

SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNIK FST UNDANA (SAINSTEK-IV)

Hotel Swiss-Belinn Kristal Kupang, Kupang - 25 Oktober 2019

Penerapan Teknologi Sumberdaya Alam Antropogenik Sampah Rumah Tangga Menjadi Bahan Bakar Alternatif Serta Solar Garden System Di Desa Ngringo Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar

Eddy Triyono¹⁾, Suparni S Rahayu²⁾, Edy Suhartono³⁾, Totok Prasetyo⁴⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Listrik

²⁾ Program Studi Teknik Mesin

³⁾ Program Studi Konstruksi Gedung

⁴⁾ Program Studi Teknik Energi

⁵⁾ Politeknik Negeri Semarang Jl. Prof Sudharto SH, Tembalang, Semarang

Email : eddytriyono@gmail.com

ABSTRACT

PPTTG General Purpose Anthropogenic Natural Resources Household Waste into Alternative Fuels and Solar Garden Systems in Ngringo Village Jaten District Karanganyar Regency facilitates the downstream process of utilizing waste into alternative fuels as a result of community research and the utilization of solar energy into electricity and increasing institutional synergy of the Semarang State Polytechnic at various levels, increasing the productivity of added value, quality and competitiveness of IPEKS-based products, forming and strengthening networks between technology producers for the welfare of society and users of science and technology. Ngringo Village is the most populous area in Karanganyar. The methods used in the implementation of PPTTG, socialization of alternative fuels from waste, solar energy is converted into electricity and applied in the Solar Garden System, training together with chopping organic and plastic waste, assembling Solar Garden Systems, making TTG and SOP performance of equipment, Technology Dissemination with Assistance Operational by the implementer in operating TTG in a sustainable manner, disseminating appropriate technology information to the community by implementing it together with partners from the manufacturing process to the use of TTG. Work procedures to support the realization of the methods offered, Counseling, Design, Manufacture of equipment, practice of equipment, Assistance, technology technology. Partner participation in program implementation, Institutional Strengthening of Ngringo Asri and Bumdes Environmental Care Group Forums, Mapping of garbage collection layouts, Design of garbage chopper, Process of preparing work procedures. Output targets. Plastic and organic waste chopper equipment, publications in the mass media and publications in national journals and international seminars.

Keywords: garbage, alternative energy, solar garden system

Author : Eddy Triyono, Suparni S Rahayu, Edy Suhartono, Totok Prasetyo

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah Desa Ngringo Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar mengalami perubahan pola konsumsi masyarakat dan menimbulkan peningkatan volume, jenis dan karakteristik sampah yang semakin beragam.

Pengelolaan sampah merupakan salah satu dari persoalan besar terkait lingkungan sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara keprehensif dan terpadu dari hulu ke hilir agar memberikan manfaat secara ekonomi, sehat bagi masyarakat dan aman bagi lingkungan serta dapat mengubah perilaku masyarakat. Timbulan sampah di Desa Ngringo sebesar 24,06 m³ dari jumlah penduduk sebesar 28.367 jiwa. Komposisi detail sampah Desa Ngringo terdiri dari 69,90 komponen organik dan komponen non organik 30,10 % komponen organik sampah Desa ngringo terdiri dari bahan kompos 64,65 %, kompos dan 5,34 % berupa komponen organik dari kulit telur, durian, kelapa, dan sejenisnya. Komponen anorganik terdiri dari kertas 4,49 %, plastik 9,8 %, Logam 2,31 %, karet 0,67 %, kayu 0,51 %, gelas /kaca 1,97 % dan lain-lain 6,03 %. Komponen plastik terdiri dari botol minuman, botol minyak 0,62 %, botol sampho, kantong plastik 3,32 %, bungkus makanan dan minuman 0,77 %, botol air mineral 0,57 %.



Gambar 1. Tempat Pembuangan Sampah Sementara di Dukuh Mawar

Demikian juga belum dimanfaatkannya energi matahari menjadi sumber energi yang cukup untuk keperluan tenaga listrik. Energi pada saat ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Selama ini penyangga utama kebutuhan energi masih mengandalkan minyak bumi. Sementara itu tidak dapat dihindarkan bahwa minyak bumi semakin langka dan mahal harganya. Dengan keadaan semakin menipisnya sumber energi fosil tersebut, di dunia sekarang ini terjadi pergeseran dari penggunaan sumber energi tak terbarui menuju sumber energi terbarui. Dari sekian banyak sumber energi terbarui penggunaan energi melalui *solar cell* / sel surya merupakan alternatif yang paling potensial untuk diterapkan di Desa Ngringo. Energi surya merupakan salah satu energi yang sedang giat dikembangkan saat ini oleh Politeknik Negeri Semarang sebagai riset unggulan Perguruan Tinggi. Energi surya adalah sangat luar biasa karena tidak bersifat polutif, tidak dapat habis, dan ekonomis.

