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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

SKRIPSI

KUALITAS BAHAN BIOGAS DAN BIOGAS DARI FESES SAPI DAN LIMBAH KULIT NANAS (*Ananas comosus* L. Merr) DENGAN C/N RASIO YANG BERBEDA

Oleh :

ASMIARTI
11481204632

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019

SKRIPSI

KUALITAS BAHAN BIOGAS DAN BIOGAS DARI FESES SAPI DAN LIMBAH KULIT NANAS (*Ananas comosus* L. Merr) DENGAN C/N RASIO YANG BERBEDA

Oleh :

ASMIARTI
11481204632

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	: Kualitas Bahan Biogas dan Biogas dari Feses Sapi dan Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) dengan C/N Rasio yang Berbeda
Nama	: Asmiarti
NIM	: 11481204632
Program Studi	: Peternakan

Menyetujui,

Setelah diujiankan pada tanggal 19 November 2019

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Arsyadi Ali., S.Pt., M. Agr. Sc	Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., P.hD
NIP.19710706 200710 1 031	NIP.19730904 199903 1 003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan	Ketua Program Studi Peternakan
Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., P.hD	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P
NIP.19730904 199903 1 003	NIP. 19730405 200701 2 027

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan didepan tim penguji ujian
Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 19 November 2019

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	KETUA	1.
2.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr., Sc	SEKRETARIS	2.
3.	Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D	ANGGOTA	3.
4.	Oksana, S.P., M.P	ANGGOTA	4.
5.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	ANGGOTA	5.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

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 merupakan hasil penelitian saya sendiri dengan bantuan tim dosen pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini 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 didalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran 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, November 2019
Yang membuat pernyataan,

METERAI TEMPEL
268FBAAF943753920
6000

Asmiarti
11481204632

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

"Kata Persembahan"

Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang

Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna) kepada

siapa yang dikehendaki-Nya.

Barang siapa yang mendapat hikmah itu Sesungguhnya ia telah mendapat kebajikan yang banyak. Dan tiadalah yang menerimaperingatan melainkan orang- orang yang berakal". (Q.S. Al-Baqarah: 269)

Alhamdulillahirobbil'alamin.. Segala puji dan syukur untuk-Mu ya Rabb..

Atas bantuan dari-Mu, amanah ini telah selesai, sebuah langkah usai sudah. Cinta telah ku gapai, namun itu bukan akhir dari perjalananku, melainkan awal dari perjalanan.

Alhamdulillah sebuah langkah usai sudah satu cita sudah ku gapai

Namun...

Itu bukan akhir dari perjalanan

Melainkan awal dari sebuah perjungan

Ibunda....

Doamu menjadikan ku bersemangat

Kasih sayangmu yang membuat ku menjadi kuat

Hingga aku selalu bersabar

Melalui ragam cobaan yang mengejar

Kini cita-cita dan harapan telah ku gapai

Ayahanda ....

Petuah mu bak pelita, menuntun ku di jalan-Nya

Peluh mu bagai air, menghilangkan haus dahaga

Hingga darah ku tak membeku

Dan raga ku belum berubah kaku

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
   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.

Ayahanda dan Ibunda tersayang .....

Ku tata masa depan dengan do'a mu

Ku gapai cita dan impian dengan pengobanan mu kini....

Dengan segenap kasih dan sayang dan di iringi do'a yang tulus kupersembahkan skripsi ini kepada Ayahanda dan Ibunda serta Kakak ku, abang ku, serta seluruh Keluarga Besarku, yang telah membantu dan memberikan semangat hingga terselesainya tugas ini

Ya Allah....

Pada-mu kutitip secuil asa, kau berikan selaksa bahagia

Pada- Mu ku harap setetes cinta, kau limpahkan samudera cinta.

Sebuah harapan berkat keyakinan dari perpaduan hati yang memilki keteguhan.

Walaupun didera oleh cobaan membutuhkan perjungan panjang demi cita – cita yang tak mengenal kata usai....

Setitik harapan itu telah ku raih, namun sejuta harapan masih

Ku impikan dan ingin ku gapai.

" Man jadda wa jadda"

Barang siapa yang bersungguh pasti ia akan mendapat

Semoga Allah SWT memberikan Rahmat dan Karunia- Nya.

Aamiin....

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
   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.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

RIWAYAT HIDUP

Asmiarti dilahirkan di Desa Kuala Mahato, Kecamatan Tambusai Utara, Kabupaten Rokan Hulu, pada tanggal 18 Februari 1995. Lahir dari pasangan Bapak Buyung Amin (alm) dan Ibu Rohimi, yang merupakan anak ke-5 dari tujuh bersaudara.

Masuk sekolah dasar di SDN 002 Tambusai Utara dan tamat pada tahun 2008. Pada tahun 2008 melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama di SMP N 3 Tambusai Utara dan tamat pada tahun 2010. Pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA N 2 Tambusai Utara dan tamat tahun 2014.

Pada tahun 2014 melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Agama Islam Negeri (UMPTAIN) diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bulan Agustus tahun 2016 melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Koperasi Peternakan Sapi Bandung Utara (KPSBU) di Kecamatan Bandung Barat, Lembang, Jawa Barat. Pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2017 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tapung Jaya, Kecamatan Tandun, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau.

Pada tanggal 19 bulan November tahun 2019 dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Peternakan melalui sidang tertutup Program Studi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

UIN SUSKA RIAU

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 s
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syari

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul " **Kualitas Bahan Biogas Dan Biogas Dari Feses Sapi Dan Limbah Kulit Nanas (*Ananas Comosus L. Merr*) Dengan C/N Rasio Yang Berbeda**" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan syarif Kasim Riau. Dalam penulisan ini penulis menyadari sepenuhnya akan kekurangan dan keterbatsan yang penulis miliki, namun berkat bantuan, bimbingan, petunjuk dari berbagai pihak skripsi ini dapat diselesaikan, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Teristimewa buat orangtua ananda tersayang Ayahanda Buyung Amin (alm) dan Ibunda Rohimi yang tidak pernah berhenti memberi doa dan dukungan kepada anaknya untuk menjadi orang yang berguna.
2. Saudara-saudaraku Nelpa Sari, Nelpi Yeri, Nefri Yeni, Leo Candra Wiranata, S.Tp, Fadlah Zikri dan Nur Husna Azzahro yang selalu memberi nasehat dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. H. Akhmad Mujahiddin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri sultan Syarif Kasim Riau
4. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan dan sekaligus Pembimbing II dan Penasehat Akademis yang telah

banyak meluangkan waktu, tenaga dan memberikan arahan, masukkan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., MP sebagai ketua Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan dan sekaligus Penguji II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan memberikan arahan, masukkan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Oksana, S.P., M.P selaku PSenguji I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan memberikan arahan, masukkan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr., Sc selaku dosen Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan memberikan arahan, masukkan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen, Karyawan dan Civitas Akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan dan yang selalu melayani dan mendukung dalam hal administrasi.
9. Untuk sahabat-sahabat ku yang satu kelas yang telah membantu banyak Riswanda, S.Pt, Irma Joen Pangestu S.Pt, M.Affan Amin Nst,, Yudi Gusti Rahman, Yoga Ramadhani AU, S.Pt.
10. Untuk teman-teman yang lain yang turut ikut membantu selama penelitian Weldi Satria, S.Pt, Ferdi Herbowo, S.Pt, Auliya Ismail, Nanda dan Ayzon Fahreri, S.Pd
11. Untuk teman-teman satu jurusan Zikra Mahmuda, S.Pt, Romaito Maharani Hrp, Nilla Rozannah, Wirdatul Jannah, Rizki Inthania, S.Pt, Riski Amelia

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif
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 s
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.

Jaini, S.Pt, Candra Aditama, S.Pt, Siddik Nst,S.Pt, Jordi AP, S.Pt, Siddik Nst, Rizki Inthania, S.Pt, Ummul Laila Br. Regar, Nova Kusuma, Ulil Amri, Yose Hendriyanto, Ahmadiyanto Str, S.Pt, Zulfadli, Aprizal, S.Pt, M. Ridwan Firdaus, S.Pt, dan Santi Hrp, S.Pt

12. Untuk sahabat-sahabatku tersayang Erda Wani, S.Pd, Elvia Novita, S.Pd, Santi Novika, S.H dan Sita Afmika.
13. Untuk teman-teman selama KKN di Tapung Jaya, Rokan Hulu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
14. Untuk anggota adik-adik akak dari sekampung genk pujojang Eki, Irna, Endang, Ona, Tri, Anum, Ayih, Adzan, Eja, Winda, Lupi, Aldi, Sari, Ebi, Eldelena, dan Fatma.
15. Untuk sahabatku yang paling banyak memberi doa, saran dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini, Ahmad Zainudin, S.Pd.

Atas segala peran dan partisipasi yang telah diberikan mudah-mudahan Allah SWT membalas jasa baik mereka dengan imbalan pahala berlipat ganda. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini banyak sekali kesalahan dan kekhilafan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca dan semoga skripsi ini ada manfaatnya bagi kita semua. Aamiin ya Rabbal alamin.

