

Edukasi Pengelolaan Sampah di Yayasan Pendidikan Mutiara Insan Menuju Sekolah Berwawasan Mandiri Energi

Kusumandari*, Risa Suryana, Yofentina Iriani, Fahru Nurosyid, Hendri Widiyandari, Khairuddin

Program Studi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

*Email : kusumandari@staff.uns.ac.id

Submitted: 24 Juli 2023, Revised: 5 Agustus 2023, Accepted: 27 September 2023, Published: 24 Oktober 2023

Abstrak

Sampah selalu menjadi permasalahan yang tak kunjung usai dan menjadi perhatian serius pemerintah Indonesia. Kesadaran masyarakat Indonesia dalam pengelolaan sampah masih harus terus ditingkatkan. Secara umum sampah dapat dikategorikan sebagai sampah organik dan non organik. Kedua jenis sampah tersebut sejatinya dapat dimanfaatkan lagi. Sebagai contoh dengan mendaur ulang sampah plastik menjadi barang-barang yang bermanfaat seperti vas bunga, pot, tempat pensil dan lain sebagainya Sedangkan sampah organik dapat dimanfaatkan untuk membuat pupuk kompos atau bahkan untuk sampah organik dalam jumlah banyak dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi baru biogas. Oleh karenanya dalam usulan pengabdian ini, akan dilakukan edukasi pengelolaan sampah organik di Yayasan Pendidikan Mutiara Insan Sukoharjo. Yayasan Pendidikan Mutiara Insan membawahi beberapa institusi pendidikan yaitu SMPIT Mutiara Insan, SDIT Mutiara Insan dan TKIT/PAUD Mutiara Insan. Sebagai lembaga Pendidikan dengan kurikulum fullday, yayasan menerapkan kebijakan pemberian katering snack maupun makan siang setiap harinya. Selain berdampak positif, hal tersebut tentunya menimbulkan masalah karena banyaknya sampah organik yang berasal dari potongan sayuran maupun sisa makanan siswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan edukasi untuk membangun kesadaran pengelolaan sampah organik tersebut. Edukasi dengan pemberian materi in class tentang pengelolaan sampah menjadi energi alternatif biogas. Kegiatan diikuti oleh pemangku kebijakan dari Yayasan Mutiara Insan dan juga perwakilan pemerintah setempat. Dari hasil pelatihan, peserta merasa mendapatkan pencerahan mengenai sampah organik sebagai sumber energi alternatif dan siap mendukung penerapannya di Yayasan Mutiara Insan sebagai usaha mewujudkan sekolah yang berwawasan mandiri energi. Dari pengabdian masyarakat ini diharapkan masyarakat mendapatkan kemanfaatan edukasi dan teknologi tepat guna dalam usaha pengelolaan sampah khususnya sampah organik.

Kata kunci : *Pengabdian Masyarakat, Sampah Organik, Biogas*

Waste has always been a never-ending problem and is a severe concern for the Indonesian government. Indonesian people's awareness of waste management still needs to be increased. In general, waste can be categorized as organic and non-organic waste. Both types of waste can be reused, for example, by recycling plastic waste into valuable items such as flower vases, pots, pencil cases, etc. Meanwhile, organic waste can be used to make compost, or even large amounts of organic waste can be used as a new energy source for biogas. Therefore, in this service proposal, education on organic waste management will be carried out at the Mutiara Insan Sukoharjo Education Foundation. The Mutiara Insan Education Foundation oversees several educational institutions, namely SMPIT Mutiara Insan, SDIT Mutiara Insan, and TKIT/PAUD Mutiara Insan. As an educational institution with a full-day curriculum, the foundation implements a policy of providing snack and lunch catering every day. Apart from having a positive impact, this causes problems because of the large amount of organic waste from cutting vegetables and students' leftover food. Based on this background, education is needed to build awareness of organic waste management education by providing in-class material about waste management in alternative biogas energy. The activity was attended by policymakers from the Mutiara Insan Foundation and local government representatives. From the training results, participants felt they had gained enlightenment regarding organic waste as an alternative energy source. They were ready to support its implementation at the Mutiara Insan Foundation as an effort to create a school with an energy-oriented perspective. From this community service, it is hoped that the community will benefit from education and appropriate technology in waste management efforts, especially organic waste.

