

## PEMETAAN POTENSI SUMBER ENERGI TERBARUKAN BIOGAS DI KOTA METRO

**Riswanto**

**Muhammad Barkah Salim**

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Metro

**Email:** rumbiariswan@gmail.com

### *Abstract*

*Metro City is a developing city that attracts many new citizens to come and live in the city of Metro. It affects the density and population growth in the city of Metro so it boils down to the increasing need for energy for fuel such as gas and electricity needs. UU No. 33 of 2007 the government seeks to optimize the role of PEMDA and communities and academics to be able to take advantage of the various potential that may be developed in their respective city in meeting energy needs. The survey results show the picture that the city of Metro has potential in the utilization of biogas energy. The availability of this organic material is quite common in Metro city. But the availability of the material has not been classified in number and variety. For that, we need to do research in mapping biogas potential in every area in Metro city. The research method used is the method of documentation, observation, and interview. As for data analysis techniques, conducted qualitatively and quantitatively through the findings of observations in the form of descriptions, calculation analysis, and tabulation. The results obtained show that the North Metro sub-district has the highest potential for biogas development. The most common materials are animal waste derived from cow dung as much as 84% and biogas from plants that are from rice straw (54%) and Tahu/tempe processing waste (38%). Other organic ingredients found are chicken, goat, buffalo, and banana peels. This result shows that the biogas potency of Metro City is best developed that is through the use of cow dung.*

**Keywords:** *Biogas Renewable Energy, Organic Materials, electricity needs*

### **PENDAHULUAN**

Kota Metro merupakan salah satu kota di provinsi Lampung dengan

luas wilayah 68,74 Km<sup>2</sup> terdiri dari 5 kecamatan dengan 22 kelurahan. Bentang alam wilayah kota metro relatif melandai melalui wilayah arah

barat daya ke arah timur laut. Kondisi ini membuat kota Metro memiliki daerah aliran Sungai (DAS), aliran sungai juga digunakan sebagai batas wilayah kota Metro dengan daerah Lampung Timur dan Lampung Tengah yaitu sungai Way Bunut, Way Raman, Way Sekampung, dan Way Bataghari. Beberapa sungai di kota Metro seperti di sungai Way Raman Banyak ditumbuhi eceng gondok hampir disepanjang sungainya, yang menyebabkan ekosistem ikan di sungai menjadi terganggu sehingga produksi ikan menjadi berkurang.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) kota Metro, Perekonomian masyarakat kota metro didukung dari berbagai sektor yaitu sektor perdagangan, pertanian, perikanan, peternakan dan sektor lainnya. Kota Metro sebagai kota pendidikan melalui visinya berupaya untuk membangun perekonomian masyarakat yang sejahtera dan berpendidikan. Sebagai kota pendidikan yang berkembang, kota Metro memiliki pertumbuhan penduduk yang cukup signifikan setiap tahunnya. Meningkatnya pertumbuhan penduduk tentunya akan

berdampak pada meningkatnya kebutuhan terhadap energi gas maupun energi listrik. Kebutuhan energi gas masyarakat kota Metro saat ini hanyalah disupply melalui penggunaan gas elpiji sedangkan kebutuhan energi listrik di Kota Metro hanya mengandalkan pembangkit listrik tenaga air (PLTA) yang berpusat di bendungan batu Tegi kabupaten Tanggamus.

Meningkatnya kebutuhan energi pada dasarnya bukan hanya menjadi masalah di Kota Metro, melainkan juga menjadi masalah pemerintah. Untuk itu pemerintah senantiasa berupaya untuk mendorong masyarakatnya dalam memanfaatkan dan mengembangkan energi terbarukan sebagai energi alternatif yang dapat membantu mengatasi kebutuhan energi. Kita sebagai warga Metro hendaknya perlu menyadari bahwa kebutuhan energi saat ini sebagian besar merupakan subsidi pemerintah. Energi yang kita gunakan merupakan energi yang bersifat tidak dapat diperbaharui. Untuk itu jika tidak dilakukan terobosan melalui energi terbarukan, maka energi yang ada saat ini akan semakin langka dan

habis dengan sendirinya. Salah satu bentuk energi terbarukan yang mudah dan murah untuk dikembangkan di kota Metro adalah energi yang berasal dari teknik biogas

