

Volume 4 Nomor 1, Maret 2022, Halaman 46 – 57.

## **IPTEK Bagi Masyarakat Desa Parean Girang pada Pembuatan Biogas dengan Memanfaatkan Eceng Gondok**

**Ismail Fikri Natadiwijaya<sup>1)</sup>, Dwi Fauzi Rachman<sup>2)</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Wiralodra  
Email: [fikrinatadiwijaya86@gmail.com](mailto:fikrinatadiwijaya86@gmail.com)<sup>1</sup>, [rfauzi93@gmail.com](mailto:rfauzi93@gmail.com)<sup>2</sup>

### **Abstrak**

Desa parean girang merupakan salah satu desa yang berada di Kabupaten Indramayu, yang sudah mengalami pencemaran berupa melimpahnya tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Melimpahnya tanaman eceng gondok kadangkala menimbulkan efek negatif berupa penyempitan luas permukaan sungai yang berdampak pada banjir. Tanaman eceng gondok sebenarnya memiliki banyak manfaat diantaranya adalah menjadi biogas. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan melalui penyuluhan dan pelatihan yang berlangsung selama 3 sesi, yaitu sesi pemaparan materi, sesi tanya jawab (Penyuluhan), dan sesi praktik pembuatan biogas eceng gondok (Pelatihan). Kegiatan penyuluhan pembuatan biogas eceng gondok telah terlaksana dengan baik, hal ini dapat dilihat dari tingginya hasil respon masyarakat terhadap penyuluhan, serta banyaknya masyarakat yang hadir pada kegiatan tersebut. Kegiatan pelatihan pembuatan biogas eceng gondok telah terlaksana dengan baik, hal ini dapat dilihat dari seluruh langkah-langkah kegiatan sudah terselenggara dengan baik, serta dihasilkannya gas setelah 20 hari proses fermentasi. Saran setelah dilaksanakan kegiatan ini adalah supaya dilakukan tindak lanjut terhadap program biogas eceng gondok yang telah dilaksanakan. Tindak lanjut berupa pengadaan set kompor dan saluran biogas, supaya biogas yang sudah terbentuk dapat dialirkan ke kompor warga sehingga terasa manfaatnya secara nyata oleh masyarakat.

**Kata Kunci:** Pelatihan, Biogas, Eceng Gondok.

### **Abstract**

Parean Girang Village is one of the villages in Indramayu Regency, which has been polluted in the form of an abundance of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) plants. The abundance of water hyacinth plants sometimes has a negative effect in the form of narrowing the surface area of the river which has an impact on flooding. Water hyacinth plants actually have many benefits, including being biogas. Community service activities are carried out through counseling and training which lasts for 3 sessions, namely a material presentation session, a question and answer session (Counseling), and a practice session for making water hyacinth biogas (Training). The outreach activities for the production of water hyacinth biogas have been carried out well, this can be seen from the high results of community responses to counseling, as well as the large number of people who attended the activity. The water hyacinth biogas production training activity has been carried out well, this can be seen from all the steps of the activity that have been carried out properly, as well as the production of gas after 20 days of the fermentation process. Suggestions after this activity is carried out is to follow up on the water hyacinth biogas program that has been implemented. The follow-up was in the form of procuring a set of

stoves and biogas ducts, so that the biogas that had been formed could be channeled into the residents' stoves so that the community could feel the real benefits.

**Keywords:** Training, Biogas, Water Hyacinth.

**DOI:** <https://doi.org/10.31943/abdi.v4i1.52>

## **A. Pendahuluan**

Desa Parean Girang merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Kandanghaur, Kabupaten Indramayu. Landscape geografis wilayah tersebut merupakan dataran rendah muara basah yang memiliki banyak sungai. Sebagian besar sungai di wilayah desa Parean Girang sudah mengalami pencemaran yang dapat dilihat dari melimpahnya tanaman eceng gondok (*Eicchornia cressipes*). Eceng gondok merupakan jenis gulma yang pertumbuhannya sangat cepat, yaitu mencapai 1,9% per hari dengan tinggi antara 0,3-0,5 meter (Yonathan, et.al, 2013). Menurut sekertaris desa Parean Girang, eceng gondok menutupi sekitar 50-70% permukaan sungai di Parean Girang. Melimpahnya tanaman eceng gondok di wilayah sungai di Desa Parean Girang kadangkala menimbulkan efek negatif berupa penyempitan luas permukaan sungai yang berdampak pada banjir.