Keywords: *Community Service, Organic Waste, Biogas*



Cite this as: Kusumandari., Suryana, R., Iriani, Y., Nurosyid, F., Widyandari, H., dan Khairuddin. 2023. Edukasi Pengelolaan Sampah di Yayasan Pendidikan Mutiara Insan Menuju Sekolah Berwawasan Mandiri Energi. *Jurnal SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, 12(2). 180-186. doi: <https://doi.org/10.20961/semar.v12i2.77098>

Pendahuluan

Yayasan Mutiara Insan merupakan Yayasan yang bergerak dibidang Pendidikan. Sampai saat ini yayasan sudah mempunyai sekolah dari tingkat PAUD sampai SMP. Yayasan Mutiara Insan berdiri didirikan dengan Akta Notaris Ny. Wirati Kendarto, S.H. Nomor 10 Tanggal 24 Februari 1994 berdasarkan. Yayasan Mutiara Insan berlokasi di desa Jetis RT02/RW08 Jombor Bendosari Sukoharjo. Yayasan Mutiara Insan merupakan lembaga desa yang masuk kategori lembaga nirlaba yang tidak produktif secara ekonomi. Operasional Yayasan meliputi biaya operasional pendidikan siswa, buku, gaji guru, pembangunan sarana prasarana, dan lain-lain ditopang dari iuran pendidikan dari siswa dan bantuan pemerintah. Gambar 1 adalah kondisi mitra yaitu PAUD/TKIT Mutiara Insan, SDIT/SDTQ Mutiara Insan, dan SMPIT Mutiara Insan. Gambar tersebut memberikan penjelasan sekilas tentang kondisi fisik mitra.



Gambar 1. Kondisi lokasi mitra (a) PAUD/TKIT Mutiara Insan, (b) SDIT Mutiara Insan dan (c) SMPIT Mutiara Insan

Sampah merupakan sisa kegiatan manusia yang terkadang menimbulkan masalah. Penelitian terhadap fraksi aktif sampah menunjukkan bahwa 73% sampah berasal dari rumah tangga (household waste), 14% dari hotel (hotel waste), 5% dari pasar (market waste) dan 8% dari terminal, rumah sakit, restoran dan perkantoran [1-3]. Sebagai lembaga Pendidikan dengan kurikulum full day, yayasan menerapkan kebijakan pemberian catering snack maupun makan siang setiap harinya. Kebijakan tersebut mempunyai banyak sekali dampak positif diantaranya gizi makanan yang terkontrol, kebersihan dalam proses maupun penyajian makanan yang terjamin, dan mengurangi kebiasaan konsumsi jajanan yang tidak sehat. Disisi lain, hal tersebut menimbulkan masalah karena banyaknya sampah organik yang berasal dari potongan sayuran maupun sisa makanan siswa. Dengan siswa aktif total untuk semua jenjang sekitar 1051 dan 140 guru dan staff maka permasalahan sampah organik ini tentunya akan menjadikan lingkungan menjadi kurang sehat dan akan menjadi bom waktu jika tidak segera dikelola dengan baik. Sampah organik yang dihasilkan mencapai 5-10 Kg per hari. Gambar 2 menunjukkan beberapa kondisi sampah organik dari dapur Yayasan Mutiara Insan.

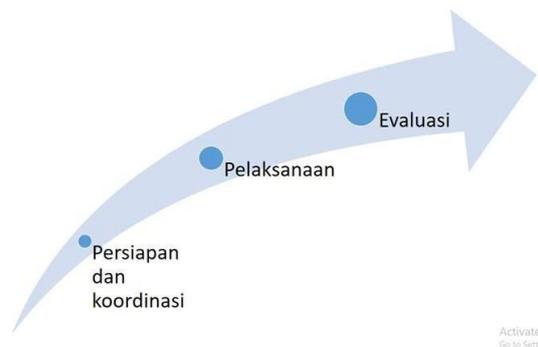


Gambar 2. Penumpukan sampah organik di lingkungan Yayasan Mutiara Insan

Selama ini, sampah akan diambil secara berkala oleh tukang sampah dari Yayasan dan dibuang ke tempat pembuangan sampah yang dikelola pemerintah. Hal ini tentunya bukanlah hal yang bijak karena hanya akan menambah permasalahan di tempat lain [4]. Dalam rangka membangun kesadaran untuk mengelola sampah menjadi produk yang lebih bermanfaat maka perlu adanya edukasi kepada pihak-pihak terkait. Edukasi diadakan dalam bentuk pelatihan pengelolaan sampah menjadi biogas dan juga pemberian bantuan alat pencacah sampah organik.

