

Pemanfaatan Energi Alternatif dan Terbarukan

Y. A. Padang*, Mirmanto, Syahrul, Sinarep, P. Pandiatmi

Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Jl. Majapahit no. 62, Mataram, NTB, 83125, Indonesia

*E-mail Korespondensi : yesung.ap@unram.ac.id

Article history: Received 20-03-2020 Revised 25-06-2020 Accepted 23-07-2020...

ABSTRAK

Sosialisasi pemanfaatan energi alternatif dan terbarukan harus digalakkan. Sumber energi fosil jumlahnya sangat terbatas dan tiap waktu kian berkurang. Padahal di sekeliling kita terdapat sumber daya yang melimpah, diantaranya biogas, biomassa dan energi surya. Pengabdian ini dilakukan dengan memberikan penjelasan cara mendapatkan dan memanfaatkan energi biogas, biomassa dan energi surya. Gambar dan video diperlihatkan agar memberikan gambaran yang lebih jelas tentang energi terbarukan tersebut.

Para siswa kelas III SMAN1 Sumbawa Besar adalah target pengabdian ini. Meski hanya menampilkan gambar dan video tentang biomassa, biogas dan energi matahari, para peserta sangat antusias mengikuti materi yang diberikan. Hal ini dapat dilihat dari respon mereka ketika sesi tanya jawab. Pertanyaan yang berbobot diajukan para peserta diantaranya teknik penggunaan energi matahari, pembuatan biogas serta perbedaan biomassa dan biogas. Adapula yang menginginkan agar dilakukan demo penggunaan energi alternatif tersebut. Akan tetapi keterbatasan waktu dan peralatan tentunya tak bisa kami lakukan, namun saran tersebut akan kami tampung agar menjadi pertimbangan pada kegiatan sejenis berikutnya.

Kata kunci: biogas, biomass, energi surya, energi terbarukan

ABSTRACT

The socialization of alternative and renewable energy utilization should be encouraged. Fossil energy are very limited and is increasingly reduced. There are abundant resources around us, such as biogas, biomass and solar energy. This community service is done by explaining how to obtain and utilize the energy of biogas, biomass and solar energy. Images and videos are shown to give a clearer picture of the renewable energy. Target group of this project are the third grade students of SMAN1 Sumbawa Besar. Although it only displays pictures and videos about biomass, biogas and solar energy, the participants are very enthusiastic to follow the material given that can be seen from their response. Questions that are weighted are asked by the participants include the technique of solar energy use, biogas generation as well as biomass and biogas differences. Others wants to do demo use of alternative energy. But the limited time and equipment we could not do, but those suggestionions will be take into account in the next kind of activities.

Keywords: biogas, biomass, solar energy, renewable energy

PENDAHULUAN

Sekarang ini kita sering mengalami kesulitan mendapatkan bahan bakar subsidi di SPBU dengan alasan bahan bakar habis. Untuk keperluan energi rumah tangga, pada masa-masa tertentu masyarakat sangat sulit mendapatkan LPG karena adanya peningkatan permintaan sementara suplai tetap. Minyak tanah sudah jarang ditemukan, dan walaupun ada harganya juga sangat mahal. Oleh karena itulah pentingnya pemanfaatan energi alternatif yang sumbernya melimpah, mudah dijangkau dan gampang membuatnya digalakkan. Generasi muda perlu dibekali pengetahuan tentang sumber-sumber energi

Corresponding author.

E-mail address: yesung.ap@unram.ac.id

Peer reviewed under reponsibility of Universitas Mataram.

© 2020 Universitas Mataram, Jl majaphit No. 62 Mataram.

alternatif yang bisa mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil, diantaranya energi biomassa, biogas dan energi matahari.

Energi biomassa pada dasarnya energi matahari yang ditangkap oleh tanaman melalui proses fotosintesis dan disimpan secara kimiawi dalam sel-sel tanaman. Jadi biomassa adalah bahan yang berasal dari tanaman. Contohnya kayu, batok kelapa, sabut kelapa, kulit kemiri, kulit sawit, sekam padi dan bahkan serbuk gergaji. Biomassas dapat digunakan secara langsung dengan cara dibakar ataupun terlebih dulu diubah menjadi briket. Briket pun ada dua jenis yaitu briket biomassa dan bioarang. Potensi biomassa di Indonesia sangat besar, diperkirakan 50 GW namun yang dimanfaatkan baru sekitar 5 persen saja (<http://lipi.go.id/lipimedia/lipi:-potensi-biomassa-baru-dimanfaatkan-5-persen/11354>).



