

**PEMANFAATAN KOTORAN HEWAN RUMINANSIA  
(PETERNAKAN SAPI) SEBAGAI BIOGAS  
(STUDI KASUS JALAN G.OBOS IV KOTA PALANGKA RAYA)**

***THE USE OF SOLID WASTE RUMINANT (COW) AS MATERIAL  
MAKING OF BIOGAS  
(CASE STUDY ON JALAN G.OBOS IV PALANGKA RAYA CITY)***

**MOHAMMAD BAGUS PAMBUDI**

Universitas Muhammadiyah Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

**ABSTRAK**

Kotoran sapi menjadi masalah bagi lingkungan jika jumlahnya melimpah dan semakin meningkat di lingkungan, sehingga perlu dimanfaatkan menjadi suatu produk yaitu biogas. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan menghitung biogas yang dihasilkan dengan cara eksperimen. Analisis data menggunakan statistik sederhana. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kotoran sapi hasil peternakan Istana Kambing dan Sapi Padepokan Mbah Brewok Jalan G.Obos IV Kota Palangka Raya masih belum dimanfaatkan dengan optimum oleh pemilik dan masyarakat setempat. Hasil pengukuran tekanan gas dilakukan selama 21 hari dengan memberikan dua perlakuan. Perlakuan I dengan formula 10 kg kotoran sapi dan 9 liter air, dan perlakuan II dengan formula 15 kg kotoran sapi dan 4 liter air. Hasil pengukuran tekanan biogas pada perlakuan I dengan total 0.728 Psi dan perlakuan II dengan total 1.111 Psi ( $P1 < P2$ ). Sedangkan data tekanan gas rata-rata pada perlakuan I sebesar 0.034 Psi, perlakuan II sebesar 0.052 Psi ( $P2 > P1$ ), hal tersebut menunjukkan adanya potensi pemanfaatan kotoran hewan ruminansia (sapi) sebagai bahan pembuatan biogas.

**Kata Kunci:** Biogas, Lingkungan, Kotoran Sapi

***ABSTRACT***

The solid waste of cow is a problem to environment if many biomass the waste can be treated biogas, so it needs to be used as a product, namely biogas. The research can use to know and result of biogas with experiment method. Data analysis using simple statistics. The results of study indicate that the solid waste produced by the Kambing Palace and Padepokan Cows Mbah Brewok on Jalan G.Obos IV Palangka Raya City cant use by the owner and local community. The results of gas pressure measurements for 21 days with two treatments. Treatment I with a formula of 10 kg of solid waste and 9 liters of water, and treatment II with a formula of 15 kg of solid waste and 4 liters of water. The results of biogas pressure measurement treatment I total of 0.728 Psi and treatment II total of 1,111 Psi ( $P1 < P2$ ). While the average biogas in treatment I 0.034 Psi, treatment II 0.052 Psi ( $P2 > P1$ ). shows the result of reseach potential for the use of solid waste ruminant (cow) manure as material making of biogas.

**Keywords:** Biogas, Environment, Solid waste of cow

**PENDAHULUAN**

Kotoran hewan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan biogas ialah kotoran hewan ruminansia. Hewan pemamah biak yaitu sekumpulan hewan pemakan tumbuhan (*herbivora*)

*Corresponding Authors:* [pambudi635@gmail.com](mailto:pambudi635@gmail.com)

yang mencerna makanannya dengan dua langkah: pertama dengan menelan bahan mentah, kemudian mengeluarkan makanan yang sudah setengah dicerna dari perutnya dan mengunyahnya lagi. Salah satu hewan yang termasuk ke dalam hewan ruminansia adalah sapi, seperti yang diketahui bersama bahwa banyak sekali orang yang beternak hewan ini.

