

The effect of composition of red onion waste (*Allium cepa* L.) and dirty buffet on biogas results

Syafni Nola Putri, Azwir Anhar*

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

*Correspondence author: fitraaryadn@fmipa.unp.ac.id

Abstract

Aim The purpose of this study was to determine the potential mixture of onion waste (*Allium cepa* L.) and buffalo dung as biogas producers.

Results with 5 different compositions and treatments A 25% waste red onion saturated with water 75% buffalo dung, B 50% red onion waste saturated with 50% water buffalo dung, C 75% waste onion leaves saturated with 25% water buffalo dung, D of buffalo dung and E of saturated red onion leaf waste from the treatment obtained by the third treatment has the best potential for producing biogas among the four other treatments.

Main conclusions the optimum composition is in the 3: 1 treatment (onion waste and buffalo dung) which is 2,026 ml because it has more amount of onion waste than other treatments which is organic waste with the most fiber and buffalo dung which functions as its methanogenic bacteria.

Key words *Red onion waste (Allium cepa L.), Buffalo dung, biogas.*

Pendahuluan

Energi sudah menjadi kebutuhan pokok masyarakat Indonesia pada saat ini. Tingginya penggunaan energi di Indonesia dipengaruhi oleh meningkatnya pertumbuhan penduduk dan meningkatnya perkembangan industri. Besarnya penggunaan energi didominasi oleh transportasi, industri dan pembangkit daya listrik. Pasokan untuk mendapatkan energi saat ini masih didominasi oleh sumber energi fosil yang tidak dapat diperbaharui yaitu minyak bumi, batubara, dan gas alam (Wahyuni, 2015). Bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batubara merupakan sumber energi utama di Indonesia, akan tetapi sumber energi tersebut berdampak merusak lingkungan seperti pencemaran udara, emisi gas rumah kaca dan pemanasan global. Permasalahan lain yang di timbulkan dari sumber energi tersebut adalah tingginya harga bahan bakar fosil, kenaikan jumlah impor minyak bumi akibat konsumsi bahan bakar nasional, serta cadangan minyak bumi yang semakin menipis (Hadiwinata,Denny:2016).

Gas adalah sumber daya alam ketiga yang banyak di pakai setelah batu bara dan minyak bumi. Gas berasal dari pengalihan bawah tanah batu bara. Salah satu penghasil gas terbesar di Indonesia adalah provinsi Aceh yang berada di daerah Lhokseumawe, dari 100 tahun yang lalu telah memakai gas dan minyak bumi sebagai sumber energi dan kemungkinan akan terus di pakai sampai 100 tahun yang akan datang. Permasalahan yang akan muncul di Indonesia apabila kita memakai sumber energi dan pola kerja yang sama yakni terjadinya krisis jumlah dan krisis lingkungan hidup (Hardiwinata,Denny.2016:Hal 2-5). Oleh karena itu perlu dibuat inovasi dalam sumber energi alternatif untuk menghindari masalah yang akan timbul dari pola kerja yang selama ini di lakukan.

Biogas merupakan salah satu alternatif sumber energi terbarukan yang dapat mengatasi kebutuhan energi. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan anaerob (Wahyuni, 2015). Biogas yang dihasilkan dapat digunakan untuk memasak, penerangan, dan bahan bakar motor atau genset (Haryanto, 2014). Biogas mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan BBM. Sifatnya yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui merupakan keunggulan biogas dibandingkan BBM (Wahyuni,2015). Pada prinsipnya, bahan baku untuk membuat biogas berasal dari substrat bahan organik atau sisa jasad renik, baik yang sudah mengalami dekomposisi maupun yang masih segar (Wahyuni, 2013Limbah bawang merah (*Alium cepa L.*) dan kotoran kerbau mengandung zat organik dan unsur hara yang berpotensi sebagai bahan baku biogas. Di Indonesia, bawang merah berkembang dan diusahakan petani mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Sistem budidaya bawang merah merupakan perkembangan dari cara-cara tradisional yang bersifat subsisten ke cara budidaya intensif yang berorientasi pasar (Sartono dkk, 1996).