Disamping dampak negatif dari tanaman eceng gondok, ada beberapa nilai ekonomis yang dapat dimanfaatkan dari tanaman tersebut. Diantaranya beberapa kemungkinan yang paling menarik adalah produksi gas metana dengan metode anaerobic digestion (Trihadiningrum, et.al.2010; Astuti, 2013; Sari, et.al.2014). Eceng gondok dapat dimanfaatkan dalam produksi biogas karena mempunyai kandungan hemiselulosa yang cukup besar dibandingkan komponen organik tunggal lainnya (Wahyuni, 2013; Naufala, et.al, 2015). Menurut Nawir et.al (2018), eceng gondok memiliki struktur biomassa berenergi tinggi, terdiri dari bahan yang dapat difermentasikan dan berpotensi sangat besar dalam menghasilkan biogas. Oleh karena itu perlu dilakukan pemanfaatan eceng gondok menjadi biogas dalam rangka mengatasi dampak negatif yang diakibatkan keberadaan eceng gondok yang terlalu banyak.

Meskipun banyak manfaat dari tanaman eceng gondok yang salah satunya menjadi biogas, masyarakat Desa Parean Girang belum mengetahui hal tersebut. Berdasarkan survey, saat ini diketahui belum ada keterampilan masyarakat dalam teknik pengolahan tanaman eceng gondok menjadi aneka produk, serta belum ada

keterampilan masyarakat dalam mengolah tanaman eceng gondok khusus menjadi biogas. Oleh karena itu penting dilakukan kegiatan bagi masyarakat desa Parean Girang dalam hal pemanfaatan tanaman eceng gondok menjadi produk biogas.

Rencana pemecahan masalah pada pengabdian ini adalah menentukan teknik pembuatan biogas yang sesuai. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa banyak teknik pembuatan biogas, diantaranya menggunakan reaktor 2 stage (Yonathan, et.al,2013) atau menggunakan reaktor tipe portable (Fauzia, et.al, 2014; Dwi Putra.et.al, 2017; Taufandi, 2018; Uilly, 2019). Pada pengabdian ini akan disosialisasikan reaktor tipe portable karena lebih mudah dalam proses rancang bangunnya serta lebih ekonomis dalam pembuatan serta pemeliharannya.

Kegiatan ini diharapkan selain dapat menambah ilmu kepada masyarakat juga diharapkan dapat membuat tanaman eceng gondok bisa dimanfaatkan secara maksimal. Pemanfaatan eceng gondok secara maksimal selain diharapkan dapat mengurangi dampak negatif seperti banjir juga diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat.

