

**DESA MITRA MLOKOMANIS WETAN KECAMATAN NGADIROJO,
KABUPATEN WONOGIRI DALAM UPAYA MENUJU
DESA MANDIRI ENERGI DAN GREEN VILLAGE**

Totok Prasetyo¹⁾, Suparni Setyowati Rahayu²⁾, Okid Parama Astirin³⁾, Vonny SAB⁴⁾

^{1), 2)}Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang,

³⁾ Universitas Sebelas Maret Surakarta

Email : suparnirahayu@yahoo.co.id

Abstrak

Program Pengembangan Desa Mitra Mlokomanis Wetan Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Wonogiri bertujuan untuk mengefektifkan peranan Politeknik Negeri Semarang dengan luaran rencana strategi riset unggulan tentang energi terbarukan dan rekayasa lingkungan secara lebih riil di Desa Mitra. 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. Namun demikian, limbah yang dihasilkan dari proses produksi tahu akan berdampak negatif bagi lingkungan desa menjadi berbau dan kotor. Berdasarkan karakteristik limbah tahu di atas dan disesuaikan dengan baku mutu limbah cair tahu yang ada, maka air limbah tahu dari industri kecil yang berada di pedesaan tersebut sangat berpotensi terhadap pencemaran lingkungan apabila dibuang langsung tanpa adanya pengolahan. Pencemaran tanah dapat terjadi apabila air limbah merembes ke dalam tanah dan dapat mengakibatkan air sumur penduduk yang dekat dengan rembesan air limbah tersebut tidak dapat dimanfaatkan lagi. Oleh sebab itu diperlukan pengembangan teknologi untuk pengolahan air limbah yang dapat menghasilkan biogas sebagai energi terbarukan yang dapat dikembangkan sehingga bermanfaat bagi penduduk pedesaan. Penggunaan metode pengelolaan limbah ini tidak hanya bersifat “penanganan” namun juga memiliki nilai guna/manfaat sebagai energi terbarukan dan limbah cair yang keluar dari digester dimanfaatkan untuk pengairan Gapoktan Rejo Tani serta lumpurnya digunakan pupuk organik. Teknologi ini dapat menurunkan padatan pencemar berkisar 75-90%. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan program pengembangan desa mitra ini dengan cara sosialisasi, penerapan teknologi dengan metode anaerob, teknologi yang digunakan sederhana, mudah dipraktekkan dengan peralatan yang relatif murah dan mudah didapat sehingga para pelaku industri kecil dan menengah tidak lagi beranggapan bahwa pengolahan air limbah industri kecil tahu merupakan beban yang sangat mahal. Selain itu dicari alternatif penggunaan metode pengolahan limbah dengan bernilai ekonomis yang dapat menghasilkan biogas sebagai energi terbarukan. Kemudian dilakukan pendampingan serta monitoring dan evaluasi untuk keberhasilan menuju desa mandiri energi dan green village. 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. Dikarenakan limbah cair dapat tertangani mengakibatkan desa menjadi bersih dan siap untuk melakukan penghijauan disekitar rumah penduduk menuju green vilage. Luaran berupa publikasi di jurnal nasional ber ISSN, publikasi dimedia masa, TTG, peningkatan pendapatan penduduk, dan proseding internasional.

Kata Kunci : *desa mitra, air limbah tahu, energi terbarukan, green village.*

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.

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, pemrosesan, dan daur ulang, akan menghasilkan keunggulan kompetitif dan manfaat ekonomi sesuai dengan Riset Unggulan Politeknik Negeri Semarang dengan skim Energi Terbarukan dari pengolahan limbah cair tahu dan rekayasa lingkungan dengan pembuatan pupuk organik dan pupuk cair serta akuaponik.

B. SUMBER INSPIRASI

Berdasarkan karekteristik limbah tahu dan disesuaikan dengan baku mutu limbah cair tahu yang ada, maka air limbah tahu sangat berpotensi terhadap pencemaran lingkungan apabila dibuang langsung tanpa adanya pengolahan[3]. Hal ini tentunya dapat menyebabkan pengaruh-pengaruh besar terhadap peningkatan biaya operasional dan dapat menurunkan produktivitas yang diakibatkan karena menurunnya kesehatan karyawan yang disebabkan karena tata kelola atau tata letak yang kurang baik[4].

Sehingga dengan adanya permasalahan-permasalahan tersebut di atas diperlukan suatu solusi atau strategi untuk mencegah atau meminimasi limbah yang terbentuk dan meningkatkan efisiensi produk/jasa melalui upaya penghematan penggunaan materi dan energi serta dapat meningkatkan tata operasi yang baik[5].

Untuk menuju Green Village diperlukan strategi hijau dengan daur ulang limbah cair dan lumpur digester yangdimaatkan oleh Gapoktan Rajo Tani dan Kawita Sakinah.

Pada proses produksi tahu masukan yang berupa bahan baku, air dan energi pemakaiannya kurang tepat dan tidak efisien sehingga akan menaikkan biaya produksi[6].

Demikian juga untuk sarana dan prasarana yang tidak ramah lingkungan serta tata letak yang tidak teratur hal tersebut akan menyebabkan pengaruh-pengaruh besar terhadap peningkatan biaya operasional tahu dan dapat menurunkan produktivitas yang dikarenakan menurunnya kesehatan karyawan.

Limbah yang dibuang dapat secara langsung maupun tidak langsung berdampak pada kesehatan masyarakat. Air limbah dari industri kecil tahu berasal dari perendaman, pencucian, pengepresan dan pencetakan[7].