Bawang merah merupakan salah satu komoditi sayuran unggulan yang sejak lama telah dikembangkan oleh petani. Komoditi sayuran ini termasuk ke dalam kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Bawang merah juga memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap sumber pendapatan dan kesempatan kerja terhadap perkembangan ekonomi wilayah (Badan Litbang Pertanian, 2006).

Limbah bawang merah merupakan bahan organik yang dapat dijadikan bahan dasar biogas pada penelitian (H. R. Karbalaie-Heidari,dkk.2012) telah dibuktikan bahwa bawang merah mampu menjadi bahan bioetanol yang dianggap sebagai bahan bakar cair terbersih, bioetanol dapat menjadi alternatif yang handal untuk bahan bakar fosil. Umumnya, setiap jenis bawang merah mengandung karbohidrat, protein, lemak, selulosa sebagai komponen utama untuk produksi biogas. Sehingga pada penelitian tersebut dapat dibuktikan bahwa biogas yang dihasilkan dari pengolahan limbah bawang merah dapat digunakan sebagai sumber bahan bakar (Ligisan,el.2016).

Produksi bawang merah (*Alium cepa L.*) di Sumatera Barat selama 2017 mencapai 96.045 ton (Badan Pusat Statistik.2017) yang tersebar di beberapa daerah. Luas tanam bawang merah pada 2017 yakni mencapai 9.749 hektare dan luas panennya 9.000 hektare. Salah satu daerah penyumbang bawang merah terbesar di Sumatera Barat adalah Kabupaten Solok yakni pada tahun 2017 memproduksinya meencapai 82.677 ton bawang merah dan Kecamatan Lembah Gumanti menduduki posisi pertama penghasil bawang merah tertinggi di Kabupaten Solok, dengan produksi mencapai 43.932 ton. Namun limbah hasil pertanian tersebut belum teratasi dengan baik menyebabkan permasalahan lingkungan. Limbah pertanian bawang merah dibiarkan menumpuk oleh petani disekitar lingkungan perkampungan yang menimbulkan aroma yang kurang sedap. Limbah pertanian menghasilkan gas seperti gas metana dan karbon dioksida yang memberikan kontribusi pada efek rumah kaca menyebabkan pemanasan global (Brown dan David, 1994).

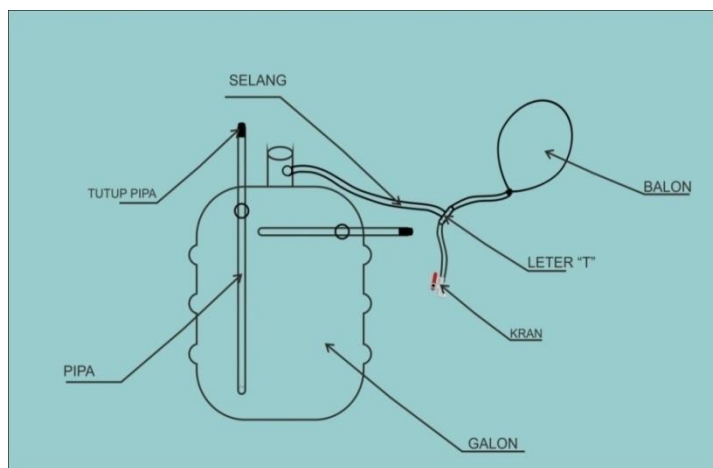
Limbah bawang merah jika dioptimalkan pemanfaatannya dapat diolah menjadi beberapa produk seperti kompos sebagai pupuk organik pertanian, bioetanol yang di angap sebagai bahan bakar cair terbersih (H. R. Karbalaie-Heidari,dkk.2012). Limbah bawang juga dapat dimanfaatkan sebagai biogas yang dibuktikan pada penelitian (Lignisan,el.2016) umbi bawang merah mengandung substrat yang mudah terurai mampu memproduksi gas metan dan biodegradabilitas daun bawang merah mengandung banyak serat pada jenis bawang kreol merah. Umumnya setiap jenis bawang merah mengandung protein, karbohidrat, lemak,selulosa sebagai komponen utama untuk produksi biogas namun bawang merah memiliki kandungan rasio dari massa karbon per massa nitrogen (C/N) yang rendah.