## **B. Metode**

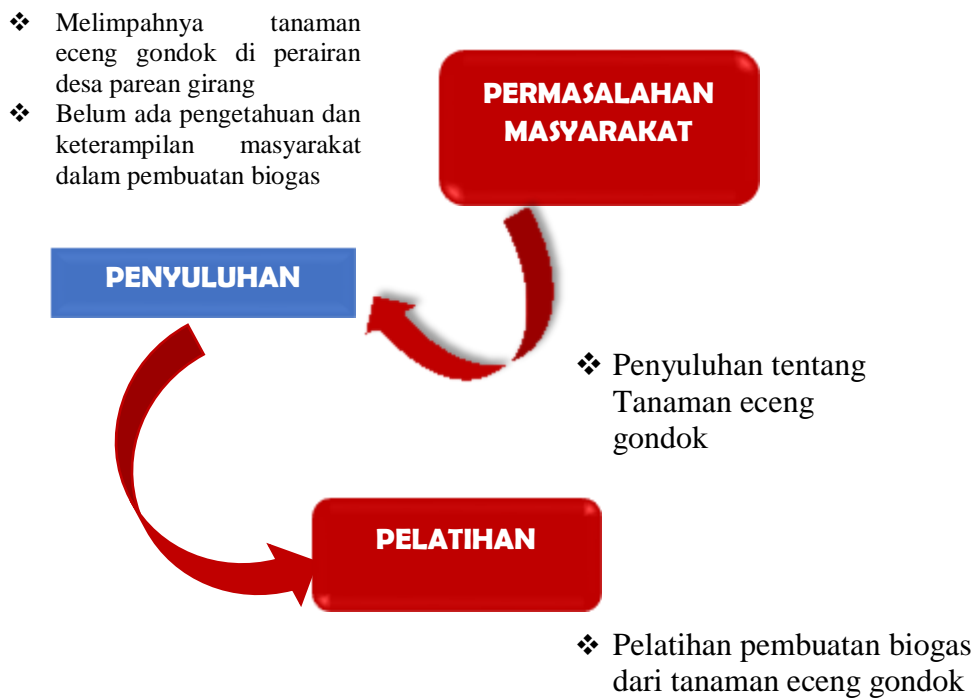
Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan sebagai solusi terhadap permasalahan yang muncul adalah penyuluhan dan pelatihan dengan metode ceramah, diskusi interaktif dan praktik langsung tentang proses pembuatan biogas dari tanaman eceng gondok. Metode-metode tersebut dipilih untuk memecahkan masalah karena sesuai dengan keadaan mitra yaitu kurangnya pengetahuan serta kurangnya keterampilan. Teknis pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat bisa dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya dengan pendekatan individual dan klasikal seperti pemberian teori dan pendampingan saat dilakukan latihan praktik langsung (Mahmud, *et.al*, 2020; Hariani, *et.al*, 2019). Melalui teknis pelatihan yang memadukan antara pengetahuan dan keterampilan, maka diharapkan diperoleh hasil yang diinginkan, yaitu masyarakat jadi tahu akan dampak negatif dan positif eceng gondok serta tahu dan terampil mengolah eceng gondok menjadi biogas. Secara umum,

pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan dengan metode-metode sebagai berikut.

**Tabel 2. Metode Pelaksanaan Kegiatan**

No	Permasalahan	Metode Solusi	Peran Mitra
1.	Melimpahnya tanaman eceng gondok di perairan desa parean girang	Memperkenalkan pertumbuhan eceng gondok tak terkendali lingkungan karena mengakibatkan sehingga perlu pemanfaatan kembali	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan tempat penyuluhan</li> <li>• Berperan aktif dalam kegiatan penyuluhan</li> </ul>
2.	Kurangnya pengetahuan mengenai solusi pemanfaatan tanaman eceng gondok	Penyuluhan manfaat tanaman eceng gondok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan tempat penyuluhan</li> <li>• Berperan aktif dalam kegiatan penyuluhan</li> </ul>
3.	Belum ada pengetahuan masyarakat dalam pembuatan biogas	Memperkenalkan teknologi biogas kepada masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan tempat penyuluhan</li> <li>• Berperan aktif dalam kegiatan pelatihan</li> </ul>
4.	Belum ada keterampilan masyarakat dalam membuat biogas dari tanaman eceng gondok	Pelatihan pemanfaatan tanaman eceng gondok menjadi produk biogas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan tempat penyuluhan</li> <li>• Berperan aktif dalam kegiatan pelatihan</li> </ul>

Secara ringkas alur pengabdian yang dilakukan dapat ditampilkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar.1. Alur Metode Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat

### C. Hasil dan Pembahasan

Pengabdian pada masyarakat ini dilakukan di Aula Desa Parean Girang Kecamatan Kandanghaur Kabupaten Indramayu . Pengabdian ini dilaksanakan dalam bentuk pelatihan tatap muka (luring) yang berlangsung selama 3 (tiga) sesi, yaitu sesi pemaparan materi, sesi tanya jawab (Penyuluhan), dan sesi praktik pembuatan biogas eceng gondok (Pelatihan).

