

PENERAPAN ENERGI TERBARUKAN DARI LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU UNTUK PENGGERAK MESIN PENGGILING KEDELAI DALAM UPAYA MENUJU DESA MANDIRI ENERGI

Totok Prasetyo¹⁾, Suparni Setyowati Rahayu¹⁾, Okid Parama Astirin²⁾

¹⁾Politeknik Negeri Semarang, ²⁾Universitas Sebelas Maret

Email : tprasetyo06@yahoo.com

Abstract

Salah satu klaster industri rumah tangga yang banyak mendapat sorotan dari segi lingkungan adalah industri kecil tahu yang berada di Mlokomanis Wetan. Semakin pesatnya perkembangan industri kecil tahu, akan berdampak positif bagi kemajuan yang membawa peningkatan pendapatan ekonomi masyarakat desa. Oleh sebab itu diperlukan pengembangan teknologi untuk pengolahan air limbah yang dapat menghasilkan biogas sebagai energi terbarukan yang dapat dikembangkan untuk penggerak mesin penggiling kedelai pada industri tahu sehingga bermanfaat bagi penduduk pedesaan. Teknologi ini dapat menurunkan padatan pencemar berkisar 75-90%. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan program pengembangan desa mitra ini dengan cara sosialisasi, penerapan teknologi pemanfaatan biogas sebagai sumber penggerak mesin penggiling kedelai. Teknologi ini mudah dipraktikkan dengan peralatan yang relatif murah dan mudah didapat sehingga para pelaku industri kecil dan menengah tidak lagi beranggapan bahwa sumber energi penggerak harus dari listrik. Kemudian dilakukan pendampingan serta monitoring dan evaluasi untuk keberhasilan menuju desa mandiri energi. Teknologi yang dihasilkan berupa gas metana yang merupakan energi terbarukan dari hasil konsep recycle yang diterapkan dalam proses pengolahan air limbah industri kecil tahu ini sangat menguntungkan bagi pelaku bisnis, karena selain limbahnya tertangani dengan baik, juga dapat dihasilkan sumber energi terbarukan penggerak mesin. Luaran berupa mesin penggiling kedelai dengan kapasitas 20 Kg/jam dengan penggerak Biogas dari pengolahan limbah cair tahu.

Key Words : mandiri energi, mesin penggiling kedelai, biogas

A. PENDAHULUAN

Perkembangan ekonomi masyarakat di Kabupaten Wonogiri khususnya di Desa Mlokomanis Wetan Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Wonogiri semakin berkembang dan berpotensi untuk dikembangkan dan akan *sustainable*, berdaya saing dengan adanya klaster industri kecil tahu di desa mitra karena berkaitan erat dengan kehidupan masyarakat serta lingkungan.

Pengembangan kawasan pedesaan Mlokomanis Wetan menjadi isu penting dalam 3 tahun terakhir ini dikarenakan merupakan desa mitra Politeknik Negeri Semarang. Sejalan dengan program pemerintah untuk percepatan perekonomian desa Mlokomanis Wetan yang berfokus menangani infrastruktur serta lingkungan maka Politeknik Negeri Semarang memiliki kepedulian dengan berkontribusi memberikan penguatan melalui aplikasi sains dan teknologi, model, kebijakan, serta rekayasa lingkungan berbasis riset tentang kemandirian energi dan kepedulian lingkungan menuju *Green Villace* Program desa mandiri energi dan *green village* akan dilakukan pada desa ini yang memiliki potensi ekonomi tinggi baik berdasarkan letak

geografis wilayah, ekonomi kreatif, *sosio-culture*, sumber daya alam, sumber daya manusia ataupun potensi lainnya[1].

Perkembangan industri tahu yang terdapat di desa Mlokomanis Wetan dewasa ini telah memberikan sumbangan besar terhadap perekonomian masyarakat desa. Di lain pihak hal tersebut juga memberi dampak pada lingkungan akibat buangan industri maupun eksploitasi sumber daya yang semakin intensif dalam pengembangan industri. Lebih lanjut dinyatakan harus ada transformasi kerangka kontekstual dalam pengelolaan industri, yakni keyakinan bahwa operasi industri secara keseluruhan harus menjamin sistem lingkungan alam berfungsi sebagaimana mestinya dalam batasan ekosistem lokal hingga biosfer[2]. Efisiensi bahan dan energi dan air dalam pemanfaatan dalam proses industri tahu untuk menggerakkan mesin penggiling kedelai, pemrosesan, dan daur ulang, akan menghasilkan keunggulan kompetitif dan manfaat ekonomi[3].

