

## Pengabdian Masyarakat Inovasi Pembuatan Instalasi Pengolahan Limbah Tahu yang Menghasilkan Bio Gas sebagai Alternatif Bahan Bakar

Buddewi Sukindrawati<sup>1</sup>, Widya kartika<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Prodi. Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Janabadra, Yogyakarta

E-mail: buddewi\_sukindrawati@janabadra.ac.id

### ABSTRAK

Industri rumah tangga pengrajin tahu selain dapat meningkatkan ekonomi masyarakat juga menimbulkan permasalahan yaitu pencemaran air limbah yang beradampak pada pemukiman penduduk. Pencemaran yang ditimbulkan diantaranya air limbah yang mengandung daya cemar tinggi dibuang ke saluran drainasi juga pencemaran udara bau tidak sedap. Dari permasalahan tersebut masyarakat pengrajin produksi tahu bertujuan membuat inovasi yaitu membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah Tahu di desa Trimurti Kapanewon Srandakan, Bantul yang bertujuan yaitu untuk mengendalikan daya cemar air limbah yang dialirkan ke saluran drainasi sekaligus berinovasi pemanfaatan limbah tahu sebagai alternatif bahan bakar yaitu Biogas yang bisa digunakan untuk bahan bakar memasak. Metode atau teknologi yang digunakan untuk mengolah limbah cair tahu dengan system anaerob (tertutup). Selain itu dalam pembuatan IPAL Tahu ini dilengkapi dengan Biodigester yang akan menghasilkan Biogas. Hasil dari inovasi pembuatan IPAL Tahu ini yang pertama air limbah tahu tidak mengandung daya cemar tinggi layak dibuang ke saluran drainase, sudah tidak ada pencemaran bau menyengat lagi. Masyarakat setempat bisa langsung menggunakan hasil energi alternatif biogas dari pengolahan IPAL Tahu tersebut.

**Kata kunci :** Air Limbah Tahu, IPAL Tahu, energi alternatif

### ABSTRACT

*The home industry of tofu craftsmen can improve the community's economy and cause problems with waste water pollution that have an impact on residential areas. Pollution caused include high polluted waste water discharged into drainage channels and air pollution with unpleasant odors. From these problems, the community of tofu production craftsmen aims to make innovations, namely to build a Tofu Wastewater Treatment Plant in Trimurti Village, Kapanewon Srandakan, Bantul, which aims to control the polluting power of wastewater flowing into drainage channels while at the same time innovating the use of tofu waste as an alternative fuel, namely biogas which can be used as cooking fuel. The method or technology used to treat tofu liquid waste with an anaerobic (closed) system. In addition, in the manufacture of the Tofu IPAL it is equipped with a Biodigester which will produce biogas. The result of the innovation of making tofu IPAL is the first tofu waste water that does not contain high polluting power and deserves to be dumped into the drainage channel, there is no more pungent odor pollution. The local community can directly use the biogas alternative energy from the Tofu IPAL processing.*

**Keyword :** Waste water Tofu, Wastewater treatment plant Tofu, alternative energy.

### 1. PENDAHULUAN

Industri tahu di Indonesia umumnya masih dilakukan dengan teknologi

sederhana. Hal tersebut berakibat pada tingkat efisiensi penggunaan sumber daya air (air dan bahan baku) yang rendah dan

tingkat produksi limbah yang tinggi. Diantaranya pengrajin produksi tahu di kalurahan Trimurti, kapanewon Srandakan kabupaten Bantul proses pengolahannya menghasilkan limbah padat dan limbah cair. Limbah padat dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan. Limbah padat ini oleh pengrajin diolah menjadi produksi tahu, tempe kemudian dijual. Kegiatan industri tahu didominasi oleh usaha-usaha skala kecil dengan modal terbatas. Karena keterbatasan sumber daya manusia dan pengetahuan maka limbah cair yang dihasilkan dari industri tersebut tidak ditangani atau tidak dikelola dengan baik. karena tidak adanya pengelolaan sistem pengolahan air limbah tersebut maka mengakibatkan adanya pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah tersebut. Limbah cair dari produksi tahu dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu. Limbah cair yang dihasilkan memiliki kadar COD dan BOD yang tinggi, sehingga jika langsung dibuang ke badan air atau dibuang ke sungai akan mengakibatkan daya cemar air yang membahayakan lingkungan [5]. Dengan mempertimbangkan baku mutu limbah cair industri pabrik makanan dari pengolahan kedelai dan sebagai dasar regulasi Permen Lingkungan Hidup[6] tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri. Dari pertimbangan tersebut dan kondisi limbah cair tahu telah melampaui baku mutu maka perlu adanya pemikiran guna peningkatan mutu kualitas hasil pengolahan limbah cair industri tahu. Pengolahan limbah cair industri tahu dapat dilakukan secara fisika-kimia maupun secara biologis. Secara fisik-kimia teknologi atau alternatif pengolahan yang digunakan diantaranya adalah proses