Pekanbaru, November 2019

ASMIARTI

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif
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 s
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.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji Syukur Alhamdulillah kehadirat Allah Subhana Wata'ala, sang pencipta langit dan bumi serta segala isinya yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta kasih sayang- Nya. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan Baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa manusia keluar dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh pengetahuan yang luar biasa seperti ini. Berkat rahmat Allah Subhana Wata'ala penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **"Kualitas Bahan Biogas dan Biogsa dari Feses Sapi dan Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Dengan C/N Rasio Yang Berbeda".**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt.,M.Agr.,Sc sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semuapihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pekanbaru, November 2019

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

KUALITAS BAHAN BIOGAS DAN BIOGAS DARI FESES SAPI DAN LIMBAH KULIT NANAS (*Ananas comosus* L. Merr) DENGAN C/N RASIO YANG BERBEDA

Asmiarti (11481204632)
Dibawah bimbingan Arsyadi Ali dan Edi Erwan

INTISARI

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari aktivitas biologi dalam proses fermentasi *anaerob* dan sebagai energi terbarukan. Limbah nanas mengandung karbohidrat 6,41%, mineral dan protein mentah 0,6% berpotensi sebagai substrat fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas bahan biogas dan biogas yang dihasilkan dari campuran feses sapi dan limbah kulit nanas dengan rasio C/N yang berbeda, sehingga diketahui campuran yang paling optimal. Tiga perlakuan berdasarkan perbedaan rasio yaitu C/N 22.12, C/N 34 dan C/N 35 dengan enam ulangan. Digester tipe *batch-feeding* kapasitas 19 liter digunakan selama pengamatan. Parameter yang diamati adalah nilai pH, temperatur, dan uji nyala api. Perbedaan rataan di uji dengan *Duncan's Multiple Range Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan komposisi substrat yang terdiri dari feses sapi dan limbah kulit nanas mampu memberikan pengaruh terhadap pH awal, temperatur, dan uji nyala api. Berdasarkan hasil dari penelitian komposisi substrat C/N 22,12 dapat memberikan kualitas biogas yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci : biogas, feses sapi, limbah kulit nenas, pH, temperatur.

UIN SUSKA RIAU

Quality of Biogas Substrate and Biogas Using Faeces Contents and Pineapple Peel (Ananas comosus L. Merr) on different C/N Ratio

Asmiarti (11481204632)
Under supervision of Arsyadi Ali and Edi Erwan

ABSTRACT

Biogas was produced from biological activities in anaerobic fermentation and as a renewable energy. Pineapple waste contains 6.41% carbohydrate, 0.6% mineral and raw protein as potential fermentation substrates. This research aims to determine the quality of biogas substrate and biogas produced from a mixture of faeces contents and pineapple peel waste with different C/N ratios, so it can be determined which mixture produces the most optimal results. Three treatments category are based on ratios difference which is C/N 22,12, C/N 34 and C/N 35 with 6 replicates. Batch feeding digester type 19 liters capacity was using during this research. The observed parameters are the pH value, temperature abd flame test. The means of differences were tested by *Duncan's Multiple Range Test*. The results show that changes in the composition of the substrate consisting of faeces contents and pineapple peel able give effect to the initial pH, temperature and old flame. It can be concluced that on the composition of faeces contents and pineapple peelc C/N 22,12 deliver quality biogas is the best compared to other treatment.

Keyword : biogas, faeces contents, pineapple peel, pH, temperature

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

		Halaman
	KATA PENGANTAR	i
	INTISARI	ii
	ABSTRACT	iii
	DAFTAR ISI	iv
	DAFTAR TABEL	v
	DAFTAR GAMBAR	vi
	DAFTAR LAMPIRAN	vii
I.	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Tujuan	3
	1.3. Manfaat	3
	1.4. Hipotesis	3
II.	TINJAUAN PUSTAKA	4
	2.1. Biogas	4
	2.2. Prinsip Biogas	5
	2.3. Kotoran Sapi	7
	2.4. Limbah Kulit Nenas	9
	2.5. C/N	10
III.	MATERI DAN METODE	13
	3.1. Waktu dan Tempat	13
	3.2. Bahan dan Alat	13
	3.3. Metode Percobaan	13
	3.4. Diagram Alir Penelitian	14
	3.5. Prosedur Penelitian	15
	3.6. Parameter Yang Diamati	18
	3.7. Teknis Pengambilan Data	18
	3.8. Analisis Data	19
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
	4.1. Nilai pH Awal Bahan Biogas	21
	4.2. Nilai Temperatur Bahan Biogas	22
	4.3. Nilai pH Akhir Bahan Biogas	23

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 masa
   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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

4.4. Rataan Lama Uji Nyala Biogas 24

V. PENUTUP 26
5.1. Kesimpulan 26
5.2. Saran 26

DAFTAR PUSTAKA 27

LAMPIRAN 31

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.2. Beberapa Jenis Substrat Dengan Kandungan Nisbah C Dan N ..	11
3.1 Diagram Alir Penelitian	14
3.2. Analisis Awal Bahan Biogas.....	15
3.3. Komposisi Bahan Biogas	16
3.4. Analisis Sidik Ragam.....	19
4.1. Rataan Nilai pH Awal Bahan Biogas.....	21
4.2. Rataan Nilai Temperatur Bahan Biogas.....	22
4.3. Rataan Nilai pH Akhir Bahan Biogas	23
4.4. Rataan Lama Uji Nyala Api Biogas.....	24

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
   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
2.3. Feses Sapi	8
2.4. Kulit Nenas	9
3.1. Diagram Alir Kegiatan Penelitian	14
3.2. Modifikasi *Digester* Penelitian	17

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 masa
   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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Persentase Penambahan Pada Setiap Perlakuan Pembuatan Bahan Biogas	31
2. Data Rataan Nilai pH Awal Bahan Biogas	37
3. Data Rataan Nilai Temperatur Bahan Biogas	39
4. Data Rataan Nilai pH Akhir Bahan Biogas.....	42
5. Data Rataan Lama Uji Nyala Api Biogas	44

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 masa
   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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

UIN SUSKA RIAU

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumah potong hewan Kota Pekanbaru merupakan tempat yang disediakan oleh pemerintah kota sebagai tempat pemotongan sapi atau kerbau secara legal. Dalam kegiatan pemotongan ternak rumah potong hewan menghasilkan limbah produksi. Proses pengolahan limbah kotoran ternak dilakukan dekat dengan tempat pembuangan kotoran ternak rumah potong hewan tersebut. Dalam proses pengolahannya satu ekor sapi menghasilkan limbah padat berupa kotoran dan hingga kini belum dimanfaatkan secara maksimal bahkan kebanyakan dari limbah kotoran tersebut dibiarkan hingga membusuk. Limbah kotoran sapi tersebut jika tidak dikelola dengan baik maka akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Pembuangan kotoran ternak sembarangan dapat menyebabkan pencemaran pada air,tanah dan udara (bau), serta memberikan dampak pada kualitas lingkungan, kualitas hidup ternak dan dapat memicu konflik sosial.

Hampir seluruh komoditas budidaya pada sektor peternakan dapat menghasilkan biomassa, sebagai sumber energi terbarukan. Biomassa adalah bahan organik berumur relatif muda dan berasal dari tumbuhan/hewan; produk dan limbah industri budidaya (pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, perikanan) dapat diproses menjadi bioenergi. Biogas merupakan salah satu bentuk bioenergi yang dihasilkan dari proses biologis perombakan yang dilakukan oleh mikroorganisme dalam kondisi anaerob. Secara umum gas yang dihasilkan memiliki komposisi 55-65 % CH_4, 35-45 % CO_2, 0,3 % N_2 dan sedikit H_2S, Osman (2006).

Biogas memiliki berat 20 % lebih ringan daripada udara memiliki suhu pembakaran 650-750^oC, tidak berbau, dan tidak berwarna. Apabila dibakar, biogas akan menghasilkan warna biru. Nilai kalor gas metan sebesar 20 MJ/m^3 dengan efisiensi pembakaran sebesar 60 % pada kompor biogas konvesional (Teguh dkk 2005). Gas CH_4 dikenal luas sebagai bahan baku ramah lingkungan, karena dapat terbakar sempurna sehingga tidak menghasilkan asap yang berpengaruh buruk terhadap kualitas udara.

Kotoran sapi adalah limbah organik yang sangat potensial untuk diolah menjadi biogas. Kotoran sapi sebagai sumber peternakan digunakan sebagai sumber C dan N dalam pembentukan gas metan (Sukmana dkk, 2011). Feses sapi mengandung hemiselulosa sebesar 18,6 %, selulosa 25,2%, lignin 20,2%, nitrogen 1,67%, fosfat 1,11%, dan kalium 0,56% (Sihotang, 2010). Menurut Wahyuni S (2008), kotoran sapi memiliki rasio C/N sekitar 24. Rasio C/N tersebut menunjukkan hubungan antara jumlah karbon dan nitrogen yang terdapat pada kotoran sapi. Jika rasio C/N tinggi, produksi biogas akan menurun. Sebaliknya jika rasio C/N rendah, produksi biogas akan meningkat. Rasio C/N yang optimum untuk produksi biogas adalah sekitar 24-30. Dengan demikian, kotoran sapi dapat menghasilkan biogas dalam jumlah yang besar.

Beberapa bahan yang dapat terurai secara terurai secara organik dapat digunakan sebagai bahan baku produksi biogas, baik berupa bahan padat maupun cairan. Bahan yang banyak digunakan sebagai bahan baku produksi biogas adalah limbah peternakan dan pertanian. Limbah kulit nanas merupakan limbah pertanian yang melimpah di Provinsi Riau. Berdasarkan Data Badan Pusat Statistik Indonesia Tahun 2017, produksi nanas di kabupaten Kampar sebanyak 47.396 ton. Jumlah limbah buah nanas mencapai 60-80% dari total produksi buah nanas, proporsi limbah pengalengan nanas terdiri dari 56% kulit, 17 % pucuk, 5% hati, 2% hiasan dan 5% ampas nanas (Murni, 2008). Dari 47.396 ton buah nanas yang dipanen maka akan menghasilkan ±128.705 ton kulit nanas. Limbah kulit nanas merupakan salah satu sumber bahan organik yang didapatkan dengan mudah di Kampar serta berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan baku isian biogas. Limbah nanas mengandung karbohidrat (6,41%), mineral dan protein mentah (0,6%) berpotensi sebagai substrat fermentasi (Bardiya *et al.*, 1996). Pemanfaatan limbah nanas sebagai bahan campuran dengan kotoran ternak sebagai penghasil biogas, sebaiknya tidak melebihi 50% (Larasati, 2010).

