

SKRIPSI

**POTENSI BIOGAS FESES SAPI DAN JERAMI JAGUNG  
(*Zea mays L.*) PADA RASIO C/N DAN LAMA  
FERMENTASI YANG BERBEDA**



Oleh :

**EVI ARIANINGSI  
11581200873**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2020**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**POTENSI BIOGAS FESES SAPI DAN JERAMI JAGUNG  
(*Zea mays L.*) PADA RASIO C/N DAN LAMA  
FERMENTASI YANG BERBEDA**



Oleh :

**EVI ARIANINGSI  
11581200873**

**Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan**

**UIN SUSKA RIAU**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2020**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Potensi Biogas Feses Sapi dan Jerami Jagung (*Zea mays* L.)  
pada Rasio C/N dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Nama : Evi Arianingsi


NIM : 11581200873

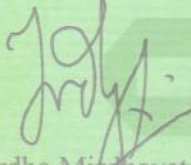
Program Studi : Peternakan

Menyetujui,  
Setelah diuji pada tanggal 11 Agustus 2020

Pembimbing I

Pembimbing II


  
Anwar Efendi Harahap S.Pt., M.Si  
NIP.130 710 014

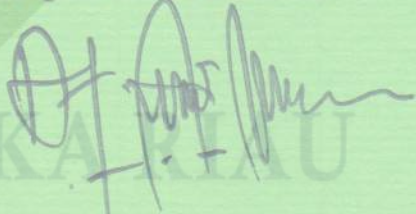
  
Dr. Irdha Mitzhayati, S.Pi., M.Si  
NIP.19770727 200710 2 005

Mengetahui:

Dekan,  
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,  
Program Studi Peternakan

  
Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D  
NIP: 19730904 199903 1 003

  
Dewi Aranda Mucra, S.Pt., M.P  
NIP. 19730405 200701 2 027

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

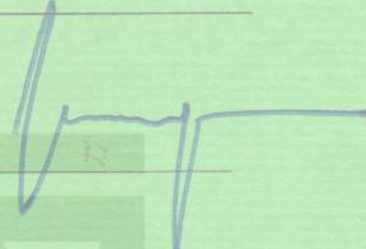

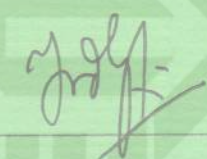
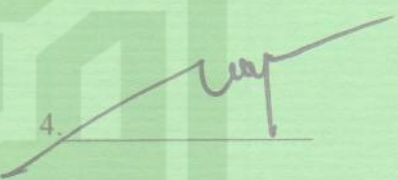

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Dinyatakan lulus pada tanggal 11 Agustus 2020

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Irwan Taslapratama, M.Sc	KETUA	1. 
2.	Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si	ANGGOTA	3. 
4.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc	ANGGOTA	4. 
5.	Ir. Eniza Saleh, MS	ANGGOTA	5. 

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (sarjana, tesis, disertasi dan sebagainya), baik di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ilmiah ini ada pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pula di dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan saya ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma hukum yang berlaku di perguruan tinggi dan negara Republik Indonesia.

Pekanbaru, September 2020  
Yang membuat pernyataan,



Evi Artaningsi  
11581200873

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## Persembahan



*Diambil dari Al-Baqarah: 269*  
 "Dan memberikan hikmah (ilmu yang berguna) kepada siapa yang dikehendaki-Nya. Barangsiapa yang mendapat hikmah itu, sesungguhnya ia telah mendapat kebajikan yang banyak dan tiadalah yang menerima peringatan melainkan orang-orang yang berakal".

(Q.S. Al-Baqarah: 269)

*Alhamdulillah... dengan ridha-Mu ya Allah... Amanah ini telah selesai, sebuah langkah usai sudah. Cita telah ku gapai, namun ini bukan akhir perjalanan ku, melainkan awal dari sebuah perjalanan. Alhamdulillahirabbil 'alamin... Alhamdulillahirabbil 'alamin... Alhamdulillahirabbil 'alamin...*

*Akhirnya aku sampai ke titik ini, sepercik keberhasilan yang Engkau hadiahkan padaku ya Rabb Tak henti-hentinya aku mengucapkan syukur pada-Mu ya Rabb Serta shalawat dan salam kepada panutanku Rasulullah Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam dan para sahabat yang mulia Semoga sebuah karya manis ini menjadi amal bagiku dan menjadi kebanggaan bagi keluargaku tercinta*

*dengan bangga serta penuh rasa syukur Ku persembahkan karya manis ini... untuk belahan jiwa ku bidadari surgaku yang tanpanya aku bukanlah siapa-siapa di dunia fana ini, Ibundaku tersayang serta yang tak mungkin terlupa sosok tegap tergapah yang menanamkan idealisme dan prinsip dalam diri serta tanpa tersurat tetap tersirat kasih sayang berlimpah dengan wajah datar yang menyimpan kegelisahan ataukah perjuangan yang tidak pernah ku ketahui, namun tenang tentram dengan penuh kesabaran dan pengertian luar biasa, Ayahandaku tercinta yang telah memberikan segalanya untukku juga terimakasih untuk yang terkasih Adik-adikku serta seluruh keluargaku motivasi dan kritikan yang membangun membuatku semakin bersemangat dalam berjuang.*

*Kini.. sambutlah aku anakmu tepat di depan pintu tempat dulu dimana anakmu mencium tanganmu pergi untuk menuntut ilmu dan terimalah keberhasilan berwujud gelar persembahanku sebagai bukti cinta dan tanda baktiku..... dengan ridho Allah Subbhanahu Wa Ta'ala.*

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subbhanahu Wata'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Potensi Biogas Feses Sapi dan Jerami Jagung (*Zea mays* L.) pada Rasio C/N dan Lama Fermentasi yang Berbeda” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Teristimewa kedua orang tua penulis ayahanda tercinta Safari yang menjadi panutan insan inspiratif yang berjuang keras selama membimbing saya dan ibunda tersayang Sudarse, beliau adalah ibunda terhebat yang selalu ada waktu mengadu berkeluh kesah gelisah, berbagi cerita dan bertukar pikiran untuk penulis. Kepada saudara kandung adik-adikku tersayang Inda Sari Rahayu dan Khairul Alwi yang selalu memberikan dukungan dan semangat dengan setulus hati agar penulis dapat menyelesaikan skripsinya dengan baik. Kalianlah orang-orang yang sangat berharga dalam hidup penulis yang tak akan tergantikan hingga kapanpun, yang tak pernah bosan mengingatkan penulis untuk berusaha dan selalu berdoa agar semua dipermudah oleh Allah Subbhanahu Wata'ala terimakasih kalian telah banyak memberikan bantuan materil dan moril selama perkuliahan berlangsung sampai dengan selesai.
2. Bapak Prof. KH, Ahmad Mujahidin M. Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Edi Erwan, S. Pt., M. Sc., Ph. D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Dr. Irwan Taslapratama, M. Sc selaku Wakil Dekan I, Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku Wakil Dekan II, Bapak Dr. Arsyadi Ali, S. Pt., M.Agr. Sc, selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S. Pt., M.P sebagai Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M. Si, selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi arahan, masukan serta motivasi, bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S. Pt., M.Agr. Sc selaku dosen penguji I dan Ibu Ir. Eniza Saleh, MS selaku dosen penguji II terima kasih atas kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.
8. Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si selaku Penasehat Akademik saya, terima kasih atas motivasi dan arahnya selama perkuliahan ini.
9. Seluruh dosen, karyawan dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi dengan baik.
10. Agung Santoso teman yang selalu siap siaga dan memberikan semangat penulis selama proses menyelesaikan skripsi ini.
11. Kakak-kakak tersayang Nuhzaini, Susiani, Tulus Sara Salama, Lisnawati, Anita Br. Bancin, Sri Wahyuni, Rahma Wati, Nurhabibah Nasution dan Zumaida Putri yang setia menemani, memotivasi, mengingatkan dan menyemangati penulis dikala terjadi guncangan hingga pada akhirnya terselesaikannya skripsi ini.
12. Abang sepupu Dedi Kuswito yang juga sedang berjuang dalam menyanggah sebuah gelar, terima kasih untuk segala bentuk motivasi dan dorongan selama menyelesaikan skripsi ini.
13. Yang tidak mungkin terlewatkan teman-teman teristimewah yang penulis sebut keluarga, yang membuat segala beban menjadi lebih ringan, ketahuilah bahwa tanpa partisipasi kalian skripsi ini terasa sulit untuk diselesaikan.
14. Buat teman-teman seperjuangan kelas A serta seluruh angkatan 15 semasa kuliah yang telah banyak memberikan semangat dan dukungan kepada

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



penulis dalam membuat skripsi ini hingga selesai, yang telah menjadi tempat penulis dalam berkeluh kesah selama proses penyelesaiannya.

Serta seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, dari hati yang terdalam terima kasih penulis ucapkan.

Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah Subbhanahu Wata'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan semoga skripsi ini bermanfaat tidak hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin yarabbal'alamin.

Pekanbaru, September 2020

Penulis

UIN SUSKA RIAU

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## RIWAYAT HIDUP



Evi Arianingsi dilahirkan di Desa Bangko Lestari, Kecamatan Bangko Pusako, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau pada tanggal 29 Mei 1997. Lahir dari pasangan Ayahanda Safari dan Ibunda Sudarse. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dengan nama adik Inda Sari Rahayu dan Khairul Alwi. Masuk Sekolah Dasar di SD Negeri 010 Bangko Pusako pada tahun 2003 dan lulus tahun 2009.

Pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 06 Bangko Sempurna dan lulus tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 4 Kabupaten Rokan Hilir dan lulus pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 melalui jalur SNMPTN diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Bulan Juli sampai Agustus 2017 melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di Bunda Farm Batu Sangkar, Sumatera Barat. Pada bulan Juli sampai Agustus 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kepenghuluan Menggala Sakti Kecamatan Tanah Putih, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau. Melaksanakan penelitian pada bulan Desember 2019 - Januari 2020 di Laboratorium UARDS (*UIN Agriculture Research and Development Station*) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada tanggal 11 Agustus 2020 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dengan Judul Skripsi “Potensi Biogas Feses Sapi dan Jerami Jagung (*Zea mays* L.) pada Rasio C/N dan Lama Fermentasi yang Berbeda”.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



# POTENSI BIOGAS FESES SAPI DAN JERAMI JAGUNG (*Zea mays L.*) PADA RASIO C/N DAN LAMA FERMENTASI YANG BERBEDA

Evi Arianingsi (11581200873)

Di bawah bimbingan Anwar Efendi Harahap dan Irdha Mirdhayati

## INTISARI

Feses sapi umumnya kaya akan kandungan N tetapi kekurangan C sedangkan jerami jagung kaya akan kandungan C namun kekurangan N, sehingga perlu disinergiskan antara fekes sapi dan jerami jagung untuk mencapai rasio C/N ideal dalam pembuatan Biogas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui produksi biogas terbaik dari kandungan rasio C/N dan lama waktu fermentasi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan dua ulangan untuk setiap perlakuan. Faktor A yaitu perbandingan rasio C/N, P0 = Feses sapi dengan rasio C/N 22.12, P1 = Feses sapi + jerami jagung dengan rasio C/N 25.00, P2 = Feses sapi + jerami jagung dengan rasio C/N 30.00, sedangkan faktor B lama waktu fermentasi, 7, 14 dan 21 hari. Peubah yang diukur adalah pH awal, pH akhir, temperatur dan stabilitas api biogas. Data dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam dan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara rasio C/N dengan lama waktu fermentasi ditinjau dari pH awal, pH akhir, temperatur dan stabilitas api. Rasio C/N berpengaruh nyata meningkatkan nilai pH akhir dan stabilitas api tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pH awal dan temperatur. Lama waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap temperatur tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pH awal, pH akhir dan stabilitas api. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rasio C/N terbaik terdapat pada perlakuan A2 (C/N 25.00) dan lama waktu fermentasi terbaik terdapat pada perlakuan B1 (7 hari) ditinjau dari temperatur, pH akhir dan stabilitas api.