Model pendampingan kepada masyarakat ditujukan sebagai upaya pengembangan program edukasi kepada masyarakat melalui pola-pola yang berorientasikan pada peningkatan kualitas sumber daya manusia yang memiliki responsibilitas dan tanggung jawab yang tinggi terhadap lingkungan seperti penyuluhan dan pelatihan[4]. Keterlibatan secara langsung dan bersama-sama masyarakat yang tergabung dalam kelompok Gapoktan Rejo Tani menghadapi dan menyelesaikan permasalahan pemanfaatan pemanfaatan lumpur digester sebagai penghasil pupuk cair dan pupuk organik[5]. Program ini merupakan program pengabdian kepada masyarakat yang sangat efektif. Karena selain memberikan manfaat langsung kepada masyarakat juga secara akademis merupakan implementasi dari program riset unggulan Politeknik Negeri Semarang dan nilai-nilai keilmuan dosen yang mengembangkan Tri Dharma perguruan Tinggi.

B. SUMBER INSPIRASI

Program pengembangan desa mitra Mlokomanis Wetan untuk mengintegritas penerapan produksi bersih dan pengolahan air limbah industri kecil tahu menjadi energi terbarukan sebagai penggerak mesin penggiling kedelai untuk mewujudkan desa mandiri energi, disamping itu juga untuk menjaga desa yang bersih dan sehat menuju desa yang green village.

C. METODE

Adanya permasalahan-permasalahan tersebut di atas diperlukan suatu solusi atau strategi untuk memanfaatkan limbah untuk menjadi energi terbarukan sebagai bahan bakar gas untuk menggerakkan mesin penggiling kedelai

Mesin penggiling kedelai ini menggunakan motor 5,5 HP dengan bahan bakar biogas sebagai penggeraknya. Putaran output dari motor 5,5 HP dengan bahan bakar biogas digunakan untuk memutar poros yang dihubungkan dengan puli dan kemudian memutar batu gilas yang

nantinya akan menggiling kedelai hingga halus sehingga bisa diproses menjadi tahu[6]. Mesin penggiling kedelai adalah mesin yang berfungsi untuk menggiling kedelai basah menjadi lebih lembut dan nantinya diproses lagi sampai menjadi tahu. Cara kerja dari mesin penggiling kedelai adalah dengan menggunakan dua buah batu gilas, dimana batu yang pertama adalah batu yang bergerak dan dihubungkan terhadap poros yang disambung dengan pulley, sedangkan pada permukaan batu ini diberi alur melingkar yang diameter lingkarannya semakin besar ke arah luar. Sedangkan untuk batu yang kedua (batu yang tidak berputar), pada permukaannya dibuat lubang-lubang yang tidak sampai tembus. Transmisi dari mesin ini pada umumnya adalah pulley dan sabuk yang digerakkan oleh motor 5,5 HP dengan bahan bakar biogas[7].

Cara menggunakan mesin penggiling kedelai dengan motor 5,5 Hp bahan bakar biogas sangat praktis. Untuk menhidupkan motor penggeraknyanya sama seperti motor penggerak pada umumnya namun ada sedikit tambahan yaitu harus membuka katub biogas terlebih dahulu untuk suplay bahan bakarnya[8].



Gambar 1. Mesin Penggiling Kedelai

- Bahan bakar biogas masuk melalui converter kit, kemudian diteruskan ke ruang bakar sehingga motor dapat hidup.
- Putaran yang bersumber dari motor 5,5 HP dengan bahan bakar biogas diteruskan ke poros dengan menggunakan belt.
- Lalu poros akan memutar batu penggiling sesuai dengan kecepatan yang telah ditentukan.
- Batu penggiling yang berputar akan menggiling kedelai sampai halus.
- Kedelai yang sudah digiling akan keluar dari mesin penggiling dan ditampung dalam wadah.

Langkah – Langkah Pengoperasian Mesin:

1. Menyiapkan bahan baku.
2. Buka katub biogas dan hidupkan motor.
3. Masukkan kedelai yang sudah direndam sebelumnya dan air ke dalam mesin penggiling.
4. Siapkan wadah untuk menampung hasil dari kedelai yang sudah digiling
5. Matikan motor dan tutup katub biogas ketika proses selesai.