Kotoran sapi adalah limbah hasil pencernaan sapi dan hewan dari *subfamili Bovinae* lainnya. Kotoran sapi memiliki warna yang bervariasi dari kehijauan hingga kehitaman, tergantung makanan yang dimakannya. Setelah terpapar udara, warna dari kotoran sapi cenderung menjadi gelap. Kotoran sapi juga merupakan limbah dari usaha peternakan sapi yang bersifat padat dan dalam proses pembuangannya sering bercampur dengan urin dan gas, seperti metana dan amoniak. Dengan memasukkan substrat (kotoran sapi) ke dalam tabung digester yang anaerob. Dalam waktu tertentu gas akan terbentuk yang selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber energi, misalnya untuk kompor gas atau listrik. Penggunaan biodigester dapat membantu pengembangan sistem pertanian dengan mendaur ulang kotoran ternak untuk memproduksi biogas. Selain itu juga pemanfaatan biodigester dapat mengurangi terjadinya emisi gas metan ( $CH_4$ ) dihasilkan pada dekomposisi bahan organik yang diproduksi dari sektor pertanian dan peternakan, karena kotoran sapi tidak dibiarkan terdekomposisi secara terbuka melainkan difermentasi menjadi biogas.

Biogas merupakan energi alternatif dapat diolah menjadi sumber energi yang jumlahnya banyak dan berada di lingkungan sekitar kita. Biogas dapat diperoleh dari lingkungan sekitar seperti tumbuh-tumbuhan, sampah organik dan kotoran hewan dapat menghasilkan biogas yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi pengganti minyak, gas, kayu bakar dan bahan bakar, biogas merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui (*renewable*) dan memberikan banyak manfaat nilai tambah untuk masyarakat dari limbah organik. Manfaatnya yaitu masyarakat dapat memperoleh energi yang relatif lebih murah dan lingkungan juga lebih bersih. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dan memahami bentuk pemanfaatan kotoran ternak (sapi) serta mengetahui kuantitas biogas yang dihasilkan.

## BAHAN DAN METODE

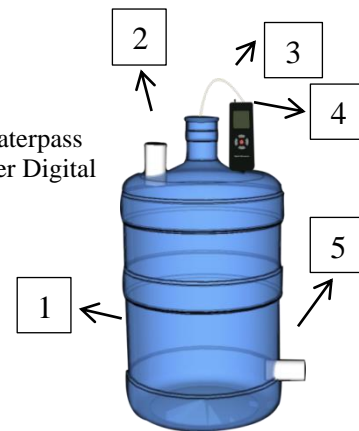
Waktu Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2020-Januari 2021. Penelitian dilakukan ditempat Istana Kambing dan Sapi Padepokan Mbah Brewok Jalan G.obos IV Kota Palangkaraya terletak di Kelurahan Menteng Kecamatan Jekan Raya. Pemilihan lokasi tersebut karena berpotensi sebagai vektor yang mempengaruhi kondisi lingkungan dan bahan buangan ternak tersebut dapat dikelola menjadi produk ramah lingkungan.

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan biogas pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti

yaitu menggunakan biodigester, yang dirancang sendiri oleh peneliti. Lima (5) komponen utama yang terdapat pada biodigester beserta fungsinya masing-masing. Pertama, galon merupakan tempat menampung semua bahan yang digunakan. Galon yang digunakan memiliki daya tampung 19 liter; Kedua inlet yang merupakan tempat/jalur untuk mengisi bahan yang digunakan (kotoran sapi dan air yang telah dicampur); Ketiga, selang waterpass yang berguna untuk menyalurkan tekanan gas yang dihasilkan menuju alat ukur yang dihasilkan menuju alat ukur tekanan berupa manometer digital; Ke empat, manometer digital yang berfungsi untuk mengukur tekanan biogas yang terbentuk.; Ke lima, outlet merupakan tempat pembuangan atau mengeluarkan cairan isi biodigester, setelah proses pembuatan biogas selesai atau biogas tidak digunakan. Berikut ini gambar alat biodigester yang digunakan, dapat dilihat pada Gambar 1. dibawah ini:

Keterangan

1. Galon
2. Inlet
3. Selang Waterpass
4. Manometer Digital
5. Outlet



Rancangan percobaan pada penelitian dengan melakukan pengulangan pengukuran tekanan biogas untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. pengukuran tekanan gas dibawah ini:

Tabel 1. Pengukuran Tekanan Gas

Perlakuan I	Perlakuan II
Ulangan (Psi) + Hari (H)	
H1	H1
H2	H2
H3	H3
H4	H4
H5	H5
H6	H6
H7	H7
H8	H8
H9	H9
H10	H10
H11	H11
H12	H12
H13	H13
H14	H14
H15	H15
H16	H16
H17	H17
H18	H18
H19	H19
H20	H20
H21	H21