Kata kunci: *Biogas, Feses sapi, Jerami jagung*



## POTENTIAL OF BIOGAS FOR COW FECES AND CORN STRAW (*Zea mays* L.) AT DIFFERENT C/N RATIOS AND FERMENTATION TIMES

Evi Arianingsi (11581200873)

Under the guidance of Anwar Efendi Harahap and Irdha Mirdhayati

### ABSTRACT

Cow feces are generally rich in N content but lack C, whereas corn straw is rich in C content but lack N. The purpose of this study was to determine the best biogas production from the C/N content and different fermentation times. This study used a completely randomized design (RAL) factorial pattern consisting of two factors with two replications for each treatment. Factor A is the ratio of C/N. P0= cow feces with a C/N ratio of 22.12, P1= cow feces + corn straw with a C/N ratio of 25.00, P2 cow feces + corn straw with a C/N ratio of 30.00, while factor B takes 7, 14 and 21 days for fermentation. The measured variables are initial pH, final pH, temperature and biogas fire stability. Data were analyzed statistically by analysis of variance and DMRT follow-up tests. The results showed that there was no interaction between the C/N ratio with the fermentation time in terms of initial pH, final pH, temperature and fire stability. The C/N ratio had a significant effect on increasing the final pH value and flame stability but had no significant effect on the initial pH and temperature. Fermentation time has a significant effect on temperature but has no significant effect on initial pH, final pH and fire stability. Based on the research results, it can be concluded that the best C/N ratio is in the A2 treatment (C/N 25.00) and the best fermentation time is in the B1 treatment (7 days) in terms of temperature, final pH and fire stability.

Keywords: *Biogas, cow feces, corn straw*

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Potensi Biogas Feses Sapi dan Jerami Jagung (*Zea mays* L.) pada Rasio C/N dan Lama Fermentasi yang Berbeda”**. Shalawat beserta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Ruh Junjungan Alam Baginda Nabi Muhammad Shallallahu’ Alaihi Wa Sallam yang telah mambawa umatnya dari masa kelam menuju masa yang terang dan penuh dengan iman serta ilmu pengetahuan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pd., M.Si. sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Irdha Mirdhayati, S.Pi., M.Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga segala kebaikan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, September 2020

Penulis

UIN SUSKA RIAU

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR LAMPIRAN .....	v
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Feses Sapi.....	5
2.2. Jerami Jagung.....	5
2.3. Gambaran Umum Biogas .....	6
2.4. <i>Digester</i> .....	12
III. MATERI DAN METODE .....	13
3.1. Waktu dan Tempat .....	13
3.2. Bahan dan Alat .....	13
3.3. Metode Penelitian.....	13
3.4. Diagram Alir Penelitian .....	14
3.5. Parameter Penelitian.....	17
3.6. Analisis Data .....	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Temperatur Bahan Biogas.....	19
4.2. pH Awal Bahan Biogas .....	21
4.3. pH Akhir Bahan Biogas .....	22
4.4. Stabilitas Api.....	24
V. PENUTUP .....	27
5.1. Kesimpulan .....	27
5.2. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA .....	28
LAMPIRAN.....	32

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2   Komposisi senyawa biogas .....	7
2   Rasio C/N beberapa bahan organik.....	11
4   Nilai rata-rata temperatur bahan biogas .....	19
4   Nilai rata-rata pH awal bahan biogas .....	21
4   Nilai rata-rata pH akhir bahan biogas .....	23
4   Nilai rata-rata stabilitas api biogas.....	25

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

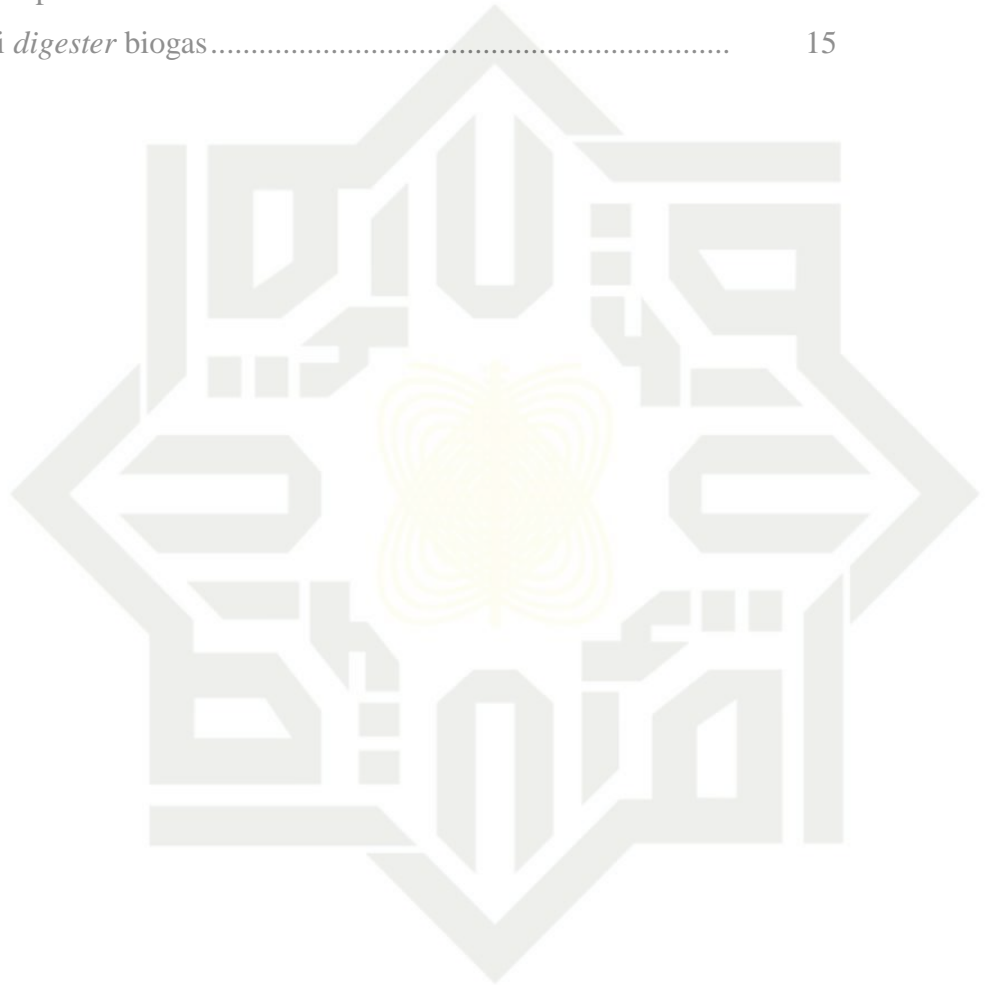


## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. Jerami jagung .....	6
2. Reaktor gas tipe <i>Fixed Dome Multi Input</i> .....	12
3. Diagram alir penelitian.....	14
3. Modifikasi <i>digester</i> biogas.....	15

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Rataan dan Analisis Ragam Temperatur Bahan Biogas Feses Sapi dengan Jerami Jagung.....	32
2. Data Rataan dan Analisis Ragam pH Awal Bahan Biogas Feses Sapi dengan Jerami Jagung .....	35
3. Data Rataan dan Analisis Ragam pH Akhir Bahan Biogas Feses Sapi dengan Jerami Jagung .....	37
4. Data Rataan dan Analisis Ragam Stabilitas Api Biogas Feses Sapi dengan Jerami Jagung.....	40
5. Hitungan Bahan Isian Biogas Feses Sapi dan Jerami Jagung pada Setiap Perlakuan.....	43
6. Dokumentasi Penelitian .....	46

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## I. PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Indonesia pada dasarnya merupakan negara yang kaya akan sumber-sumber energi terbarukan yang potensial. Indonesia memiliki sektor pertanian dan peternakan yang cukup besar. Sumber daya ini tentunya terus diolah dan dikembangkan sedemikian rupa hingga menghasilkan produk-produk yang lebih berguna. Namun dari proses pengolahan tersebut dihasilkan limbah sebagai hasil samping yang bila tidak ditangani dengan baik akan berdampak buruk pada lingkungan dan kesehatan makhluk hidup khususnya manusia.

Industri peternakan sendiri menghasilkan limbah padat dan cair dalam jumlah yang cukup besar. Wahyuni (2011) menyatakan bahwa satu ekor sapi dapat menyumbangkan kotoran sebanyak 29 kg/hari, hal ini menunjukkan untuk ternak sapi sendiri dengan jumlah populasi yang ada tentu akan menjadi persoalan pencemaran lingkungan yang serius akibat kandungan gas *methan* yang terdapat pada feses sapi, yang mana hal ini juga menyebabkan efek rumah kaca akibat adanya pemanasan global. Penumpukan limbah kotoran sapi juga dapat menjadi polusi udara yang dapat menimbulkan bau tidak sedap. Oleh karena itu perlu adanya perhatian lebih, terkhusus dalam upaya penanganan limbah ternak yang baik dan benar. Industri peternakan yang terus berkembang harus diimbangi dengan pengelolaan limbah yang tepat.

Bila ditinjau dari arah yang berbeda, feses sapi dengan jumlah ketersediaannya yang melimpah yang selama ini dianggap sebagai sumber pencemaran lingkungan sesungguhnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan yang tentunya ramah lingkungan yakni biogas. Apabila dikelola dengan tepat, biogas akan memberikan manfaat yang sangat besar bagi kehidupan baik sekarang maupun yang akan datang, sekaligus dapat memberikan nilai tambah yang bermanfaat bagi peternak khususnya dan bagi lingkungan umumnya. Biogas merupakan salah satu energi yang ramah lingkungan karena memiliki rantai karbon yang pendek, yakni hanya memiliki satu atom karbon, sehingga setiap pembakaran satu molekul biogas hanya menghasilkan satu molekul karbon dioksida (Gunawan, 2013). Selain itu juga merupakan energi alternatif



yang dapat diperbaharui, pengganti dari energi bersumber fosil yang tidak dapat diperbaharui. Biogas merupakan gas yang mudah terbakar yang mana didominasi oleh senyawa metana ( $\text{CH}_4$ ) karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan senyawa-senyawa lain dalam jumlah yang sedikit. Gas ini dihasilkan dari bahan-bahan organik yang proses pembentukannya melibatkan mikroorganisme dalam kondisi anaerob (Yani dan Darwis, 1990). Limbah peternakan dan pertanian merupakan bahan-bahan organik. Pada dasarnya semua bahan dasar organik yang mengandung senyawa karbohidrat, protein dan lemak dapat diolah untuk menghasilkan biogas (Bahrin dkk., 2011).