#### 1. Sesi Pertama

Sesi pertama adalah sesi pemaparan materi, sesi ini diisi oleh dua orang pemateri, yaitu Dr.Ismail Fikri Natadiwijaya.,S.Si, M.Pd, Dosen dari Prodi Pendidikan Biologi Universitas Wiralodra selaku pakar dalam bidang bioteknologi fermentasi serta Tamjid, S.P dari gugus Inovasi desa. Kegiatan berlangsung selama 45 menit dan dipandu langsung oleh Kuwu (Kepala Desa) Parean Girang yaitu bapak Tarsiman. Konten dari pemateri kedua adalah mengenai pengenalan tanaman Eceng Gondok, serta dampak negatife dan positifnya, sedangkan konten dari pemateri pertama adalah mengenai

“Cara pembuatan Biogas dari Tanaman Eceng Gondok”. Foto kegiatan sesi pertama yaitu sebagai berikut.



Gambar 2. Kegiatan Sesi Pertama

Pada Gambar 2 merupakan pelaksanaan Pelatihan Pembuatan Biogas Eceng Gondok. Berurutan dari kiri yaitu Pembawa Acara, Kuwu Parean Girang (Bapak Tarsiman), Pemateri Pertama (Dr. Ismail Fikri N) dan Pemateri Kedua (Tamjid, S.P). Pada sesi pertama berjalan dengan lancar dan antisipasi peserta cukup baik

## 2. Sesi Kedua

Sesi kedua berupa sesi tanya jawab. Sesi tanya jawab ini berlangsung selama 15 menit, dimana masyarakat dipersilakan untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada para pemateri. Metode tanya jawab memberi kesempatan para peserta untuk berkonsultasi terkait masalah yang dihadapi (Nahdi, *et.al.* 2020). Pada sesi ini muncul dua orang penanya. Penanya pertama bertanya tentang “apakah biogas yang dihasilkan dapat menggantikan gas yang biasa dipakai selama ini?, sedangkan penanya kedua bertanya tentang “apakah biogas ini aman? Khawatirnya bisa meledak atau menimbulkan kebakaran”. Pertanyaan-pertanyaan tersebut langsung dijawab oleh para pemateri dengan jawaban bahwasanya biogas ini dapat menggantikan gas yang biasa dipakai saat ini dengan syarat harus dibangun instalasi secara terpadu dan ada jaminan kontinuitas bahan (eceng gondok), serta biogas ini aman digunakan

dan tidak akan meledak seperti halnya gas elpiji biasa. Menurut Dewi (2018) biogas merupakan salah satu sumber energi alternatif pengganti elpiji, dan dapat menjadi solusi sumber bahan bakar dalam mengatasi biaya ekonomi rumah tangga di perdesaan (Elizabeth & Rusdiana, 2011). Kegiatan penyuluhan pada sesi 2 yaitu sebagai berikut.



Gambar 3. Sesi Kedua

Gambar 3 merupakan sesi tanya jawab dari kegiatan Pelatihan Pembuatan Biogas Eceng Gondok. Tampak banyak masyarakat yang hadir pada kegiatan tersebut. Rasa ingin tahu membuat masyarakat tetap focus pada acara ini dan pada sesi ini berlangsung komunikasi secara dua arah.

### 3. Sesi Ketiga

Sesi ketiga dari rangkaian kegiatan pelatihan biogas ini adalah sesi praktik pembuatan biogas. Panitia pelatihan telah menyiapkan alat dan bahan beberapa hari sebelum acara diselenggarakan. Pada sesi ini masyarakat langsung membuat sendiri biogas eceng gondok dengan urutan langkah sesuai dengan yang telah dipaparkan oleh pemateri. Sesi ini berlangsung selama 1 jam, dan langkah-langkah pembuatan Biogas eceng gondok pada kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tanaman eceng gondok dicacah menggunakan alat pemotong (golok) secara manual. Tanaman eceng gondok yang akan difermentasi menjadi

biogas haruslah dipotong-potong terlebih dahulu (dicacah) sampai ukurannya kecil-kecil, berkisar 5-10 cm per potong. Pencacahan ini dilakukan supaya proses fermentasi biogas lebih cepat karena menambah luas permukaan bahan terfermentasi oleh mikroba. Pada proses pembuatan biogas dari eceng gondok, proses fermentasi eceng gondok akan membentuk biogas lebih cepat daripada yang eceng gondok yang tidak dicacah (Prasetyo, *et.al*, 2015 & Mulyati, 2015)

