ARTIKEL

ANALISIS KINERJA BIOMASSA BERBAHAN DASAR JERAMI PADI

OLEH :

MOCH. ARIF
NPM : 14.1.03.01.0099

Di bimbing oleh :

1. Dr. Suryo Widodo, M.Pd.
2. Ali Akbar, M.T

TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA

2018

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: MOCH. ARIF
NPM	: 14.1.03.01.0099
Telepun/HP	: 085852442307
Alamat Surel (Email)	: ariefyoe82215@gmail.com
Judul Artikel	: Analisis Kinerja Biomassa Berbahan Dasar Jerami Padi.
Fakultas – Program Studi	: Fakultas Teknik – Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. KH. Ahmad Dahlan No.76, Mojoroto, Kota Kediri.

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. Artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis**)** dan bebas plagiarisme;

b. Artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 7 Agustus 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Dr. Suryo Widodo, M.Pd. NIDN. 0002026403	Ali Akbar, M.T NIDN. 0001027302	Moch. Arif NPM.14.1.03.01.0099

ANALISIS KINERJA BIOMASSA BERBAHAN DASAR JERAMI PADI

MOCH. ARIF
14.1.03.01.0099
TEKNIK – TEKNIK MESIN
ariefyoe82215@gmail.com
Dr. Suryo Widodo, M.Pd dan Ali Akbar, M.T
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi fermentasi mikroba mampu mengolah limbah lignoselulosa jerami padi menjadi beberapa komoditas dengan nilai ekonomi yang tinggi. Fermentasi secara aerob akan menghasilkan kompos, dan karbondioksida. Sementara itu proses fermentasi secara anaerob akan menghasilkan silase, biomassa dan *sludge*. Review ini bertujuan melakukan studi komparatif terhadap prospek dan potensi pemanfaatan jerami padi menjadi biomassa, silase maupun kompos melalui fermentasi mikroba ditinjau dari aspek teknis maupun ekonomis.

Permasalahan penelitian ini adalah Bagaimanakah pengaruh perbandingan volume reaktor dengan massa jerami padi terhadap produksi biomassa. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bagaimana pengaruh perbandingan volume reaktor dengan massa jerami padi terhadap produksi biomassa.

Penelitian ini menggunakan metode analisis data ANOVA adalah salah satu uji hipotesis pada statitiska Parametrik, untuk melakukan pengujian terhadap interaks iantara dua faktor dalam suatu percobaan dengan membandingkan rata – rata dari lebih dua sampel. Selain itu penelitian ini menggunakan metodestatistik, deskriptif, dengan mengumpulkan informasi data dari setiap hasil perubahan yang terjadi melalui eksperimen secara langsung.

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah Mekanisme pembuatan biomassa dengan proses *anaerobic digestion* menggunakan bahan baku jerami padi dengan biodigester berkapasitas 0,2 m^3. Bahan baku jerami padi dicampurkan dengan komposisi masing – masing bahan baku jerami padi 5 kg, 10 kg, 15 kg bioaktiva EM4 : 500 ml, 1000 ml, 1500 ml dan air dengan perbandingan 2 : 1 (5 kg jerami padi menggunakan 2,5 liter air). Bahan baku yang sudah dicampur selanjutnyadi masukkan ke dalam digester, lama waktu fermentasi selama 7 hari hingga di dapatkan data penelitian mengenai temperatur, tekanan, dan volume biomassa. Ada pengaruh terhadap output suhu, takanan, dan volume gas pada 15 kg. Menghasilkan output suhu paling besar 38,5 ^{o}C. Output tekanan paling tinggi sebesar 31026,42 N/m^2. Output volume gas metana paling besar 835 ml. Maka Semakin besar massa jerami padi maka semakin banyak volume gas yang dihasilkan.

Kata kunci : Sampah , biomassa , jerami padi, Em4.