Teknik biogas merupakan suatu proses anaerobik yang menghasilkan gas yang berasal dari bahan organik. Bahan yang paling diperlukan dalam pembuatan biogas adalah metana dan juga karbondioksida yang kesemua ini terkandung di dalam bahan organik. Bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai biogas mudah kita jumpai misalnya dari kotoran manusia, limbah rumah tangga, kotoran hewan, limbah sekam padi, tumbuh-tumbuhan (seperti eceng gondok) dan lain sebagainya. Bahan organik dapat diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu kelompok hewani (berasal dari kotoran hewan) dan kelompok nabati (berasal dari tumbuh-tumbuhan). Ditinjau dari segi geografis dan perekonomian yang ada, kota metro memiliki banyak ketersediaan bahan organik yang memungkinkan untuk dapat dikembangkan menjadi energi biogas. Hasil survey yang telah dilakukan diperoleh bahwa masyarakat hanya

mengetahui bahwa kotoran ternak sapi yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan biogas. Padahal perlu diketahui bahwa yang dimaksud sebagai kotoran hewan dapat berupa: kotoran sapi, kotoran ayam, kotoran kelinci, kotoran kambing ataupun hewan ternak lainnya. Dari sekian banyak kemungkinan bahan organik yang dapat dimanfaatkan baik dari hewan ataupun dari tumbuhan, maka perlu diketahui bahan organik yang paling baik dalam menghasilkan gas biogas di kota Metro.

Untuk dapat memanfaatkan potensi biogas secara optimal maka biogas perlu dikembangkan dan dikonversi menjadi bentuk energi lain. Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan menghasilkan energi terbarukan dengan mengkonversi energi biogas menjadi energi listrik. Pemerintah dalam hal ini kementerian sumber daya dan energi menginisiasi program biogas rumah (BIRU) menjelaskan ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengubah biogas menjadi listrik, diantaranya adalah 1) Biogas digunakan untuk memanaskan air dan menghasilkan uap bertekanan

yang dapat menggerakkan generator turbin yang kemudian menghasilkan listrik. 2) biogas dapat digunakan langsung untuk menggerakkan motor stirling. 3) Cara ketiga yaitu dengan menjadikan biogas sebagai bahan bakar pada generator berbahan bakar BBM solar ataupun bensin yang berfungsi sebagai penopang atau pendukung menggunakan sistem hibrid.

UU No. 33 tahun 2007 tentang Energi memuat bahwa penyediaan dan pemanfaatan energi baru dan terbarukan wajib ditingkatkan oleh pemerintah dan pemerintah daerah melalui badan usaha, bentuk usaha tetap dan perorangan. Kota Metro memiliki potensi yang baik dalam pemanfaatan energi terbarukan yang bersumber dari energi gas. Dasar kebijakan ini sepatutnya untuk dapat pahami, bahwa sebagai kalangan akademik kita seyogyanya harus ikut berkontribusi dalam memberdayakan biogas sebagai solusi kebutuhan energi. Beragamnya potensi sumber energi yang mungkin dapat dikembangkan di kota Metro, membuat perlu dilakukannya kajian mengenai pengidentifikasian potensi

sumber energi biogas terbarukan yang dapat dikembangkan. Keberagaman potensi yang ada juga belum terklasifikasikan. sehingga perlu dilakukan pemetaan potensi biogas di kota Metro sehingga nantinya tempat –tempat yang paling berpotensi tersebut dapat dijadikan sebagai piloting pengembangan biogas di kota Metro. Untuk itu perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Pemetaan potensi biogas di Kota Metro”

Indonesia pada dasarnya merupakan negara yang besar dan kaya akan sumber daya alam serta berpotensi untuk memenuhi kebutuhan energi secara mandiri. Namun, Ironisnya SDA tersebut tidak mampu dikelola dengan baik dan faktanya kini Indonesia mengalami krisis energi baik untuk kebutuhan bahan bakar maupun energi untuk listrik. Untuk itu pemerintah Indonesia terus berupaya mengoptimalkan sumber energi yang dimilikinya dengan membuat kebijakan-kebijakan berikut ini :

UU No 33 Tahun 2007 tentang energi dalam pasal 20 ayat 4 memuat bahwa penyediaan energi baru dan

energi terbarukan wajib ditingkatkan oleh pemerintah dan pemerintah daerah sesuai dengan kewenangannya. Pasal 21 ayat 1 memuat bahwa Pemanfaatan energi dilakukan berdasarkan asas :

- a. Mengoptimalkan seluruh potensi daya energi
- b. Mempertimbangkan aspek teknologi, sosial, ekonomi, konversi dan lingkungan
- c. Memprioritaskan pemenuhan kebutuhan masyarakat dan peningkatan ekonomi daerah penghasil sumber energi

UU No. 15 Tahun 1985 tentang ketenagalistrikan, PP No. 3 tahun 2005 dan PP No. 26 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan pemanfaatan Tenaga Listrik. Dalam peraturan ini memuat bahwa guna menjamin ketersediaan energi primer perlu dikembangkan energi baru dan terbarukan.