Gambar 1. Sabut kelapa, salah satu biomassa yang sangat melimpah

Di Indonesia telah dibangun beberapa pembangkit listrik tenaga biomassa (PLTBm). PLTBm Siantan berkapasitas 15 Megawatt (MW) yang terletak di Desa Wajok Hulu, Kecamatan Siantan, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat beroperasi sejak 24 April 2018 menggunakan teknologi gasifikasi yaitu boiler dengan tipe water tube dengan bahan bakar yang berasal dari cangkang kelapa sawit dan kayu, sekam padi, tongkol jagung, ampas tebu, serbuk kayu dan limbah pertanian lainnya..



Gambar 2. Kompor biogas dengan menggunakan teknologi sangat sederhana.

Yang terbaru adalah peresmian PLTBm di Pulau Siberut, Mentawai, Sumatra Barat pada tanggal 17 September 2019 yang berlokasi di desa Saliguma, Madobag, dan Matotonan dengan kapasitas 700 kW. Pembangkit ini mensuplai 1.233 kepala keluarga. (<https://republika.co.id/berita/pxzcg368/pembangkit-listrik-tenaga-biomassa-diresmikan-di-mentawai>).

Biogas bahan baku utamanya adalah bahan organik yang dapat mengalami dekomposisi atau pembusukan, jadi bisa berasal dari biomassa. Biogas dapat terjadi secara alami seperti yang ada di tempat pembuangan akhir sampah ataupun di rawa-rawa yang mengandung banyak tumbuhan yang mengalami pembusukan. Dengan bantuan bakteri, bahan organik akan diurai dan salah satu hasilnya adalah gas metana yang merupakan komponen utama dan yang sangat diperlukan di dalam biogas. Biogas diperoleh dengan menempatkan bahan organik di dalam tangki pemroses (digester) lalu gasnya ditampung. Hasil tampungan ini dapat dimanfaatkan secara langsung misalnya untuk memasak atau dimurnikan lagi supaya diperoleh kualitas biogas yang lebih baik. Bahan baku biogas yang paling banyak digunakan adalah limbah peternakan, diantaranya limbah ternak sapi (Tira, H.S., 2014). Eceng gondok yang biasanya menjadi gulma di lahan perairan dapat menghasilkan biogas untuk rumah tangga (Alimuddin, 2010), demikian pula dengan jerami padi (Tohiruddin, 2010). Sementara itu untuk meningkatkan kuantitas biogas dapat dilakukan dengan menambahkan gula atau bahan lain yang dapat menghasilkan gula (Padang, Y.A., dkk, 2011). Sementara untuk pemurnian lebih lanjut dapat menggunakan besi oksida (Padang, Y.A., dkk. 2012) ataupun penyaring air (Tira, H.S., dkk, 2014). Di provinsi Bangka Belitung terdapat Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) dimana sejak tahun 2016 kapasitasnya 1,8 MW dan digunakan untuk 2000 rumah tangga sambungan 900 VA. (<http://ebtke.esdm.go.id/post/2017/12/16/1845/>).



Gambar 3 PLTS pertama Indonesia yang ada di Bali.

Potensi penggunaan energi surya di wilayah NTB sangat besar karena memiliki banyak wilayah pesisir dengan sedikit gedung. Karena itu wilayah tersebut lebih terekspose sehingga dapat menerima sinar matahari yang banyak. Lagi pula sebagai wilayah tropis, NTB juga mendapat sinar matahari hampir 12 jam dalam sehari. Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Jero Wacik telah meresmikan proyek percontohan PLTS di Bali, akhir Februari 2013. Ini merupakan pembangunan PLTS pertama di Indonesia sekaligus yang terbesar saat itu. Saat ini di Lombok sudah dapat ditemukan PLTS skala kecil, misalnya yang ada di kawasan 3 gili.