Metode Pelaksanaan

Berdasarkan permasalahan yang ada di Yayasan Mutiara Insan, maka dilakukan pengabdian mengenai edukasi pengelolaan sampah. Gambar 3 menunjukkan tahapan kegiatan pengabdian. Kegiatan diawali dengan persiapan dan koordinasi meliputi survey dan wawancara dengan pihak Yayasan Mutiara dan analisis penyelesaian yang mungkin, kemudian pelaksanaan pelatihan, dan evaluasi melalui pendampingan pengelolaan sampah.



Gambar 3. Tahapan pelaksanaan pengabdian

Pada pengabdian pelatihan dilakukan secara teori dalam bentuk pemaparan pengelolaan sampah organik menjadi biogas oleh tenaga ahli dan juga pemberian alat pencacah sampah organik. Pelatihan dihadiri oleh anggota grup riset material maju program studi Fisika FMIPA UNS dan pemangku kebijakan di Yayasan Mutiara Insan seperti Kepala Yayasan, perwakilan kepala sekolah di setiap unit pendidikan, perwakilan guru, perwakilan pengelola catering dan cleaning service. Selain itu, pelatihan juga dihadiri oleh perwakilan aparat pemerintahan setempat yaitu ketua RT/RW. Dalam pelatihan di berikan pemaparan mengenai pengelolaan sampah organik terutama untuk sebagai sumber energi biogas. Untuk mengetahui hasil dari pelatihan maka diberikan kuesioner sebelum dan sesudah pelatihan, Dari hasil kuesioner maka akan dapat diketahui pemahaman peserta mengenai pengelolaan sampah organik. Untuk menunjang pengelolaan sampah organik maka di berikan bantuan berupa seperangkat alat pencacah sampah. Dengan pelatihan dan alat ini maka diharapkan pengelolaan sampah di Yayasan Mutiara Insan menjadi lebih baik.

Hasil Dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat kali ini dibuka oleh Ibnu Rosyid Iriawan, S.ST, S. Kom, M.Si., selaku ketua Yayasan Mutiara Insan dan Dr. Eng. Risa Suryana, M.Si., selaku ketua Grup Riset Material Maju dari prodi Fisika, FMIPA UNS.

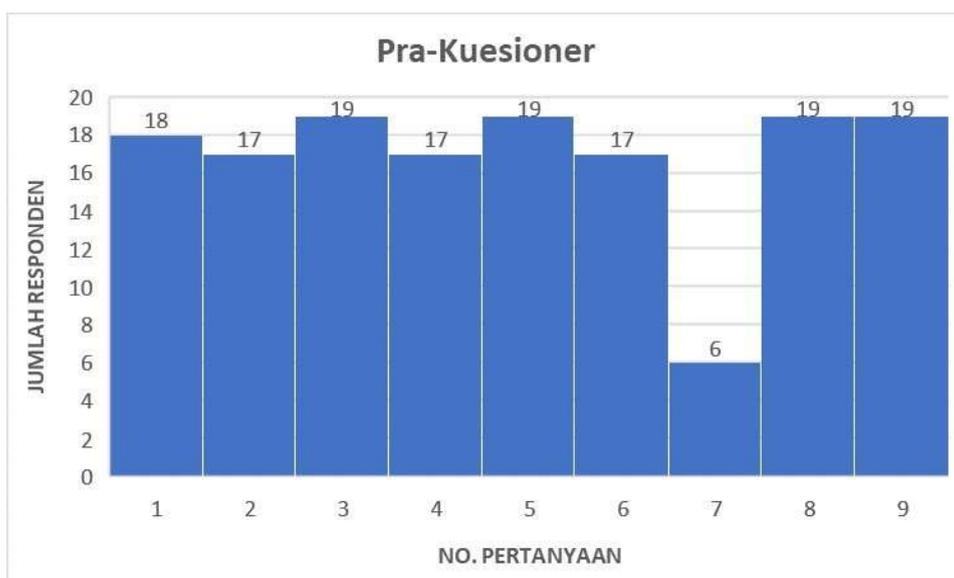


Gambar 4. Sambutan oleh Ketua Yayasan Mutiara Insan

Sebelum pelatihan didarkan kuesioner dengan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