Kecamatan Lembah Gumanti tepatnya Nagari Air Dingin merupakan daerah penghasil dadih di Kabupaten Solok namun kotoran ternak kerbau tersebut belum terolah dengan baik sehingga menjadi permasalahan lingkungan di daerah tersebut. Jika dioptimalkan pemanfaatannya kotoran kerbau dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar biogas, bahan dasar yang sering digunakan pada pembuatan biogas selama ini adalah kotoran sapi pada penelitian sebelumnya berhasil ditemukan jika kotoran sapi dan kotoran kerbau memiliki kandungan C/N yang hampir sama (Lingga, 1991). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran limbah bawang merah (*Allium cepa* L.) dan kotoran kerbau terhadap hasil biogas.

Bahan dan Metode

Lokasi Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu digester sederhana yang dirancang dengan menggunakan galon air, balon penampung gas, termometer alkohol sebagai pengukur suhu, gelas ukur 500 ml. Bahan yang digunakan yaitu limbah pertanian bawang merah (*Allium cepa* L.), kotoran kerbau dan air (Gambar 1). Volume yang terbentuk setiap harinya dicatat dan dibuat grafik. Dari grafik tersebut dapat dilihat volume gas yang dihasilkan oleh setiap reaktor. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur volume gas yang ditampung dalam balon udara, Balon udara akan dimasukkan dalam bak yang berisi air. Jumlah air yang keluar dari bak tersebut diasumsikan sebagai volume gas dalam balon.



Gambar 1. Desain biodigester sederhana yang digunakan

Hasil dan Pembahasan

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu komunitas sayuran yang banyak diusahakan oleh para petani khususnya di daerah Alahan Panjang kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok Sumatera Barat, bawang merah merupakan tanaman yang dominan ditanam petani di daerah tersebut namun hal tersebut menimbulkan permasalahan lingkungan dimana limbah sisa pertanian bawang merah tersebut belum terolah dengan baik yang menimbulkan permasalahan lingkungan jika dioptimalkan pemanfaatannya limbah bawang merah dapat diolah menjadi berbagai produk. Bawang merah mengandung berbagai senyawa yang berguna. Umbinya mengandung quercetin yang merupakan salah satu senyawa flavonoid. Senyawa quercetin ini berfungsi sebagai agen hipoglikemik dan dapat menurunkan kadar glukosa darah (Wulandari, 2010). Kulit bawang merah mengandung senyawa flavonoid, polifenol, saponin, terpenoid dan alkaloid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Rahayu et al., 2015). Kulit bawang merah ini juga dapat dimanfaatkan sebagai insektisida karena memiliki sifat anti rayap. Berdasarkan penelitian Sari et al. (2013) ekstrak kulit bawang merah dengan konsentrasi 2% dan 4% mampu mematikan rayap sebesar 100%.

Limbah bawang merah merupakan bahan organik yang dapat dijadikan bahan dasar biogas pada penelitian (H. R. Karbalaie-Heidari, dkk. 2012) telah dibuktikan jika bawang merah bisa menjadi bahan bioetanol yang dianggap sebagai