Prinsip kerja dari PLTS adalah mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik dengan dua cara. Yang pertama dengan metode photovoltaic, yaitu sinar photon matahari langsung diubah menjadi energi listrik di dalam cell photovoltaic. Sistem ini sudah tersedia banyak di pasaran dengan harga yang cukup terjangkau. Pemasangan dan perawatannya juga cukup mudah sehingga dapat dipasang di rumah-rumah pada daerah yang sangat terpencil dan jauh dari jangkauan listrik PLN. Cara kedua adalah cahaya matahari diterima oleh sekumpulan cermin kemudian cahaya tersebut dipantulkan ke satu titik concentrator. Karena jumlah cermin bisa mencapai ribuan maka panas yang terkumpul menjadi tinggi, mencapai 560°C. Panas ini diterima oleh garam yang mencair yang selanjutnya digunakan untuk memanaskan air hingga menjadi uap. Uap kemudian memutar turbin dan turbin memutar generator sehingga dihasilkan listrik. Selama ada sinar matahari maka total energi matahari yang diterima menjadi sangat banyak, karena itu energi dalam bentuk panas ini disimpan di tandon energi yang bisa bertahan selama 10 jam. Artinya meski matahari sudah tenggelam, pembangkit ini tetap menghasilkan listrik hingga 10 jam ke depan.

Oleh karena itu, program pengabdian pada masyarakat ini dilakukan dengan faktor pendukung seperti sumber daya manusia dan dana. Sumber daya manusia dari tim penyuluh tidak diragukan lagi karena sangat kompeten di bidangnya. Sementara LPPM Universitas Mataram menyediakan dana demi terlaksananya kegiatan pengabdian tersebut. Kesemua faktor tersebut menjadikan pengabdian berupa penyuluhan tentang energi alternatif dan cara memanfaatkannya di SMAN 1 Sumbawa Besar dapat berjalan lancar dan sukses.

Tujuan dari penyuluhan ini adalah untuk mensosialisasikan, mempromosikan dan meningkatkan semangat generasi muda memanfaatkan berbagai jenis energi alternatif terutama biogas, biomassa dan energi matahari untuk keperluan mendasar. Karena sumber energi ini sangat melimpah dan dengan teknologi sederhana sudah dapat dimanfaatkan. Indikator keberhasilan kegiatan ditunjukkan oleh:

- a) Terlaksananya kegiatan penyuluhan di SMAN 1 Sumbawa Besar, Kab. Sumbawa Besar.
- b) Tersampainya materi kepada para siswa tentang sumber-sumber energi alternatif, teknologi mengkonversi energi tersebut serta cara memanfaatkannya untuk keperluan sehari-hari.
- c) Tingginya animo para siswa dalam mengikuti penyuluhan dimana mereka sangat aktif mengajukan berbagai pertanyaan pada saat sesi tanya jawab.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan mampu memberikan manfaat kepada para siswa dalam hal:

- a) Para siswa mendapatkan pencerahan akan pentingnya mencari sumber energi alternatif sebagai energi fosil.
- b) Para siswa mengetahui teknologi sederhana yang dapat mengkonversi energi alternatif tersebut agar dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari.
- c) Para siswa tergugah hatinya untuk menyelamatkan lingkungan dengan memanfaatkan zat pencemar lingkungan (bahan untuk biomassa dan biogas) menjadi sumber energi.
- d) Para siswa menjadi agen penyebar informasi akan program pemerintah dalam gerakan pemanfaatan energi alternatif dan energi hijau yang ramah lingkungan.

METODE KEGIATAN

Materi disampaikan secara bergantian dimulai dari biomassa, kemudian biogas dan terakhir energi matahari. Karena sangat terbatasnya waktu yang disediakan maka sesi tanya jawab dilakukan di bagian paling akhir setelah seluruh materi disampaikan. Untuk

materi biogas disampaikan cara terbentuknya biogas, pembuatan biogas serta bahan apa saja yang bisa dijadikan biogas. Disampaikan pula cara memanfaatkan biogas untuk keperluan rumah tangga, mulai dari instalasi penyaluran biogas hingga kompor sederhana pengganti kompor gas serta cara pembuatannya. Juga cara pembuatan digester (tempat membuat biogas). Disampaikan pula proses pemurnian biogas agar diperoleh biogas berkualitas tinggi.

Untuk biomassa difokuskan pada sumber-sumber biomassa non kayu bakar. Bahan yang selama ini terbengkalai atau dipakai tetapi tidak dengan cara efisien terlebih dulu dijadikan briket agar diperoleh nilai kalor yang tinggi per satuan massa bahan serta akan menghasilkan pembakar yang bersih. Disampaikan pula metode pembuatan briket biomassa dan biorang.

