

**PENGARUH WAKTU FERMENTASI TERHADAP PRODUKSI BIOGAS  
YANG BERASAL DARI CAMPURAN AMPAS TEBU DAN  
LIMBAH KOTORAN SAPI**

**SKRIPSI**



**SITI KHAIRANI BR SINAGA**

**0705181039**



**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUMATERA UTARA MEDAN**

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

**PENGARUH WAKTU FERMENTASI TERHADAP PRODUKSI BIOGAS  
YANG BERASAL DARI CAMPURAN AMPAS TEBU DAN  
LIMBAH KOTORAN SAPI**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains (S.Si) Dalam Bidang Ilmu Fisika*

**SITI KHAIRANI BR SINAGA**

**0705181039**



**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

Lamp :-

Kepada Yth.,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta melakukan perbaikan, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara,

Nama : Siti Khairani Br Sinaga  
NIM : 0705181039  
Program Studi : Fisika  
Judul : Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Produksi Biogas Yang Berasal Dari Campuran Ampas Tebu Dan Limbah Kotoran Sapi

dapat disetujui untuk segera di *munaqasyahkan*. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Medan, 26 Februari 2024

16 Sya'ban 1445 H

Komisi Pembimbing,

Pembimbing Skripsi I



Masthura, M.Si  
NIP. 198706192023212038

Pembimbing Skripsi II



Ridwan Yusuf Lubis, S.Pd., M.Si  
NIP. 199012182019031008

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Siti Khairani Br Sinaga

NIM : 0705181039

Program Stud : Fisika

Judul : Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Produksi Biogas  
Yang Berasal Dari Campuran Ampas Tebu Dan Limbah  
Kotoran Sapi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing – masing disebutkan sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat dalam skripsi ini maka saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi lainnya yang berlaku.

Medan, 26 Februari 2024



Siti Khairani Br Sinaga  
NIM. 0705181039



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Lapangan Golf, Desa Durian Jangkat, Kecamatan Pancur Batu,  
Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara, Kode Pos 20353  
Website : <https://www.saintek.uinsu.ac.id> E-mail : [saintek@uinsu.ac.id](mailto:saintek@uinsu.ac.id)

PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B.362/ST/ST.V.2/PP.01.01/04/2024

Judul : Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Produksi Biogas Yang Berasal Dari Campuran Ampas Tebu Dan Limbah Kotoran Sapi  
Nama : Siti Khairani Br Sinaga  
Nomor Induk Mahasiswa : 0705181039  
Program : Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan dan dinyatakan **LULUS**.  
Pada hari/ tanggal : Kamis / 22 Februari 2024  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Sains dan Teknologi

Tim Ujian Munaqasyah,  
Ketua,

Nazaruddin Nasution, M.Pd  
NIP. 198704212023211023

Dewan Penguji,

Penguji I,

Nazaruddin Nasution, M.Pd  
NIP. 198704212023211023

Penguji II,

Ety Jumiati, S.Pd., M.Si  
NIB. 1100000072

Penguji III,

Masthura, M.Si  
NIP. 198706192023212038

Penguji IV,

Ridwan Yusuf Lubis, M.Si  
NIP. 199012182019031008

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sumatera Utara Medan  
  
M. Humam, S.H.I., M.Hum  
197703212009011008



**PENGARUH WAKTU FERMENTASI TERHADAP PRODUKSI BIOGAS  
YANG BERASAL DARI CAMPURAN AMPAS TEBU DAN  
LIMBAH KOTORAN SAPI**

**ABSTRAK**

Limbah kotoran sapi dan ampas tebu dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan biogas. Limbah kotoran sapi mengandung bakteri pembentuk metana, sedangkan ampas tebu mengandung serat selulosa 40 - 50% yang berasal dari tanaman dengan komponen utama lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi terhadap produksi biogas yang berasal dari campuran ampas tebu dan limbah kotoran sapi. Penelitian ini melakukan pengujian terhadap produksi biogas yang dihasilkan, yaitu : nilai pH, suhu, kandungan metana, lama nyala api dan warna nyala api dengan 2 perlakuan : (1) limbah kotoran sapi 100%, (2) limbah kotoran sapi 50% + ampas tebu 50%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh waktu fermentasi terhadap produksi biogas yang berasal dari campuran ampas tebu dan limbah kotoran sapi memiliki hasil yang optimal diperoleh dari sampel KS yang mengandung metana ( $CH_4$ ) sebesar 63%, nilai pH 6 - 7, suhu  $28^{\circ}C$  -  $30^{\circ}C$ , lama nyala api 41 detik dan warna api yaitu kuning kemerahan.