Limbah peternakan umumnya kaya akan kandungan N tetapi kekurangan C. Sebaliknya limbah pertanian umumnya kaya akan kandungan C tetapi kekurangan N (Shuler dan Kargi, 2002), sehingga perlu disinergiskan antara limbah peternakan dan pertanian untuk mencapai C/N rasio ideal yaitu 30:1. Salah satu limbah pertanian yang belum maksimal dalam pemanfaatannya dan dapat dijadikan sebagai salah satu bahan isian biogas adalah jerami jagung. Umumnya jerami jagung hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak, akan tetapi jerami jagung juga berpotensi sebagai bahan baku isian dalam produksi biogas. Jerami jagung memiliki kandungan C/N yang cukup tinggi yakni sebesar 60 (Haryati, 2006). Sedangkan kandungan nutrisi jerami jagung yakni protein kasar 6,0%, lemak kasar 1,30%, dan serat kasar 35,0% (Parakkasi, 1999). Untuk provinsi Riau, tanaman jagung sendiri memiliki luas area tanam sebesar 12, 231 Ha pada tahun 2017. Hal tersebut tentunya semakin mendukung pemanfaatan jerami jagung dalam produksi biogas, sehingga feses sapi dan jerami jagung dianggap sebagai kombinasi substrat yang tepat dalam pembuatan biogas.

Menurut Tamara (2008), feses sapi memiliki rasio C/N sebesar 22,12. Sedangkan jerami jagung memiliki rasio C/N sebesar 60 (Haryati, 2006). Kotoran sapi dimanfaatkan sebagai sumber N dan sumber bakteri penghasil gas *methan* yang secara alami terdapat di dalam lambung hewan ruminansia, sedangkan jerami jagung dimanfaatkan sebagai sumber C, yang mana dalam pembuatan bahan baku biogas salah satu karakteristik yang harus diperhatikan adalah rasio C/N (perbandingan antara jumlah C dan N dalam satu bahan). Mikroba yang berperan dalam proses fermentasi anaerob membutuhkan nutrisi untuk tumbuh dan

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





berkembang berupa sumber karbon (C) dan sumber nitrogen (N) (Yani dan Darwis, 1990). Oleh karena itu upaya pemanfaatan kombinasi limbah peternakan dan pertanian sebagai biogas diharapkan mampu menjawab tantangan kelangkaan energi bersumber fosil di masa yang akan datang yang tentunya akan sejalan dengan upaya pelestarian lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti melaksanakan penelitian yang berjudul “**Potensi Biogas Feses Sapi dan Jerami Jagung (*Zea mays* L.) pada Rasio C/N dan Lama Fermentasi yang Berbeda**”.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui produksi biogas terbaik dari kandungan rasio C/N yang berbeda (C/N 22.12), (C/N 25) dan (C/N 30) serta lama waktu fermentasi yang berbeda (7 hari), (14 hari) dan (21 hari) dari pemanfaatan limbah feses sapi dan jerami jagung yang ditinjau dari kualitas bahan isian dan biogas yaitu: pH awal, pH akhir, temperatur, uji nyala api dan stabilitas api.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Memberikan informasi bahwa limbah ternak yakni feses sapi yang dicampur dengan jerami jagung dapat dimanfaatkan sebagai sumber penghasil biogas.
- Memberikan informasi mengenai rasio C/N terbaik dan lama waktu fermentasi terbaik dalam menghasilkan biogas.

### 1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Komposisi biogas dengan bahan feses sapi dan jerami jagung pada rasio C/N 25 dapat meningkatkan kualitas biogas ditinjau dari: pH awal, pH akhir, temperatur dan stabilitas api.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Lama waktu fermentasi biogas hingga 21 hari dapat meningkatkan kualitas biogas dilihat dari: pH awal, pH akhir, temperatur dan stabilitas api.
3. Terdapat interaksi antara rasio C/N dengan lama waktu fermentasi ditinjau dari: pH awal, pH akhir, temperatur dan stabilitas api.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau





## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Feses Sapi

Feses sapi adalah limbah hasil pencernaan sapi. Feses sapi memiliki kandungan selulosa dan lignin yang tinggi. Hal ini disebabkan sapi memiliki sistem pencernaan khusus yang menggunakan mikroorganisme dalam sistem pencernaannya yang berfungsi untuk mencerna selulosa dan lignin dari rumput berserat tinggi. Oleh karena itu kotoran sapi sangat cocok sebagai sumber penghasil biogas maupun sebagai biostarter dalam proses fermentasi, karena kotoran sapi telah mengandung bakteri penghasil gas metana yang terdapat dalam perut hewan ruminansia (Triyatno, 2011). Selain itu kotoran sapi juga sebagai sumber C dan N dalam pembentukan gas metana (Sukmana dan Muljatiningrum, 2011).

Feses sapi mengandung hemisellulosa sebesar 18.6%, selulosa 25.2%, lignin 20.2%, nitrogen 1.67%, fosfat 1.11% dan kalium sebesar 0.56% (Sihotang, 2010). Feses sapi sebagai limbah peternakan diperlukan sebagai sumber C dan N dalam pembentukan gas metan ( $\text{CH}_4$ ). Feses sapi sebagai bahan isian utama mempunyai rasio C/N sebesar 22,12 (Tamara, 2008). Rasio C/N tersebut menunjukkan hubungan antara jumlah karbon dan nitrogen yang terdapat pada feses sapi. Rasio C/N yang optimum untuk produksi biogas yaitu berkisar 25-30 (Triatmojo, 2004).

### 2.2. Jerami Jagung

Jerami jagung adalah bagian batang dan daun jagung setelah jagung dipanen. Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan, berasal dari Amerika yang tersebar ke Asia dan Afrika melalui jalur perdagangan. Pada varietas tertentu tanaman jagung memiliki tinggi kurang dari 60 cm dan tipe yang lain dapat mencapai 6 m atau lebih saat dewasa (Hambali dkk., 2007). Pemanenan jagung dilakukan pada saat jagung telah berumur sekitar 100 hari tergantung dari jenis varietas yang digunakan. Jagung yang telah siap panen ditandai dengan klobot yang mulai mengering, berwarna kekuning-kuningan dan ada tanda hitam di bagian pangkal

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



tempat melekatnya biji pada tongkol (Prastowo dkk., 1998). Jerami jagung dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Jerami Jagung  
(Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2020)

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2016), produksi jagung pada tahun 2016 sebesar 21.84 juta ton atau naik sebesar 5.66 % dibandingkan tahun 2015. Proyeksi produksi jagung pada tahun 2017 kembali akan meningkat menjadi 22.67 juta ton atau meningkat sebesar 3.84% dari tahun 2016. Jagung merupakan salah satu tanaman pangan penghasil karbohidrat yang penting di dunia selain gandum dan padi, sehingga tidak heran produksi jagung tiap tahun terus mengalami peningkatan, tingginya produksi jagung tersebut berdampak pada tingginya limbah yang dihasilkan. Dari setiap panen jagung diperkirakan jagung yang dihasilkan sekitar 65%, sementara 35% dalam bentuk limbah (Haluti, 2015). Jerami jagung memiliki nilai nutrisi bahan kering berkisar 39.8%, hemiselulosa 6.9%, lignin 12.8% dan silika 20.4%, hal ini disebabkan sebagian zat-zat makanan yang terkandung telah berpindah ke dalam biji-bijiannya (Lubis, 1992). Kandungan rasio C/N jerami jagung sebesar 60 (Haryati, 2006). Komposisi kimia tersebut membuat jerami jagung dapat digunakan sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan mikroba dalam pembuatan biogas.

## 2. Gambaran Umum Biogas

### 2.1. Pengertian Biogas

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari bahan-bahan organik yang proses pembentukannya melibatkan mikroorganisme dan dalam kondisi *anaerob* (Yani dan Darwis, 1990). Biogas merupakan salah satu energi alternatif yang ramah

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

lingkungan. Hal ini disebabkan kandungan terbesar biogas adalah gas metana ( $\text{CH}_4$ ) yang jika terlepas ke atmosfer akan menjadi penyumbang terjadinya efek rumah kaca. Dengan pemanfaatan metana ( $\text{CH}_4$ ) dalam biogas, metana ( $\text{CH}_4$ ) akan terbakar sempurna dan menjadi karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang akan dilepas ke lingkungan. Pelepasan karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) ke alam lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pelepasan ( $\text{CH}_4$ ) secara langsung karena gas metana ( $\text{CH}_4$ ) tidak dapat diserap oleh tumbuhan (Rahayu dkk., 2012). Adapun komposisi senyawa biogas dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1. Komposisi Senyawa Biogas

Jenis Gas	Jumlah (%)
Metana ( $\text{CH}_4$ )	54-74
Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ )	27-45
Nitrogen ( $\text{N}_2$ )	3-5
Hidrogen ( $\text{H}_2$ )	0-1
Karbonmonoksida ( $\text{CO}$ )	0,1
Oksigen ( $\text{O}_2$ )	0,1
Hidrogen Sulfida ( $\text{H}_2\text{S}$ )	Sedikit

Sumber : Sunaryo (2014)

Biogas memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan energi lain yang berbahan baku fosil yaitu sifatnya yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui serta biogas terbakar secara sempurna tanpa meninggalkan bau. Berdasarkan komposisi gas di atas, terlihat bahwa metana ( $\text{CH}_4$ ) adalah gas yang memiliki kandungan paling tinggi dalam biogas. Kandungan terbesar dalam biogas adalah gas metana ( $\text{CH}_4$ ) (Rahayu dkk., 2012).

Metana ( $\text{CH}_4$ ) inilah yang akan dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. Disamping itu, dari proses produksi biogas akan dihasilkan sisa kotoran *slurry* yang dapat langsung digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman, (Simamora, 2006).

2.3.2. Proses Pembentukan Biogas

Pembentukan biogas terjadi pada kondisi *anaerob* atau kedap udara, hal ini untuk mendukung selama proses produksi biogas. Menurut (Yani dan Darwis, 1990), proses pembentukan biogas secara keseluruhan terdapat 3 tahap yaitu: hidrolisis, pengasaman (asidifikasi), dan metanogenesis.



(a) Hidrolisis

Hidrolisis merupakan tahap awal dari proses fermentasi. Tahap ini merupakan penguraian bahan organik dengan senyawa kompleks yang memiliki sifat mudah larut seperti lemak, protein, dan karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana. Tahap ini juga dapat diartikan sebagai perubahan struktur dari bentuk polimer menjadi bentuk monomer. Senyawa yang dihasilkan dari proses hidrolisis diantaranya senyawa asam organik, glukosa, etanol, CO<sub>2</sub> dan senyawa hidrokarbon lainnya. Senyawa ini akan dimanfaatkan mikroorganisme sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas fermentasi.

Bakteri yang berperan dalam tahapan hidrolisis tersebut pada umumnya adalah Clostridium yang dapat mendegradasi limbah yang mengandung selulosa (Yani dan Darwis, 1990).

(b) Pengasaman (Asidifikasi)

Senyawa-senyawa yang terbentuk pada tahap hidrolisis akan dijadikan sumber energi bagi mikroorganisme untuk tahap selanjutnya, yaitu pengasaman yang terdiri dari asidogenesis dan asetogenesis. Pada tahap ini, bakteri akan menghasilkan senyawa-senyawa asam organik seperti asam propionat, asam butirat dan asam laktat beserta produk sampingan berupa alkohol, CO<sub>2</sub>, hidrogen dan zat amonia. Pembentukan asam-asam organik tersebut pada umumnya terjadi dengan bantuan bakteri Pseudomonas, Eschericia, Flavobacterium, dan Acetigenes (Yani dan Darwis, 1990).