Untuk energi matahari disampaikan cara memanfaatkan energi matahari baik secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan secara langsung misalnya dengan memanaskan air untuk mandi sementara pemanfaatan tidak langsung misalnya dengan menggunakan solar concentrator untuk menghasilkan listrik. Informasi tentang penggunaan listrik tenaga surya di Indonesia serta penggunaan solar panel untuk kebutuhan rumah tangga menjadi fokus utama materi tersebut. Karena masih ada daerah yang belum terjamah oleh listrik PLN sehingga solar panel adalah solusi yang sangat tepat untuk mengatasi penerangan di daerah tersebut.



Gambar 4 Ramah Tamah Dengan Pimpinan SMAN 1 Sumbawa Besar

Kesemua materi tersebut disampaikan secara lisan dan didukung dengan foto dan video yang bisa memvisualkan keadaan yang sebenarnya. Setelah semua materi disampaikan dilanjutkan dengan pendalaman materi dimana para peserta dapat mengajukan pertanyaan dan akan dijawab oleh para pemateri.

HASIL PEMBAHASAN

Secara garis besar pelaksanaan kegiatan penyuluhan pemanfaatan energi alternatif dan terbarukan di SMAN 1 Sumbawa Besar berlangsung dengan lancar, aman, meriah. Penyambutan yang baik dari pihak sekolah adalah langkah awal yang memberi energi positif kepada tim. Apalagi setelah memasuki ruang pertemuan melihat jumlah peserta yang bersemangat sehingga tidak semua masuk ke ruang karena kapasitas yang sangat terbatas.

Digester dapat dibuat dari bahan yang sederhana maupun dengan beton. Lokasi penempatan digester haruslah dekat dengan sumber isian biogas dan air. Contoh yang akan diuraikan berikut adalah digester dari beton. Diawali dengan menggambar sketsa

diameter pada lokasi yang ditentukan dengan ukuran yang disesuaikan dengan ketersediaan bahan isian, proses penggalian lubang utama dimulai. Setelah itu penggalian untuk lubang manhole yaitu lubang tempat keluar masuk orang pada saat pembersihan dan perawatan digester, pemasangan pipa pemasukan bahan isian dilanjutkan dengan pemasangan bata. Posisi lubang manhole berseberangan dengan posisi pipa. Bata selanjutnya diplester. Proses ini harus dilakukan dengan hati-hati, harus dengan kualitas adonan pasir-semen yang tepat karena tidak boleh ada kebocoran sama sekali karena dapat mengganggu proses pembuatan biogas.



Gambar 5 Situasi di dalam ruang tempat penyuluhan

Setelah lubang utama dan manhole selesai, dilanjutkan dengan pembuatan kubah yang letaknya tepat di atas lubang utama. Kubah ini adalah tempat penampung biogas sementara sebelum dimanfaatkan sesuai kebutuhan. Bagian terakhir dari digester adalah pembuatan tempat pengaduk bahan masukan serta instalasi pipa gas.

Penjelasan tentang biomassa difokuskan pada cara memanfaatkan biomassa. Biomassa dapat dipakai secara langsung, misalnya tempurung kelapa sebagai pengganti kayu bakar, atau terlebih dulu dijadikan briket. Kelebihan briket adalah memiliki nilai kalor yang tinggi per satuan berat, menghasilkan asap yang lebih sedikit, bentuk yang lebih menarik karena dapat dibuat sesuai keinginan, mudah dikemas sehingga sangat mudah dibawa kemana, ukuran yang seragam dan tahan terhadap kelembaban. Namun kekurangannya adalah adanya biaya tambahan karena proses pembriketan.



Gambar 6 Penyampaian materi oleh tim penyuluh

Materi energi matahari lebih banyak ditampilkan foto dan video yang menggambarkan proses pemanfaatan energi matahari. Salah satunya solar water heater yaitu pemanas air mandi dengan sinar matahari. Kolektor surya menerima panas dari matahari kemudian diserap oleh air sehingga suhu air menjadi naik. Karena panas terus diterima oleh kolektor maka temperatur air menjadi terus meningkatkan hingga mencapai 70°C. Agar panas air terjaga maka disimpan dalam penyimpanan solar water heater yang diisolasi dengan baik. Air ini tidak bisa langsung digunakan karena terlalu panas untuk kulit, tapi dicampur dengan air dingin dari keran PDAM atau air sumur dan suhunya disesuaikan dengan kenyamanan setiap orang.