Biogas merupakan proses anaerobik yang menggunakan bahan organik yang mampu menghasilkan gas metana dan gas karbondioksida. Energi biogas memiliki banyak kelebihan-kelebihan bila dibandingkan dengan energi nuklir,

batubara karena kedua energi ini beresiko terhadap kehidupan lingkungan sekitar. Sedangkan ketika menggunakan biogas tidak menghasilkan polusi, Alhasil sanitasi lingkungan pun makin terjaga (Mardana, 2009). Energi biogas perlu disadarkan dan diberdayakan di lingkungan masyarakat, namun tidak semua masyarakat dapat menerima dengan mudah sebuah cara baru. Menurut Hamni ada empat hal yang menyebabkan beberapa masyarakat belum memiliki keteratarikan terhadap energi biogas yaitu 1). Masalah Kebiasaan masyarakat 2) masalah kepraktisan, 3) Ketersediaan energi alternatif 4) tabung dipasaran dianggap lebih mudah untuk didapat.

Biogas pada dapat dikembangkan dengan mudah mengingat ketersediaan bahan yang mudah untuk ditemukan di lingkungan sekitar kita. Energi biogas adalah salah satu dari banyak macam sumber energi terbarukan, karena energi biogas dapat diperoleh dari air buangan rumah tangga, kotoran, dan industri. Saputro (2008) menyatakan bahwa pH 7 merupakan pH yang sesuai untuk pembentukan biogas. Begitu

banyak manfaat yang dapat kita ambil dalam proses pembuatan biogas yaitu menghasilkan pupuk kompos yang sangat dibutuhkan oleh petani, selain itu juga berfungsi sebagai sumber humus. Menurut Yamtinah, Sri dkk, (2006) manfaat lain yang bisa diambil dari sampah adalah bahan pembuat biogas. Penggunaan sampah untuk penyediaan energi sebenarnya telah lama dicoba, misalnya sebagai bahan bakar untuk penggerak mesin pembangkit listrik. Sampah juga dijadikan bahan baku untuk proses fermentasi non alkohol dalam pembuatan biogas. Sampah yang menjadi masalah utama perkotaan juga dapat dimanfaatkan dalam energi biogas dalam penelitian pembuatan biogas dari sampah pasar

Penelitian mengenai Biogas telah banyak dilakukan oleh peneliti dari berbagai disiplin ilmu dengan masalah yang beragam, untuk itu dapat dikemukakan beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Tina Mulya (2012) mengenai kajian potensi biogas limbah makanan dengan umpan Awal Kotoran Sapi diperoleh hasil bahwa

biogas jenis ini mampu menghasilkan metan stabil sebesar 35%, volume biogas rata-rata 0,5 liter dan nilai kalor yang dihasilkan mencapai 12,9 MJ/m<sup>3</sup>. Hasil ini lebih kecil bila dibandingkan dengan biogas dari kotoran ternak (komposisi metan 50%, laju alir biogas 0,95 m<sup>3</sup> per harinya.

2. Penelitian Wagiman (2006) mengenai pengidentifikasian Potensi Produksi Biogas dari Limbah Cair Tahu dengan Reaktor UASB menunjukkan hasil bahwa limbah tahu dapat dipakai sebagai bahan baku produksi biogas. Dengan menggunakan reaktor tanpa sirkulasi biogas yang dihasilkan 0,13 L/g COD limbah cair tahu. Nilai tambah yang diperoleh dengan sistem tersebut adalah 0,24 rupiah/LCOD/hari.

3. Penelitian Yonathan (2013) melakukan penelitian produksi biogas dari eceng gondok dengan mengkaji konsistensi dan pH terhadap biogas yang dihasilkan. Diperoleh hasil bahwa pada variabel komposisi perbandingan eceng gondok 2:2.5 dihasilkan biogas dengan volume terbesar. Pada variabel pH campuran 7 dihasilkan biogas dengan volume

tebesar, kandungan metana pada biogas sebesar 0,03 mol/metana/100gr eceng gondok.