I. LATAR BELAKANG

A. Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir ini, Indonesia menghadapi berbagai permasalahan energi. Beberapa penyebabnya adalah terus meningkatnya harga minyak mentah diiringi dunia yang dengan subsidi BBM yang tinggi. Jika hal tersebut terus berlanjut, maka dapat terjadi krisis energi yang berdampak buruk terhadap perekonomian, pembangunan, dan kesejahteraan rakyat. Sebuah data menunjukan produksi minyak siap jual terus turun tiap tahunnya. Terhitung sejak tahun 2010, 2011, 2012, dan 2013 masing – masing sebesar 954.000, 898.000, 860.000, dan 825.000 bph. Untuk mengatasi permasalahan energi tersebut, alangkah baiknya kita lakukan konversi dan konservasi energi sesuai dengan Perpres No.5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN). KEN bertujuan untuk mewujudkan ketahanan energi dengan sasaran pada tahun 2025, diperoleh energi yang bersumber dari minyak sebesar 20%, gas 30%, batu bara 33%, dan energi baru dan terbarukan sebesar 17%. Melihat kondisi seperti itu, perlu dilakukan kajian terhadap energi alternatif yang cocok dan dapat diproduksi di Indonesia (Batubara, 2014).

Salah satu energi alternatif yang cocok dan dapat diproduksi di Indonesia adalah biomassa. Biomassa merupakan gas mudah terbakar yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan – bahan organik oleh bakteri anaerob. Bahan – bahan organik yang baik digunakan adalah yang banyak mempunyai senyawa karbohidrat, lemak, dan protein. Senyawa tersebut didalam digester akan dikonversi menjadi senyawa metan yang dapat dibakar sebagai sumber energi. Selain itu bahan baku yang akan digunakan harus mudah didapat, mudah diproses, dan ketersediaannya melimpah dan kontinyu. Bahan baku yang memiliki beberapa kelebihan diatas di desa Ngebrak kecamatan Gampengrejo – kabupaten Kediri, tempat penulis tinggal, salah satunya ialah Jerami Padi.

Jerami merupakan bagian vegetatif barupa batang, daun, dan tangkai dari tanaman yang padi. Jerami merupakan limbah pertanian terbesar di Indonesia dengan ketersediaan sebesar 55 juta ton setahun yang tersebar di daerah Jawa Timur yaitu sebesar 31,27% (17,2 juta ton jerami padi), Jawa Tengah sebesar 23,79% (13.08 juta ton jerami padi), Jawa Barat sebesar 15,19% (8,35 juta ton jerami padi), Sulawesi Selatan sebesar 10,1% (5,55 juta ton jerami padi), dan di Nusa Tenggara Barat sebesar 4,6% (2,53% juta ton jerami padi). Karena jumlahnya yang melimpah jerami padi mudah diperoleh dan sangat ekonomis (murah) (Syamsu, 2006).

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang digunakan adalah apakah ada pengaruh variasi perbandingan massa jerami padi terhadap produksi biomassa ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian ini, maka tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi perbandingan massa jerami padi terhadap produksi biomassa.

D. Pembatasan masalah

1. Zat aditif yang digunakan adalah EM-4 (*efective Microorganism-4*).
2. Limbah yang digunakan adalah limbah jerami padi.

E. Manfaat Penelitian

Setelah melakukan penelitian ini, saya memperoleh kegunaan dan manfaat bagi akademis dan praktisi:

1. Manfaat dan kegunaan penelitian ini buat saya yang pasti menambah wawasan saya dan ke depannya saya ingin membuat proyek mengenai pengolahan biomassa.
2. Manfaat penelitian ini bagi masyarakat bisa di jadikan petunjuk cara mengolah dan membuat biomassa dari limbah jerami padi. Adapun manfaat yang lainnya limbah jerami padi yang sudah di buang masih bisa digunakan kembali sebagai bahan baku pembuatan biomassa.

II. METODE

A. Pendekatan Penelitian

Metode kuantitatif adalah pendekatan ilmiah yang memandang suatu realitas itu dapat *diklasifikasikan*, *konkrit*, teramati dan terukur, hubungan variabelnya bersifat sebab akibat dimana data penelitiannya berupa angka - angka dan analisisnya menggunakan statistic. Pendekatan analisis kuantitatif pendekatan analisis kuantitatif terdiri atas perumusan masalah, menyusun model, mendapatkan data, mencari solusi, menguji solusi, menganalisis hasil, dan menginterprestasikan hasil.

B. Teknik Penelitian

Penelitian eksperimen adalah penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dengan kontrol yang ketat (Sedarmayanti, 2002). Penelitian *experimen* adalah suatu penelitian yang didalamnya ditemukan minimal satu variabel yang dimanipulasi untuk mempelajari hubungan sebab – akibat (Solso, 2002).