2. Masukkan tanaman eceng gondok yang sudah dicacah tadi kedalam drum digester lalu ditambahkan air. Rasio eceng gondok dengan air yaitu 1:1 (rasio berat). Jumlah eceng gondok sekitar 20 kg dan air 20 liter. Air yang dimasukkan adalah air sumur (bukan air PDAM). Setelah semua berhasil dimasukkan, selanjutnya diaduk supaya homogen/merata. Menurut Mulyati (2015), dalam pembuatan biogas dari eceng gondok, komposisi Rasio eceng gondok dengan air yang disarankan yaitu 1:1 (rasio berat).
3. Tambahkan kotoran sapi sebagai bioaktivator sebanyak 1/3 jumlah eceng gondok, karena kotoran sapi mengandung banyak bakteri methan (*Methanobacterium*) yang berguna untuk fermentasi eceng gondok menjadi biogas. Dilakukannya penambahan kotoran sapi sebanyak 1/3 dari jumlah eceng gondok mengacu pada hasil penelitian Sarwono, dkk (2018), bahwa dalam produksi biogas dari eceng gondok, produksi gas tertinggi terdapat pada campuran 75% eceng gondok dan 25% isi rumen sapi (perbandingan 3:1).
4. Tutup rapat digester dan cek juga bagian outlet digester agar kondisi digester benar-benar kedap udara. Setelah digester terisi dengan eceng gondok dan air (berikut stater kotoran sapi), maka dibiarkan agar terjadi proses dekomposisi atau fermentasi anaerob. Proses fermentasi sampai menghasilkan gas metana ini memerlukan waktu selama 60 hari. Menurut



Ridhuan (2012), pada produksi biogas dari fermentasi eceng gondok memerlukan waktu antara 60 sampai 70 hari.

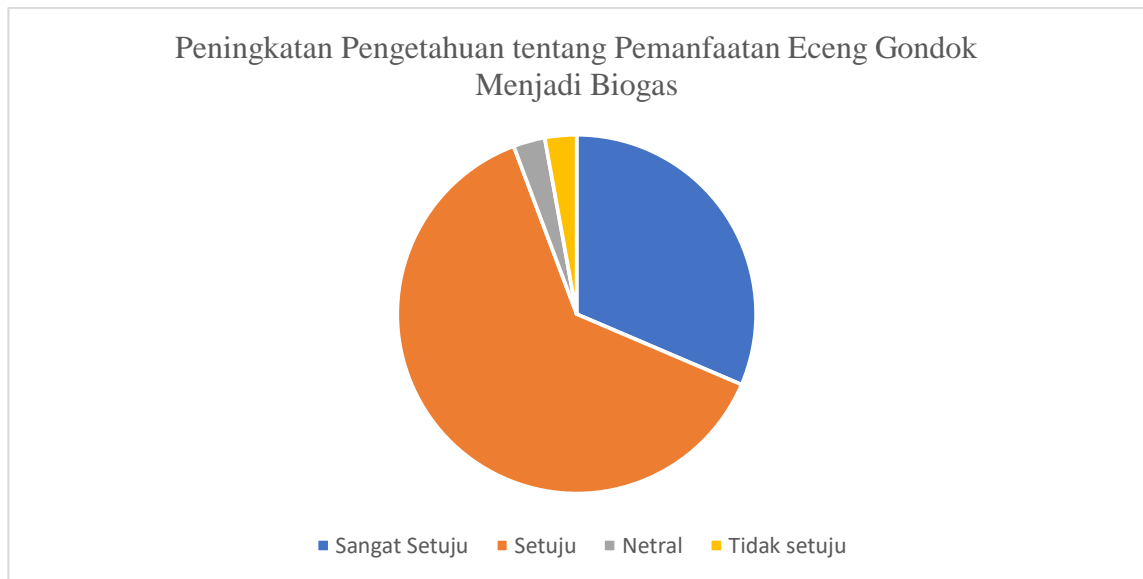
5. Setelah kegiatan ini selesai dilakukan, selanjutnya dilaksanakan pengecekan keberhasilan proses fermentasi. Pengecekan dilakukan setiap 5 (lima) hari sekali. Pada drum biogas fermentor ini gas metana muncul sejak hari ke 20. Hal ini dapat terlihat dari klep pipa yang mengeluarkan bau gas serta muncul nyala api ketika dipantik oleh korek api. Adanya bau gas dan nyala api menunjukkan bahwa biogas telah berhasil terbentuk (Wijayanti, 2017).