Ket: Pengukuran tekanan gas mulai 1 x 24 Jam dan Pengukuran secara kontiniu sampai dengan 21 Hari.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti tentang Pemanfaatan Kotoran Hewan Ruminansia (Sapi) sebagai Biogas dilakukan untuk memahami proses pembuatan biogas sebagai energi alternatif, guna mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap energi terbaharukan seperti minyak bumi. Dalam proses pembuatan biogas, dilakukan dengan 2 perlakuan yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Perlakuan Pembuatan Biogas

No	Perlakuan	Bahan yang di butuhkan	
		Kotoran Sapi	Air
1	I	10 Kg	9 Liter
2	II	15 Kg	4 Liter

Potensi Limbah / Kotoran Ternak Sapi di Jalan G.Obos IV Berdasarkan Hasil Observasi Sebagai Berikut:

Tabel 3. Potensi Limbah Ternak

No	Potensi Limbah Ternak	Keterangan
1	Pupuk padat	-
2	Pupuk Cair	-
3	Gas	-

Keterangan: - Kotoran Ternak belum dimanfaatkan

Tabel 4 Besaran Biogas Yang Dihasilkan Setelah Pengulangan

Perlakuan I	Perlakuan II
Ulangan (Psi) + Hari (H)	
0,008 psi	0,021 psi
0,011 psi	0,023 psi
0,014 psi	0,024 psi
0,015 psi	0,025 psi
0,016 psi	0,026 psi
0,017 psi	0,027 psi
0,019 psi	0,029 psi
0,021 psi	0,036 psi
0,026 psi	0,037 psi
0,033 psi	0,043 psi
0,035 psi	0,048 psi
0,037 psi	0,052 psi
0,038 psi	0,053 psi
0,039 psi	0,058 psi
0,047 psi	0,061 psi
0,049 psi	0,070 psi
0,050 psi	0,078 psi
0,052 psi	0,083 psi
0,053 psi	0,099 psi
0,069 psi	0,102 psi
0,079 psi	0,116 psi

Ket: Pengukuran tekanan gas mulai 1 x 24 Jam dan Pengukuran secara kontiniu sampai dengan 21 Hari.

Biogas merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang dapat menjawab kebutuhan energi alternatif. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan anaerob. Proses pencernaan anaerob merupakan dasar pengembangan teknologi biogas. Proses pemecahan bahan organik dalam suatu habitat mikro anaerob dilakukan oleh aktivitas konsorsia bakteri anaerobik (Wellinger, 1999).

Biogas mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan BBM yang berasal dari fosil. Sifatnya yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui merupakan keunggulan dari biogas dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil selama ini menjadi salah satu penyebab dari pemanasan global. Bahan bakar fosil yang pembakarannya tidak sempurna dapat menghasilkan gas emisi seperti CO<sub>2</sub> dan terakumulasi ke atmosfer. Hal tersebut menyebabkan meningkatnya suhu di

atas permukaan bumi. Biogas sebagai salah satu energi alternatif dapat menggantikan bahan bakar

fosil yang keberadaannya semakin hari semakin terbatas (Sri Wahyuni, 2013).

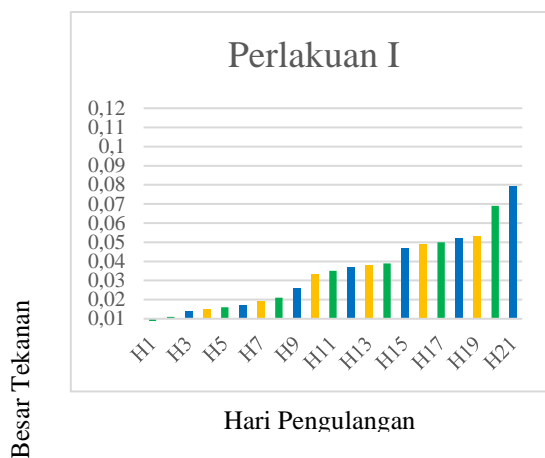
Kotoran sapi memiliki warna yang bervariasi dari kehijauan hingga kehitaman, tergantung makanan yang dimakannya. Setelah terpapar udara, warna dari kotoran sapi cenderung menjadi gelap. Kotoran sapi juga merupakan limbah dari usaha peternakan sapi yang bersifat padat dan dalam proses pembuangannya sering bercampur dengan urin dan gas, seperti metana dan amoniak (Ade Iwan Setiawan 2007).