(c) Metanogenesis

Tahap metanogenis merupakan tahap pembentukan gas metana oleh bakteri metanogenik seperti *Methanosarcina*, *Methanococcus*, *Methanobacterium* dan *Methanobacillus*. Ada dua kelompok utama bakteri yang bertanggung jawab dalam pembentukan metana, yaitu bakteri metanaogen asetoklastik dan bakteri metanaogen pengguna hidrogen. Metanaogen asetoklastik melakukan konversi asam asetat menjadi metana, sedangkan metanaogen pengguna hidrogen melakukan penyisihan hidrogen untuk menghasilkan metana (Yani dan Darwis, 1990).

Pembentukan gas metana (CH<sub>4</sub>) sebagian besar didasarkan pada asam asetat, hidrogen serta karbon dioksida dan sebagian lainnya terbentuk dari alkohol serta

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





asam organik. Alkohol dan asam organik akan terlebih dahulu diubah sebagai asam asetat sebelum mengalami tahap metanogenesis (Gerardi, 2003).

### 2.3. Faktor Pengaruh Produksi Biogas

Pada tahap proses pembentukan biogas terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan sebagai kendali keberhasilan produksi biogas. Beberapa faktor tersebut diantaranya jenis substrat, temperatur, derajat keasaman (pH), nilai C/N, kandungan bahan kering dan pengadukan.

#### (a) Jenis substrat

Jenis substrat yang digunakan sebagai bahan baku merupakan faktor yang penting. Hal ini sangat berpengaruh terhadap lamanya waktu dekomposisi bahan sampai terbentuknya gas metana. Bahan organik yang mengandung selulosa dan lignin lebih lama terdekomposisi dibanding dengan limbah kotoran ternak. Sehingga untuk menghasilkan proses yang optimal, bahan yang digunakan sebaiknya merupakan campuran limbah pertanian dengan kotoran ternak (Haryanto, 2014).

#### (b) Temperatur

Selama proses fermentasi untuk menghasilkan biogas dalam *digester anaerob* diperlukan pengendalian suhu atau temperatur yang tepat, karena temperatur berperan penting dalam mengatur jalannya reaksi metabolisme bagi bakteri khususnya bakteri metanogenik. Kisaran suhu yang baik untuk perkembangan bakteri metanogenik yaitu pada kisaran mesofilik, antara 25-30°C (Haryanto, 2014). Temperatur yang melebihi batas akan menyebabkan rusaknya protein dan komponen sel esensial lainnya sehingga menyebabkan sel mati. Demikian pula bila temperatur di bawah batas maka akan menyebabkan transportasi nutrisi akan terhambat dan proses kehidupan sel akan terhenti, dengan demikian temperatur berpengaruh terhadap proses perombakan bahan organik dan produksi gas.

Kondisi temperatur pada *digester* tidak hanya berpengaruh terhadap tingginya produksi biogas namun berpengaruh juga terhadap kecepatan waktu untuk menghasilkan produksi pada nilai optimum (Darmanto dkk., 2012).

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(c) pH

Derajat keasaman (pH) menunjukkan sifat asam atau basa pada suatu bahan. Faktor pH sangat berperan pada dekomposisi *anaerob* karena apabila pH tidak sesuai, mikroba tidak dapat tumbuh dengan maksimum dan bahkan dapat menyebabkan kematian. Pada akhirnya kondisi ini dapat menghambat perolehan gas metana. Derajat keasaman yang optimum bagi kehidupan mikroorganisme adalah 6.8-7.8 (Simamora dkk., 2006). Menurut Haryanto (2014), bakteri metanogenik dalam pertumbuhannya menghendaki pH netral yaitu berkisar 6.6-7.

(d) Rasio C/N

Nisbah C/N merupakan perbandingan antara karbon dan nitrogen pada suatu bahan organik. Karbon dan nitrogen merupakan dua unsur utama yang membentuk substrat bahan organik, keduanya diperlukan sebagai sumber energi mikroorganisme dalam melakukan perombakan. Menurut Yani dan Darwis (1990), mikroba yang berperan dalam proses secara anaerobik membutuhkan nutrisi untuk tumbuh dan berkembang, berupa sumber karbon dan sumber nitrogen. Seandainya dalam substrat hanya terdapat sedikit nitrogen, bakteri tidak akan dapat memproduksi enzim yang dibutuhkan untuk mensintesis senyawa (substrat) yang mengandung karbon. Keseimbangan karbon dan nitrogen dalam bahan yang digunakan sebagai substrat perlu mendapat perhatian. Untuk mencapai pertumbuhan bakteri *anaerob* optimum, diperlukan rasio C/N optimum berkisar 20:1 sampai 30:1. Menurut Fry (1974), perbandingan rasio C/N dari bahan organik sangat menentukan aktivitas mikroba dan produksi biogas.

Kebutuhan unsur karbon dapat dipenuhi dari karbohidrat, lemak dan asam-asam organik, sedangkan kebutuhan nitrogen dipenuhi dari protein, amoniak dan nitrat. Perbandingan rasio C/N untuk masing-masing bahan organik akan mempengaruhi komposisi biogas yang dihasilkan. Perbandingan rasio C/N yang terlalu rendah akan menghasilkan biogas dengan kandungan CH<sub>4</sub> rendah, CO<sub>2</sub> tinggi, H<sub>2</sub> rendah dan N<sub>2</sub> tinggi. Perbandingan rasio C/N yang terlalu tinggi akan menghasilkan biogas dengan kandungan CH<sub>4</sub> rendah, CO<sub>2</sub> tinggi, H<sub>2</sub> tinggi dan N<sub>2</sub> rendah. Perbandingan C/N yang seimbang akan menghasilkan biogas dengan CH<sub>4</sub> tinggi, CO<sub>2</sub> sedang, H<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub> rendah. Substrat bahan organik untuk produksi biogas harus memenuhi standar optimum rasio C/N yakni sebesar 25-30

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

(Triatmojo, 2004). Berikut rasio C/N dari beberapa bahan organik dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Rasio C/N beberapa bahan organik

Bahan	Kandungan C/N
Kotoran bebek	8
Kotoran Manusia	8
Kotoran Ayam	10
Kotoran Kambing	12
Kotoran Babi	18
Kotoran Domba	19
Kotoran Sapi/Kerbau	24
Eceng Gondok	25
Kotoran Gajah	43
Batang Jagung	60
Jerami Padi	70
Jerami Gandum	90
Serbuk Gergaji	Diatas 200
Ampas Tebu	220

Sumber: Haryati (2006)

(e) Bahan Kering

Menurut Wiratmana dkk., (2012), bahan isian dalam pembuatan biogas harus berupa bubur. Bentuk bubur ini dapat diperoleh bila bahan bakunya mempunyai kandungan air yang tinggi. Bahan baku dengan kadar air yang rendah dapat dijadikan berkadar air tinggi dengan menambahkan air ke dalamnya dengan perbandingan tertentu sesuai dengan kadar bahan kering bahan tersebut. Penambahan air ke dalam bahan isian bertujuan untuk dapat memenuhi kadar air yang disyaratkan untuk pembentukan biogas, yaitu 91-93% (Ratnaningsih dkk., 2009). Perbandingan yang biasa digunakan pada kotoran sapi bercampur air yaitu 1:1 atau 1:2 (Haryanto, 2014).

(f) Pengadukan

Pengadukan dan pembuatan biogas perlu dilakukan, hal ini bertujuan untuk menghomogenkan bahan baku agar mempercepat kontak substrat dengan mikroorganisme, seperti kotoran ternak, limbah pertanian dan bahan-bahan lainnya. Karena dikhawatirkan pada saat pencampuran dilakukan, bahan-bahan tersebut tidak tercampur dengan baik dan merata. Pengadukan dapat dilakukan sebelum substrat dimasukkan ke dalam *digester* atau ketika substrat sudah berada di dalam *digester* (Haryanto, 2014).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



(g) Biostarter

*Effective Microorganism (EM)* merupakan kultur campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. *EM<sub>4</sub>* dapat merangsang perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme, oleh karena itu *EM<sub>4</sub>* dapat membantu mempercepat proses fermentasi pada bahan organik. *EM<sub>4</sub>* diformulasikan dalam bentuk cairan dengan warna coklat kekuning-kuningan, berbau asam dengan pH 3,5, mengandung 90% bakteri *Lactobacillus sp* dan tiga jenis mikroorganisme lainnya yaitu bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp* dan yeast yang bekerja secara sinergis (Siswati dkk., 2009).

## 2. *Digester*

*Digester* merupakan tempat material organik diurai oleh bakteri secara *anaerob* (tanpa udara) hingga menjadi biogas, sehingga harus dirancang sedemikian rupa. *Digester* harus tertutup dan kedap udara agar proses fermentasi berjalan dengan baik serta produksi biogasnya optimal (Haryanto, 2014). Rancangan *digester* biogas dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Reaktor Gas Tipe *Fixed Dome Multi Input*  
(Sumber: Ilham dkk., 2017)

Berdasarkan cara pengisian bahan bakunya, *digester* dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe sistem pengisian curah (*Batch*) dan tipe kontiniu (Amaru, 2004). *Digester* tipe *batch* umumnya banyak digunakan dalam eksperimen dengan kapasitas kecil karena penggantian bahan yang dilakukan dengan cara mengeluarkan sisa bahan yang sudah dicerna dari *digester* setelah produksi biogas berhenti dan selanjutnya dilakukan pengisian bahan baku yang baru (Indarto, 2010).

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

### III. MATERI DAN METODE

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

#### 3. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan selama dua bulan dimulai dari bulan Desember - Januari 2020 di Laboratorium UARDS (UIN *Argiculture Research and Development Station*) Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.

#### 3. Bahan dan Alat

##### 3.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses sapi yang diambil dari RPH (Rumah Potong Hewan) Jl. Cipta Karya, Tuah Karya, Tampan, Kota Pekanbaru Riau, jerami jagung yang diambil dari kebun di Jl. Garuda Sakti Km.3, Pekanbaru, air dan EM4.

##### 3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, galon air mineral 19 liter, kantung plastik, ember plastik, selang, corong, lem lilin, pipa Y, keran kuningan, mancis, pisau, lilin, kertas indikator pH, *thermometer, solder, silocone gun*, selotip, timbangan, kamera, *stopwatch* dan ban dalam.

