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.11 Hasil Penelitian Central Composite Design pada Optimasi Enzym, Rasio C/N dan TS.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Pikir Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.1 Sekam Padi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Degradasi Piruvat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Rangkaian Alat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Model Regresi Non Linear Mengikuti Persamaan Gompertz....	Error!
	Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Pengaruh NaOH terhadap Produksi Biogas; Total Solid 27,5%; Rasio C/N 35.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Hasil SEM Sekam Padi Sebelum Penambahan NaOH 3%; Perbesaran 500x dan 1.000x	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Hasil SEM Sekam Padi Setelah Penambahan NaOH 3%; Perbesaran 500x dan 1.000x	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Pengaruh Konsentrasi Enzym terhadap Produksi Biogas; Rasio C/N 50 dan TS 15%	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Pengaruh Konsentrasi Enzym terhadap Produksi Biogas; Rasio C/N 50 dan TS 40%	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Pengaruh Konsentrasi Enzym terhadap Produksi Biogas; Rasio C/N 35 dan TS 27,5%	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Pengaruh Perbandingan Rasio C/N terhadap Produksi Biogas; Enzym 3% dan TS 15%.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Pengaruh Perbandingan Rasio C/N terhadap Produksi Biogas; Enzym 3% dan TS 40%.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Pengaruh Perbandingan Rasio C/N terhadap Produksi Biogas; Enzym 6% dan TS 27,5%.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Pengaruh Konsentrasi TS terhadap Produksi Biogas; Enzym 3% dan Rasio C/N 20	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.11 Pengaruh Konsentrasi TS terhadap Produksi Biogas; Enzym 3% dan Rasio C/N 50	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Pengaruh Konsentrasi TS terhadap Produksi Biogas; Enzym 6% dan Rasio C/N 35	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Signifikasi Pengaruh Faktor Enzym, Rasio C/N, dan Total Solid Terhadap Produksi Biogas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Kontur Pengaruh Rasio C/N dan Enzym terhadap Produksi Biogas pada TS 27,5%	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15 Kontur Pengaruh TS dan Enzym terhadap Produksi Biogas pada Rasio C/N 35	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16 Kontur Pengaruh TS dan Rasio C/N terhadap Produksi Biogas pada Enzym 6%	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.17 Data Hasil Perhitungan pada Kondisi Optimum (Run ke-9) terhadap Produksi Biogas	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Artikel Ilmiah

1. *Biogas Production from Rice Husk Waste by using Solid State Anaerobic Digestion (SSAD) Method*
2. *Optimization of Biogas Production From Rice Husk Waste by Solid State Anaerobic Digestion (SSAD) Using Response Surface Methodology*
3. *The Influence of Microbial Consortium and C/N Ratio to Biogas Production from Rice Husk Waste by Using Solid State Anaerobic Digestion (SS-AD)*

Lampiran Data Penelitian

1. Analisa *Total Solid*
2. Perhitungan Kebutuhan Bahan
3. Kebutuhan Bahan Masing-Masing Tempuhan
4. Data Pengamatan Volume Biogas Harian (ml)
5. Data Pengamatan Rata - Rata Produksi Biogas Harian (ml)
6. Data Pengamatan Produksi Biogas Kumulatif (ml)
7. Data Pengamatan Produksi Biogas Kumulatif Per-Satuan TS (ml/grTS)
8. Hasil Laboratorium SEM-DX Sekam Padi

ABSTRAK

OPTIMASI PRODUKSI BIOGAS DENGAN METODE *SOLID STATE ANAEROBIC DIGESTION (SS-AD)* DENGAN MEMANFAATKAN LIMBAH SEKAM PADI SEBAGAI SUBSTRAT