Campuran kotoran sapi dan limbah nanas merupakan bahan baku bakteri yang berpotensi untuk diolah menjadi salah satu bentuk bioenergi yakni biogas. Dengan demikian kotoran sapi sebagai limbah peternakan dibutuhkan sebagai sumber N dan kulit nanas sebagai sumber C dalam pembentukan gas metan. Oleh

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 masa
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 milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

karena itu maka dilakukan penelitian dan pengolahan pada kedua bahan limbah tersebut untuk menghasilkan biogas yang bernilai ekonomi.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas bahan biogas yang dihasilkan dari pengolahan feses sapi yang di campurkan dengan limbah kulit nanas terhadap uji nyala api, pH awal dan akhir, dan temperatur.

1.3. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberi pengetahuan kepada masyarakat terutama di Provinsi Riau tentang pemanfaatan biogas
2. Memberi pengetahuan kepada masyarakat terutama di Provinsi Riau bagaimana memanfaatkan sumber daya yang bisa dijadikan energi terbaru.

1.4. Hipotesis

Perbandingan komposisi rasio C/N 34 biogas feses sapi dan limbah kulit nanas dapat meningkatkan kualitas bahan biogas yang lebih baik dilihat dari uji nyala api, pH awal dan akhir, dan temperatur.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biogas

Biogas merupakan gas campuran metana (CH_4) karbondioksida (CO_2) dan gas lainnya yang di dapat dari hasil penguraian bahan organik (seperti kotoran hewan,kotoran manusia, dan tumbuhan) oleh bakteri *metanogen.* Untuk menghasilkan biogas, bahan organik yang dibutuhkan, ditampung dalam *biodigester*. Proses penguraian bahan organik terjadi secara *anaerob* (tanpa oksigen). Biogas terbentuk pada hari ke 4-5 sesudah *biodigester* terisi penuh dan mencapai puncak pada hari ke 20-25. Biogas yang dihasilkan sebagian besar terdiri dari 50-70% metana (CH_4), 30-40% karbondioksida (CO_2) dan gas lainnya dalam jumlah kecil, Fitria (2009) dalam Harsono (2013).

Biogas dapat dijadikan sebagai bahan bakar karena mengandung gas metana (CH_4) dengan persentase yang cukup tinggi dan titik nyala sebesar 645˚C-750˚C. Komponen biogas selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1.Komponen Penyusun Biogas

Jenis Gas	Jumlah (%)
Metana (CH_4)	54-70
Karbon dioksida (CO_2)	27-45
Air (H_2O)	0.3
Hidrogen sulfide (H_2S)	0-3
Nitrogen (N_2)	0.5-3
Hidrogen	5-10

Sumber: Pusat informasi dokumentasi PTP- ITB.F, dalam Harsono, (2013).

Berdasarkan komposisi gas di atas, terlihat bahwa metana (CH_4) adalah gas yang memiliki kandungan paling tinggi dalam biogas. Metana (CH_4) inilah yang akan dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif. Metana (CH_4) merupakan gas yang dapat menimbulkan efek rumah kaca dan mengakibatkan terjadinya fenomena pemanasan global. Upaya untuk mengatasi persoalan pemanasan global, metana dapat dimanfaatkan sebagai biogas yang dapat berperan positif pada pengurangan efek rumah kaca yang berakibat pada pemanasan global dan perubahan iklim global. Biogas mengandung sekitar 60% CH_4 (gas metan) 38% gas CO_2 (karbon dioksida), serta sekitar 2% dan gas N_2 (nitrogen) dan gas lainnya. Kesetaraan biogas dengan bahan bakar lainnya adalah 1 m^3 biogas setara

dengan 0,46 kg gas elpiji, atau 0,62 liter minyak tanah, atau 0,52 liter minyak solar , atau 0,80 liter bensin, dan atau 3,5 kg kayu bakar (Anonymus, 2009). Dalam skala besar, biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik. Di samping itu, dari proses produksi biogas akan dihasilkan sisa kotoran ternak yang dapat langsung dipergunakan sebagai pupuk organik pada tanaman/budidaya pertanian, (Simamora *et al*, 2006).

2.2. Prinsip Biogas

Prinsip biogas adalah adanya dekomposisi bahan organik secara *anaerobik* (tertutup dari udara bebas). Gas yang dihasilkan sebagian besar berupa metana (yang memiliki sifat mudah terbakar) dan karbondioksida (Amaru dan Kharistian, 2004). Proses dekomposisi *anaerobik* dibantu oleh sejumlah mikroorganisme terutama bakteri *metan*.Suhu yang baik untuk proses fermentasi adalah 30-55^{0}C, pada suhu tersebut mikroorganisme dapat bekerja secara optimal merombak bahan-bahan organik (Ginting dan Nurzainah, 2007).

Amaru dan Kharistian, (2004), menyatakan laju proses fermentasi *anaerob* sangat ditentukan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi mikroorganisme. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah: temperatur lingkungan, derajat keasaman (pH), lama fermentasi, kandungan air, dan bahan baku isian.

Temperatur lingkungan bakteri penghasil gas metana pada umumnya adalah bakteri golongan *mesofil* yaitu bakteri yang hidupnya dapat subur hanya pada temperatur di sekitar temperatur kamar, antara 20-40°C dengan temperatur optimum yaitu 27°C-30°C (Amaru dan Kharistian, 2004). Sholeh dkk (2012) menambahkan rata-rata temperatur diperoleh sebesar 26,15^{o}C. Temperatur tersebut berakibat proses pembuatan biogas akan berjalan sesuai dengan waktunya.

Bakteri *metanogenik* tidak aktif pada temperatur yang sangat tinggi atau rendah. Temperatur optimumnya yaitu 35°C, jika temperaturnya turun menjadi 10°C maka produksi biogas akan berhenti (Mara, 2012). Produksi yang ideal berada pada daerah *mesofilik* yaitu antara 25-30°C (Haryati, 2006).

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

Derajat keasaman (pH) pada dekomposisi *anaerob* faktor pH sangat berperan karena pada rentang pH yang tidak sesuai menyebabkan mikroba tidak dapat tumbuh dengan maksimal dan bahkan dapat menyebabkan kematian yang menghambat perolehan gas metana sehingga, nilai pH yang dibutuhkan untuk *digester* adalah antara 6,2 – 8 (Amaru dan Kharistian, 2004). Kisaran pH optimal untuk produksi *methan* adalah 7,0 sampai 7,2 tetapi pada kisaran 6,8 sampai 8,0 masih diperbolehkan (Sari dkk, 2013). Pada awal tahap proses fermentasi, asam organik dalam jumlah besar di produksi oleh bakteri pembentuk asam, pH dalam *digester* dapat mencapai dibawah 5 keadaan ini cenderung menghentikan proses pencernaan atau proses fermentasi (Sholeh dkk, 2012).

Lama fermentasi menurut Hadi (1981), biogas sudah terbentuk sekitar 10 hari setelah fermentasi yaitu sekitar 0,1-0,2 m^3 /kg dari berat bahan kering dan penambahan waktu fermentasi dari 10 hari hingga 30 hari akan meningkatkan produksi biogas sebesar 50 %. Komponen hasil fermentasi terbagi atas tiga bagian besar yaitu biogas, bahan padat, dan bahan cair. Biogas berada pada lapisan teratas, di bawahnya adalah *scum*, suatu lapisan kerak yang berasal dari bahan isian yang tak tercerna umumnya mengandung banyak *lignin*, lapisan ketiga merupakan bagian yang terbesar, berupa cairan dari bahan isian dengan air dan merupakan bagian yang aktif dicerna mikroba (Wariyanto, 2006).

Kandungan air bentuk bubur hanya dapat diperoleh apabila bahan yang dihancurkan mempunyai kandungan air yang tinggi serta gas yang dihasilkan dipengaruhi oleh jumlah air yang diberikan (Wahyudi dan Iskandar, 2013).Apabila substrat tersebut memiliki kandungan air yang sedikit maka bisa ditambahkan air supaya pembentukan biogas bisa optimal (Sholeh dkk, 2012). Penambahan air ke dalam bahan isian bertujuan untuk dapat memenuhi kadar air yang disyaratkan untuk pembentukan biogas, yaitu 91-93% (Ratnaningsih, 2009).

Bahan baku isian bakteri *anaerob* membutuhkan nutrisi sebagai sumber energi. Nutrisi harus lebih dari konsentrasi optimal yang dibutuhkan oleh bakteri *metanogenik*. Hal ini disebabkan apabila terjadi kekurangan nutrisi akan menjadi penghambat bagi pertumbuhan bakteri (Amaru dan Kharistian, 2004). Penambahan nutrisi dengan bahan yang sederhana seperti glukosa, buangan

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 masa
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 Milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

industri, dan sisa tanaman diberikan dengan tujuan untuk menambah pertumbuhan bakteri didalam *digester* (Padang dkk, 2011).