#### 3. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial dua faktor dengan dua ulangan. Adapun kombinasi faktor perlakuan dapat dilihat dibawah ini:

Faktor A (perbandingan rasio C/N)

P<sub>0</sub> = Feses sapi dengan rasio C/N 22.12

P<sub>1</sub> = Feses sapi + jerami jagung dengan rasio C/N 25.00

P<sub>2</sub> = Feses sapi + jerami jagung dengan rasio C/N 30.00

Faktor B (lama waktu fermentasi)

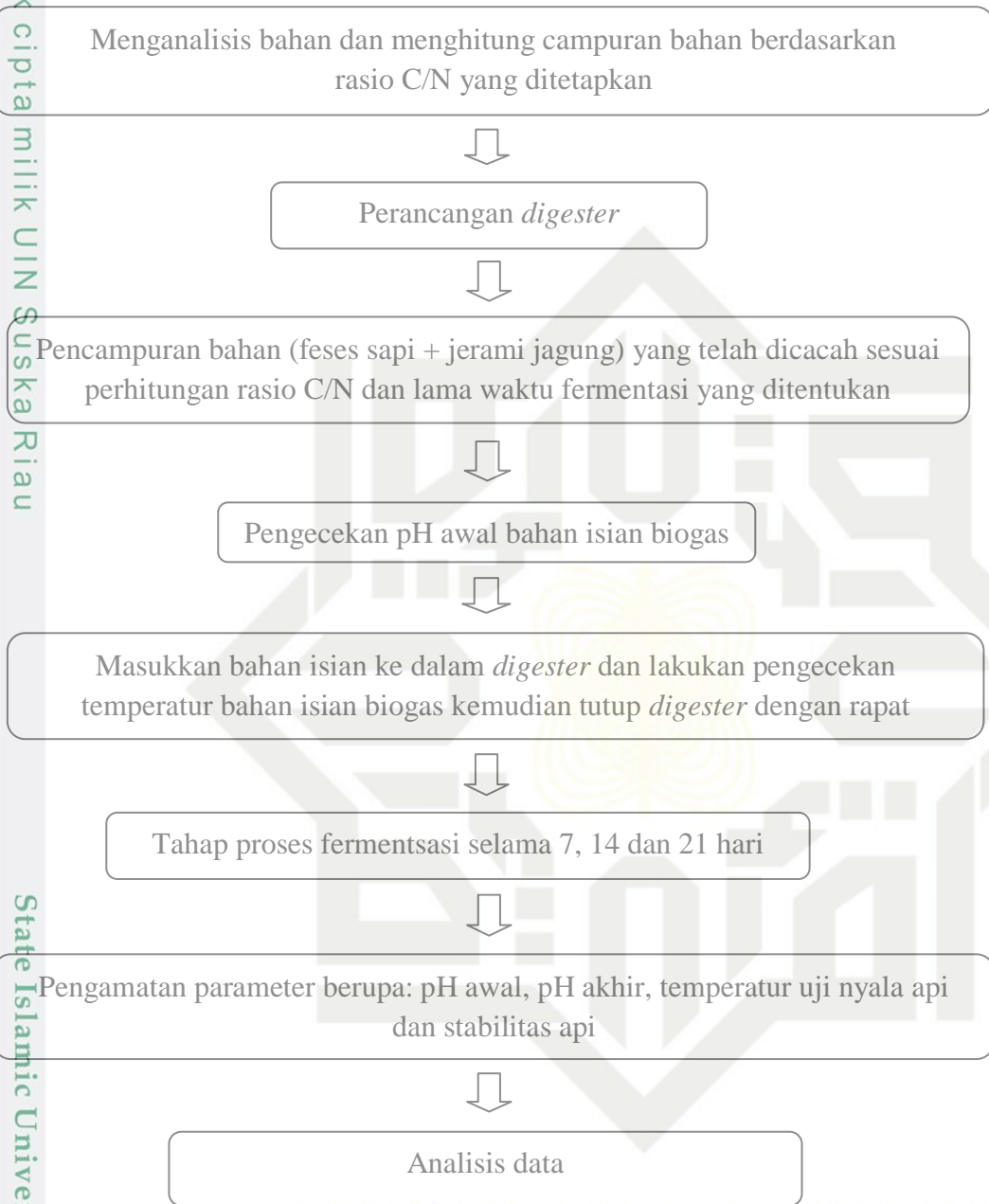
P<sub>0</sub> = 7 hari

P<sub>1</sub> = 14 hari

P<sub>2</sub> = 21 hari

### 3.4. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. berikut ini:



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

#### 3.4.1. Persiapan bahan baku (feses sapi, jerami jagung dan air)

Feses sapi dikumpulkan kemudian dilakukan penimbangan sesuai dengan jumlah yang diperlukan pada setiap perlakuan. Jerami jagung dicacah dengan ukuran 0.30-1.30 cm kemudian dilakukan penimbangan sesuai dengan jumlah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang diperlukan pada setiap perlakuan. Air disediakan sebanyak 5 Liter untuk setiap satu unit percobaan.

**3.4.2. Persiapan *digester***

- (a) Lubangi leher *gallon* air 19 liter menggunakan solder dengan ukuran diameter lebar pentil ban, kemudian pasang dan dengan kuat. Selanjutnya pasang selang pada pentil kemudian lem dan pastikan tidak ada celah udara sedikitpun.
- (b) Pada ujung selang sambungkan dengan pipa Y, pada satu sambungan pipa disambungkan ke ban dalam sebagai tempat penampung biogas, sedangkan pada pipa satunya disambungkan ke kran pengeluaran gas.

Modifikasi *digester* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Modifikasi *Digester* Biogas  
(Sumber: Dokumentasi Penelitian, 2020)

**3.4.3. Pembuatan Biogas**

Prosedur pembuatan biogas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- (a) Penentuan C, N dan C/N feses sapi dan jerami jagung  
Menganalisis bahan terlebih dahulu, dengan hasil analisis yang didapat kemudian digunakan sebagai bahan acuan untuk membuat campuran bahan isian

biogas sesuai dengan perlakuan rasio C/N yang ditetapkan yaitu (C/N feses sapi), (C/N 25) dan (C/N 30).

Perhitungan tiap-tiap massa bahan isian biogas menggunakan rumus Richard dan Trautman (2005), yaitu:

$$R = \frac{Q_1(C_1 \times (100 - M_1)) + Q_2(C_2 \times (100 - M_2))}{Q_1(N_1 \times (100 - M_1)) + Q_2(N_2 \times (100 - M_2))}$$

Keterangan:

R = nisbah C/N bahan biogas

$Q_1$  = feses sapi (kg)

$Q_2$  = jerami jagung (kg)

$C_1$  = kadar C feses sapi (%)

$C_2$  = kadar C jerami jagung (%)

$N_1$  = kadar N feses sapi (%)

$N_2$  = kadar N jerami jagung (%)

$M_1$  = kadar air feses sapi (%)

$M_2$  = kadar air jerami jagung (%)

(b) Pencampuran bahan

Pencampuran bahan dilakukan dalam ember plastik kemudian dilakukan pengadukan hingga homogen.

(c) Penanganan bahan isian biogas

4. Bahan baku dimasukan ke dalam *digester* dengan masing-masing persentase perbandingan yang telah ditentukan dan selanjutnya diberi kode sesuai perlakuan.

5. Bagian mulut *digester* ditutup rapat dan dipastikan tidak ada rongga udara.

6. Peletakan *digester* disesuaikan dengan temperatur lingkungan sekitar. Gunanya untuk mendapatkan produksi gas yang maksimal selama pemeraman dan dihindari dari paparan sinar matahari langsung yang mengakibatkan tumbuhnya lumut pada dinding *digester*.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sate Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(d) Tahap fermentasi

Fermentasi anaerob dilakukan selama 7, 14 dan 21 hari, dengan memastikan tidak ada kebocoran pada *digester*.

### 3.2. Paramater Penelitian

Parameter penelitian ini adalah : pH awal, pH akhir, temperatur dan stabilitas api.

3.2.1. Pengukuran nilai pH (Budiyono dkk., 2013)

Pengukuran nilai pH dilakuakan menggunakan kertas universal indikator pH (*pH stick*) dengan cara mencelupkannya pada *slurry* dari dalam *digester*.

3.2.2. Pengukuran Temperatur

Pengukuran temperatur dilakukan di awal penelitian dengan cara menenggelamkan thermometer pada bahan isian biogas. Bakteri metana pada umumnya adalah bakteri golongan mesofil yaitu bakteri yang hidupnya dapat subur hanya pada temperatur kamar Antara 20<sup>0</sup>C-40<sup>0</sup>C dengan temperatur optimum yaitu 27<sup>0</sup>C-30<sup>0</sup>C (Amaru, 2004).

3.2.3. Uji nyala api

Pada akhir penelitian gas yang telah ditampung pada ban dalam disulut api untuk melihat adanya nyala api dan warna api (Ihsan dkk., 2013). Pengujian nyala api dilakukan dengan analisa deskriptif .

3.2.4. Stabilitas api

Pada akhir penelitian, setelah uji nyala api dilanjutkan dengan melihat stabilitas api dengan cara menghitung lama nyala api (detik) (Ihsan dkk., 2013).

### 3.3. Analisis Data

Data hasil penelitian ini ditabulasi dan diolah secara statistik dengan analisis statistik ragam rancangan percobaan dua faktor menurut Steel dan Torrie (1993) dengan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:  $Y_{ij}$  : Nilai pengamatan pada faktor A taraf ke-i faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

$\mu$  : Rataan umum



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$\alpha_i$  : Pengaruh faktor rasio C/N taraf ke-i

$\beta_j$  : Pengaruh faktor lama fermentasi taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Pengaruh interaksi faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j

$\epsilon_{ijk}$  : Pengaruh galat percobaan pada faktor A taraf ke-i faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

i : 1, 2 dan 3

j : 1, 2 dan 3

k : 1 dan 2

Jika hasil yang diperoleh menunjukkan berbeda nyata atau sangat nyata, maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*.



## V. PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan sebagai berikut:

1. Komposisi biogas dengan bahan feses sapi dan jerami jagung pada rasio C/N 25 belum dapat meningkatkan kualitas biogas ditinjau dari: pH awal, pH akhir, temperatur dan stabilitas api.
2. Lama waktu fermentasi biogas hingga 21 hari belum dapat meningkatkan kualitas biogas dilihat dari: pH awal, pH akhir, temperatur dan stabilitas api.
3. Tidak terdapat interaksi antara rasio C/N dengan lama waktu fermentasi ditinjau dari: pH awal, pH akhir, temperatur dan stabilitas api.
4. Rasio C/N terbaik terdapat perlakuan A2 (C/N 25.00) dan B1 (lama fermentasi 7 hari) dilihat dari temperatur, stabilitas api dan pH akhir.

### 5.2. Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian dengan bahan substrat yang lebih mudah terdekomposisi dan menggunakan penampung biogas yang berukuran lebih besar agar mendapatkan data yang lebih akurat.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, F. 2011. Evaluasi Parameter Produksi Biogas dari Limbah Cair Industri Tapioka dalam Bioreaktor Anaerob 2 Tahap. *Tesis*. Teknik Kimia. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Amaru, K. 2004. Rancang Bangun dan Uji Kinerja Biodigester Plastik Polyethylene Skala Kecil (Studi Kasus Ds. Cidatar Kec. Cisarupan Kab. Garut. *Skripsi*. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Padi, Jagung dan Kedelai (Angka Sementara Tahun 2016 dan Angka Ramalan Tahun 2017). BPS 2016 No. 28/03/Th. XX, 1 Maret 2016. [Http://www.bps.go.id](http://www.bps.go.id). Diakses tanggal 02 Desember 2019.
- Bahrin, D., D. Anggraini dan M. B. Pertiwi. 2011. Pengaruh Jenis Sampah, Komposisi Masukan dan Waktu Tinggal terhadap Komposisi Biogas dari Sampah Organik Pasar di Kota Palembang. 283-293. *Dalam: Prosiding Seminar Nasional A VoER ke-3*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Budiyono, G. Khaerunisa dan I. Rahmawati. 2013. Pengaruh pH dan Rasio COD:N terhadap Produksi Biogas dengan Bahan Baku Limbah Industry Alcohol (Nin asse). *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 11(1): 1-6.
- Damanhuri, E. 2008. Pengaruh Perubahan Temperatur terhadap Produksi Gas Metan dari Sampah dengan Kadar Materi Terbiodegradasi (Biodegradable) Tinggi. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 1(2).
- Darmanto, A., S. Sudjito dan W. Denny. 2012. Pengaruh Kondisi Temperatur Mesophilic (35°C) dan Thermophilic (55°C) Anaerob Digester Kotoran Kuda terhadap Produksi Biogas. *Jurnal Rekayasa Mesin*. 3(2): 317-326.
- Doublein and Steinhauer. 2008. *Biogas from Waste and Renewable Resources an Introduction*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.
- Fahani, M. 2017. Kualitas Biogas Menggunakan Isi Rumen Sapi dengan Limbah Kulit Nenas (*Ananas commosus* Merr., L) pada C/N Rasio yang Berbeda. *Skripsi*. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Ferrel, L. J. 1974. *Practical Building of Methane Power Plants for Rural Energy Independence*. Standard Printing Santa Barbara. California.
- Ferrel, S. 2003. *Temperature (suhu), dan Kelembaban pada Isian Digester*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Gerardi, M.H. 2003. *The Microbiology of Anaerobic Digesters*. John Welley and Sons, Inc. Canada. 177 hlm.