Hashfi Hawali Abdul Matin¹; Hadiyanto²

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk memproduksi biogas dari bahan baku limbah sekam padi. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: 1. Mempelajari pengaruh perlakuan pendahuluan terhadap produksi biogas dari limbah sekam padi dengan metode SS-AD; 2. Menentukan kondisi optimum produksi biogas dari limbah sekam padi dengan metode SS-AD; dan 3. Mempelajari laju produksi biogas optimum dari limbah sekam padi dengan metode SS-AD. Sekam padi diperoleh dari penggilingan padi di daerah Rowosari Tembalang Kota Semarang. Cairan rumen sapi sebagai inokulum diambil di Rumah Potong Hewan (RPH) Penggaron Kota Semarang. Perlakuan pendahuluan dilakukan dengan menambahkan NaOH 3%. Optimasi produksi biogas dilakukan dengan cara *Response Surface Methodology* (RSM). Konsentrasi enzim, rasio C/N, dan TS dipelajari pada masing-masing rentang 3-9%, 20-50, dan 15-40%. Bioreaktor dengan volume 600 ml dioperasikan secara batch. Pengukuran biogas dilakukan tiap selang 2 (dua) hari, selama 90 hari. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *pretreatment* basa dengan menggunakan NaOH 3% dan perendaman selama 24 jam mengakibatkan peningkatan produksi biogas secara nyata. Produksi biogas dengan *pretreatment* NaOH 3% mampu memproduksi biogas mencapai 59,2 ml/grTS pada hari ke-90, sedangkan produksi biogas tanpa *pretreatment* NaOH hanya sebesar 14,7 ml/grTS. Optimasi pengaruh faktor enzim (X1), rasio C/N (X2), dan TS (X3) terhadap produksi biogas dari limbah sekam padi dalam kondisi SS-AD menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM)

menghasilkan kondisi optimum pada rentang konsentrasi enzim 4,5%-7%; rasio C/N 32-45; dan konsentrasi TS 27,5%. Sehingga run yang paling mendekati kondisi optimum adalah run ke-9, yaitu dengan enzim 6%, rasio C/N 35, dan TS 27,5%. Menghasilkan nilai konstanta produksi biogas maksimum (A) sebesar 63,9347 ml/grTS; laju produksi biogas (U) sebesar 0,9796 ml/grTS.hari; serta hari pertama terbentuknya biogas (λ) adalah hari ke-8,29.

Kata kunci: biogas, sekam padi, *solid state anaerobic digestion*, *response surface methodology*

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF BIOGAS PRODUCTION WITH SOLID STATE ANAEROBIC DIGESTION (SS-AD) METHOD USING RICE HUSK WASTE AS SUBSTRATE

Hashfi Hawali Abdul Matin¹; Hadiyanto²

In general, this research aims to produce biogas from raw material of rice husk waste. Specifically, this study aims to: 1. Study the effect of pre-treatment on biogas production from rice husk waste by SS-AD method; 2. Determine the optimum condition of biogas production from rice husk waste by SS-AD method; and 3. Learn the optimum biogas production rate from rice husk waste by SS-AD method. Rice husk was obtained from rice mill in Rowosari Tembalang, Semarang City. Cow rumen fluid as inoculum was taken at slaughterhouse (RPH) Penggaron Semarang City. Pre-treatment was done by adding 3% NaOH. Optimization of biogas production was done by Response Surface Methodology (RSM). Enzyme, C/N ratio, and TS concentrations were studied in each range of the 3-9%, 20-50, and 15-40%. Bioreactor with volume of 600 ml was operated in batch. Biogas measurements were performed every 2 (two) days, for 90 days. The results of this study showed that alkaline pretreatment using 3% NaOH and soaking for 24 hours resulted in a significant increase in biogas production. Biogas production with 3% NaOH pretreatment was able to produce biogas reach 59,2 ml/grTS on day 90, while biogas production without pretreatment NaOH only equal to 14,7 ml/grTS. Optimization of enzyme (X1), C/N ratio (X2), and TS (X3) effect on biogas production from rice husk waste under SS-AD conditions using Response Surface Methodology (RSM) yielded optimum conditions in the enzyme concentration range 4.5%-7%; C/N ratio of 32-45; and TS concentration of 27.5%. The most optimum runs are the 9th run, with 6% enzyme, C/N ratio 35 and TS of 27.5%. The constant of biogas production were (A) value of 63.9347

ml/grTS; biogas production rate (U) of 0.9796 ml/grTS.day; and the first day of biogas (λ) in day 8.29.

Keywords: *biogas, rice husk, solid state anaerobic digestion, response surface methodology*