Unsur nitrogen yang paling penting disamping adanya selulosa sebagai sumber karbon. Bakteri penghasil metanamenggunakan karbon 30 kali lebih cepat daripada nitrogen (Amaru dan Kharistian, 2004). Berdasarkan penelitian Hartono (2009), rentang rasio C/N antara 20-30 merupakan rentang optimum untuk proses penguraian *anaerob*. Di lain pihak, jika rasio C/N sangat rendah, nitrogen akan dibebaskan dan terkumpul dalam bentuk NH_4OH (Windyasmara dkk, 2012). Bila terlalu banyak karbon, nitrogen akan habis terlebih dahulu dan hal ini menyebabkan proses berjalan lambat dan mengakibatkan produksi gas rendah. Namun bila nitrogen yang terlalu banyak, maka karbon akan habis terlebih dulu sehingga proses fermentasi akan berhenti dan mengakibatkan nilai pH meningkat.

Berdasarkan cara pengisian bahan bakunya, *biodigester* dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe sistem pengisian curah (*Batch*) dan tipe kontiniu (Amaru dan Kharistian, 2004). Sistem pengisian curah cocok digunakan dalam percobaan karena cara penggantian bahan yang dilakukan dengan mengeluarkan sisa bahan yang sudah dicerna dari tanki pencerna setelah produksi biogas berhenti dan selanjutnya dilakukan pengisian bahan baku yang baru (Indarto, 2010). Isi dari *digester* biasanya dihangatkan dan dipertahankan temperaturnya (Mara, 2012).

2.3. Kotoran Sapi (Feses)

Limbah ternak masih mengandung nutrisi atau zat padat yang potensial untuk dimanfaatkan seperti protein, lemak, bahan ekstrak tanpa nitrogen, vitamin, mineral mikroba atau biota, dan zat-zat yang lain (*Unidentified subtances*). Kandungan nutrisi ini yang mengakibatkan limbah ternak dapat dimanfaatkan untuk bahan makanan ternak, pupuk organik, energi dan media berbagai tujuan (Nurtjahya dkk, 2003).

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

Gambar 2.3. Feses Sapi

Kotoran sapi sangat cocok sebagai sumber penghasil biogas maupun sebagai biostarter dalam proses fermentasi, karena kotoran sapi tersebut telah mengandung bakteri penghasil gas metan yang terdapat dalam perut hewan ruminansia. (Sufyandi, 2001). Menurut Sukmana dkk (2011), kotoran sapi tersusun atas 22,59% selulosa, 18,32% hemiselulosa, 10,20% lignin, 34,72% total karbon organik, dan 1,26% total nitrogen. Selain itu, kotoran sapi juga mengandung 0,37% fosfor dan 0,68% kalium. Dengan kandungan selulosa yang tinggi, kotoran sapi dapat menghasilkan biogas dalam jumlah yang banyak. Susunan kotoran sapi juga bisa dinyatakan dengan jumlah kotoran padat dan jumlah kotoran cair. Selain itu, rasio C/N juga bisa digunakan untuk menyatakan susunan kotoran sapi secara praktis. Wahyuni Sri (2008) mengatakan bahwa rasio C/N pada kotoran sapi adalah 24. Semakin tinggi rasio C/N, nitrogen akan dikonsumsi secara cepat oleh bakteri metanogen. Hal tersebut mengakibatkan kesetimbangan reaksi bergeser ke arah kiri dan laju produksi biogas menurun. Sebaliknya jika rasio C/N rendah, kesetimbangan reaksi bergerser ke arah kanan dan laju produksi biogas meningkat. Rasio C/N pada kotoran sapi memenuhi persyaratan bahan baku produksi biogas. Kotoran sapi berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai energi alternatif berupa biogas. Hal tersebut disebabkan jumlah produksi biogas per kg kotoran sapi relatif lebih besar dibandingkan kotoran ternak lainnya. Menurut Wahyuni Sri (2008), kotoran sapi sebanyak 1 kg dapat menghasilkan 0,023-0,040 m^3 biogas. Dengan jumlah produksi tersebut, kotoran sapi sangat potensial untuk memproduksi biogas dalam jumlah besar.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Kotoran hewan dianggap substrat paling cocok untuk pemanfaatan biogas substrat dalam kotoran sapi telah mengandung bakteri penghasil gas metana yang terdapat di dalam perut hewan ruminansia.

2.4. Limbah Kulit Nanas

Nanas merupakan anggota dari famili *Bromeliaceae* yang terdiri dari 45 genus serta 2000 spesies. Nanas dikenal dengan nama latin yaitu *Ananas comosus* L. Merr (syn. *A. sativus* Schult. f., *Ananassa sativa* Lindl., *Bromelia ananas* L., *B.comosa* L.). Nanas dikenal dengan beberapa nama lokal di berbagai negara, yaitu *pina* di Spanyol, *abacaxi* di Portugis, *ananas* di Belanda dan Perancis, nanas di Asia, *po-lo-mah* di Cina, *sweet pine* di Jamaika, dan *pine* di Guatemala, (Morton,1987). Tanaman nanas berasal dari Amerika tropis, yakni Brazil, Argentina, dan Peru. Pada saat ini, nanas telah tersebar ke seluruh dunia, terutama di sekitar khatulistiwa antara 30°LU dan 30° LS, (Sunarjono, 2006).

Gambar 2.4. Kulit Nenas

Menurut Kwartiningsih dan Mulyati (2005), taksonomi nanas adalah: Kingdom :*Plantae* (tumbuh-tumbuhan) ; Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji); Kelas : *Liliopsida* (monokotil) ; Ordo : *Farinosae* ; Famili : *Bromeliaceae* ; Genus : *Ananas Mill* dan Spesies : *Ananas comosus L. Merr.*

Limbah nanas terdiri dari 2 tipe yaitu 1) Sisa tanaman nanas yang terdiri dari daun, tangkai dan batang. 2) Limbah pengalengan nanas yang terdiri dari kulit, mahkota, pucuk, inti buah dan ampas nanas. Limbah pengalengan nanas

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

merupakan hasil sampingan dari industri pengolahan buah nanas. Jumlah limbah buah nanas mencapai 60–80% dari total produksi buah nanas. Proporsi limbah pengalengan buah nanas terdiri dari 56% kulit, 17% mahkota, 15% pucuk, 5% hati, 2% hisan dan 5% ampas nanas, Murni (2008). Kulit nanas merupakan produk limbah pertanian yang mengandung kadar air tinggi sehingga mudah rusak apabila tidak segera diproses. Fermentasi dapat dijadikan salah satu cara yang efektif dalam mengatasi masalah tersebut, Ginting dan Nurzainah (2007). Ampas kulit nanas merupakan bahan organik dengan kadar serat tinggi yang tersusun dari selulosa, lignin dan hemiselulosa, Setiyarto (2011). Kandungan asam yang relatif tinggi pada limbah nanas berpengaruh pada aktivitas mikroba. Limbah nanas mengandung karbohidrat 6,41%, mineral dan protein mentah 0,6% yang berpotensi digunakan sebagai substrat fermentasi (Chairprasert dkk, 2001).

2.5. Rasio C/N

Rasio C/N merupakan perbandingan dari pasokan energi mikroba yang digunakan terhadap nitrogen untuk sintesis protein (Sundari dkk, 2012). Penurunan rasio C/N dapat mempercepat proses fermentasi, karena rasio C/N yang terlalu tinggi akan menyebabkan nitrogen terkonsumsi sangat cepat oleh bakteri-bakteri metanogen untuk memenuhi kebutuhan protein dan tidak akan lagi bereaksi dengan sisa karbonnya. Perbandingan C/N (C/N Rasio) substrat akan berpengaruh pada pertumbuhan mikroorganisme.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

Tabel 2.2 Beberapa jenis substrat dengan kandungan nisbah C dan N

Substrat	Kandungan C/N
Kotoran Bebek	8
Kotoran Manusia	8
Kotoran Ayam	10
Kotoran Kambing	12
Kotoran Babi	18
Kotoran Domba	19
Kotoran Sapi	24
Kotoran Gajah	43
Batang Jgaung	60
Jerami Padi	70
Jerami Gandum	90
Serbuk Gergaji	Diatas200
Ampas Tebu	220
Kulit Nanas	55

Sumber : Harytai (2006)

Sumber nitrogen adalah penting untuk pertumbuhan bakteri dan perlu menjadi pertimbangan untuk meningkatkan produksi biogas, McCarty (1964). Nitrogen dapat disuplai ke dalam sistem digester dalam bentuk sumber anorganik (misalnya nitrat), atau dalam bentuk nitrogen organik seperti urea atau kotoran hewan, (Sterling dkk, 2001). Nitrogen berfungsi sebagai nutrien dan menyediakan energi untuk pertumbuhan mikroorganisme. Kecukupan nutrisi bagi mikroorganisme dapat meningkatkan kinerja dari mikroorganisme tersebut. Artinya, produksi biogas akan meningkat. Di sisi lain, ammonia yang merupakan sumber nitrogen, kehadirannya dalam sistem digester dapat menyebabkan keracunan pada mikroorganisme yang secara tidak langsung akan menurunkan konsentrasi total dari produksi gas metana, Chulalaksananukul dkk, (2012) dan (Zhang dan Zhang, 1999).

Perombakan bahan organik menjadi biogas juga dipengaruhi oleh nisbah rasio C/N yang ada di dalam bahan baku. Konsentrasi mikroorganisme yang diperlukan juga terkait dengan nilai rasio C/N. bakteri anaerobik mengonsumsi karbon sekitar 30 kali lebih cepat dibanding mengonsumsi nitrogen, (Amaru, 2004). Menurut Suryati (2006), untuk proses anaerobik rasio C/N haruslah sebesar 20-30. Apabila rasio C/N terlalu tinggi, nitrogen akan dikonsumsi dengan cepat oleh bakteri metanogen untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhannya dan hanya sedikit yang bereaksi dengan karbon. Kondisi ini menyebabkan gas yang

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 masa
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 Milik UIN Sultan Syarif Kasim Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

dihasilkan menjadi sedikit. Pada kondisi rasio C/N yang rendah, nitrogen akan dibebaskan dan berakumulasi dalam bentuk ammonia (NH_4) yang akan meningkatkan pH. Kondisi ini juga mengakibatkan gas metan yang dihasilkan sedikit.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Maret 2019, yang berlokasi di *Agriculture Research and Development Station* (UARDS) Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.