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.




**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Gunawan, D. 2013. Produksi Biogas sebagai Sumber Energi Alternatif dari Kotoran Sapi. *Scientific Article*. 1(2): 1.
- Haluti, S. 2015. Pemanfaatan Potensi Limbah Tongkol Jagung sebagai Syngas Melalui Proses Gasifikasi di Wilayah Provinsi Gorontalo. *Jurnal Energi dan Manufaktur*. 8(2): 8-11
- Hambali, E., S. Musdalipah, A. H. Tambunan, A. W. Pattiwiri dan R. Hendroko. 2007. *Teknologi Bioenergi*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hartono, R. 2009. Produksi Biogas dari Jerami Padi dengan Penambahan Kotoran Kerbau. *Prosiding*. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia: 21-27. Bandung.
- Heriyanto, A. 2014. *Energi Terbarukan*. Innosain. Yogyakarta. 468 hlm.
- Heriyati, T. 2006. Biogas. Limbah Peternakan yang Menjadi Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Wartazoa*. 1(2): 160-169.
- Ihsan, A., S. Bahri dan Musafira. 2013. Produksi Biogas Menggunakan Cairan Isi Rumen Sapi dengan Limbah Cair Tempe. Universitas Tadulako. *Jurnal of Natural Science*, 2(2): 27-35.
- Ilham, J., W. Ridwan dan E. H. Harun. 2017. Pengembangan dan Uji Kinerja Reaktor Biogas tipe *Fixed Dome Multi Input*. *Jurnal teknik*. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Gorontalo 16 (2):25-28.
- Indarto, K. E. 2010. Produksi Biogas Limbah Cair Industri Tapioka melalui Peningkatan Suhu dan Penambahan Urea pada Perombakan Anaerob. *Skripsi*. Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Karsinah, D. 2016. Produktivitas Biogas terhadap Pengaruh pH dan C/N dengan Penambahan Feses Sapi dan Eceng Gondok (*Eicchornia crassipes*) pada Level yang Berbeda. *Skripsi*. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Kesnawaty, I., I. Susanti, Siswanto dan T. Panji. 2008. Optimasi Produksi Biogas dari Limbah Lateks Cair Pekat dengan Penambahan Logam. *Jurnal Menara Perkebunan*. 1: 18-22.
- Lauardi, I. 2008. Rancang Bangun Alat Penghasil Biogas Model Terapung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Lebis, D. A. 1992. *Ilmu Makanan Ternak*. PT. Pembangunan. Jakarta.
- Mertinah, S. 2010. Kajian Proses Anaerobik sebagai Alternatif Teknologi Pengolahan Air Limbah Industri Organik Tinggi. *Jurnal Riset Pencegahan dan Pencemaran Industri*. 1(2): 14-18.



## Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Mosey, F. E. and X. A. Fernandes. 1984. *Mathematical modelling of methanogenesis in sewage sludge digestion*. *Microbiological Methods for Environmental Biotechnology*. J.M. Grainger, and J.M. Lynch (eds.). Academic Press Inc. Florida, USA.
- Wiratmana, I. P. A., I. G. K. Sukadana, dan I. G. N. P. Tenaya. 2012. Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Bahan Kering terhadap Produksi dan Nilai Kalor Biogas Kotoran Sapi. *Jurnal Energi dan Manufaktur*. 5(1): 1-97.
- Padang, A. Y., Nurchayati dan Suhandi. 2011. Meningkatkan Kualitas Biogas dengan Penambahan Gula. *Jurnal Teknik Rekayasa*. 12.(2): 53-62.
- Parakkasi, A. 1999. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminan*. Cetakan Pertama Penerbit UP. Jakarta.
- Pastowo, B., Sarasutha, Lando, Zubachtirodin, Abidin dan R. H. Anasiru. 1998. Rekayasa Teknologi Mekanis untuk Budidaya Tanaman Jagung dan Upaya Pascapanennya pada Lahan Tadah Hujan. *Jurnal Teknik Pertanian*. 5(2): 39-62.
- Rahayu, S. V. S. A., Buadiarti dan E. Supriyanto. 2012. Rekayasa Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu dan Tempe dalam Upaya Mendapatkan Sumber Energi Pedesaan. *Jurnal Teknis*. 7(3): 129-139.
- Ratnaningsih, H., H. Widyatmoko dan T. Yananto. 2009. Potensi Pembentukan Biogas pada Proses Biodegradasi Campuran Sampah Organik Segar dan Kotoran Sapi dalam Batch Reaktor Anaerob. *Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Lingkungan. Universitas Trisakti. Jakarta.
- Ridhuan, K dan H. Norvedo. 2012. Pengaruh Perbandingan Eceng Gondok dan Kotoran Sapi terhadap Proses Fermentasi untuk Mendapatkan Energi Biogas. *Jurnal Mechanical*. 3(2).
- Saputra, S., S. Triatmojo dan A. Pertiwiningrum. 2010. Produksi Biogas dari Campuran Feses Sapi dan Ampas Tebu (*Bagasse*) dengan Rasio C/N yang Berbeda. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. *Buletin Peternakan*. 34(2): 114-122.
- Schiller, M. L, and F. Kargi. 2002. *Bioprocess Engineering*. Second ed. Prentice-Hall, Inc., United States of Amerika.
- Shotang, B. 2010. Kandungan Senyawa Kimia pada Pupuk Kandang Berdasarkan Jenis Binatangnya. *Available at* r. yuwie.com/blog/entry. Diakses pada 04 Mei 2019.
- Snamora, S., S. Salundik, Wahyuni dan Surajudin. 2006. *Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak dan Gas dari Kotoran Ternak*. Agromedia Pustaka. Jakarta.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Siswati, N. D., H. Theodorus dan P. W. E. Saputra. 2009. Kajian Penambahan *Effective Microorganism* (EM<sub>4</sub>) pada Proses Dekomposisi Limbah Padat Industri Kertas. Jawa Timur. *Buana Sains*. 9(1): 63-68.
- Stapel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sulmana, R. W, dan A. Muljatiningrum. 2011. *Biogas dari Limbah Ternak*. Nuansa, Bandung.
- Sumady, D., R. 2009. Pengaruh Suhu Rasio C/N dan Penambahan Bioaktifator Em<sub>4</sub> terhadap Produksi Biogas dari Sampah Buah-Buahan. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Tamara, D. 2008. Kuantitas dan Komposisi Kimia Manure sapi perah pada kelompok peternak Kemirikebo, Girikerto, Turi, Sleman. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Triatmojo, S. 2004. *Diktat Penanganan Limbah Peternakan*. Jurusan Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Triyatno, J. 2011. Pengaruh Perbandingan Kandungan Air dengan Kotoran Sapi terhadap Produktifitas Biogas pada *Digester* Bersekat. *Jurnal Ilmu Sains*. 3(2). <https://ldikti11.ristekdikti.go.id/jurnal>. Diakses tanggal 02 Oktober 2019.
- Wahyuni, S. 2011. *Biogas, Sumber Biogas, Jenis Digester dan Cara Membuat Instalasi Biogas, Cara Mengoperasikan untuk Rumah Tangga dan Listrik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wratmana, I. P. A., I. G. K. Sukadana, dan I. G. N. P. Tenaya. 2012. Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Bahan Kering terhadap Produksi dan Nilai Kalor Biogas Kotoran Sapi. Universitas Uduyana. Bali. *Jurnal Energi dan Manufaktur*. 5(1): 20-25.
- Yeni, M. dan Darwis, A.A. 1990. *Teknologi Biogas*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Diktat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Rata-rata dan Analisis Ragam Temperatur Bahan Biogas Feses Sapi dengan Jerami Jagung

Faktor A	R	Faktor B			Total	Rataan
		B1 (7 hari)	B2 (14 hari)	B3 (21 hari)		
A1 (C/N 22,12)	1	28,00	29,00	28,00	85,00	28,33
	2	29,00	29,00	27,00	85,00	28,33
	Total	57,00	58,00	55,00	170	
	Rataan	28,50	29,00	27,50		28,33
	Stdev	0,71	0,00	0,71		0,47
A2 (C/N 25)	1	29,00	29,00	28,00	86,00	28,67
	2	29,00	29,00	28,00	86,00	28,67
	Total	58,00	58,00	56,00	172	
	Rataan	29,00	29,00	28,00		28,67
	Stdev	0,00	0,00	0,00		0,00
A3 (C/N 30)	1	29,00	29,00	27,00	85,00	28,33
	2	28,00	29,00	28,00	85,00	28,33
	Total	57,00	58,00	55,00	170	
	Rataan	28,50	29,00	27,50		28,33
	Stdev	0,71	0,00	0,71		0,47
Total		172,00	174,00	166,00	512,00	
Rataan		28,67	29,00	27,67		28,44
Stdev		0,41	0,00	0,41		0,27

$$JK(T) = \frac{(\sum Y_{ij.})^2}{a.b.r}$$

$$= (512)^2 / (3 \cdot 3 \cdot 2)$$

$$= 14.563,56$$

$$JK(B) = \sum Y_{ij.}^2 - FK$$

$$= (28^2 + 29^2 + 28^2 + \dots + 28^2) - 14.563,56$$

$$= 8,44$$

$$JK(P) = \sum P_{ij.}^2 - FK$$

$$= (57^2 + 58^2 + 55^2 + \dots + 55^2) / (2) - 14.563,56$$

$$= 6,44$$

$$JK(A) = \frac{\sum A_i^2}{b.r}$$

© Hancipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diararang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diararang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= \frac{(170^2 + 172^2 + 170^2)}{(3 \times 2)} - 14.563,56$$

$$= 0,44$$

$$JK_B = \sum B_i^2 - FK$$

$$= \frac{(172^2 + 174^2 + 166^2)}{(3 \times 2)} - 14.563,56$$

$$= 5,78$$

$$JK_{AB} = JKP - JKA - JKB$$

$$= 6,44 - 0,44 - 5,78$$

$$= 0,22$$

$$JK_G = JKT - JKP$$

$$= 8,44 - 6,44$$

$$= 2,00$$

$$\begin{aligned} db\ A &= a-1 & db\ B &= b-1 & db\ AB &= (a-1).(b-1) & db\ G &= a.b.(r-1) \\ &= 3-1 & &= 3-1 & &= (3-1).(3-1) & &= 3.3.(2-1) \\ &= 2 & &= 2 & &= 4 & &= 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTA &= JKA/db\ A & KTB &= JKB/db\ B & KTAB &= JKAB/db\ AB \\ &= 0,44 / 2 & &= 5,78 / 2 & &= 0,22 / 4 \\ &= 0,22 & &= 2,89 & &= 0,06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTG &= JKG/db\ G & F_{hit, A} &= KTA/KTG & B &= KTB/KTG \\ &= 2,00 / 9 & &= 0,22 / 0,22 & &= 2,89 / 0,22 \\ &= 0,22 & &= 1,00 & &= 13,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= KTAB/KTG \\ &= 0,06 / 0,22 \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftab		
					5%	1%	
A	2	0,44	0,22	1,00	3,55	6,01	ns
B	2	5,78	2,89	13,00	3,55	6,01	**
AB	4	0,22	0,06	0,25	2,93	4,58	ns
G	9	2,00	0,22				
Total	17						

ns = Menunjukkan pengaruh sangat nyata  $P < 0,01$ .

ns = Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata  $P > 0,05$ .