**Kata Kunci:** Limbah Kotoran Sapi, Ampas Tebu, Biogas



***EFFECT OF FERMENTATION TIME ON BIOGAS PRODUCTION  
WHICH COMES FROM A MIXTURE OF SUGAR CANE AND  
COW MANURE WASTE***

***ABSTRACT***

*Cow dung waste and sugar cane bagasse can be used as raw materials for making biogas. Cow dung waste contains methane-forming bacteria, while sugarcane bagasse contains 40 - 50% cellulose fiber which comes from plants with the main components being lignin, cellulose and hemicellulose. The aim of this research is to determine the effect of fermentation time on biogas production from a mixture of sugarcane bagasse and cow dung waste. This research tested the biogas production produced, namely: pH value, temperature, methane content, flame duration and flame color with 2 treatments: (1) 100% cow dung waste, (2) 50% cow dung waste + dregs sugarcane 50%. The results of the research show that the effect of fermentation time on biogas production from a mixture of bagasse and cow dung waste has optimal results obtained from KS samples containing 63% methane (CH<sub>4</sub>), pH value 6 - 7, temperature 28°C - 30°C, flame duration 41 seconds and flame color is reddish yellow.*

***Keywords:*** Cow Manure Waste, Sugarcane Bagasse, Biogas

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Gambaran Umum Biogas .....	5
2.1.1 Sejarah Biogas .....	5
2.1.2 Pengertian Biogas .....	5
2.1.3 Proses Pembentukan Biogas .....	7
2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Biogas .....	9
2.1.5 Warna Api .....	12
2.1.6 Manfaat Biogas .....	13
2.2 Limbah Kotoran Sapi.....	14
2.3 Ampas Tebu .....	16
2.4 Pengujian Biogas .....	18
2.4.1 Parameter Fisis .....	18
2.4.2 Parameter Senyawa Kimia .....	19
2.4.3 Pengaplikasian Biogas .....	20
2.5 Penelitian Relevan .....	20
2.6 Hipotesis .....	22



### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	23
3.1.1	Tempat Penelitian.....	23
3.1.2	Waktu Penelitian .....	23
3.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	23
3.2.1	Alat Penelitian.....	23
3.2.2	Bahan Penelitian.....	24
3.3	Diagram Alir Penelitian .....	25
3.4	Prosedur Penelitian .....	26
3.4.1	Pembuatan Pada Alata Biogas.....	26
3.4.2	Pembuatan Pada Limbah Kotoran Sapi .....	26
3.4.3	Pembuatan Pada Limbah Kotoran Sapi Dan Ampas Tebu .....	26

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Pengujian Nilai pH .....	28
4.2	Pengujian Nilai Suhu .....	29
4.3	Pengujian Metana .....	30
4.4	Pengujian Lama Nyala Api Dan Warna Nyala Api.....	31

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	33
5.2	Saran .....	33

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

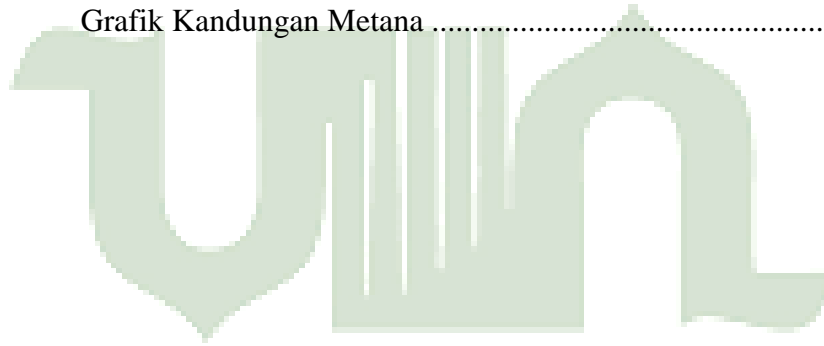
Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Komposisi Senyawa Biogas .....	6
2.2	Rasio C/N Dari Beberapa Bahan Organik .....	11
4.1	Hasil Pengujian Nilai pH .....	28
4.2	Hasil Pengujian Nilai Suhu .....	29
4.3	Hasil Pengujian Kandungan Metana .....	30
4.4	Hasil Pengujian Lama Nyala Api Dan Warna Api .....	32



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Rancangan Digester Biogas .....	7
2.2	<i>Soil Analyzer</i> .....	9
2.3	Limbah Kotoran Sapi .....	14
2.4	Ampas Tebu .....	16
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	25
4.1	Grafik Nilai pH .....	29
4.2	Grafik Nilai Suhu .....	30
4.3	Grafik Kandungan Metana .....	31



UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SUMATERA UTARA MEDAN

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul Lampiran
1	Gambar Alat Penelitian
2	Gambar Bahan Penelitian
3	Dokumentasi Penelitian
4	Data Hasil Pengujian
5	Hasil Uji Gas Chromatography



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA  
MEDAN