Pembuatan biogas berhubungan dengan lingkungan hidup. Emil Salim (1979) mendefinisikan lingkungan hidup adalah segala benda, kondisi dan pengaruh yang terdapat dalam ruangan yang kita tempati, dan mempengaruhi hal hidup termasuk kehidupan manusia. Asas lingkungan hidup yang berhubungan dengan pembuatan biogas diantaranya ialah asas kelestarian dan keberlanjutan. Asas kelestarian dan keberlanjutan adalah bahwa setiap orang memikul kewajiban dan tanggung jawab terhadap generasi mendatang dan terhadap sesamanya dalam satu generasi dengan melakukan upaya pelestarian daya dukung ekosistem dan memperbaiki kualitas lingkungan hidup (UU No 32 Tahun 2009). Dalam hal ini, pembuatan biogas memegang peranan memperbaiki kualitas lingkungan hidup karena penggunaan kotoran sapi yang berpotensi mengurangi pencemaran udara disekitarnya.

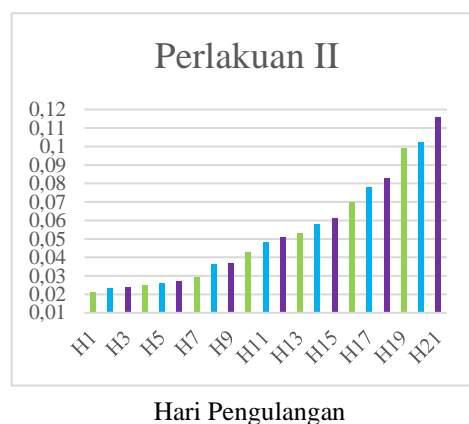
Berdasarkan hasil observasi tentang pemanfaatan kotoran sapi ruminansia (peternakan sapi) sebagai biogas masih belum dimanfaatkan sama sekali oleh pemilik peternakan, hal tersebut dikarenakan faktor keterbatasan SDM (sumber daya manusia) yang tidak dimanfaatkan secara maksimal akan merusak lingkungan dan dapat mencemari air, tanah dan udara.

Berikut ini gambar diagram perlakuan, dapat dilihat pada tabel diagram pada perlakuan I dan perlakuan II. Hasil yang diperoleh selama kegiatan Penelitian terkait dengan perlakuan 1 dengan formula 10 kg kotoran sapi dan 9 liter air. Perlakuan 2 dengan formula 15 kg dan 4 liter air. Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa biogas yang dihasilkan pada perlakuan I lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan II. Pengukuran dilakukan mulai pada Hari ke-1 sampai ke-21. Pada perlakuan I, hasil pengukuran pada Hari 1 menunjukkan tekanan gas sebesar 0,008 Psi dan terus mengalami peningkatan dengan rentang 0,001-0,016 Psi, hingga pada Hari ke-21 diperoleh tekanan gas sebesar 0,079 Psi. Sedangkan pada perlakuan II, pengukuran pada Hari ke-1 menunjukkan tekanan gas sebesar 0,021 Psi dan

juga mengalami peningkatan tekanan gas pada setiap ulangan pengukuran.



Gambar 2. Diagram Pada Perlakuan I



Gambar 3 Diagram Pada Perlakuan II

Rentang peningkatan tekanan gasnya sama dengan perlakuan I, yaitu dengan rentang 0,001-0,016 Psi. Sampai Hari ke-21 volume biogas yang dihasilkan yaitu sebesar 0,116 Psi. Berdasarkan hasil penelitian pembuatan biogas selama pengulangan 21 hari, perlakuan I dan perlakuan II terus mengalami peningkatan jumlah tekanan gas.

Perbedaan besaran biogas yang dihasilkan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan yang mempengaruhi produksi biogas, diantaranya adalah suhu, Nutrient/Inokulum, kadar air dan pengadukan.