Uji DMRT

$$S_B = \sqrt{\frac{ktg}{r.a}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,22}{2 \times 3}}$$

$$= 0,19$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	4,26	0,81	8,02	1,52
3	3,86	0,73	6,99	1,33
B <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>		
27,50	28,50	29,00		
Pengujian				
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
B <sub>3</sub> -B <sub>1</sub>	1,00	0,81	1,52	*
B <sub>3</sub> -B <sub>2</sub>	1,50	0,73	1,33	**
B <sub>1</sub> -B <sub>2</sub>	0,50	0,81	1,52	Ns

Superskrip

B<sub>1</sub><sup>b</sup>      B<sub>2</sub><sup>b</sup>

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 2. Data Rata-rata dan Analisis Ragam pH Awal Bahan Biogas Feses Sapi dengan Jerami Jagung

Faktor A	R	Faktor B			Total	Rataan
		B1 (7 hari)	B2 (14 hari)	B3 (21 hari)		
A1 (C/N 22,12)	1	7,00	7,00	7,00	21,00	7,00
	2	7,00	7,00	7,00	21,00	7,00
	Total	14,00	14,00	14,00	42,00	
	Rataan	7,00	7,00	7,00		7,00
	Stdev	0,00	0,00	0,00		0,00
A2 (C/N 25)	1	7,00	7,00	7,00	21,00	7,00
	2	7,00	7,00	7,00	21,00	7,00
	Total	14,00	14,00	14,00	42,00	
	Rataan	7,00	7,00	7,00		7,00
	Stdev	0,00	0,00	0,00		0,00
A3 (C/N 30)	1	7,00	7,00	7,00	21,00	7,00
	2	7,00	7,00	7,00	21,00	7,00
	Total	14,00	14,00	14,00	42,00	
	Rataan	7,00	7,00	7,00		7,00
	Stdev	0,00	0,00	0,00		0,00
Total		42,00	42,00	42,00	126,00	
Rataan		7,00	7,00	7,00		7,00
Stdev		0,00	0,00	0,00		0,00

$$\begin{aligned}
 (FK) &= \frac{(\sum Y_{ij..})^2}{a.b.r} \\
 &= (126)^2 / (3 \times 3 \times 2) \\
 &= 882
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_T &= \sum Y_{ij..}^2 - FK \\
 &= (7^2 + 7^2 + 7^2 + \dots + 7^2) - 882 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_P &= \sum P_{ij..}^2 - FK \\
 &= (14^2 + 14^2 + \dots + 14^2) / (2) - 882 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_A &= \sum A_i^2 - FK \\
 &= \frac{(42^2 + 42^2 + 42^2)}{(3 \times 2)} - 882 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$JKB = \sum B_i^2 - FK$$

$$a.r$$

$$= \frac{(42^2 + 42^2 + 42^2)}{(3 \times 2)} - 882$$

$$= 0$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

$$= 0 - 0 - 0$$

$$= 0$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0 - 0$$

$$= 0$$

$$db A = a-1 \quad db B = b-1 \quad db AB = (a-1).(b-1) \quad db G = a.b.(r-1)$$

$$= 3-1 \quad = 3-1 \quad = (3-1).(3-1) \quad = 3.3.(2-1)$$

$$= 2 \quad = 2 \quad = 4 \quad = 9$$

$$KTA = JKA/db A \quad KTB = JKB/db B \quad KTAB = JKAB/db AB$$

$$= 0/2 \quad = 0/2 \quad = 0/4$$

$$= 0 \quad = 0 \quad = 0$$

$$KTG = JKG/db G \quad F_{hit}, A = KTA/KTG \quad B = KTB/KTG$$

$$= 0/9 \quad = 0/0 \quad = 0/0$$

$$= 0 \quad = 0 \quad = 0$$

$$AB = KTAB/KTG$$

$$= 0/0$$

$$= 0$$

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftab		
					5%	1%	
A	2,00	0,00	0,00	0,00	3,55	6,01	Ns
B	2,00	0,00	0,00	0,00	3,55	6,01	Ns
AB	4,00	0,00	0,00	0,00	2,93	4,58	Ns
G	9,00	0,00	0,00				
Total	17,00						

Keterangan: ns = Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata  $P > 0,05$ .

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Data Rata-rata dan Analisis Ragam pH Akhir Bahan Biogas Feses Sapi dengan Jerami Jagung

Faktor A	R	Faktor B			Total	Rataan
		B1 (7 hari)	B2 (14 hari)	B3 (21 hari)		
A1 (C/N 22,12)	1	6,00	6,00	6,00	18,00	6,00
	2	7,00	6,00	6,00	19,00	6,33
	Total	13,00	12,00	12,00	37,00	
	Rataan	6,50	6,00	6,00		6,17
	Stdev	0,71	0,00	0,00		0,24
A2 (C/N 25)	1	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
	2	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
	Total	10,00	10,00	10,00	30,00	
	Rataan	5,00	5,00	5,00		5,00
A3 (C/N 30)	1	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
	2	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
	Total	10,00	10,00	10,00	30,00	
	Rataan	5,00	5,00	5,00		5,00
	Stdev	0,00	0,00	0,00		0,00
Total		33,00	32,00	32,00	97,00	
Rataan		5,50	5,33	5,33		5,39
Stdev		0,41	0,00	0,00		0,14

$$\begin{aligned}
 (FK) &= \frac{(\sum Y_{ij..})^2}{a.b.r} \\
 &= \frac{(97,00)^2}{(3 \times 3 \times 2)} \\
 &= 522,72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_T &= \sum Y_{ij..}^2 - FK \\
 &= (6^2 + 6^2 + 6^2 + \dots + 5^2) - 522,72 \\
 &= 6,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_P &= \sum P_{ij.}^2 - FK \\
 &= \frac{(13^2 + 12^2 + 12^2 + \dots + 10^2)}{(2)} - 522,72 \\
 &= 5,78
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_A &= \sum A_i^2 - FK \\
 &= \frac{(37^2 + 30^2 + 30^2)}{(3 \times 2)} - 522,72
 \end{aligned}$$

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diararang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diararang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$= 5,44$$

$$JKB = \frac{\sum B_i^2}{a.r} - FK$$

$$= \frac{(33^2 + 32^2 + 32^2)}{(3 \times 2)} - 522,72$$

$$= 0,11$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

$$= 5,78 - 5,44 - 0,11$$

$$= 0,22$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 6,28 - 5,78$$

$$= 0,50$$

$$db A = a-1 \quad db B = b-1 \quad db AB = (a-1).(b-1) \quad db G = a.b.(r-1)$$

$$= 3-1 \quad = 3-1 \quad = (3-1).(3-1) \quad = 3.3.(2-1)$$

$$= 2 \quad = 2 \quad = 4 \quad = 9$$

$$KTA = JKA/db A \quad KTB = JKB/db B \quad KTAB = JKAB/dbAB$$

$$= 5,44 / 2 \quad = 0,11 / 2 \quad = 0,22 / 4$$

$$= 2,72 \quad = 0,06 \quad = 0,06$$

$$KTG = JKG/db G \quad F hit, A = KTA/KTG \quad B = KTB/KTG$$

$$= 0,50 / 9 \quad = 2,72 / 0,06 \quad = 0,06 / 0,06$$

$$= 0,06 = 45,33 \quad = 1,00$$

$$A = KTAB/KTG$$

$$= 0,06 / 0,06$$

$$= 1,00$$

SK	Db	JK	KT	F hit	F tab		
					5%	1%	
A	2,00	5,44	2,72	49,00	3,55	6,01	**
B	2,00	0,11	0,06	1,00	3,55	6,01	Ns
AB	4,00	0,22	0,06	1,00	2,93	4,58	Ns
G	9,00	0,50	0,06				
Total	17,00						

Key: \*\* = Menunjukkan pengaruh sangat nyata P<0,01.  
 ns = Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata P>0,05.  
 U = DMRT



$$S_{\alpha} = \sqrt{\frac{ktg}{r.b}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,06}{2 \times 3}}$$

$$= 0,1$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	4,26	0,43	8,02	0,80
3	3,86	0,39	6,99	0,70

A3	A1
5,00	6,17

Penguujian				
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A2-A3	0,00	0,43	0,80	Ns
A2-A1	1,17	0,39	0,70	**
A3-A1	1,17	0,43	0,80	**

Superskrip				
A3 <sup>a</sup>	A1 <sup>b</sup>			

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diararang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diararang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Lampiran 4. Data Rata-rata dan Analisis Ragam Stabilitas Api Biogas Feses Sapi dengan Jerami Jagung**