Gambar 7 Salah satu peserta mengajukan pertanyaan pada sesi diskusi

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari rangkaian kegiatan penyuluhan yang telah dilakukan, antusiasme dari para peserta dan peran aktif mereka, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat berjalan dengan baik dan lancar.
2. Penyuluhan telah berhasil dengan indikator sangat antusiasnya peserta selama penyuluhan dan sambutan yang hangat dari pimpinan dan guru di SMAN1 Sumbawa Besar.
3. Penyuluhan pemanfaatan energi alternatif dan terbarukan sangat bermanfaat untuk membuka wawasan para generasi muda, khususnya para siswa untuk dapat memanfaatkan energi yang melimpah di sekeliling kita.
4. Peserta memperoleh tambahan pengetahuan dan wawasan serta informasi mengenai energi dari biomassa, biogas serta energi matahari. Ini dibuktikan dengan banyaknya pertanyaan mengenai energi terbarukan saat sesi tanya jawab.

Saran

Untuk pelaksanaan yang sejenis, sebaiknya membawa alat peraga pembuatan dan pemanfaatan energi alternatif. Diantaranya alat pembuat briket, digester dan solar panel (photovoltaic). Dengan demikian dapat didemokan langsung di tempat penyuluhan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang sebesar besarnya penulis ucapkan kepada pihak LPPM Universitas Mataram yang telah memberikan bantuan melalui dana DIPA BLU

Universitas Mataram tahun Anggaran 2019 No. 2129/UN18/LPPM/2019 tertanggal 2 Mei 2019. Selanjutnya pihak SMAN 1 Sumbawa Besar dalam hal ini para wakasek yang telah menerima kami dan menemani kami selama pelaksanaan penyuluhan. Kepada bapak dan ibu guru yang telah memberikan waktunya kepada tim untuk dimanfaatkan selama kegiatan. Demikian pula kepada siswa siswi kelas III IPA yang sangat antusias mengikuti penyuluhan meski dengan segala keterbatasan alat peraga yang kami miliki tetapi mereka tetap aktif dan berinteraksi selama pelaksanaan penyuluhan.

DAFTAR PUSTAKA

- <http://lipi.go.id/lipimedia/lipi:-potensi-biomassa-baru-dimanfaatkan-5-persen/11354>
<http://ebtke.esdm.go.id/post/2018/09/24/2022/pltbm.siantan.plt.biomassa.swasta.pertama.d i.kalimantan.barat>
<https://republika.co.id/berita/pxzcqg368/pembangkit-listrik-tenaga-biomassa-diresmikan-di-mentawai>
<http://ebtke.esdm.go.id/post/2017/12/16/1845/indonesia.memiliki.potensi.pengembangan.p ltbg.besar>
Alimuddin, M, 2010, Studi Eksperimental Pembuatan Biogas Dari Eceng Gondok Dengan Kombinasi Kotoran Sapi Sebagai Bahan Bakar Alternatif, Teknik Mesin Universitas Mataram, Skripsi.
Padang, Y.A., Nurchayati, Suhandi, Meningkatkan Kualitas Biogas Dengan Penambahan Gula, Jurnal Teknik Rekayasa Vol. 12 No 1 Juni 2011.
Padang, Y.A., Jaya, I.K.P, Sutanto, R., Reduksi Hidrogen Sulfida (H₂S)dari Biogas dengan Menggunakan Besi Oksida (Fe₂O₃), Jurnal Teknik Rekayasa, Volume 13 No 1 Juni 2012.
Tira, H.S., 2014, Pemanfaatan limbah ternak sapi menjadi biogas berkualitas tinggi dalam menunjang ekonomi peternak sapi serta menuju NTB lumbung biogas digester, MP3EI Universitas Mataram, DIKTI.
Tira, H.S., Padang, Y.A., Mirmanto, Mantiri, R.C.,2014, Effect of Water Volume and Biogas Volumetric Flowrate in Biogas Purification Through Water Scrubbing Method, International Journal of Smart Material and Mechatronics Vol.1 No.1 2014
Tohiruddin, 2010, Produksi Biogas Dari Jerami Hasil Fermentasi Sebagai Bahan Bakar Alternatif, Teknik Mesin Universitas Mataram, Skripsi.