Metode pengelolaan lingkungan yang melibatkan KUB Tahu Wonogiri, Gapoktan Rejo Tani, Kawita Sakinah dapat dilakukan secara individual di setiap pelaku usaha dan dapat pula dengan pendekatan klaster. Upaya pengelolaan secara individu dilakukan oleh masing-masing pelaku usaha, sehingga bersumber dari masing-masing individu. Dalam upaya individual tidak ada komunikasi dan kerjasama antar pelaku usaha dalam pelaksanaan pengelolaan lingkungan. Upaya pengelolaan lingkungan secara individu sering mengalami tantangan khususnya dalam hal penyediaan sumber daya baik dana maupun SDM.

Selain dilakukan secara individual, upaya pengelolaan lingkungan bersama-sama Gapoktan Rejo Tani dan Kawita Sakinah yang akan dilakukan dengan pendekatan klaster secara bersama-sama, baik oleh seluruh atau sebagian besar pelaku usaha dalam klaster. Dengan demikian, sumber daya dan biaya yang timbul akibat upaya pengelolaan ini ditanggung secara bersama oleh pihak yang terlibat.

D. KARYA UTAMA

Pengelolaan lingkungan yang melibatkan KUB Tahu Wonogiri, Gapoktan Rejo Tani, Kawita Sakinah dapat dilakukan secara individual di setiap pelaku usaha dan dapat pula dengan pendekatan klaster. Upaya pengelolaan secara individu dilakukan oleh masing-masing pelaku usaha, sehingga bersumber dari masing-masing individu. Dalam upaya individual tidak ada komunikasi dan kerjasama antar pelaku usaha dalam pelaksanaan pengelolaan lingkungan. Upaya pengelolaan lingkungan secara individu sering mengalami tantangan khususnya dalam hal penyediaan sumber daya baik dana maupun SDM.

Selain dilakukan secara individual, upaya pengelolaan lingkungan bersama-sama Gapoktan Rejo Tani dan Kawita Sakinah yang akan dilakukan dengan pendekatan klaster secara bersama-sama, baik oleh seluruh atau sebagian besar pelaku usaha dalam klaster. Dengan demikian, sumber daya dan biaya yang timbul akibat upaya pengelolaan ini ditanggung secara bersama oleh pihak yang terlibat.

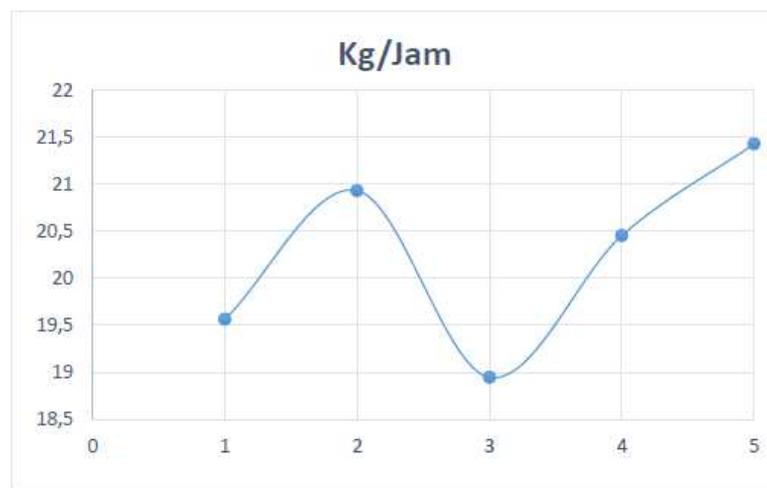
E. ULASAN KARYA

Tercapainya target program pada pelaksanaannya belum dapat dijadikan sebagai indikator keberhasilan program dalam kerangka yang lebih luas. Program jangka panjang yang dirancang oleh tim pengabdian pada masyarakat di Desa Mlokomanis Wetan Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Wonogiri, diterapkan model tindak lanjut yang berkesinambungan. Setelah program ini akan dilanjutkan penataan instalasi peralatan agar masyarakat luas dapat memanfaatkan berbagai pengembangan pupuk organik dan pupuk cair dan bio digester serta pemanfaatan air limbah digester untuk pengairan pertanian[9].