- 1 Apakah lingkungan sekolah terdapat tempat sampah memadai?
- 2 Apakah tempat sampah tersebut dapat menampung semua sampah yang dihasilkan setiap harinya?
- 3 Apakah Anda mengetahui sampah organik dan anorganik?
- 4 Apakah sekolah menyediakan tempat sampah yang terpisah antara sampah organik dan anorganik ?
- 5 Menurut Anda, apakah perlu dilakukan pemilahan sampah (organik dan anorganik) di lingkungan sekolah?
- 6 Apakah Anda mengetahui sampah organik dapat diolah menjadi kompos?Apakah Anda pernah mendapatkan sosialisasi atau edukasi terkait dengan pengelolaan sampah yang baik sebelumnya di sekolah?
- 7 Apakah Anda mengetahui dampak pada lingkungan sekolah jika sampah dibuang sembarangan atau tidak dikelola dengan baik?
- 8 Apakah Anda setuju bahwa semua pihak memiliki tanggung jawab dalam mengelola sampah di lingkungan sekolah?

Hasil kuesioner dari 19 responden ditampilkan pada grafik 1.



Grafik 1. Hasil Pra kuesioner

Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa Sebagian besar responden sudah paham mengenai jenis-jenis sampah dan pemilahannya. Hanya saja sedikit sekali responden (6 responden) yang pernah mendapatkan edukasi terkait pengelolaan sampah yang baik (pertanyaan no 7). Oleh karenanya program pengabdian ini sudah tepat sasaran. Kegiatan berikutnya merupakan kegiatan pemaparan dan diskusi yang difokuskan pada edukasi mengenai pengolahan sampah organik di lingkungan sekolah dengan menggunakan alat biodigester yang dipresentasikan oleh tenaga ahli Biodigester. Biodigester merupakan suatu teknologi yang memanfaatkan proses biologis dimana bahan organik oleh mikroorganisme anaerobik terurai dalam ketiadaan oksigen terlarut (kondisi anaerob) dan dengan tujuan untuk mengurangi jumlah padatan, menghasilkan energi dalam bentuk biogas, mengurangi bau kotoran, menghasilkan air buangan yang bersih, dan menghasilkan padatan yang mengandung bahan gizi untuk pupuk [5]. Rumah tangga sebagai penghasil sebagian besar sampah organik dapat menghasilkan biogas yang dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Pemilahan sampah menurut anorganik dan organik berlangsung sedemikian rupa sehingga pemilahan sampah dipermudah dengan adanya pemilahan. Sampah organik ditambahkan ke dalam air sesuai takaran kemudian dimasukkan ke dalam tangki fermentor yang digunakan dalam proses fermentasi. Kotoran hewan masih digunakan sebagai starter dan katalis dalam proses awal, karena mengandung mikroba dalam jumlah yang relatif besar yang diperlukan untuk proses produksi gas metana.

Pupuk yang relatif baik dan efektif dalam proses ini adalah kotoran sapi. Banyaknya gas metana yang dihasilkan bergantung pada komposisi campuran dan sampah organik yang digunakan. Sisa hasil fermentasi masih bisa dijadikan pupuk karena kandungan kimianya bermanfaat bagi tanaman. Biogas yang diperoleh dari sampah organik dimaksudkan untuk meringankan beban rumah tangga dan menjadi sumber energi alternatif baru dan terbarukan yang dampaknya relatif kecil terhadap lingkungan. Biogas adalah gas yang dapat dibakar dan dihasilkan melalui aktivitas anaerobik (tanpa oksigen) didalam digester dari bahan-bahan organik seperti kotoran ternak, limbah rumah tangga dan limbah pertanian. Biogas merupakan suatu campuran gas-gas yang dihasilkan dari suatu proses fermentasi bahan organik oleh bakteri dalam keadaan tanpa oksigen. Komposisi dari biogas yang dihasilkan adalah gas metan (CH_4) sekitar 55-75%, gas karbondioksida (CO_2) sekitar 25-45% dan gas lain dengan proporsi kecil [6,7]. Gas metan (CH_4) sebagai komponen utama biogas merupakan bahan bakar yang baik dengan nilai kalor yang tinggi, yaitu sekitar 4800 sampai 6700 kkal/m³, sedangkan gas metana murni mengandung energi 8900 Kkal/m³ [8,9]. Karenanya biogas dapat dipergunakan untuk keperluan penerangan, memasak, menggerakkan mesin dan sebagainya [10-12].