3.2. Bahan Dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah feses Sapi yang berasal dari Rumah Potong Hewan (RPH) di Jalan Cipta Karya Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Kulit nanas berasal dari limbah pengolahan nanas di kawasan Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. Bahan analisis kimia yang digunakan adalah $K_2C_2O_7$, H_2PO_4, H_2SO_4, NaOH, Campuran selen, dan H_3BO_3.

Alat yang digunakan untuk pembuatan biogas adalah *gallo*n air mineral kapasitas 19 liter, ember plastik, kantong plastik, karet gelang, selang plastik, corong besar, lem plastik, pipa T, keran kuningan, korek api, alat tulis, pisau, pH meter, *thermometer* ruang, solder, timbangan, wadah ukur, kamera digital, gun silicone, *stopwatch* benen, Oven, Tanur, *Flame Spectrophotometer*.

3.3. Metode Percobaan

Metode percobaan penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu:

P0 = (C/N 22,12),

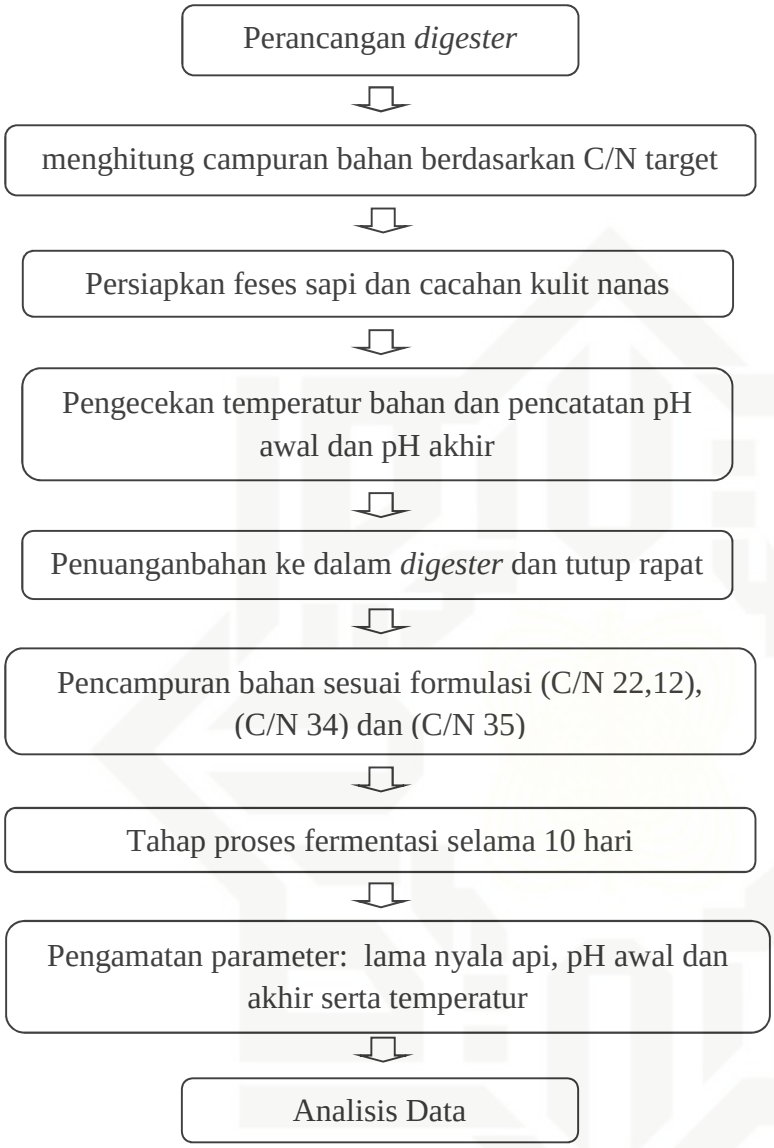
P1 = (C/N 34),

P2 = (C/N 35),

Setiap perlakuan diulang 6 kali sehingga terdapat 18 unit percobaan.

3.4. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir kegiatan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
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 masa
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.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

3.5. Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah prosedur pembuatan biogas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1) Penentuan C, N, dan C/N Feses Sapi dan Limbah Kulit Nanas.

Hasil analisis feses sapi dan limbah kulit nanas digunakan sebagai acuan untuk membuat campuran bahan isian dalam produksi biogas sesuai dengan perlakuan perbedaan tingkat rasio C/N, yaitu (C/N 22,12), (C/N 34), dan (C/N 35) (Tabel 3.1).

Tabel.3.1. Analisis awal bahan penelitian

No	Kode Sampel	Pengabuan C-Organik (%)	Kjedhal N-Total (%)	C/N	Kadar Air (%)	Bahan Kering (g)
1	Feses Sapi	45,56	2,06	22,12	84,20	15,80
2	Kulit Nanas	48,60	0,10	463,03	62,59	37,41

Rasio C/N yang optimum untuk produksi biogas yaitu berkisar 25-30 (Triatmojo, 2004). Rasio C/N feses sapi adalah 22,12 Perlakuan yang diterapkan adalah rasio C/N (22,12), (34), dan (35). Selanjutnya untuk menghitung massa bahan biogas tiap-tiap perlakuan menggunakan rumus Richard dan Traumann (2005), yaitu :

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

Keterangan :

R = nisbah C/N bahan biogas

Q_1= massa feses sapi (kg)

Q_2= limbah kulit nanas (kg)

C_1= kadar C feses sapi (%)

C_2= kadar C limbah kulit nanas (%)

N_1= kadar N feses sapi (%)

N_2= kadar N limbah kulit nanas (%)

M_1= kadar air feses sapi (%)

M_2= kadar air limbah kulit nanas (%)

2) Penentuan bahan isian penelitian kualitas biogas menggunakan feses sapi dengan limbah kulit nenas pada C/N yang berbeda.

Campuran antara feses sapi dan limbah kulit nanas di hitung kadar bahan keringnya. Kadar bahan kering C/N 22,12 adalah 15,80 %, sedangkan untuk rasio C/N 34 kadar bahan kering 16,34%, dan untuk rasio C/N 35 kadar bahan kering 14,94%. Kadar bahan kering ini digunakan untuk mengetahui air yang dibutuhkan untuk pengenceran agar mencapai kadar bahan kering optimal yaitu 7% (Junus, 1987). Inokulum ditambahkan sebanyak 1% dari air pengencer dalam campuran 5 kg feses sapi dan limbah kulit nenas, untuk kontrol banyaknya air yang ditambahkan adalah 8,1 L dan inokulum 0,40 I, untuk rasio C/N 34 banyaknya air yaitu 8,6 L dan inokulum 0,43 I, dan untuk rasio C/N 35 banyaknya air yaitu 7,4 L dan inokulum 0,37 I. Komposisi bahan penelitian feses sapi dengan kulit nanas disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Komposisi bahan penelitian feses sapi dengan kulit nanas.

Komposisi	Rasio C/N		
	22,12	34	35
Feses sapi			
Persentase (%)	99,8	81,2	80,2
Jumlah (kg/5 kg bahan)	4,992	4,06	4,00
Limbah kulit nanas			
Persentase (%)	0,16	18,6	19,8
Jumlah (kg/5 kg bahan)	0,008	0,93	0,99
Inokulum 1%(I)	0,40	0,43	0,37
Air (1/5 kg)	8,1	8,6	7,4

3) Perancangan *digester*

a) Leher galon dilubangi sedikit menggunakan *solder* sesuai dengan diameter lebar selang plastik (± 0,5 inchi) yang telah disediakan. Selang di masukan kedalam lubang leher galon kemudian di lem bagian leher galon menggunakan lem plastik sampai kelihatan tidak ada celah sedikitpun.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

b) Ujung selang disambungkan dengan pipa T. Masing-masing ujung selang yang telah dihubungkan dengan pipa T, disambungkan tiap-tiap ujung selang mengarah ke benen sebagai tempat untuk mengetahui terjadinya proses pembentukkan gas *metan* dengan adanya penggembungan pada benen yang disambungkan dan di selang ujung satunya lagi mengarah ke kran pengeluaran gas.

Untuk lebih jelasnya pembuatan modifikasi digester penelitian dapat dilihat Gambar 3.1.

Gambar 3.1. Modifikasi *Digester* Biogas

4) Persiapan bahan

a) Feses sapi yang digunakan dalam penelitian ini dalam kondisi segar karena lebih mudah di proses. Kemudian kulit nanas dicacah dengan ukuran 2-3 cm. Setelah itu, bahan ditimbang sesuai dengan perlakuan.

b) Air ditambahkan sebanyak perlakuan yang telah ditetapkan.

5) Pencampuran bahan

Pencampuran bahan dilakukan dalam ember plastik dengan mencampurkan feses sapi dan kulit nenas sesuai perlakuan pada Tabel 3.2, kemudian bahan diaduk hingga semua bahan tercampur homogen.

6) Penanganan bahan biogas

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

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

b) Peletakan *digester* disesuaikan dengan temperature 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*.

c) Bagian mulut *digester* ditutup rapat menggunakan tutup galon air mineral yang sebelumnya dilapisi dengan plastik kemudian di ikat menggunakan karet dalam keadaan *anaerob*.

7) Tahap fermentasi

Fermentasi dilakukan selama 10 hari, tutup tidak dibuka agar gas tidak hilang atau habis menguap sewaktu fermentasi berlangsung.