Penguatan Forum Kelembagaan Kawita Sakinah, Pengaturan layout pembuatan akuaponik, Desain akuaponik, Proses penyusunan pembukuan, Berperan serta dalam training

pembuatan akuaponik, Berperan serta dalam training produksi sayur akuaponik, Berperan serta dalam training pemasaran melalui media elektronik

Tahap ini adalah kegiatan tim pengabdian memonev mitra KUB Tahu Wonogiri, Gapoktan Rejo Tani, Kawita Sakinah untuk tetap menjaga kemitraan antara tim pengabdian dan mitra. Tujuannya memastikan bahwa digester dapat beroperasi dalam keadaan baik dan mitra tetap melakukan penggunaan dan perawatan sesuai prosedur. Memonev perawatan pada komponen pengaliran air limbah sampai ke pengaliran gas ke masyarakat serta keberlanjutan pembuatan pupuk organik dan pupuk cair serta keberlangsungan produksi akuaponik.



Gambar 2. Grafik Kapasitas Mesin

Kapasitas mesin penggiling kedelai diperoleh dengan membagikan berat kedelai yang digiling dibagi waktu penggilingan kedelai yang dibutuhkan. Dari hasil percobaan yang dilakukan, diperoleh dari bahwa kapasitas rata-rata alat penggiling kedelai adalah 21,404 Kg/Jam[10].

F. KESIMPULAN

Desa Mlokomanis Wetan di Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Wonogiri saat ini telah berkembang dengan baik dikarenakan telah menjadi desa mitra Politeknik Negeri Semarang dalam mengimplementasikan kegiatan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat dan kegiatan Co-op mahasiswa di lapangan. Desa mitra mempunyai potensi sumber daya alam untuk menjadi *Green Village* dikarenakan adanya sarana prasarana yang dimiliki dan kesanggupan dalam *sharing resources*. Potensi desa yang spesifik dari segi countur dan alamnya sehingga layak dijadikan desa mitra. Lingkungan desa kondisinya sekarang banyak yang rusak dikarenakan adanya pencemaran lingkungan akibat adanya industri tahu yang belum tertangani imbah cairnya.

Desa Hijau atau Green Village adalah konsep yang diperkenalkan untuk memperbaiki kondisi tersebut. Konsep ini merupakan jawaban atas kepedulian lingkungan.

G. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Davis, M. L.. 2010. *Water and Wastewater Engineering; Design Principles and Practice*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- [2] DP Cassidy and E Belia, Nitrogen and Phosphorus Removal from an Abattoir Wastewater in ASBR with Aerobic Granular Sludge, *Water Research* 39 (2005) 4817 – 4823.
- [3] DP Cassidy and E Belia, Nitrogen and Phosphorus Removal from an Abattoir Wastewater in ASBR with Aerobic Granular Sludge, *Water Research* 39 (2005) 4817 – 4823.
- [4] Eckenfelder, W. W., J. B. Patoczka, dan G. W. Pulliam. 1998. *Anaerobic Treatment Versus Aerobic Treatment in the U.S.A.*
- [5] Eriksson, Eva, Karma Auffarth, Mogens Henze, dan Anna Ledin. 2012. *Characteristics of Grey Wastewater*. *Urban Water* 4. 85-104.
- [6] Ginting, P. 2005. *Mencegah dan Mengendalikan Pencemaran Industri*. Pustaka Sinar Harapan: Jakarta.
- [7] M Merzouki, N Bernet, JP Delgenes, Effect of Prefermentation on Denitrifying Phosphorus Removal in Tofu Wastewater , *Bioresource Technology* Vol 96, Issue 12, August 2008, Pages 1317 – 1322.
- [8] Rahayu, SS, Adhy Purnomo, Amrul, 2016. *Rekayasa Pengolahan Limbah Cair Tahu Dengan Reaktor AnSBR*, *Jurnal Teknis*, Vol. 2 No.2, 2016 hal. 18 – 25.
- [9] Sri Mulyati, Totok Prasetyo, 2016, *Optimalisasi pemasaran produk sayuran akuaponik dengan menggunakan metode online*, *Penelitian Unggulan, Politeknik Negeri Semarang*
- [10] Van Haandel, A. 2011. *Anaerobic Reactor Design Concepts for the Treatment of Tofu Wastewater*. *Rev. Environ. Sci. Bio/Technol*, p. 5-21.