C. Metode Analisis

Analysis of variance (*ANOVA*) yang digunakan dalam analisis *ANOVA* ini adalah jenis *Two – Way ANOVA* atau sering disebut dengan perancangan sebuah faktor, yang merupakan salah satu alat analisis *statistik ANOVA* yang bersifat dua arah (dua jalur).

D. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

Gambar 1. Reaktor Biomassa

1. *Manometer Digital*

Manometer yang berfungsi untuk mengukur tekanan gas methan pada tabung digester.

Gambar 2. *Manometer Digital*

2. *Themometer*

Alat bantu untuk mengukur suhu ruang di dalam digester pada saat proses *anaerobic digestion.*

Gambar 3 *Themometer*

3. Digester

Suatu wadah pengolah bahan organic menjadi biomassa. Dengan volume 0,2 m^3.

Gambar 4. Digester (jerigen).

4. Gelas Ukur

Alat ukur untuk menakar jumlah air yang akan digunakan untuk perbandingan.

Gambar 5. Gelas Ukur

Sedangkan bahan yang digunakan adalah:

1. Jerami

Jerami didapat dari limbah pertanian yang ada di sawah setelah proses pemeliharaan antara padi dan jerami itu sendiri.

Gambar 6. Jerami

2. Em4

Em4 didapatkan dari toko pertanian yang digunakan sebagai bakteri penghasil gas metana dari fermentasi jerami.

Gambar 7. Em4

E. Langkah – Langkah Pengambilan data

Cara pengambilan data pada penelitian ini adalah : Mempersiapkan peralatan untuk mendukung terlaksananya penelitian yaitu biogester (reaktor), bak penampungan gas yang sudah terpasang selang thermometer, danmanometer. Setelah itu cek kembali keamanan biodigester dan selang-selang penghubung apakah terdapat kebocoran atau tidak, karena jika terjadi kebocoran, gas methan tidak akan dapat terbentuk. Percobaan pertama persiapkan cacahan jerami padi ke dalam bak plastik campur dengan air dengan perbandingan 5 kg jerami padi 2,5 liter air lalu tambahkan *bioaktiva* EM4 (500ml) dan aduk hingga rata. Masukkan bahan campuran ke dalam biodigester melalui lubang pemasukan. Percobaan kedua persiapkan cacahan jerami padi ke dalam bak plastik campur dengan air dengan perbandingan 10 kg jerami padi 5 liter air lalu tambahkan *bioaktiva* EM4 (1000ml) dan aduk hingga rata. Percobaan pertama persiapkan cacahan jerami padi ke dalam bak plastik campur dengan air dengan perbandingan 15 kg jerami padi 7,5 liter air lalu tambahkan *bioaktiva* EM4 (1500ml) dan aduk hingga rata. Masukkan bahan campuran ke dalam biodigester melalui lubang pemasukan Masukkan bahan campuran ke dalam biodigester melalui lubang pemasukan Diamkan selama 7 hari agar terbentuk gas yang diinginkan Setelah 7 hari, gas akan terbentuk untuk mengetahui adanya gas, buka keran bak penampung yang terhubung dengan selang lalu alirkan ke gelas ukur yang berisi air di dalam digester maka akan timbul gelembung yang di dalam gelas ukur. Kemudian ukurlah volume gas yang mengisi gelas ukur.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