Air limbah dari pembuatan tahu itu sendiri terbagi menjadi 2 (dua) macam yaitu air limbah cucian, perendaman dan limbah sisa pemasakan dan penggumpalan. Air limbah pencucian hanya berupa air kotor yang berisi kotoran-kotoran kedelai, sedangkan limbah sisa pemasakan berupa cairan putih yang lama kelamaan berbau tidak sedap[8].

Air limbah yang berasal dari sisa penggumpalan setiap bahan kedelai 100 kg sebesar 1200 liter itulah yang dapat yang dapat mencemari lingkungan, karena limbah tersebut merupakan limbah organik yang mempunyai kadar COD yang tinggi sehingga berbau tidak sedap serta dapat mencemari air dan tanah di sekitarnya apabila tidak diolah[9].

C. METODE

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.

Tabel 1. Persentase Volume Dan Waktu Siklus untuk Digester Anaerob

Tahapan	Persentase (%)	
	Volume	Waktu Siklus
Pengisian	25 ke 100	25
Reaksi	100	35
Pengendapan	100	20
Dekantasi	100 ke 35	15
Istirahat (idle)	35 ke 25	5

Sedimentasi berlangsung dalam satu digester, Padatan total tersuspensi (TSS), COD dan gas yang terbentuk dikontrol pada ring optimum 30°C – 35°C dan pH dikontrol pada ring optimum 6,8 – 7,

D. KARYA UTAMA

Program pengembangan desa mitra Mlokomanis Wetan untuk mengintegritas penerapan produksi bersih dan pengolahan air limbah industri kecil tahu menjadi energi terbarukan dengan menggunakan reaktor degester secara terpadu untuk mewujudkan desa mandiri energi, disamping itu juga untuk menajga desa yang bersih dan sehat menuju desa yang green village. Untuk menuju Green Village kelompok mitra adalah Gapoktan Rejo Tani yang beranggotakan 124 orang serta Kawita Sakinah yang beranggotakan 94 orang. Kedua kelompok tersebut akan memanfaatkan air limbah yang keluar dari Digester untuk saran pengairan serta lumpur dari Digester yang akan digunakan sebagai pupuk organik. Selama ini untuk keperluan pengairan dan pupuk masih menggunakan pupuk kimiawi yang menyebabkan ongkos produksi pertanian menjadi tinggi. Apabila pengairan disubtitusi menggunakan air limbah yang keluar dari digester kelompok Gapoktan dan Kawita akan mendapatkan sumber pengairan yang kaya nutrien, sedangkan Kelompok Usaha Bersama Tahu akan mendapatkan sumber energi alternatif yang bermanfaat untuk proses produksi tahu.

E. ULASAN KARYA

Tercapainya target program pada pelaksanaannya belum dapat dijadikan sebagai indicator 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[10].

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.

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. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat Program program pengembangan desa mitra Mlokomanis Wetan ini, mampu memberikan dampak dan manfaat yang positif pada penerapan produksi bersih dan pengolahan air limbah industri kecil tahu menjadi energi terbarukan dengan menggunakan reaktor degester secara terpadu untuk mewujudkan desa mandiri energi, disamping itu juga untuk menjaga desa yang bersih dan sehat menuju desa yang green village.

H. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Clark, R. M. dan Speece, R. E. 2011. The pH Tolerance of Anaerobic Digestion. *Advances in Water Pollution Research* II-27/1 to 14.
- [2] Chong, Siewhui, Tushar Kanti Sen, Ahmet Kayaalp, dan Ha Ming Ang. 2012. The Performance Enhancements of Up/low Anaerobic Sequencing Batch (AnSBR) Reactors for Tofu Sludge Treatment - A State-of-the-art review. *Water Research*, Volume 46, Issue 11, July 2012, Pages 3434-3470. '
- [3] Chong, Siewhui, Tushar Kanti Sen, Ahmet Kayaalp, dan Ha Ming Ang. 2012. The Performance Enhancements of Up/low Anaerobic Sequencing Batch (AnSBR) Reactors for Tofu Sludge Treatment - A State-of-the-art review. *Water Research*, Volume 46, Issue 11, July 2012, Pages 3434-3470. '

- [4] CT Tsai, ST Lin YC, Shue PL Sn; Electrolysis of Soluble Organic Matter in A Leachate From landfills, *Water Res*, 31 (2007) 3078 – 3881.
- [5] Damanhuri TP, N Hakim and S Nurtiono, The Role Effluent Resirculation in Increasing Efficiency of Anaholic Wastewater Treatment of Tofu Industry, *Proceeding of the Indonesion Biotechnology Conference*, 2 February 2006, 102 -116.
- [6] Daniel I Masse and Lucie Masse, 2007. The Effect of Temperature On Tofu WasteWater Treatment In Anaerobic Sefinancing bath Reactor, *Bioresource Technology*, Vol 76, Issue 2, January 2007, Pges 91 – 98.
- [7] Davis, M. L. dan Cornwell, D. A.. 2008. *Introduction to Environmental Engineering*. McGraw-Hill, New York. p. 456.
- [8] Davis, M. L.. 2010. *Water and Watewater Engineering; Design Principles and Practice*. McGraw-Hill Companies, Inc.
- [9] Rahayu, SS, Adhy Purnomo, Amrul, 2016. *Rekayasa Pengolahan Limbah Cair Tahu Dengan Reaktor AnSBR*, *Jurnal Teknis*, Vol. 2 No.2, 2016 hal. 18 – 25.
- [10] Sri Mulyati, Totok Prasetyo, 2016, *Optimalisasi pemasaran produk sayuran akuaponik dengan menggunakan metode online*, *Penelitian Unggulan, Politeknik Negeri Semarang*