Faktor A	r	Faktor B			Total	Rataan
		B1 (7 hari)	B2 (14 hari)	B3 (21 hari)		
A1 (C/N 22,12)	1	78,00	92,00	70,00	240,00	80,00
	2	95,00	76,00	69,00	240,00	80,00
	Total	173,00	168,00	139,00	480,00	
	Rataan	86,50	84,00	69,50		80,00
	Stdev	12,02	11,31	0,71		8,01
A2 (C/N 25)	1	100,00	110,00	56,00	266,00	88,67
	2	50,00	70,00	65,00	185,00	61,67
	Total	150,00	180,00	121,00	451,00	
	Rataan	75,00	90,00	60,50		75,17
	Stdev	35,36	28,28	6,36		23,33
A3 (C/N 30)	1	57,00	34,00	38,00	129,00	43,00
	2	51,00	30,00	35,00	116,00	38,67
	Total	108,00	64,00	73,00	245,00	
	Rataan	54,00	32,00	36,50		40,83
	Stdev	4,24	2,83	2,12		3,06
Total		431,00	412,00	333,00	1176,00	
Rataan		71,83	68,67	55,50		65,33
Stdev		16,19	12,96	2,94		10,57

$$\begin{aligned}
 (FK) &= \frac{(\sum Y_{ij..})^2}{a.b.r} \\
 &= (1176)^2 / (3 \times 3 \times 2) \\
 &= 76.832
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_T &= \sum Y_{ij..}^2 - FK \\
 &= (78^2 + 92^2 + 70^2 + \dots + 35^2) - 76.832 \\
 &= 9614
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_r &= \sum P_{ij.}^2 - FK \\
 &= (173^2 + 168^2 + 139^2 + \dots + 73^2) / (2) - 76.832 \\
 &= 7220
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_A &= \sum A_i^2 - FK \\
 &= \frac{(480^2 + 451^2 + 245^2)}{(3 \times 2)} - 76.832 \\
 &= 5472,33
 \end{aligned}$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



$$JKB = \sum B_i^2 - FK$$

$$a.r = \frac{(431^2 + 412^2 + 333^2)}{(3 \times 2)} - 76.832$$

$$= 900,33$$

$$JKAB = JKP - JKA - JKB$$

$$= 7220 - 5472,33 - 900,33$$

$$= 847,33$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 9614 - 7220$$

$$= 2394$$

$$db A = a-1 \quad db B = b-1 \quad db AB = (a-1).(b-1) \quad db G = a.b.(r-1)$$

$$= 3-1 \quad = 3-1 \quad = (3-1).(3-1) \quad = 3.3.(2-1)$$

$$= 2 \quad = 2 \quad = 4 \quad = 9$$

$$KTA = JKA/db A \quad KTB = JKB/db B \quad KTAB = JKAB/dbAB$$

$$= 5472,33 / 2 \quad = 900,33 / 2 \quad = 847,33 / 4$$

$$= 2736,17 \quad = 450,17 \quad = 211,83$$

$$KTG = JKG/db G \quad F_{hit}, A = KTA/KTG \quad B = KTB/KTG$$

$$= 2394 / 9 \quad = 2736,17 / 266 \quad = 450,17 / 266$$

$$= 266 \quad = 10,29 \quad = 1,69$$

$$AB = KTAB/KTG$$

$$= 211,83 / 266$$

$$= 0,80$$

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftab		
					5%	1%	
A	2,00	5472,33	2736,17	10,29	3,55	6,01	**
B	2,00	900,33	450,17	1,69	3,55	6,01	ns
AB	4,00	847,33	211,83	0,80	2,93	4,58	ns
G	9,00	2394,00	266,00				
Total	17,00						

Ke. \*\* = Menunjukkan pengaruh sangat nyata P<0,01.  
 ns = Menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata P>0,05.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau  
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Uji DMRT

$$S_A = \sqrt{\frac{ktg}{r.b}}$$

$$= \sqrt{\frac{266,00}{2 \times 3}}$$

$$= 6,66$$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	4,26	28,37	8,02	53,41
3	3,86	25,71	6,99	46,55
A3	A2	A1		
40,83	75,17	80,00		
Penguujian				
Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Ket
A3-A2	34,34	28,37	53,41	*
A3-A1	39,17	25,71	46,55	*
A2-A1	4,83	28,37	53,41	Ns
Superskrip				
A2 <sup>b</sup>	A1 <sup>b</sup>			

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Lampiran 5. Hitungan Bahan Isian Biogas Feses Sapi dan Jerami Jagung pada Setiap Perlakuan**

**1. Persentase bahan isian biogas A1 (Rasio C/N 22,12)**

$$R = \frac{Q_1 (C_1 \times (100 - M_1)) + Q_2 (C_2 \times (100 - M_2))}{Q_1 (N_1 \times (100 - M_1)) + Q_2 (N_2 \times (100 - M_2))}$$

$$22,12 = \frac{Q_1 (45,56 \times (100 - 84,20)) + Q_2 (15,86 \times (100 - 11,15))}{Q_1 (2,06 \times (100 - 84,20)) + Q_2 (0,67 \times (100 - 11,15))}$$

$$22,12 = \frac{Q_1 (45,56 \times 15,80) + Q_2 (15,86 \times 88,85)}{Q_1 (2,06 \times 15,80) + Q_2 (0,67 \times 88,85)}$$

$$22,12 = \frac{Q_1 (719,84) + Q_2 (1.409,16)}{Q_1 (32,54) + Q_2 (59,52)}$$

$$\frac{1}{22,12} = \frac{Q_1 (719,84) + Q_2 (1.409,16)}{Q_1 (32,54) + Q_2 (59,52)}$$

$$= \frac{Q_1 (719,84) + Q_2 (1.409,16)}{Q_1 (719,78) + Q_2 (1.316,58)}$$

$$719,84 Q_1 + 1.409,16 Q_2 = 719,78 Q_1 + 1.316,58 Q_2$$

$$719,84 Q_1 - 719,78 Q_1 = 1.409,16 Q_2 - 1.316,58 Q_2$$

$$0,06 Q_1 = 92,58 Q_2$$

$$Q_1 = \frac{92,58}{0,06} \times Q_2 = 1.54 \text{ kg } Q_2$$

$$Q_1 + Q_2 = 5$$

$$1,54 Q_2 + Q_2 = 5$$

$$1,55 Q_2 = 5$$

$$Q_2 = 5 : 1,55 = 0,03 (Q_2)$$

$$Q_1 + Q_2 = 5$$

$$0,03 + Q_1 = 5$$

$$Q_1 = 5 - 0,03 = 4,97 (Q_1)$$

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## 2. Persentase bahan isian biogasA2 (Rasio C/N 25)

$$R = \frac{Q_1 (C_1 \times (100 - M_1)) + Q_2 (C_2 \times (100 - M_2))}{Q_1 (N_1 \times (100 - M_1)) + Q_2 (N_2 \times (100 - M_2))}$$

$$25 = \frac{Q_1 (45,56 \times (100 - 84,20)) + Q_2 (15,86 \times (100 - 11,15))}{Q_1 (2,06 \times (100 - 84,20)) + Q_2 (0,67 \times (100 - 11,15))}$$

$$25 = \frac{Q_1 (45,56 \times 15,80) + Q_2 (15,86 \times 88,85)}{Q_1 (2,06 \times 15,80) + Q_2 (0,67 \times 88,85)}$$

$$25 = \frac{Q_1 (719,84) + Q_2 (1.409,16)}{Q_1 (32,54) + Q_2 (59,52)}$$

$$\frac{1}{25} = \frac{Q_1 (719,84) + Q_2 (1.409,16)}{Q_1 (32,54) + Q_2 (59,52)}$$

$$= \frac{Q_1 (719,84) + Q_2 (1.409,16)}{Q_1 (813,5) + Q_2 (1.488)}$$

$$813,5Q_1 + 1.488 Q_2 = 719,84 Q_1 + 1.409,16 Q_2$$

$$813,5 Q_1 - 719,84Q_1 = 1.409,16 Q_2 - 1.488 Q_2$$

$$93,66 Q_1 = 78,84Q_2$$

$$Q_1 = \frac{78,84}{93,66} Q_2 = 0,84 Q_2$$

$$Q_1 + Q_2 = 5$$

$$0,84 Q_2 + Q_2 = 5$$

$$1,84 Q_2 = 5$$

$$Q_2 = \frac{5}{1,84} = 2,72 (Q_2)$$

$$Q_1 + Q_2 = 5$$

$$2,72 + Q_1 = 5$$

$$Q_1 = 5 - 2,72 = 2,28 (Q_1)$$

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

### 3. Persentase bahan isian biogasA3 (Rasio C/N 30)

$$R = \frac{Q_1 (C_1 \times (100 - M_1)) + Q_2 (C_2 \times (100 - M_2))}{Q_1 (N_1 \times (100 - M_1)) + Q_2 (N_2 \times (100 - M_2))}$$

$$30 = \frac{Q_1(45,56 \times (100 - 84,20)) + Q_2(15,86 \times (100 - 11,15))}{Q_1(2,06 \times (100 - 84,20)) + Q_2(0,67 \times (100 - 11,15))}$$

$$30 = \frac{Q_1(45,56 \times 15,80) + Q_2(15,86 \times 88,85)}{Q_1(2,06 \times 15,80) + Q_2(0,67 \times 88,85)}$$

$$30 = \frac{Q_1(719,84) + Q_2(1.409,16)}{Q_1(32,54) + Q_2(59,52)}$$

$$\frac{1}{30} = \frac{Q_1(719,84) + Q_2(1.409,16)}{Q_1(32,54) + Q_2(59,52)}$$

$$= \frac{Q_1(719,84) + Q_2(1.409,16)}{Q_1(976,2) + Q_2(1.785,6)}$$

$$976,2Q_1 + 1.785,6 Q_2 = 719,84 Q_1 + 1.409,16 Q_2$$

$$976,2Q_1 - 719,84 Q_1 = 1.409,16 Q_2 - 1.785,6 Q_2$$

$$256,36 Q_1 = 376,44Q_2$$

$$Q_1 = \frac{376,44}{256,36} Q_2 = 1,46 Q_2$$

$$Q_1 + Q_2 = 5$$

$$1,46 Q_2 + Q_2 = 5$$

$$2,46 Q_2 = 5$$

$$Q_2 = 5 : 2,46 = 2,03 (Q_2)$$

$$Q_1 + Q_2 = 5$$

$$2,03 + Q_1 = 5$$

$$Q_1 = 5 - 2,03 = 2,97 (Q_1)$$

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Saifuddin Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



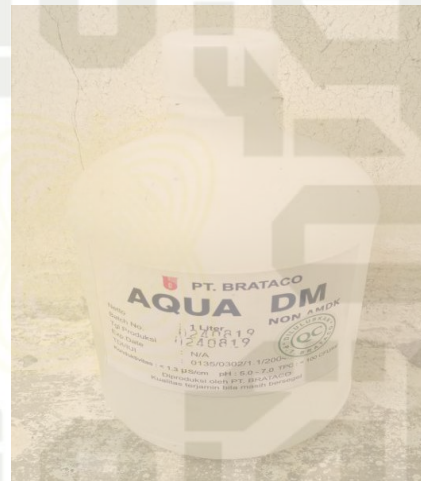
Solder



Silicone Gun



Gelas ukur



Aquadest



Thermometer



EM4





Jerami jagung



Feses sapi



Penimbangan feses sapi



Pencampuran bahan isian



Proses memasukkan bahan isian



Proses pengecekan suhu

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Diararang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Proses fermentasi anaerob



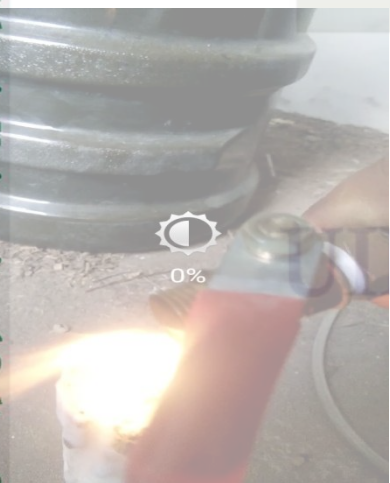
Proses pengecekan pH



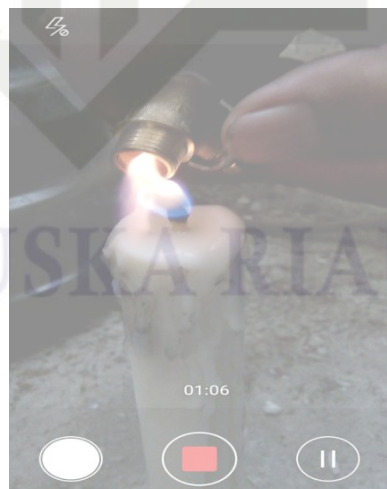
pH awal (netral)



pH akhir (asam)



Pengecekan stabilitas api dengan tambahan jerami jagung



Pengecekan stailitas api (tanpa jerami jagung)