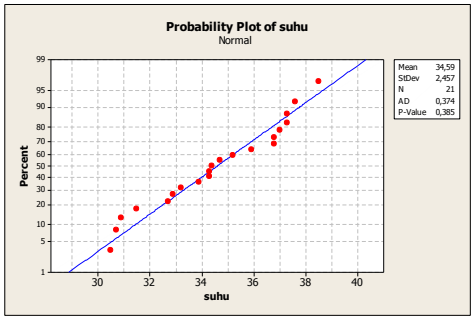
A. Analisa data

Tabel 1. Hasil data penelitian

Massa	hari	Suhu	Tekanan			volume (ml)
			Psi	kg	(N/m)	
5	1	30,5	1	0,05	6894,76	
	2	34,7	1	0,05	6894,76	
	3	33,9	1	0.08	6894,76	
	4	37,3	1,3	0,08	8963,188	
	5	36,8	1,3	0,1	8963,188	
	6	33,2	1	0,05	6894,76	
	7	32,7	32,7	1,5	10342,14	475
10	1	30,7	1	0,5	6894,76	
	2	32,9	1	0,05	6894,76	
	3	34,3	1,5	0,13	10342,14	
	4	37	1,8	0,15	12410,57	
	5	35,9	2	0,14	13789,52	
	6	35,2	1,8	0,15	12410,57	
	7	34,4	2,5	0,18	17236,9	710
15	1	31,5	1,5	0,1	10342,14	
	2	30,9	2	0,14	13789,52	
	3	34,3	2,5	1,8	17236,9	
	4	37,3	4	0,28	27579,04	
	5	36,8	3,7	0,25	25510,61	
	6	37,6	4,5	0,3	31026,42	
	7	38,5	5	0,35	34473,8	835

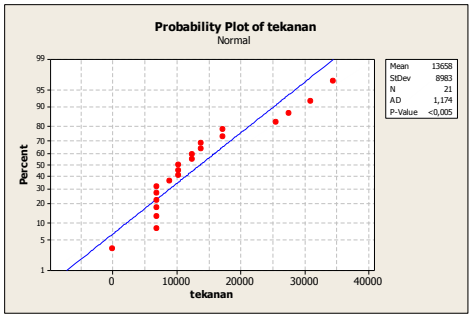
Dalam prosedur analisa data perlu terlebih dahulu dengan asumsi IIDN (identik, *independen* dan distribusi normal) untuk mengetahui apakah data variabel dalam keadaan baik atau tidak. Serta sebagai syarat dari *anova* terhadap data yang didapatkan selama *experimen*. Penelitian ini menggunakan uji kenormalan, uji identik dan uji independen.

1. Uji Normalitas



Gambar 8. Uji plot distribusi normal pada suhu

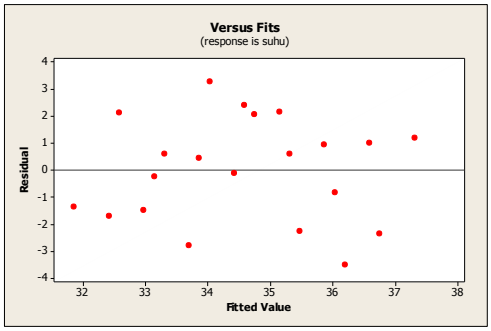
Pada uji normalitas suhu mendapatkan nilai *P-Value* 0.385 lebih besar dari α = 0.05 artinya residual berdistribusi normal.



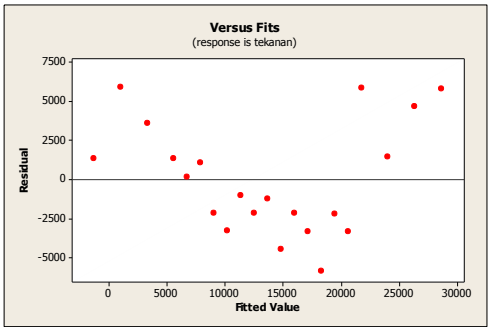
Gambar 9. Uji plot distribusi normal pada tekanan

Pada uji normalitas tekanan mendapatkan nilai *P-Value* 0.05. sama dengan α = 0.05 artinya residual berdistribusi normal.

2. Uji Identik



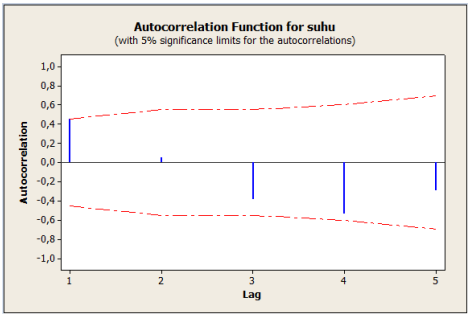
Gambar 10. Uji plot Plot Residual dan *Versus Fitted Values* terhadap suhu.