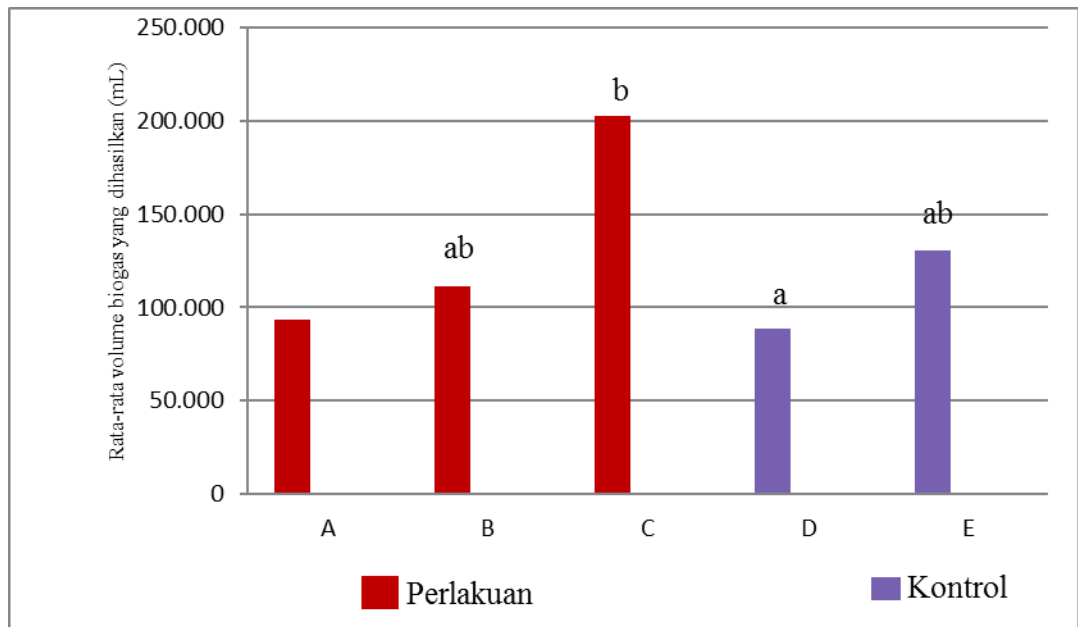
bahan bakar cair terbersih, bioetanol dapat menjadi alternatif yang andal untuk bahan bakar fosil. Yang diproduksi oleh fermentasi gula dari bahan tanaman. Bawang merah biasa dianggap sebagai sumber yang menguntungkan dari produk fermentasi karena mereka memiliki kandungan gula yang tinggi serta mengandung berbagai nutrisi.

Pembuatan biogas dalam penelitian ini menggunakan bahan baku berupa limbah pertanian bawang merah (*Alium cepa L.*) dan kotoran kerbau. Limbah bawang merah dan kotoran kerbau mengandung zat organik dan unsur hara yang berpotensi sebagai bahan baku biogas. Indonesia merupakan daerah pertanian bawang merah yang berkembang dan diusahakan petani mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi (Sartono dkk, 1996).

Bawang merah merupakan salah satu komoditi sayuran unggulan yang sejak lama telah dikembangkan oleh petani. Bawang merah juga memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap sumber pendapatan dan kesempatan kerja terhadap perkembangan ekonomi wilayah (Badan Litbang Pertanian, 2006).

Limbah pertanian bawang merah (*Alium cepa L.*) belum teratasi dengan baik yang menimbulkan permasalahan lingkungan berupa pencemaran udara karena limbah sisa pertanian dibiarkan menumpuk oleh petani di sekitar perkampungan yang menimbulkan aroma yang kurang sedap jika dioptimalkan pemanfaatannya limbah bawang merah ini dapat diolah menjadi bahan dasar biogas namun limbah bawang ini memiliki kandungan C/N yang rendah limbah bawang merah mengandung substrat yang mudah terurai mampu memproduksi gas metan dan biodegradabilitas untuk menoptimalkan gas yang di hasilkan ditambahkan limbah kotoran ternak kerbau yang memiliki kandungan C/N yang relatif sama dengan kotoran ternak sapi (Lingga, 1991).

Volume gas yang dihasilkan dari campuran limbah bawang merah dan kotoran kerbau diukur setiap hari. Cara pengukuran dilakukan dengan cara mencatat langsung dari jumlah gas yang tertampung dalam balon penampung gas. Pengukuran dilakukan selama satu minggu dengan empat kali pengulangan. Data hasil rata-rata pengukuran volume dari campuran limbah bawang merah dan kotoran kerbau dapat dilihat pada grafik berikut:



Tabel 1. Hasil uji BSLT fraksi-fraksi biji duren. Hasil rata-rata volume biogas pada setiap perlakuan (yang diikuti huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf signifikansi 0,005 dengan uji DNMR)