Suhu lingkungan sangat menentukan aktif tidaknya bakteri yang berperan dalam pembentukan biogas. Perkembangbiakan bakteri sangat dipengaruhi oleh suhu. Temperatur yang tinggi akan memberikan hasil biogas yang baik. Namun, suhutersebut sebaiknya tidak boleh melebihi suhu

kamar. Bakteri ini hanya akan hidup bila suhu disekitarnya berada pada suhu kamar. Suhu yang baik untuk proses pembuatan biogas berkisar antara 20-40°C dan suhu optimum antara 28-30°C (Paimin, 2001). Nutrient/ inokulum juga berpengaruh pada proses pembentukan biogas. Beberapa organisme yang berada di dalam digester juga ditemukan ada kotoran manusia dan hewan. Jumlah kotoran hewan yang lebih besar menghasilkan biogas yang lebih besar. Karena, di dalam digester semakin banyaknya organisme/ bakteri yang berperan dalam proses pembuatan biogas tersebut. Wedo Sasongko, "Produksi Biogas dari Biomassa Kotoran Sapi dalam Biodigester Fix Dome dengan Pengenceran dan Penambahan Agitasi" Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2010, menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi biomassa berkaitan dengan banyaknya nutrisi dengan asumsi konsentrasi biomassa tinggi yang ada dalam sistem.

Kadar air dan pengadukan juga berpengaruh dalam proses pembuatan biogas. Dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme tergantung kadar air. Kelembaban (36-99) % akan menaikkan produksi gas 67%. Kenaikan tersebut dicatat pada rentang kelembaban (60-78) % dan cenderung sama pada kelembaban yang lebih tinggi.

Proses pengadukan dilakukan sebelum bahan isian dimasukkan ke dalam digester terlebih dahulu dilakukan pengadukan. Tujuan dari pengadukan ini adalah untuk menyeragamkan atau menghomogenkan bahan isian. Jika tidak dilakukan pengadukan akan terjadi penggumpalan atau pengendapan bahan organik yang menyebabkan terhambatnya biogas (Jiwantoro, 2005). Dengan pengadukan lebih memungkinkan terjadinya kontak antara mikroorganisme dengan penyediaan makanan, sehingga produksi biogas terus meningkat (Popprasert, 1983). Peningkatan tekanan gas yang dihasilkan dari proses dekomposisi kotoran ternak (sapi) menjadi biogas menunjukkan adanya potensi untuk dilakukan pemanfaatan kotoran ternak sebagai energi alternatif ramah lingkungan.

### KESIMPULAN

Kotoran sapi hasil peternakan Istana Kambing dan Sapi Padepokan Mbah Brewok Jalan G.Obos IV Kota Palangka Raya masih belum dimanfaatkan sama sekali oleh pemilik peternakan, hal tersebut dikarenakan faktor keterbatasan SDM (sumber daya manusia) yang tidak dimanfaatkan secara maksimal akan merusak lingkungan dan dapat mencemari air, tanah dan udara.

Pembuatan biogas dilakukan dengan dua perlakuan yaitu perlakuan I dan perlakuan II.