3.6. Parameter yang Diamati

Parameter yang diukur dalam penelitian produksi biogas menggunakan feses sapi dengan limbah nanas meliputi lama nyala api, pH dan temperatur.

3.7. Teknis Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan setelah 10 hari masa pembentukan biogas.

1. Nilai pH (Budiyono dkk, 2013)

   Pengukuran nilai pH awal dilakukan pada hari ke-0 dan pengukuran nilai pH akhir pada hari ke terakhir dengan menggunakan pH meter dengan cara mengambil 5 mL *slurry* dari dalam digester ditambahkan 20 ml aquades lalu distirer selama 3 menit dan diukur pH menggunakan pH meter.

2. Penghitungan temperatur selama proses fermentasi anaerob

   Pemantauan temperatur selama proses anaerob dilakukan di awal dan di akhir penelitian. Bakteri metana pada umumnya adalah bakteri golongan mesofil yaitu bakteri yang hidupnya dapat subur hanya pada temperatur disekitar temperature kamar Antara 20^0-40^0c dengan temperatur optimum yaitu 27^0c-30^0c (Amaru dan Kharistian, 2004).

3. Uji nyala api dan Lama nyala api (Ihsan dkk, 2013)

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

Gas yang telah ditampung dalam benen disulutkan sumber api pada hari ke-10. Uji positif ditandai dengan nyala semakin besar dan lama nyala api (detik), spesifikasi gas metan akan memperlihatkan nyala api biru.

3.8. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah dengan analisis ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1993), model linier rancangan acak lengkap sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan : Y_{ij} : nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
μ : rataan umum
τ_i : pengaruh perlakuan ke-i
ε_{ij} : pengaruh galat dari perlakuan ke-i ulangan ke- j
i : 1, 2, dan 3
j : 1, 2, 3, 4, 5, dan 6

Data di tampilkan dalam bentuk tabel hasil analisis ragam di sajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Analisis sidik ragam

Sumber Keragaman	Derajat bebas (db)	JK	KT	F Hitung	F Tabel 0,05	F Tabel 0,01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t (r-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Keterangan : Faktor koreksi (FK) $= \frac{Y^2}{r.t}$

Jumah kuadrat total (JKT) $= \sum Y^2$ ij- FK

Jumlah kuadrat perlakuan (JKP) $= \frac{\sum Y^2}{r} - FK$

Jumlah kuadrat galat (JKG) = JKT - JKP

Kuadrat total perlakuan (KTP) $= \frac{JI}{t-1}$

Kuadrat total galat (KTG) $= \frac{JI}{t(r-1)}$

F. hitung $= \frac{K}{K}$

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

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

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 masa
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 milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

UIN SUSKA RIAU

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan komposisi substrat yang terdiri dari feses sapi dan kulit nanas memberikan pengaruh terhadap pH awal, temperatur, namun belum bisa memberikan pengaruh pada pH akhir. Komposisi substrat C/N 22.12 tanpa perlakuan dapat memberikan kualitas biogas yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya dengan meliputi pH awal, Temperatur, pH akhir dan lama uji nyala api.

5.2. Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian dengan bahan substrat yang kadar asam atau basa tidak terlalu tinggi. Sehingga hasil yang diharapkan dalam pembentukan biogas lebih banyak dan optimal.

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
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 masa
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.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

DAFTAR PUSTAKA

Amaru dan Kharistian. 2004. Rancang Bangun dan Uji Kinerja Biodigester Plastik *Polyethylene* Skala Kecil. Jurusan Tekhnologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran.

Bardiya, N., D, Somayaji dan S, Khanna. 1996. Biomethanation of banana pell and pineapple waste. Elsevier Sc. *Ltd. J.of Bioresource Tech*. 58 : 73-76.

Budiyono, G. Khaerunisa, dan I. Rahmawati. 2013. Pengaruh pH dan rasio COD:N terhadap produksi biogas dengan bahan baku limbah industry alcohol (Nin asse). Universitas Diponegoro.

Chaiprasert, P., S. Bhumiratana dan M. Tanticharoen. 2001. Mesophilic and thermophilic anaerobic digestion of pineapple cannery wastes. *Thammasat Int. J. Sc. Tech*., Vol. 6. No. 2 : 1-9

Chulalaksananukul S, Sinbuathong N, dan Chulalaksananukul W. 2012. Bioconversion of pineapple solid waste under anaerobic condition through biogas production. KKU Res. J. 17 (5) : 734-742

Das A, dan Mondal C. 2013b. study on the utilization of fruit and vegetable waste for generation of biogas. *International Journal Of Scientific Engineering And Technology*, vol 3 (9): pp. 24-32.

Fanani, 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 UIN SUSKA Riau. Pekanbaru.

Fithry, Y. 2010. Pengaruh Penambahan Cairan Rumen Sapi Pada Pembentukan Biogas dari Sampah Buah Mangga dan Semangka. *Tesis*. Program Pasca Sarjana, *Universitas Gadjah Mada*: Yogyakarta.

Ginting, S., P. dan Nurzainah. 2007. Penuntun Praktikum : *Teknologi Pengolahan Limbah Peternakan*. Departemen Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.

Hadi, N., 1981. Gas Bio Sebagai Bahan Bakar. Lemigas, Cepu.

Hadiwiyato,S. 1983. *Penanganan dan Pemanfaatan Sampah. Yayasan*. Idayu. Jakarta.

Hambali E, Mudjalipah, S, dkk. *Tekhnologi bioenergy*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

Harahap, F.M., Apandi., S, Ginting. 1978. Tekhnologi Gas Bio. *Pusat Tekhnologi Pembangunan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Haryati, T. 2006. Biogas limbah peternakan yang menjadi sumber energy alternatif. *Wartazoa* 16 (3) : pp. 160-169.

Harsono, 2013. ‘’Aplikasi Biogas Sistem Jaringan Dari Kotoran Sapi Di Desa Bumijaya Kec, Anak Tuha Lampung Tengah Sebagai Energi Alternatif Yang Efektif’’. *Skripsi*. Jurusan Teknik Mesin,Universitas Lampung.

Hartono, R. 2009. Produksi Biogas dari Jerami Padi dengan Penambahan Kotoran Kerbau. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia. SNTKI 2009 ISBN 978-979-98300-1-2. Bandung.

Ihsan, A., S. Bahri, dan Musafira. 2013.Produksi Biogas Menggunakan Cairan Isi RumenSapi Dengan Limbah Cair Tempe. Universitas Tadulako. *Online Jurnal of Natural Science*, Vol. 2 (2): 27-35.

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.

Junus, M. 1987. Tekhnik Membuat dan Memanfaatkan Unit Gas Bio. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Kresnawaty, I., I. Susanti., Siswanto., dan P., Tri. 2008. Optimasi Produksi Biogas dari Limbah Lateks Cair Pekat dengan Peningkatan Logam. *Jurnal Menara Perkebunan*. 1: 23-35.

Kwartiningsih, Endang dan Nuning Sri Mulyati. 2005. Fermentasi Sari Buah Nanas Menjadi Vinegar. Universitas Sebelas Maret: Surakarta.

Larasati, T.R.D., 2010. Pemanfaatan Bagase Tebu dan Limbah Nanas Sebagai Bahan Baku Penghasil Biogas. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mara, I., M. 2012. Analisis Penyerapan Gas Karbondioksida (CO_2) dengan Larutan Naoh Terhadap Kualitas Biogas Kotoran Sapi. *Dinamika Teknik Mesin*, Volume 2 No.1: 38-46.

Morton, J.F. 1987. *Fruits of Warm Climates*. Julia F. Morton Publisher, Miami, Florida. Pp. 50-58.

Murni, R. 2008. Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah untuk Pakan. Laboratorium Makanan Ternak. Universitas Jambi. Jambi.

Mosey, F.E. and X.A. Fernandes. 1984. Mathematical modelling of methanogenesis in sewage sludge digestion. In. Microbiological Methods for Environmental Biotechnology. J.M. Grainger, and J.M. Lynch (eds).. Academic Press Inc., Florida, USA.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

Nurtjahya, E. 2003 . Pemanfaatan limbah ternak ruminansia untuk mengurangi pencemaran lingkungan . Makalah Pengantar Falsafah Sains . Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Padang, Y.A., Nurcayati., Suhandi. 2011. Meningkatkan Kualitas Biogas Dengan Gula. Jurnal Tekhnik Rekayasa , vol 12 No.1.

Polprasert, C. 1995. Organic Waste Recycling. Environmental Engine, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand. John. Willey and Sons.

Ratnaningsih. 2009. Potensi Pembentukan Biogas Pada Proses Biodegradasi Campuran Sampah Organik Segar dan Kotoran Sapi Dalam Batch reactor Anaerob. Jurusan Tekhnik Lingkungan Universitas trisakti. : Jakarta.

Richard,T. And N. Trautmann. 2005. *C/N Ratio. Cornell Waste Management Institute.* Dalam :http://www.compost, css.cornell.edu/calc/cn ratio.html.

Rittman, B.E. and P.L. McCarty. 2001. Environmental Biotechnology: Principles and Applications. The McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

Sagagi BS, Garba B, dan Usman NS. 2009. Studies on biogas production from fruit and vegetables w aste. Bajopas, vol 2 (1) : 115-118.

Sari, S., N. Sutina, M. Pratama.,Y. 2013. Biogas yang dihasilkan dari Dekomposisi Eceng Gondok *(Eicchornia crassipes)* dengan Penambahan Kotoran Sapi sebagai Starter .Jurnal Institut Teknologi Nasional No 1 Vol 2 : 1-10.