Berdasarkan grafik diatas pada A, B, C, D dan E yang dilakukan dengan waktu fermentasi selama 7 hari dengan 4 kali pengulangan kemudian dihitung volume gas yang dihasilkan dengan cara mengukur gas yang tersimpan didalam balon penyimpanan maka didapatkanlah data hasil penelitian seperti yang terlihat pada tabel di atas. Pada tabel di atas terlihat bahwa perlakuan ketiga yang paling banyak menghasilkan biogas dengan komposisi 3: 1 yang menghasilkan

rata-rata volume gas sebesar 202.678 ml dibandingkan perlakuan lain sedangkan perlakuan ke empat dengan komposisi 0 : 1 menghasilkan gas yang paling sedikit dengan rata-rata gas yang di hasilkan sebesar 88.530 ml.

Hasil pengukuran volume gas menunjukkan perlakuan ketiga menghasilkan rata-rata gas tertinggi dibandingkan perlakuan lain karena memiliki jumlah isian limbah bawang merah dan kotoran kerbau di dalam di gester yang relatif cukup untuk memberi nutrisi bakteri penghasil biogas. Selain nutrisi yang cukup, kotoran kerbau juga berperan dalam menguraikan dan merombak bahan organik menjadi biogas. Budiyanto (2010) menyatakan bahwa ketika jumlah populasi bakteri meningkat, aktivitas bakteri untuk menghasilkan gas metana dengan komposisi yang lebih besar juga mengalami peningkatan.

Bakteri non metananogen juga meningkat sehingga akan meningkatkan pula produksi biogas. Kotoran hewan merupakan sumber mikroorganisme, karena mengandung substrat yang digunakan mikroorganisme untuk produksi metan. Bakteri dalam kotoran kerbau berasal dari bakteri yang hidup dalam usus disebut juga golongan *Enterobacter* (Harlia dan Suryanto, 2015 dalam Zalizar dkk, 2015).

Kotoran ternak merupakan sumber mikroorganisme karena mengandung substrat yang digunakan oleh mikroorganisme dalam memproduksi gas metana. Hal ini sesuai dengan pendapat Felix dkk. (2012) semakin tinggi konsentrasi campuran maka konsentrasi biogas yang di hasilkan juga semakin besar. Sedangkan untuk komposisi yang terlalu rendah proses tidak berjalan optimum karena substrat makin sedikit dan hidrolisis akan berkurang sehingga menghasilkan gas dalam jumlah yang sedikit.

Jadi pada perlakuan ketiga ini dapat diketahui bahwa campuran antara limbah bawang merah dan kotoran kerbau memiliki konsentrasi yang cukup tinggi sehingga dapat menghasilkan biogas dengan baik. Selain nutrisi waktu rentang waktu juga berperan penting dalam pembuatan biogas. Dalam penelitian ini pada waktu 7 hari saja sudah didapatkan volume yang tinggi. Menurut Ratnaningsih (2009) bahwa produksi biogas yang dihasilkan dari masing-masing bahan dasar berbeda. Dalam fase pertumbuhannya, setiap makhluk hidup membutuhkan nutrisi yang mencukupi serta kondisi lingkungan yang mendukung demi proses pertumbuhan tersebut, termasuk juga bakteri (Budiyanto dalam Bahrin dkk, 2011).

Kecepatan produksi biogas berbeda-beda tiap perlakuan dan juga tiap digesternya. Karena dalam penelitian ini berbeda digester walaupun start dilakukan bersamaan. Namun hal ini tetap saja memberikan perbedaan. Perbedaan disebabkan selain faktor lingkungan eksternal yang memang sama yaitu dibiarkan di tempat gelap dan yang tak dapat selalu manusia ikut campur adalah kondisi internal di dalam digester yang sangat mungkin berbeda-beda tiap digester. Menurut Yenni dan Serly (2012) bahwa hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan kecepatan produksi biogas dan volume biogas kumulatif anta digester kontrol dan uji. Pada digester uji biogas sudah terbentuk pada hari ke-3, lebih cepst sehari dari pada digesyer kontrol yaitu pada hari ke-4. Produksi biogas digester uji sudah terjadi maksimal pada hari ke-5 dan tidak terbentuk lagi di ke-6, sedangkan pembentukan biogas digester kontrol baru maksimal di ke-6.