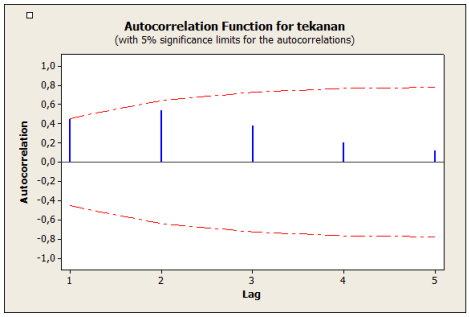
Gambar 11. Uji plot Plot Residual dan *Versus Fitted Values* terhadap tekanan.

Dari gambar 10 dan 11 terlihat data pada *output* uji ini tersebar secara acak dan tidak membentuk pola tertentu disekitar harga nol maka data tersebut memenuhi asumsi identik.

3. Uji Independen



Gambar 12. Plot ACF pada Respon suhu.



. **Gambar 13.** Plot ACF pada Respon tekanan.

Berdasarkan plot ACF yang ditunjukan pada gambar 12 dan 13. tidak ada nilai AFC pada tiap *lag* yang keluar dari batas *interval*. Hal ini membuktikan bahwa tidak ada kolerasi antar residual artinya data tersebut bersifat independen.

Two-way ANOVA: volume (ml) versus massa; hari

Source	DF	SS	MS	F	P
massa	2	178931	89465,5	2,11	0,164
hari	6	545762	90960,3	2,15	0,122
Error	12	507952	42329,4		
Total	20	1232645			

S = 205,7 R-Sq = 58,79% R-Sq(adj) = 31,32%

Setelah hasil analisa data dapat ditentukan maka untuk interprestasi mengenai hasil analisis sebagai berikut. Pengujian ini untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang diberikan variabel bebas terhadap suhu, tekanan dan volume. Jika dilihat nilai F_{hitung} pada tabel 4.2 analisa variansi nilai F_{hitung} suhu terhadap output massa adalah 1,97, dan variable proses lama fermentasi terhadap suhu bernilai 5,47. F_{hitung} untuk tekanan terhadap massa adalah 23,53, sedangkan variable proses lama fermentasi terhadap tekanan bernilai 3,52. Dan F_{hitung} untuk volume terhadap massa adalah 2,11, dan variable proses lama fermentasi terhadap volume bernilai 2,15.

Untuk *P-Value* yang dihasilkan sesuai analisa ini untuk variabel bebas suhu dengan massa nilai *P-Value* sebesar 0,408 dengan lama fermentasi terhadap suhu adalah 0,006. Untuk variabel bebas tekanan dengan massa nilai *P-Value* sebesar 0,000 dengan lama fermentasi terhadap massa adalah 0,030. Untuk *P-Value* yang dihasilkan sesuai analisa ini untuk variabel bebas volume dengan massa nilai *P-Value* sebesar 0,164 dengan lama fermentasi terhadap hari adalah 0,122 Hasil dari F_{hitung} dan *P-Value* nantinya akan dijadikan acuan apakah data variabel memiliki pengaruh atau tidak.

B. Pembahasan

Masing – masing variabel bebas memiliki beberapa level yang menunjukan keadaan optimal output suhu, tekanan, dan volume. Variabel bebas massa mempunyai 3 level, yaitu 5 kg, 10 kg, dan 15 kg. Berdasarkan data hasil penelitian massa yang optimal untuk mendapatkan output suhu, tekanan, dan volume gas adalah 15 kg. Menghasilkan output suhu paling besar 38,5^{0}C. Output tekanan paling tinggi

sebesar 34473,8N/m$^{2.}$ Output volume gas metana paling besar 835 ml.

C. Kesimpulan, implikasi dan saran

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisisa yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : Ada pengaruh perbandingan variasi massa jerami padi terhadap produksi biomassa. Maka diperoleh dari massa jerami 5 kg menghasilkan biomassa sebesar 475 ml, untuk massa jerami 10 kg menghasilkan biomassa sebesar 710 ml, dan untuk massa jerami 15 kg menghasilkan biomassa sebesar 835 ml. Dan diperoleh nilai *P-Value* pada massa jerami 15 kg sebesar 0,164 artinya *P-Value* < nilai signifikan 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa volume mempengaruhi massa.

2. SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa saran sebagai berikut : Komposisi antara air, stater, dan jerami padi mempengaruhi output suhu, tekanan, dan volume gas metana sehingga apabila komposisi air, stater, dan subtrat jerami padi yang tidak sesuai dan merata membuat besar output suhu, tekanan, dan volume gas menjadi tidak optimal, maka komposisi air, stater, dan jerami padi harus sesuai dengan parameter yang didukung dengan alat ukur supaya mendapatkan produksi biomassa yang optimal.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Aji, Kendali Wongso. 2015. *Pengaruh Penambahan Em4 (Effective Microorganism-4) pada Pembuatan Biogas dari Eceng Gondok dan Rumen Sapi*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Kimia Diploma III, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Al Saedi, T. dkk. 2008. *Biogas Handbook*. Denmark: University of Southern Denmark Esbjerg

Aprianti Y. 2006. *Pencipta Reaktor Biogas*. http://www. tokoindonesia. com/aneka/penemu/indonesia/andrias-wiji/index.shtml. [23 Des 2010].

Arati J.M. 2009. *Evaluating The Economic Feasibility Of Anaerobik Digestion Of Kawangware Market Waste[Tesis]*. Manhattan: Kansas State University.

Astals S., Mata J. 2011. *Anaerobic Digestion*. Departmen D'Enginyeria Quimica, Universitat de Barcelona

Astuti, N, Soeprobowati, T.R, Budiyono. 2013. *Potensi Eceng Gondok Batubara* Marwan, 2014. *Setumpuk Masalah Energi yang Terjadi di Indonesia*. Tersedia di: yang-terjadi-di-indonesia. Akses: 14 september 2014

Batubara Marwan, 2014. *Setumpuk Masalah Energi yang Terjadi di Indonesia. Tersedia* di: https://bisnis.liputan6.com/read/2065578/setumpuk-masalah-energi-yang-terjadi-di-indonesia. Akses: 14 september 2014

Hartono, R. dan Kurniawan, T., 2009. *Produksi Biogas dari Jerami Padi dengan Penambahan Kotoran Kerbau, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia- SNTKI*

2009, Bandung , 19-20 Oktober 2009.

Herawati Dewi A., dan Andang A. W. 2010. *Pengaruh Pretreathment Jerami Padi pada Produksi Biogas dari Jerami Padi dan Sampah Sayur Sawi Hijau secara Batch*. Jurnal Rekayasa Proses, Vol 4.1

Karellas S, I. Boukis dan G. Kontopoulos. 2010. Development of an investment decision tool for biogas production from agriculture waste. *Journal Renewable an Sustainable Energy* Reviews 14: 1273-1282

Kurniawan D., Sri K., dan Nimas M. S., 2013. *Pengaruh Volume Penambahan Effective Microorganism 4 (EM4) 1% dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Pupuk Bokashi dari Kotoran Kelinci dan Limbah Nangka. Jurnal Industria*, Vol 2.1: 57 – 66

Makarim. 2007. *Jerami Padi : Pengelolaan dan Pemanfaatan*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Manurung R. 2004. *Proses Anaerobik Sebagai Alternatif Untuk Mengolah Limbah Sawit*. Universitas Sumatra Utara 39

Meynell P. J. 1976. *Methane : Planning Digester*. Great Britain : Prism Press.

Murni, R., Suparjo, Akmal, dan Ginting B. L., 2008. *Teknologi pemanfaatan Limbah untuk pakan*. Laboratorium Makanan Ternak fakultas Peternakan Universitas, Jambi.

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

Surung M. Y., 2008. Pengaruh Dosis EM4 (*Effective Microorganism*-4) dalam Air Minum Terhadap BeratBadan Ayam Buras. *Jurnal Agrisistem*, Vol 4.4

Syamsu,. J.A., 2006. *Kajian Penggunaan Starter Mikroba Dalam Fermentasi Jerami Padi Sebagai Sumber Pakan Pada Peternakan Rakyat di Sulawesi Tenggara*. Dalam *Seminar Nasional Bioteknologi*. Puslit Bioteknologi LIPI: Bogor.

Wahyuni S. 2010. *Biogas*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Yadvika S, Sreekrishnan T.R, Sangeta K, dan Vineet R. 2004. *Enchancement of Biogas Production From Solid Substrat Using Different Techniques-A Riview*. J Biore Technol 95:1-10