Sholeh, A., Sunyoto., dan Al-Janan., D.A. 2012. Analisis Komposisi Campuran Air dengan Limbah Kotoran Sapi dan Peletakan Posisi Digester Terhadap Tekanan Gas yang Dihasilkan. 1 : 14-20

Sihotang, B. 2010. Kandungan Senyawa Kimia pada Pupuk Kandang Berdasarkan Jenis Binatangnya. *Available* at r.yuwie.com/blog/entry. *Accession date* : 04 Mei 2015.

Sikanna, Rismawaty, dkk 2013, "*Kajian teknologi Produksi Biogas Dari Sampah Basah Rumah Tangga*" Jurusan Kimia Fakultas, MIPA, Universitas Tadulako.

Simamora, S. et al. 2006. Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak Dan Gas Dari Kotoran Ternak. Jakarta: AgroMedia Pustaka.

Sufyandi, A. 2001. Informasi Teknologi Tepat Guna Untuk Pedesaan Biogas. Bandung.

Sundari E., Ellyta S., dan Riko R. 2012. Pembuatan Pupuk organic Cair Menggunakan Bioaktivator biosca dan EM4. Prosiding SNTK TOPI.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Sukmana, Rika, W. dan A. Muljatiningrum. 2011. Biogas dari Limbah Ternak.: Nuansa, Bandung.

Sumady, D., R. 2009. Pengaruh Suhu Rasio C/N dan Penambahan Bioaktifator Em4 Terhadap Produksi Biogas dari Sampah Buah-Buahan. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Sains dan Tekhnologi. Hlm 1-52.

Steel, R.G.D., dan Torrie, J.H. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. PT. Gramedia Pustaka Utama.

Sterling, M. C. Jr., Lacey R. E., Engler E. R. and Ricke S. C. 2001. *Effects of Ammonia Nitrogen onH2and CH4 Production during Anaerobic Digestion of Daily Cattle Manure*. Bioresource Technology 77: 9-18

Sunarjono, H. 2006. Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah. Penebar Swadaya. Jakarta.

Triatmojo, S. 2004. Diktat Penanganan Limbah Peternakan. Jurusan Tekhnologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

Teguh Wikan Widodo, 2007, *Teknologi Biogas Dan Aplikasinya Untuk Masyarakat Pedesaan. Makalah disampaikan Pada Temu Komunikasi Dan Praktek Pemecahan Masalah Sektor Peternakan*. Jakarta: Badan Litbang Partanian Departemen Pertanian.

Uwar, N.A.,I. Wardana. dan D. Widhiyanuriawan. 2012. Karakteristik Pembakaran CH_4 dengan Penambahan CO_2 pada Model *Helle-Shaw Cell* Pada Penyalaan Bawah. *Jurnal Rekayasa Mesin*. 3.1.249-257.

Wahyudi, A. dan R. Iskandar. 2013. Pengaruh Komposisi Air dalam Pembentukan Biogas dari Eceng Gondok Waduk X Koto Padang Panjang dan Feses Sapi. 20 : 7-11

Wahyuni, S. 2008. Biogas. Jakarta: Penebar Swadaya.

Windyasmara, L., P. Ambar., dan Y., L. Mira. 2012. Pengaruh Jenis Kotoran Ternak sebagai Substrat dengan Penambahan Serasah Daun Jati (Tectona grandis) Terhadap Karakteristik Biogas pada Proses fermentasi.

Zhang, R., Zhang. 1999. Biogastification of rice straw with an aerobic phased system solids digester. Bioresource Technology.

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 masa
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 milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persentase Penambahan Pada Setiap Perlakuan Pembuatan Biogas

1. Penambahan bahan pada perlakuan P0

Penambahan bahan biogas feses sapi dengan kulit nenas :

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

$$22{,}12 = \frac{Q_1(45{,}56 \times (100 - 84{,}20) + Q_2(48{,}60 \times (100 - 62{,}59)}{Q_1(2{,}06 \times (100 - 84{,}20) + Q_2(0{,}10 \times (100 - 62{,}59)}$$

$$22{,}12 = \frac{Q_1\ (45{,}56 \times 15{,}80) + Q_2\ (48{,}60 \times 37{,}41)}{Q_1\ (2{,}06 \times 15{,}80) + Q_2\ (0{,}10 \times 37{,}41)}$$

$$22{,}12 = \frac{Q_1\ (719{,}84) + Q_2\ (1818{,}12)}{Q_1\ (32{,}54) + Q_2\ (3{,}741)}$$

$$\frac{1}{22{,}12} = \frac{Q_1\ (719{,}84) + Q_2\ (1818{,}12)}{Q_1\ (32{,}54) + Q_2\ (3{,}741)}$$

$$= \frac{Q_1\ (719{,}84) + Q_2\ (1818{,}12)}{Q_1\ (719{,}78) + Q_2\ (82{,}750)}$$

$$719{,}84\ Q_1 + 1818{,}12\ Q_2 = 719{,}78\ Q_1 + 82{,}750\ Q_2$$

$$719{,}84\ Q_1 - 719{,}78\ Q_1 = 1818{,}12\ Q_2 - 82{,}750\ Q_2$$

$$0{,}06\ Q_1 = 1735{,}30\ Q_2$$

$$Q_1 = \frac{1735{,}30}{1735{,}36}\ \text{x}\ 5 = 4{,}99\ \text{kg}$$

$$Q_2 = \frac{0{,}06}{1735{,}36}\ \text{x}\ 5 = 0{,}00\ \text{kg}$$

Penambahan air pada biogas feses sapi dengan kulit nenas :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$5 \times 15{,}80 = V_2 \times 6$$

$$79 = V_2 \times 6$$

$$M_2 = \frac{79}{6}$$

$$M_2 = 13{,}1$$

$$M_2 = 13{,}1 - 5$$

$$= 8{,}1\ l$$

Penambahan starter (EM_4) pada biogas feses sapi dengan kulit nenas,
Diketahui :

Air pengencer = 8,1
Inoculum = 1%
Campuran bahan = 5 kg

Perhitungan :

$$\frac{1}{1} \text{ X } 8{,}1 = 0{,}081 \text{ X } 5\text{kg} = 0{,}40$$

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

2. Penambahan bahan pada perlakuan P1

Penambahan bahan biogas feses sapi dengan kulit nenas :

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

$$34 = \frac{Q_1(45{,}56 \times (100 - 84{,}20) + Q_2(48{,}60 \times (100 - 62{,}59)}{Q_1(2{,}06 \times (100 - 84{,}20) + Q_2(0{,}10 \times (100 - 62{,}59)}$$

$$34 = \frac{Q_1\ (45{,}56 \times 15{,}80) + Q_2\ (48{,}60 \times 37{,}41)}{Q_1\ (2{,}06 \times 15{,}80) + Q_2\ (0{,}10 \times 37{,}41)}$$

$$34 = \frac{Q_1\ (719{,}84) + Q_2\ (1818{,}12)}{Q_1\ (32{,}54) + Q_2\ (3{,}741)}$$

$$\frac{1}{34} = \frac{Q_1\ (719{,}84) + Q_2\ (1818{,}12)}{Q_1\ (32{,}54) + Q_2\ (3{,}741)}$$

$$= \frac{Q_1\ (719{,}84) + Q_2\ (1818{,}12)}{Q_1\ (1106{,}63) + Q_2\ (127{,}19)}$$

$$719{,}84\ Q_1 + 1818{,}12\ Q_2 = 1106{,}63\ Q_1 + 127{,}19\ Q_2$$

$$1818{,}12\ Q_2 - 127{,}19\ Q_2 = 1106{,}63\ Q_1 - 719{,}84\ Q_1$$

$$1690{,}93\ Q_2 = 386{,}79\ Q_1$$

$$386{,}79\ Q_1 = 1690{,}93\ Q_2$$

$$Q_1 = \frac{1690{,}93}{2077{,}72} \times 5 = 4{,}06 \text{ kg}$$

$$Q_2 = \frac{386{,}79}{2077{,}45} \times 5 = 0{,}93 \text{ kg}$$

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Penambahan air pada biogas feses sapi dengan kulit nenas :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$5 \times 16{,}34 = V_2 \times 6$$

$$81{,}7 = V_2 \times 6$$

$$M_2 = \frac{81{,}7}{6}$$

$$M_2 = 13{,}6$$

$$M_2 = 13{,}6 - 5$$

$$= 8{,}6\ l$$

Penambahan starter (EM_4) pada biogas feses sapi dengan kulit nenas, Diketahui :

Air pengencer = 8,6
Inoculum = 1%
Campuran bahan = 5 kg

Perhitungan :

$$\frac{1}{1} \text{ X } 8{,}6 = 0{,}086 \text{ X } 5\text{kg} = 0{,}43$$

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
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 masa
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. **Penambahan bahan pada perlakuan P2**

Penambahan bahan biogas feses sapi dengan kulit nenas :

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

$$35 = \frac{Q_1(45{,}56 \times (100 - 84{,}20) + Q_2(48{,}60 \times (100 - 62{,}59)}{Q_1(2{,}06 \times (100 - 84{,}20) + Q_2(0{,}10 \times (100 - 62{,}59)}$$

$$35 = \frac{Q_1\ (45{,}56 \times 15{,}80) + Q_2\ (48{,}60 \times 37{,}41)}{Q_1\ (2{,}06 \times 15{,}80) + Q_2\ (0{,}10 \times 37{,}41)}$$

$$\frac{1}{35} = \frac{Q_1\ (719{,}84) + Q_2\ (1818{,}12)}{Q_1\ (32{,}54) + Q_2\ (3{,}741)}$$

$$719{,}84\ Q_1 + 1818{,}12\ Q_2 = 1138{,}9\ Q_1 + 130{,}93\ Q_2$$

$$1818{,}12\ Q_2 - 130{,}93\ Q_2 = 1138{,}9\ Q_1 - 719{,}84\ Q_1$$

$$1687{,}19\ Q_2 = 419{,}06\ Q_1$$

$$Q_1 = \frac{1687{,}19}{2106{,}25} \text{ x } 5 = 4{,}00 \text{ kg}$$

$$Q_2 = \frac{419{,}06}{2106{,}25} \text{ x } 5 = 0{,}99 \text{ kg}$$

Penambahan air pada biogas feses sapi dengan kulit nenas :