Biogas dapat dibakar apabila mengandung gas CH₄. Gas metan dapat dihasilkan dikarenakan kehadiran jasad pemroses, atau bakteri yang mempunyai kemampuan untuk menguraikan bahan-bahan yang akhirnya membentuk CH₄ dan CO₂ (Rahmi, 2009). Perlakuan 3 dengan komposisi 3 : 1, dengan menggunakan limbah pertanian bawang merah dan kotoran kerbau sebagai tambahan bakteri-bakteri metanogen yang bersumber dari kotoran kerbau. Bakteri metanogen, yang akan membantu proses penguraian limbah bawang merah, asam asetat yang terbentuk akan diuraikan lebih lanjut hingga terhidrolisis sehingga gas yang dihasilkan berupa CH₄.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada reviewer yang telah memberi saran terhadap perbaikan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Andeas FS, Paramitha SBU, Ikhsan D. 2012. Pembuatan Biogas Dari Sampah Sayuran. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri Universitas Diponegoro*. 1 (1):103-108.
- Badan Litbang Pertanian. 2006. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Bawang Merah*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Produksi Bawang Merah Indonesia*. Medan: Badan Pusat Statistik
- Budiyanto G, Kaerunnisa I, Rahmawati. 2013. Pengaruh PH dan Rasio CODN Terhadap Biogas Dengan Bahan Baku Limbah Industri Alkohol (Ninasse). *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 11 (1): 1 – 6.
- Brown KA & David MH. 1994. Using landfill gas: a UK perspective. *Renewable Energy*. 5: 774–781.
- Haryanto A, Sanjaya D, Tamrin. 2015. Produksi Biogas Dari Cmpuran Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4 (2):127-136

- Haryanto A. 2014. *Energi Terbarukan*. Bandar Lampung. Bab V: 195 – 246.
- Hardiwinata D. 2016. *Indonesia Tanpa BBM*. Bandung: Angkasa.
- Karbalaei-Heidari HR, Mohsenzadeh M, Vazirzadeh M. 2012. Bioethanol production from white onion by yeast in repeated batch. *Iranian Journal of Science & Technology*. 2012 (A4): 477-480.
- Sudradjat HR. 2007. *Mengelola Sampah Kota*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Ligisan, Aileen R dan Andres M. Tuates Jr. 2016. Utilization of Onion Solid Waste as Feedstock for Biogas Production. *Asian Journal of Applied Sciences* (ISSN: 2321 – 0893). Volume 04 – Issue 05, October 2016
- Lingga P. 1991. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rahmi N & Winarti P. 2009. *Pengolahan Limbah Cair Domestik Menggunakan Lumpur Aktif Proses Anaerob*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik, UNDIP. Indonesia
- Sartono. 1996. Peningkatan Kualitas Biogas Sebagai Bahan Bakar Motor Bakar dengan cara Pengurangan Kadar CO₂ dalam Biogas dengan Menggunakan Slurry Ca(OH)₂. Tugas Akhir Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sukoati D, Ikmah I, Dimiyati M, Maturi & Yulianti I. 2016. Briket Kulit Bawang Putih dan Bawang Merah Sebagai Energi Alternatif Ramah Lingkungan. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*. 1-7.
- Wahyuni S. 2013. *Biogas Energi Alternatif Pengganti BBM, Gas, dan Listrik*. Jakarta Selatan: PT. Agro Media Pustaka
- Wahyuni S. 2015. *Panduan Praktis Biogas*. Jakarta Timur: Penebar Swadaya.
- Yenny DY & Sari SM. 2012. Uji Pembentukan Biogas dari Substrat Sampah Sayur dan Buah Dengan Ko-Substrat Limbah Isi Rumen Sapi. Vol 1: 26-36.