Di desa Ngringo terdapat dua kelompok masyarakat yang peduli tentang keberadaan sampah yang tidak dikelola secara baik yaitu Kelompok Peduli Lingkungan Mawar dan Bumdes Desa Ngringo yang mempunyai kegiatan mengelola sampah didesanya sendiri.

Sumber sampah antropogenik dari Desa Ngringo ditinjau dari sifat fisiknya dibagi menjadi 5(lima) yaitu :

1. Sampah basah yang terdiri dari bahan organik dan bersifat mudah busuk, biasanya berasal dari sisa makanan, buah, sayur, atau pembungkus berbentuk daun. Sifat utama sampah jenis ini cepat membusuk secara alamiah dengan jumlah sebesar 72,34 %.
2. Sampah kering yaitu sampah yang terdiri dari sampah organik dan anorganik tetapi tidak mudah busuk. Sampah kering ini dibagi 2(dua) yaitu sampah kering logam misalnya kaleng bekas, dan sampah bukan logam misalnya kayu, besarnya 15,76 %.
3. Sampah lembut yaitu sampah yang berupa partikel-partikel ukuran kecil yang mengganggu pernapasan dan mata misalnya abu sekam padi, abu sampah yang terbakar, besarnya 5,24 %.
4. Sampah besar yaitu sampah yang berukuran besar misalnya bekas furniture, kasur, sebesar 3,84 %.
5. Sampah berbahaya yaitu sampah yang berbahaya bagi manusia, binatang dan tumbuhan misal sampah pestisida sebesar 2,82 %.



Gambar 3. Sampah antropogenik dibuang sembarangan

2. METODE

Metode yang diaplikasikan pada PPTTG ini adalah : Kegiatan dilakukan dengan cara : 1). Sosialisasi, 2). Pelatihan, 3). Operasional TTG, 4). Diseminasi Teknologi dan Pendampingan Mitra, 5).Monitoring dan Evaluasi, dan 6). Keberlanjutan.

Sosialisasi

Tim PPTTG melakukan sosialisasi ke mitra tentang :

- Permasalahan sampah dan krisis energi
- Peralatan TTG untuk mengubah sampah menjadi energi biogas dan energi matahari menjadi energi listrik.

Pelatihan

- Menentukan lokasi penempatan digester BioSAM
Kondisi lahan memiliki luas minimum 18 m² dengan permukaan yang datar serta struktur tanah yang padat dan kompak untuk mencegah genangan air sebaiknya lokasi penempatan lebih tinggi dari areal disekitarnya. Jarak digester dan letak penempatan kompor kurang lebih 20 meter
- Menentukan ukuran digester BioSAM
Jika digester ukurannya terlalu kecil maka tidak bisa menampung sampah setiap harinya tetapi kalau terlalu besar gas yang diproduksi tidak maksimal sehingga tekanan yang dihasilkan tidak cukup besar. Kisi-kisi penentuan ukuran digester adalah kebutuhan isi per hari, jumlah sampah yang dibutuhkan, dan jumlah air yang dibutuhkan.
- Menentukan peralatan yang dibutuhkan untuk SGS
Panel Surya, Pengatur Pengisian Accu(Aki), Accu(Aki), Inverter DC ke AC

Operasional TTG

Tim Pelaksana PPTTG bersama sama mitra mengoperasikan TTG yang telah dibuat dengan tahapan :

- Menyiapkan sampah organik, Menambahkan air dan melakukan pengadukan
- Didiamkan 7 -14 hari, Pada hari ke 14, gas pertama tidak langsung dibakar, Melakukan pengisian sampah dicampur dengan kotoran sapi, Melakukan pengisian ulang sampah dan air setiap hari, Melakukan pengecekan rutin alat kontrol gas,Hindari memasukkan pestisida, desinfektan, air deterjen dan air sabun ke dalam digester.

Untuk SGS dilakukan

- Pemasangan dan pemeliharaan panel,Melakukan pengecekan Aki,Melakukan, pengecekan jaringan distribusi arus dari perubahan energi matahari menjadi energi listrik.

Pendampingan Mitra

- Pemanfaatan hasil samping biogas, Pupuk organik cair dan padat, Analisis usaha pembuatan biogas,Analisis usaha pembuatan SGS,
- Membandingkan biaya yang dikeluarkan untuk berbagai jenis bahan bakar.

Monitoring dan evaluasi

- Monev dilakukan oleh pihak internal dan eksternal, Mengevaluasi program TTG yang diterapkan ke mitra

Keberlanjutan

- Program tetap melakukan kegiatan pendampingan meskipun program PPTTG telah berakhir, Mengevaluasi tekno ekonomi dari PPTTG yang telah diterapkan masyarakat.