4. Penelitian Dewi Astuti (2010) mengenai Pengaruh pretreatment jerami padi pada produksi Biogas dari jerami Padi dan Sampah Sayur Sawi Hijau Secara Batch. Diperoleh penelitian bahwa hasil terbaik diperoleh dengan penambahan EM-4 yang mengandung bakteri fermentasi didapatkan biogas tertinggi pada hari ke-21 pada berbagai pretreatmen, kadar metana tertinggi tercapai pada hari ke-28 sebesar 64,78% dihasilkan pretreatmen diserbuk.

Berdasarkan berbagai hasil kajian penelitian di atas maka peneliti dapat mengemukakan tanggapan bahwa penelitian sebelumnya belum mampu mengungkapkan energi terbaik dari seluruh kemungkinan bahan organik yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan biogas. Untuk itu dari berbagai hasil kajian penelitian yang telah ada peneliti dapat dimanfaatkan sebagai ladsan peneliti dalam menentukan dan memilih bahan organik yang akan dikaji dalam penelitian ini. Selain itu hasil penelitian terdahulu diatas, juga

dapat membantu peneliti dalam menentukan metode terbaik untuk memperoleh hasil pengukuran terbaik dari gas metana yang dihasilkan masing –masing bahan organik.

## **METODE**

Penelitian ini melalui beberapa tahapan kegiatan sebagai berikut

1. Menyusun dan Mempersiapkan berbagai instrumen kerja yang dibutuhkan dalam penelitian
2. Melakukan validasi kelayakan instrumen dan melakukan revisi instrumen
3. Mendata dan mengklasifikasikan bahan organik ke dalam kelompok bahan hewani dan kelompok bahan nabati serta membuat kodenya
4. Melakukan survei di kawasan kota metro terhadap ketersediaan bahan organik yang ada di kota Metro
5. Memetakan data yang diperoleh disetiap kecamatan di Kota Metro
6. Melakukan perhitungan dan analisis data hasil penelitian berdasarkan data-data yang diperoleh
7. Membuat diagram hasil penelitian

8. Menyusun laporan hasil kegiatan survey/observasi lapangan dan Penelitian wawancara, lebih jelasnya terinci Teknik pengumpulan data melalui tabel 1 berikut ini: dilakukan melalui teknik

Tabel 1. Teknik Pengumpulan data

No	Aspek	Metode/ Instrumen	Teknik analisis
1	- Pendataan bahan berpotensi biogas - Pengkodean Bahan	- Kajian Pustaka - Dokumentasi	Analisis Deskriptif
2	- Pendataan potensi bahan per kecamatan	- Observasi - Wawancara - Tabulasi	Analisis deskriptif kuantitatif

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kota Metro terdiri dari Lima Kecamatan yaitu Metro Pusat, Metro Timur, Metro Barat, Metro Utara dan Metro Selatan. Masing-masing kecamatan terbagi menjadi beberapa kelurahan dengan total kelurahan sebanyak 22 kelurahan. Dalam Penelitian ini kami berupaya untuk melakukan pemetaan kondisi dan potensi biogas yang ada di kota Metro. Teknik yang dilakukan yaitu

dengan melakukan wawancara langsung ke setiap kelurahan di kota Metro mengenai potensi bahan yang mungkin ditemukan di kelurahan tersebut. Teknik yang dilakukan yaitu dengan membuat kode untuk bahan yang berpotensi untuk dijadikan biogas. Berikut ini disajikan kode potensi biogas yang digunakan untuk memudahkan pendataan bahan biogas. seperti ditunjukkan pada tabel

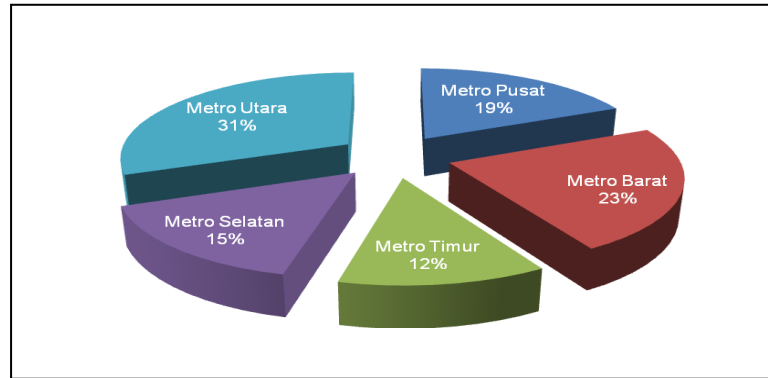
Tabel 2. Pengkodean Potensi Bahan Biogas