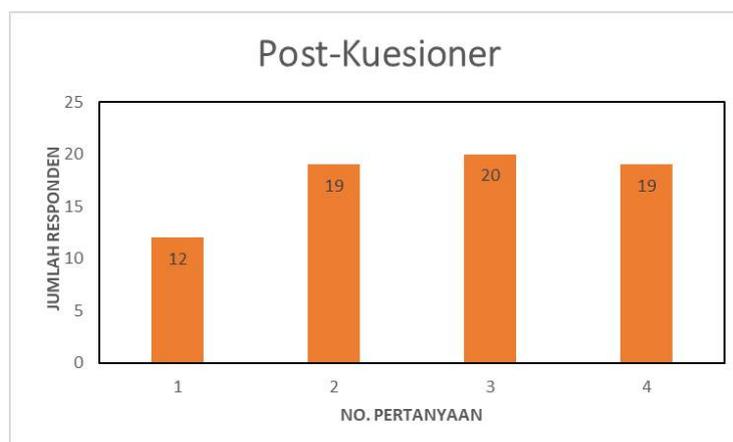


Gambar 5. Sesi pemaparan dan diskusi serta foto bersama seluruh peserta

Setelah pemaparan dan diskusi kemudian peserta di berikan post kuesioner untuk mengetahui pemahaman peserta tentang topik biodigester dan kemungkinan jika pada pengabdian selanjutnya diebrikan instalasi biodigester. Pada post kuesioner, peserta diberikan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

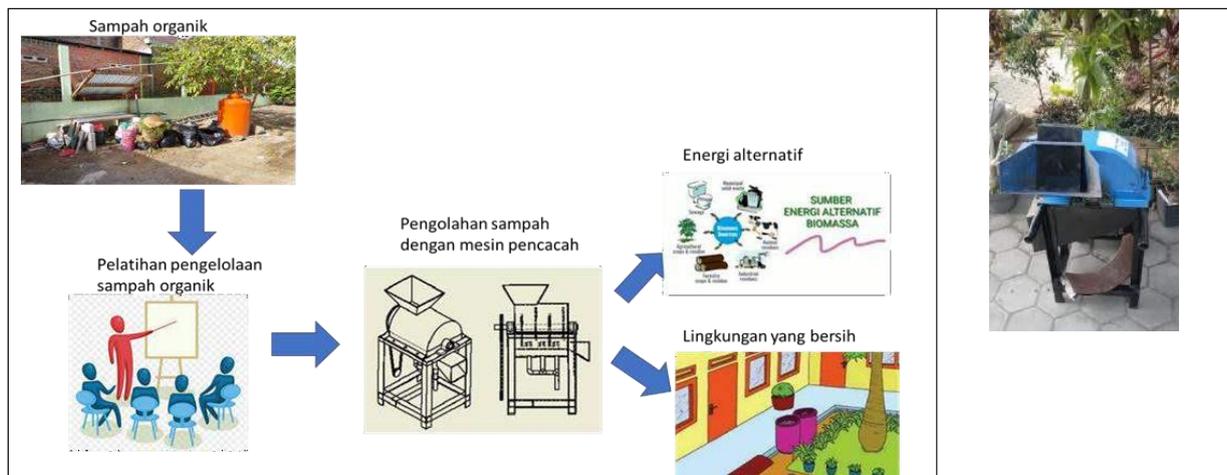
1. Apakah anda baru pertama kali mengetahui tentang pengolahan sampah organik menjadi biogas?
2. Apakah anda merasa biogas bisa menjadi solusi?
3. Apakah anda setuju jika dilakukan instalasi biodigester?
4. Apakah anda akan berusaha membantu pengoperasian dan perawatan biodigester?

Hasil kuesioner dari 20 responden ditampilkan pada grafik 2. Dari grafik tersebut terlihat bahwa 12 peserta baru mengetahui tentang pengolahan sampah organik sebagai sumber energi terbarukan yaitu biogas. Sedangkan 19 peserta merasa mendapatkan pencerahan mengenai pengolahan sampah organik menjadi biogas. Kemudian seluruh peserta juga sangat antusias jika dilakukan instalasi alat biodigester di wilayah mereka.