3. HASIL, PEMBAHASAN DAN DAMPAK

Pemanfaatan Biogas BioSAM

Pendampingan mitra Desa Ngringo Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar dilakukan oleh pelaksana bersama

sama dengan SKPD Desa dan lingkungan hidup agar pemberdayaan masyarakat ini dapat dilakukan secara terus menerus dan masyarakat sekitar Ngringo akan mengikuti kegiatan yang dilaksanakan oleh masyarakat Desa Ngringo. Pendampingan ini dilakukan terus menerus agar peralatan TTG dapat dipergunakan dan dirawat sebagaimana mestinya. Pembuatan biodigester untuk bahan bakar alternatif dimulai dengan membuat saluran sepanjang 7 m ditengah kandang sapi sebagai saluran pengisian (inlet) untuk mengalirkan campuran air dan kotoran sapi ke digester dimana kotoran mengalami proses fermentasi secara anaerob sehingga dapat menghasilkan biogas setelah kurang lebih 8 hari. Digester ini dirancang untuk dapat menampung kotoran dari minimal 3 ekor sapi (dengan kotoran sapi 20 kg/hari/ekor dengan waktu tinggal 45 hari) dengan volume 6.624 m³, dan menghasilkan biogas sebesar 2.7 m³/hari telah mampu digunakan untuk memasak dan penerangan beberapa kepala keluarga. Pendampingan Pelaksanaan Operasional dan pemeliharaan peralatan pupuk organik



Gambar 1. Kompor Biogas Di Desa Ngringo

Pemanfaatan Solar Cell SGS

Penggunaan solar cell atau Solar Garden System (SGS) untuk sarana alternatif energi ramah lingkungan bagi mitra yang jauh dari pemukiman atau tidak teraliri arus listrik dan teknologi biogas yang berasal dari kotoran hewan ternak.



Gambar 2. SGS Di Desa Ngringo

Pembuatan 2 buah alat SGS untuk penerangan portabel yang dapat digunakan oleh masing-masing mitra direncanakan dipasang di pintu masuk Desa Ngringo dimulai dari perhitungan untuk luas penampang cell surya mendapatkan hasil 0,631,08 m² menghasilkan intensitas radiasi 825,80 joule, dengan daya lampu led 5 watt (setara dengan kecerahan 325 lumen).

Pemanfaatan Taman Edukasi

Pemanfaatan Taman Edukasi yang terdiri dari : 2 Gasebo, Hidroponik, dan Kolam Ikan Lele yang menempati lahan bekas Tempat Pembuangan Sampah telah menjadi sarana dan prasarana untuk tempat bermain anak pada siang hari dan tempat silaturahmi warga desa Ngringo pada sore dan malam hari menambah dampak yang positif bagi pembelajaran dan pendidikan seluruh warga desa tersebut.



Gambar 3. Taman Edukasi

4. KESIMPULAN

Dari uraian diatas, Tim Pengabdian Polines berhasil mengarahkan dan mengedukasi masyarakat Desa Ngringo Kecamatan Jaten Kabupaten Karanganyar untuk mengelola dengan baik sampah rumah tangga dan memanfaatkan limbahnya menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi seperti biogas sebagai pengganti kayu bakar, memanfaatkan surya sell sebagai penerangan dan mengelola Taman Edukasi dengan Akuaponik dan kolam ikan sebagai sarana untuk berkomunikasi antar warga masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diucapkan kepada DRPM Kemenristek DIKTI, Politeknik Negeri Semarang, Pemda Kabupaten Karanganyar yang telah memberikan dana, pengelolaan serta mitra sehingga program PPTTG ini dapat berlangsung dengan baik atas sinergi dari segala pihak.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsul dkk., (2013). "Produksi Biogas Menggunakan Cairan Isi Rumen Sapi dengan Limbah Cair Tempe". *Jurnal Fakultas MIPA : Universitas Tadulako*. hal 27- 35
- Astina dkk., (2012). Pembuatan Biogas dari Rumen Sapi dan Sampah Organik. *Jurnal Prodi Biologi Fak. Sains dan Teknologi : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta*. hal 1-7
- Deublein, D dan Steinhäuser, A. *Biogas from Waste and Renewable Resources. An Introduction*, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2008.
- Edwi dkk., (2008). "Potensi Limbah Cair Industri Minyak Kelapa Sawit Untuk Produksi Biogas". *Jurnal Biologi FMIPA : UNS. Surakarta*. hal 48-52
- Efriza, F. (2009). *Biogas limbah peternakan Sapi Sumber Energi Alternatif Ramah Lingkungan*. Universitas Bengkulu.
- Idzani Muttaqin, Gusti Irfhamni, Wahyu Agani, (2016), "Analisa Rancangan Sel Surya Dengan Kapasitas 50 Watt Untuk Penerangan Parkiran Uniska", *Jurnal Teknik Mesin UNISKA* Vol. 01 No. 02, hlm 33 -39.
- I Gede Astra Wesnawa, Putu Indra Christiawan, Luh Gede Erni Sulindawati. (2017). "Pemberdayaan Masyarakat dalam Mewujudkan Kesejahteraan Berkelanjutan Berbasis Potensi Desa Di Desa Binaan Tembok Kecamatan Tejakula". *International Journal of Community Service Learning* Vol.1 (2) 67-72.