Perlakuan I dengan formula 10 kg kotoran sapi dan 9 liter air. Perlakuan II dengan formula 15 kg kotoran sapi dan 4 liter air. Hasil pengukuran tekanan biogas menunjukkan bahwa tekanan perlakuan I lebih kecil dibanding perlakuan II (PI<PII). Hari ke-1 perlakuan I menghasilkan biogas sebesar 0,008 Psi, perlakuan II sebesar 0,021 Psi. Sampai hari ke-21 perlakuan I menghasilkan biogas sebesar 0,079 Psi dan perlakuan II sebesar 0,116 Psi. Nilai data mean perlakuan I sebesar 0,034 Psi dan perlakuan II sebesar 0,052 Psi. Sedangkan nilai data median perlakuan I sebesar 0,035 Psi dan perlakuan II sebesar 0,048 Psi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, Majid. 2012. Impact of Corporate Governance Mechanism on Firm Value : *Evidence from The Food Industry in Iran. Journal of Basic and Applied Scientific Research.*
- Abdul, Rahman. 2010. Panduan Pelaksanaan Administrasi Pajak: *Untuk Karyawan, Pelaku Bisnis dan Perusahaan. Bandung: Refika Aditama*
- Ade Iwan Setiawan, Memenfaatkan Kotoran Ternak, (*Jakarta: Penebar Sw adaya, 2007*), hal. hal. 32
- Adnan, Muhammad. 2000. Analisis Tingkat Kesehatan Perusahaan Untuk Memprediksi Potensi Kebangkrutan dengan Pendekatan Altman. *Dalam JAAI Vol.4 No.2 Desember*
- A.A Intan puspita sari, L.G.A.M. Asri Dwija Putri (2015). Pengaruh Mekanisme Corporate Governance pada: Manajemen Laba. *E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana 8.1 ISSN: 2302-8556*
- Alkhatib, Khalid. (2013). Stock price prediction using k-nearesNeighbor (KNN) Algorithm. *Internasional Journal of Business, Humanites and Technology vol. 3 No 3, March 2013.*
- Akhadi, Mukhlis. 2009. Ekologi Energi Mengenai Dampak Lingkungan dalam Pemanfaatan Sumber-Sumber Energi. *Jakarta: Graha Ilmu.*
- Amrit B Karki, dkk. (2009). Biogas as Renewable Source of Energi in Nepal Theory and Development, *BSP – Nepal.*

- Al-Seadi, Teodorita, dkk. 2008. Biogas Handbook. University of Southern Denmark Esbjerg: Denmark.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). SNI 7613:2011. Reaktor Biogas (Biodigester) Serat Kaca Tipe Kubah Tetap – Syarat Mutu dan Metode Uji, Jakarta.
- Deni Dermawan. Metode Penelitian Kuantitatif. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013.k.15
- Dinas Pekerjaan Umum. 2014. Laporan Akhir Penyusunan Studi Potensi Energi Baru Terbarukan di Kabupaten Semarang. Semarang: CV. Java Design Consultant.
- Elia K dan Suminto. (2011). Kajian Keunggulan Standar Manajemen Energi, PPIS, Yogyakarta.
- Gunawan, Imam. Metode Penelitian Kualitatif. Teori dan Praktik Jakarta: PT Bumi Aksara. 2013
- Hamidi 2004. metode penelitian kualitatif: aplikasi praktis pembuatan proposal dan laporan penelitian. Malang: UMM press.
- Haryati, T. 2006. Biogas: Limbah Peternakan yang Menjadi Sumber Energi Alternatif. Wartazoa. 16. 160–169.
- Eti Widayanti. Limbah Untuk Pakan Ternak. (Surabaya : PT Trubus Agrisarana, 1996), hal 23
- Junaedi, L. 2002. Teknologi Tepat Guna Membuat Biogas. Yogyakarta: Karnisius.
- Kaharudin dan F, Sukmawati. 2010. Petunjuk Praktis Manajemen Umum Limbah Ternak untuk Kompos dan Biogas. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 23 Hlm.
- Kurnia, U.,D., Setyorini, T., Prihatini, S., Rochayati, Sutono, dan Suganda, H. 2001. Perkembangan dan Penggunaan Pupuk Organik di Indonesia
- Lembaga B3. Pengelolaan Limbah Bahan Beracun dan Berbahaya (B3) 2010
- Madigan, M.T.,P.J.Martinko dan J.Parker. 2003. Brock Biologi of microorganism. New York: Prentice Hall International Inc., Englewood Cliff.
- Michael H, Gerardi. 2003. The Microbiology of Anaerobic Digesters. John Wiley & Sonc, Inc. New Jersey. USA.
- Muttaqin 2017. Limbah Peternakan, Contoh, Macam, & Dampak Lingkungan,
- Nazir, Moh. 2005. Metode Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nurfaillah., Masri, Eka R.A., Herlinda dan Patang 2018.pemanfaatan limbah pulp kakao menjadi nata de cacao.
- Pariza, M.W. dan Johnson, E.A. 2001. Evaluating The Safety of Microbial Enzim Preparations Used in Food Processing: Update for a new Century. Regulatory Toxology and Pharmacology, Vol 33.