Grafik 2. Hasil post kuesioner

Gambaran iptek dalam kegiatan pengabdian ini ditunjukkan oleh gambar 6. Dari permasalahan mitra mengenai penumpukan sampah organik, maka perlu adanya edukasi tentang pengolahan sampah tersebut. Salah satunya tentang pemanfaatan sampah organik menjadi energi alternatif biogas. Untuk menunjang kegiatan tersebut, maka diberikan bantuan berupa mesin pencacah sampah organik karena sampah harus dalam bentuk kecil sebelum masuk ke biodigester agar proses fermentasi berlangsung cepat dan efektif. Dari kegiatan ini diharapkan menjadi platform bagi para pemangku kepentingan untuk berbagi pengetahuan, pengalaman, dan wawasan tentang pengolahan sampah organik sehingga tercipta lingkungan sekolah yang bersih dan sehat. Kemudian untuk selanjutnya dapat diteruskan dengan program pengadaan alat biodigester.



Gambar 6. Gambaran Iptek dari kegiatan pengabdian dan bantuan alat pencacah sampah organik

Kesimpulan

Dari hasil pelatihan tentang edukasi pengelolaan sampah di Yayasan Mutiara Insan dapat disimpulkan bahwa sampah organik dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi alternatif biogas. Peserta pelatihan mendapatkan pencerahan mengenai pengelolaan sampah organik dan siap mendukung pelaksanaan instalasi biodigester sebagai solusi efektif permasalahan sampah menuju sekolah yang berwawasan mandiri energi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sebelas Maret yang telah memberi dukungan dana terhadap program pengabdian masyarakat ini melalui program Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah Grup Riset (pkm Hgr-uns) dengan no. kontrak 229/UN27.22/PM.01.01/2023.

Daftar Pustaka

- Ade Fia Rahmawati 1 , Amin 2 , Rasminto 3 , *Fetro Dola Syamsu 4 ANALISIS PENGELOLAAN SAMPAH BERKELANJUTAN PADA WILAYAH PERKOTAAN DI INDONESIA , Bina Gogik, Volume 8 No. 1 (2021) , hal 1-12
- Sukrorini, Tri, et al. "Kajian dampak timbunan sampah terhadap lingkungan di tempat pembuangan akhir (TPA) putri cempo surakarta." J. EKOSAINS 6.3 (2014).
- Mahyudin, Rizqi Putreri. "Strategi Pengelolaan Sampah Berkelanjutan." *EnviroScientee* 10.1 (2016): 33- 40.
- Surjandari, Isti, Akhmad Hidayatno, and Ade Supriatna. "Model dinamis pengelolaan sampah untuk mengurangi beban penumpukan." *Jurnal Teknik Industri* 11.2 (2009): 134-147
- A.D Burke. 2001. *Dairy Waste Anaerobic Digestion Handbook*. Environmental Energi Company : Olympia.
- FAO, *The Development and Use of Biogas Technology in Rural Asia*, 1981
- Sandi Sadema, <https://sinauternak.com/biogas/>



- Purwinda Iriani dan Ari Heryadi, PEMURNIAN BIOGAS MELALUI KOLOM BERADSORBEN KARBON AKTIF, Sigma-Mu Vol.6 No.2 – September 2014
- Abdul Mukhlis Ritonga¹ dan Masrukhi¹, Optimasi Kandungan Metana (CH₄) Biogas Kotoran Sapi Menggunakan Berbagai Jenis Adsorben, Jurnal Rona Teknik Pertanian, 10(2) Oktober 2017.
- Ali Nurdin, Era R. Finalis, Arfiana, Fausiah, Endro W. Tjahjono, DESAIN SISTEM PROSES PEMURNIAN BIOGAS BERBASIS PALM OIL MILL EFFLUENT (POME), M.I.P.I. Vol.13, No 2, Agustus 2019 - (103-110)
- Afif Muntashir Anwar, Zarina Bte Lajainu, Fitra Jaya, N Nurjannah, DESAIN DAN KOMISIONING TANGKI PORTABLE BIOGAS, Journal Of Chemical Process Engineering Vol.02, No.02, Nov-2017 ISSN 2303-3401
- K. Kusumandari, Yofentina Iriani, R. Suryana, F. Nurosyid, K. Khairuddin, Utilization of livestock manure as a source of biogas for renewable energy, Journal of Physics Conference Series 1825(1):012100