Adapun salah satu dokumentasi pada sesi ketiga terdapat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4. Sesi Ketiga Pelatihan Pembuatan Eceng Gondok.

Tampak pada gambar 4, drum yang sudah dimodifikasi menjadi fermentor serta eceng gondok yang akan dijadikan bahan biogas. Setelah kegiatan selesai, dilakukan penyebaran angket untuk mengetahui persepsi masyarakat apakah pengetahuan mereka tentang pemanfaatan eceng gondok menjadi biogas meningkat atau tidak. Hasil dari angket tersebut ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Persepsi masyarakat tentang Pengetahuan Pemanfaatan Eceng Gondok  
Menjadi Biogas

Berdasarkan gambar 5, tampak bahwa 11 orang peserta menyatakan sangat setuju (31,4 %), 22 orang menyatakan setuju (62,8%), 1 orang netral (2,8 %), dan 1 orang tidak setuju (2,8 %). Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa mayoritas peserta merasa bahwa pengetahuan mereka tentang pemanfaatan eceng gondok menjadi biogas telah meningkat setelah diberikan penyuluhan dan pelatihan.

#### D. Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan penyuluhan pembuatan biogas eceng gondok telah terlaksana dengan baik, hal ini dapat dilihat dari tingginya hasil respon masyarakat terhadap penyuluhan, serta banyaknya masyarakat yang hadir pada kegiatan tersebut.
2. Kegiatan pelatihan pembuatan biogas eceng gondok telah terlaksana dengan baik, hal ini dapat dilihat dari seluruh langkah-langkah kegiatan sudah terselenggara dengan baik, serta dihasilkannya gas setelah 20 hari proses fermentasi.

Saran setelah dilaksanakan kegiatan ini adalah supaya dilakukan tindak lanjut terhadap program biogas eceng gondok yang telah dilaksanakan. Tindak lanjut

berupa pengadaan set kompor dan saluran biogas, supaya biogas yang sudah terbentuk dapat dialirkan ke kompor warga sehingga terasa manfaatnya secara nyata oleh masyarakat.

### E. Ucapan Terima kasih

Kami ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Kuwu Desa Parean Girang, Rektor Universitas Wiralodra dan Ketua LPPM Universitas Wiralodra atas bantuan penyediaan dana bagi kegiatan pengabdian ini. Semoga kegiatan ini dapat ditindaklanjuti sesuai dengan saran yang telah tertulis, terima kasih.

### DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, R.P dan Kholik, M (2018). Kajian Potensi Pemanfaatan Biogas Sebagai Salah Satu Sumber Energi Alternatif Di Wilayah Magelang. *Journal of Mechanical Engineering, Vol. 2, No. 1, Maret 2018*.
- Dwi Putra, G, *et.al*, (2017). Rancang Bangun Reaktor Biogas Tipe Portable Dari Limbah Kotoran Ternak Sapi. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem, Vol. 5, No. 1, Maret 2017*.
- Elizabeth, R dan Rusdiana (2011), Efektivitas Pemanfaatan Biogas Sebagai Sumber Bahan Bakar Dalam Mengatasi Biaya Ekonomi Rumah Tangga Di Perdesaan. *Prosiding Seminar Nasional Era Baru*.
- Fauzia, N.A, *et.al*.(2014). Rancang Bangun Reaktor Biogas Portable dengan Sistem Pemurnian Menggunakan Mikroalga *Chlorella sp*. *Jurnal keteknikan pertanian tropis dan biosystem Vol.2, No.2*.
- Hariani, S (2019). Pelatihan Pengelolaan Keuangan Rumah Tangga Bagi Ibu-Ibu Rumah Tangga Di Cengkareng Barat Wilayah Jakarta Barat. *BERDAYA: Jurnal Pendidikan dan pengabdian pada masyarakat. Vol 1 no 1 2019*.
- Mahmud, Y, dkk (2020). Pemanfaatan Limbah Pertanian Tanaman Padi Sebagai Kompos dan Pakan Ternak Pada System Integrasi Tanaman Ternak. *Abdi Wiralodra Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Volume 2 Nomor 2, September 2020*.
- Mulyati, Meylinda (2015). Desain Reaktor Biogas Dari Eceng Gondok Skala Rumah Tangga. *Seminar Nasional Nasional Teknik Industri SEMNASTI – MUSINDEEP 2015, 28 November 2015, Fakultas Sains dan teknologi Unika Musi Charitas Palembang*.
- Nahdi, D.,*et.al* (2020).Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru Melalui Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Vol 1 No 2 2020*.
- Naufala, W.A & Pandebesie, E (2015).Hidrolisis Eceng Gondok Dan Sekam Padi Untuk Menghasilkan Gula Reduksi Sebagai Tahap Awal Produksi Bioetanol.*Jurnal Teknik ITS*.
- Nawir *et.al* (2018). Pemanfaatan Limbah Eceng Gondok Sebagai Energi Biogas Dengan menggunakan Digester. *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Elektro dan Perekayasa. Vol 2. No.2 Oktober 2018*.

- Prasetyo, A.K *et.al* (2015). Rekayasa Alat Pencacah Eceng Gondok Menggunakan Silinder Berpaku Serta Metode Mencacah Searah Serat Eceng Gondok. *Jurnal Fisika, vol 5 no 1*.
- Ridhuan, K (2012). Pengaruh Perbandingan Eceng Gondok Dan Kotoran Sapi Terhadap Proses Fermentasi Untuk Mendapatkan Energi Biogas. *Mechanical, jurnal ilmiah Teknik mesin Vol 3 no 2*.
- Safitri, N (2013). *Potensi Eceng Gondok (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms) Rawapening Untuk Biogas Dengan Variasi Campuran Kotoran Sapi*. Tesis : Universitas Dipenogoro.
- Sari, *et.al.*(2014). Biogas yang dihasilkan dari dekomposisi Eceng Gondok (*Eicchornia crassipes*) dengan penambahan kotoran sapi sebagai starter. *Jurnal Reka Lingkungan, No.1 Vol2*.
- Sarwono, E,dkk (2018). Pengaruh Variasi Campuran Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Dan Isi Rumen Sapi Terhadap Produksi Biogas. *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Mulawarman Vol 2, no 1 (2018)*
- Taufandi, G (2018). *Rancang bangun reactor biogas kotoran sapi tipe portable*. Laporan Proyek Akhir: Universitas Jember.
- Trihadiningrum, Y.,*et.al* (2010). Produksi Biogas Dari Eceng Gondok. *Jurnal Purifikasi, Vol. 11, No. 2, 154*.
- Ully, N.D & Wuwur, B (2019). Perancangan Reaktor Biogas dengan Pemanfaatan Kotoran Hewan pada Peternakan Tradisional. *Wikrama Parahita : Jurnal Pengabdian Masyarakat.Vol.3 No.2*.
- Wahyuni, S (2013). *Panduan Praktis BIOGAS*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Wijayanti, O (2017). Analisis Kinerja Program : Dampak Pelaksanaan Program Desa Mandiri Energi (DME) Berbasis Biogas Dalam Peningkatan Keberdayaan Masyarakat Pengguna Biogas di Desa Purworejo Kecamatan Sanankulon Kabupaten Blitar. *Kebijakan Manajemen Publik, 5 (1).pp. 128-134*.
- Yonathan,*et.al*, (2013). Produksi Biogas dari eceng gondok (*Eicchornia crassipes*), Kajian konsistensi dan PH terhadap biogas yang dihasilkan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, Vol.2, No.2, hal 211-215*.