Kode Biogas Kotoran Hewani		Kode Potensi Biogas tanaman	
A1	Kotoran sapi	B1	Sekam padi
A2	Kotoran Kelinci	B2	Eceng gondok
A3	Kotoran Kerbau	B3	Limbah Tahu
A4	Kotoran ayam	B4	Jerami
A5	Kotoran Bebek	B5	Kulit pisang
A6	Kotoran kambing	...	Tanaman Lainnya
....	Kotoran lainnya		

Pemberian kode seperti diatas dimaksudkan untuk memudahkan peneliti dalam melakukan pendataan potensi biogas yang dapat ditemukan di Kota Metro. Hasil identifikasi potensi

di 5 kecamatan kota Metro dapat diuraikan sebagai berikut:

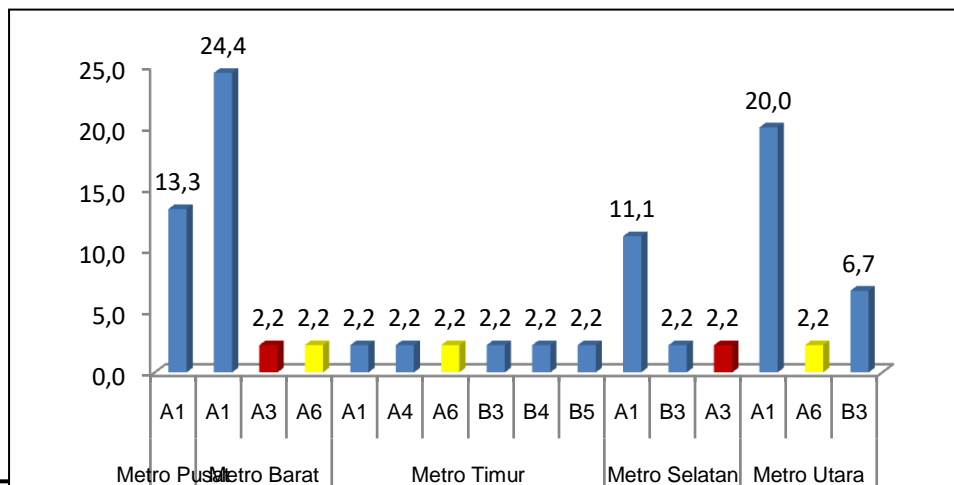
Pemetaan potensi biogas kota Metro dapat dikemukakan pada bentuk diagram berikut ini.



Gambar 1. Pemetaan Potensi Biogas Kota Metro

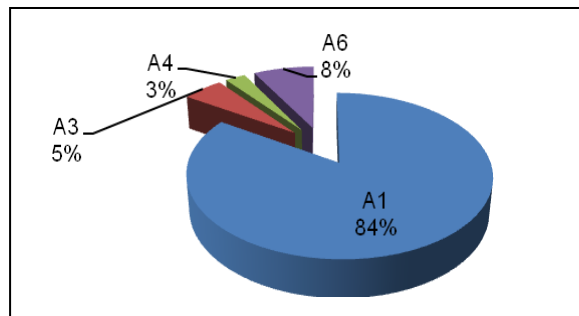
Berdasarkan gambar 1. dapat dikemukakan hasil pemetaan biogas di kota Metro menunjukkan bahwa kecamatan yang paling berpotensi untuk dikembangkan biogasnya adalah kecamatan Metro utara. sedangkan kecamatan lain juga memiliki potensi namun persentasenya berada di bawah kecamatan Metro Utara, hasil

pemeringkatannya adalah sebagai berikut Metro barat, Metro Pusat, Metro selatan, Metro Timur dengan persentase yang ditunjukkan seperti pada gambar 1. Sedangkan hasil distribusi bahan yang berpotensi pada masing-masing kecamatan dapat dikemukakan pada gambar 2 berikut ini:



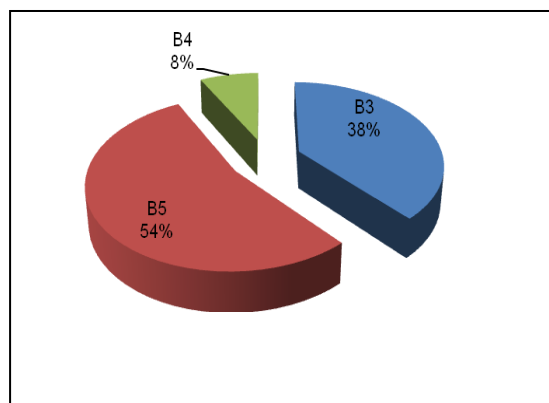
Gambar 2. Distribusi Potensi Biogas di setiap Kecamatan

Gambar 2, memperlihatkan potensi kotoran hewan dengan kode A1 kecamatan metro timur memiliki potensi paling besar yaitu distribusi dengan varians paling tinggi sebesar 24,4%. sedangkan metro barat menunjukkan



Gambar 3. Potensi biogas kotoran Hewan

Pada gambar 3 memperlihatkan bahwa (A1) dengan capaian angka persentase potensi bahan biogas kota Metro yang mencapai 84%, Kotoran Kambing paling besar untuk dapat dikembangkan (A2) 8%, kotoran kerbau (A3) 5% dan menjadi biogas adalah kotoran sapi kotoran ayam (A4) sebanyak 3%.



Gambar 4. Potensi Biogas dari Tanaman

Sedangkan untuk potensi biogas nabati (dari tanaman) seperti ditunjukkan pada gambar 4, dapat dikemukakan bahwa jenis bahan biogas dari tanaman, yang memiliki presentase paling tinggi yaitu pada kode B5 yaitu dari jerami padi sedangkan untuk potensi lainnya

adalah B3 (limbah tahu) sebanyak 38% dan B4 (kulit pisang) sebesar 8%.

## **PENUTUP**

Berdasarkan hasil identifikasi dan pemetaan potensi biogas pada lima kecamatan di kota Metro, menunjukkan hasil bahwa kecamatan Metro utara merupakan kecamatan yang paling berpotensi untuk dapat dikembangkan biogasnya. Jenis kotoran hewan yang paling banyak di jumpai di kota metro yaitu kotoran sapi dan lainnya adalah kotoran kambing, kerbau, dan ayam. Sedangkan untuk jenis biogas yang dikembangkan dari tanaman, yang paling berpotensi adalah jerami padi dan limbah dari pengolahan tahu.

Saran yang dapat diberikan yaitu bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk untuk menentukan potensi bahan yang paling unggul dalam produktivitas biogas. sehingga potensi biogas tidak hanya ditinjau dari segi kuantitas bahannya saja, namun perlu ditinjau pula dari segi kualitas produksi biogas yang dihasilkan oleh suatu bahan organik. Selain itu perlu difikirkan pula

rancang bangun mesin yang konversi gas ke listrik yang efektif dan efisien.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Dewi astuti (2010). Pengaruh pretreatment jerami padi pada produksi Biogas dari jerami Padi dan Sampah Sayur Sawi Hijau Secara Batch. *Jurnal Rekayasa Proses*, Vol.4, No. 1 tahun 2010.
- Hamni, A.,2008. Rancang Bangun dan Analisa Tekno Ekonomi Alat Biogas dari Kotoran Ternak Skala Rumah Tangga. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, Unila. Lampung
- Mardana, B. 2009. Mengolah Kotoran Ternak Menjadi Energi Ramah lingkungan
- Saputro, Agung Nugroho Catur dkk, 2006. Studi Pemanfaatan Proses Biokonversi sampah Organik Sebagai Alternatif Memperoleh Biogas.
- Wagiman. 2006. Identifikasi Potensi Produksi Biogas dari Limbah Cair Tahu dengan Reaktor Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB). *Bioteknologi* 2007, 41-45 Nopember 2007, ISSN: 0216-6887, DOI:10.13057.
- Yonathan, Arnold dkk. 2013. Produksi biogas dari eceng gondok : kajian konsistensi pH terhadap biogas yang dihasilkan. *Jurnal Teknologi Kimia dan industri*, Vol 2, No. 2 tahun 2013 halaman 211-215

Yamtinah, Sri dkk, 2006 “Studi  
pustaka pemanfaatan proses  
biokonversi sampah organik  
sebagai alaternatif  
memperoleh biogas. Makalah  
disampaikan pada Seminar  
Nasional Sumber Energi  
Hayati