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$5 \times 14{,}94 = V_2 \times 6$$

$$74{,}7 = V_2 \times 6$$

$$M_2 = \frac{74{,}7}{6}$$

$$M_2 = 12{,}45$$

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

$M_2 = 12{,}445 - 5$

$= 7{,}4\ l$

Penambahan starter (EM_4) pada biogas feses sapi dengan kulit nenas,
Diketahui :

Air pengencer = 7,4
Inoculum = 1%
Campuran bahan = 5 kg

Perhitungan :

$\frac{1}{1}$ X 7,4= 0,074 X 5kg = 0,37

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 masa
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 Milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

Lampiran 2. Data Rataan dan Analisis Ragam pH Awal Bahan Biogas Feses Sapi dengan Limbah Kulit Nenas

ULANGAN	PERLAKUAN			
	P0	P1	P2	Total
1	7,00	7,00	7,00	21,00
2	6,00	7,00	6,00	19,00
3	7,00	7,00	7,00	21,00
4	7,00	7,00	7,00	21,00
5	7,00	7,00	7,00	21,00
6	7,00	7,00	7,00	21,00
TOTAL	41,00	42,00	41,00	124,0
RATAAN	6,83	7,00	6,83	
STDEV	0,408248	0	0,408248	

FK $= \frac{(Y...)^2}{(r.t)}$

$= \frac{(1\quad)^2}{1}$

$= 854,22$

JKT $= \sum(Y_{ij})^2 - FK$

$= (7,00^2) + (6,00^2) \ldots + (7,00^2) + (7,00^2) - 854,22$

$= 1,78$

JKP $= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK$

$= \left(\frac{4\ ,0\ ^2}{6}\right) + \left(\frac{4\ ,0\ ^2}{6}\right) + \left(\frac{4\ ,0\ ^2}{6}\right) - 854,22$

$= 0,11$

JKG = JKT – JKP

= 1,78 – 0,11

= 1,67

KTP = $\frac{JK}{d}$

= $\frac{0,1}{2}$

= 0,05

KTG = $\frac{JK}{d}$

= $\frac{1,6}{1}$

= 0,11

F HIT = $\frac{K}{K}$

= $\frac{0,0}{0,1}$

= 0,45

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,11	0,06	0,50 ^{ns}	3,68%	6,36%
Galat	15	1,67	0,11			
Total	17	1,78				

Kesimpulan: F hitung < F tabel 5% dan 1% (non signifikan)

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

UIN SUSKA RIAU

Lampiran 3. Data Rataan dan Analisis Ragam Temperatur Bahan Biogas Feses Sapi dengan Limbah Kulit Nenas

ULANGAN	PERLAKUAN			
	P0	P1	P2	Total
1	25,00	29,00	29,00	83,00
2	26,00	29,00	29,00	84,00
3	28,00	30,00	29,00	87,00
4	29,00	29,00	29,00	87,00
5	29,00	29,00	29,00	87,00
6	29,00	30,00	29,00	88,00
TOTAL	166,00	176,00	174,00	516,00
RATAAN	27,66	29,33	29,00	
STDEV	1,75	0,51	0	

FK $= \frac{(Y_{...})^2}{(r.t)}$

$= \frac{(516,00)^2}{18}$

$= 14792,00$

JKT $= \sum(Y_{ij})^2 - FK$

$= (25,00^2) + (26,00^2) \ldots + (28,00^2) + (29,00^2) - 14792,00$

$= 26,00$

JKP $= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK$

$= \left(\frac{166,00^2}{6}\right) + \left(\frac{176,00^2}{6}\right) + \left(\frac{174,00^2}{6}\right) - 14792,00$

$= 9,33$

JKG = JKT – JKP

$= 26,00 - 9,33$

$= 16,67$

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

KTP $= \frac{JI}{d}$

$= \frac{9,3}{2}$

$= 4,66$

KTG $= \frac{JI}{d}$

$= \frac{1\ ,6}{1}$

$= 1,11$

F HIT $= \frac{K}{K}$

$= \frac{4,6}{1,1}$

$= 4,19$

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	9,33	4,67	4,19 *	3,68%	6,36%
Galat	15	16,67	1,11			
Total	17	1,78				

Kesimpulan: F hitung < F tabel 5% dan 1% (berbeda nyata)

Uji lanjut DMRT

Standar Error

SE $= \sqrt{\frac{K}{r}}$

$= \sqrt{\frac{1,1}{6}}$

$= 0,42$

P	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	1,30	4,17	1,79
3	3,16	1,36	4,35	1,87

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
P0-P2	1,33	1,30	1,79	*
P0-P1	1,66	1,36	1,87	*
P2-P1	0,33	1,30	1,79	ns

Keterangan: * = berbeda nyata
ns = non signifikan

	P0	P2	P1
	27,67	29	29,33
Superskrip:	a	b	b

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

Lampiran 4. Data Rataan dan Analisis Ragam pH Akhir Bahan Biogas Feses Sapi dengan Limbah Kulit Nenas

ULANGAN	PERLAKUAN			
	P0	P1	P2	Total
1	6,00	4,00	5,00	15,00
2	4,00	4,00	4,00	12,00
3	5,00	4,00	5,00	14,00
4	4,00	5,00	5,00	14,00
5	5,00	5,00	5,00	15,00
6	7,00	4,00	4,00	15,00
TOTAL	31,00	26,00	28,00	85,00
RATAAN	5,16	4,33	4,66	
STDEV	1,169	0,51	0,51	

FK $= \frac{(Y...)^2}{(r.t)}$

$= \frac{(7\quad)^2}{1}$

$= 401,38$

JKT $= \sum(Y_{ij}\ )^2 - FK$

$= (6,00^2) + (4,00^2) \ldots + (5,00^2) + (4,00^2) - 401,38$

$= 11,61$

JKP $= \frac{\Sigma(Y_{ij})^2}{r} - FK$

$= \left(\frac{3\ ,0\ ^2}{6}\right) + \left(\frac{2\ ,0\ ^2}{6}\right) + \left(\frac{2\ ,0\ ^2}{6}\right) - 401,38$

$= 2,11$

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

JKG = JKT – JKP

= 11,61 – 2,11

= 9,5

KTP = $\frac{JK}{d}$

= $\frac{2,1}{2}$

= 1,05

KTG = $\frac{JK}{d}$

= $\frac{1,6}{1}$

= 0,63

F HIT = $\frac{K}{K}$

= $\frac{1,0}{0,6}$

= 1,66

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	2,11	1,06	1,66 ns	3,68%	6,36%
Galat	15	9,50	0,63			
Total	17	11,61				

Kesimpulan: F hitung < F tabel 5% dan 1% (tidak berpengaruh nyata)

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

Lampiran 5. Data Rataan Lama Nyala Api Biogas Feses Sapi dengan Limbah Kulit Nanas

ULANGAN	PERLAKUAN			
	P0	P1	P2	Total
1	2	0	15	17
2	10	5	0	15
3	6	0	7	13
4	0	12	0	12
5	24	3	5	32
6	20	0	4	24
TOTAL	62	20	31	113
RATAAN	10,33	3,33	5,16	
STDEV	9,75	4,71	5,56	

FK $= \frac{(Y_{...})^2}{(r.t)}$

$= \frac{(113)^2}{18}$

$= 709,38$

JKT $= \sum(Y_{ij})^2 - FK$

$= (2^2) + (10^2) \ldots + (6^2) + (4^2) - 709,38$

$= 899,62$

JKP $= \frac{\sum(Y_{ij})^2}{r} - FK$

$= \left(\frac{62^2}{6}\right) + \left(\frac{20^2}{6}\right) + \left(\frac{31^2}{6}\right) - 709,38$

$= 158,12$

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

JKG = JKT – JKP

= 899,62 − 158,12

= 741,5

KTP = $\frac{JK}{d}$

= $\frac{158,12}{2}$

= 79,06

KTG = $\frac{JK}{d}$

= $\frac{741,5}{15}$

= 49,43

F HIT = $\frac{KT}{KT}$

= $\frac{79,06}{49,43}$

= 1,59

Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	F HIT	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	158,12	79,06	1,59 ^{ns}	3,68%	6,36%
Galat	15	741,5	49,93			
Total	17	899,62				

Kesimpulan: F hitung < F tabel 5% dan 1% (tidak berpengaruh nyata)

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

Lampiran 6. Foto Dokumentasi Penelitian

a. Alat

Digester

Pipa Y

Slang

Kran Kuningan

Solder

Silicone Gun

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Thermometer

indicator pH

Cincin

Gunting

Lakban

Obeng

UIN SUSKA RIAU
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
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 masa
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.

b. Bahan

Feses Sapi

Kulit Nenas

Em4

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 masa
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.
© Hakcipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

c. Proses Pengerjaan

Penimbangan kulit nenas

penimbangan feses sapi

Pengadukan Feses Sapi

Pemasukan Kulit Nenas

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim
UIN SUSKA RIAU

d. Hasil

Pengecekan pH awal

Keadaan Benen Hari ke-3

Keadaan Benen Hari ke-10

Perlakuan P0

Perlakuan P1

Perlakuan P2

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 masa
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 milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim

Pengecekan Suhu

Pengecekan pH Akhir

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