sedimentasi, koagulasi-flokulasi dan oksidasi kimia [5]. Berdasarkan kondisi dan keadaan yang dilakukan oleh para pengusaha industri tahu di Trimurti proses pembuangan air limbah yang dilakukan selama ini disalurkan melalui pipa dan dibuang ke saluran drainasi kemudian dialirkan ke sungai terdekat. Dari latar belakang dan permasalahan yang ada di pengrajin industri tahu kalurahan Trimurti, kapanewon Srandakan, kabupaten bantul tersebut kemudian disepakati untuk membuat Inovasi pemanfaatan limbah tahu dengan membuat instalasi pengolahan limbah tahu yang menghasilkan bio gas sebagai alternatif bahan bakar sekaligus untuk mengurangi daya cemar limbah untuk menuju persyaratan baku mutu air limbah sehingga bias dialirkan ke sungai atau ke drainasi aman. Inovasi pemanfaatan limbah tahu sebagai alternatif bahan bakar yaitu energy biogas dengan menggunakan Instalasi Pengolahan Limbah Tahu (IPALT).

## 2. METODE PELAKSANAAN

Pada metode pelaksanaan dalam pembuatan instalasi pengolahan air limbah tahu (IPALT) di Trimurti Srandakan, Bantul Yogyakarta terdiri beberapa tahapan dalam pelaksanaannya.

### 2.1. Tahap Konstruksi Perpipaan Jaringan Air Limbah Tahu dari Tahap Persiapan

Awal pekerjaan adalah menetapkan lokasi dan dimensi serta elevasi galian untuk pembuatan masing masing bak IPAL tahu

### 2.2. Tahapan Realisasi Pekerjaan

Pada tahapan realisasi dilaksanakan sesuai time schedule dan gambar perencanaan yang sudah dibuat. Mulai

tahap persiapan sampai dengan finishing pada masing masing bak bangunan.



Gambar 2.1 Foto saat penentuan lokasi IPALT desa Trimurti, Kapanewon Srandakan.

Setelah ditetapkan lokasi tempat pembuatan IPALT dilanjutkan pekerjaan

### 2.3. Tahap Konstruksi Perpipaan Jaringan Air Limbah Tahu dari Rumah Pengrajin

Pada pekerjaan persiapan dilakukan pengukuran elevasi saluran perpipaan baik perpipaan sekunder maupun primer, yang kemudian dilakukan perhitungan diameter perpipaan serta menentukan luas dan kapasitas manhole pada jalur perpipaan air limbah.

### 2.4. Pekerjaan Galian dan pemasangan Pipa.

Perlu dilakukannya pembuangan air ke tanah gali (*dewatering*) dengan tujuan untuk mengetahui elevasi air tanah lebih dangkal dari pada dasar galian. Haru smempertimbangkan lapisan penutup saat penggalian nantinya dan dilakukannya pengujian kebocoran pipa sebelum tersambung ke unit pengolahan air limbah.

### 2.5. Pekerjaan Timbunan

Pekerjaan timbunan dilakukan setelah pekerjaan galian dan pemasangan pipa selesai dilakukan, pada pekerjaan ini harus menampilkan profil timbunan perpipaan berdasarkan jalur pipa primer maupun sekunder.

### 2.6. Tahap pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi IPAL Tahu.

Tahap galian tanah dengan kedalaman sesuai daya tampung limbah yang akan diolah oleh IPALT. Membuat dasar lantai bawah yang terdiri dari hamparan pasir dan rabat beton. Dilanjutkan pembuatan plat lantai beton yang dihaparkan di semua dasar bangunan IPALT.

Tahap pelaksanaan pekerjaan pembuatan dinding dinding penyekat antara bak satu dengan bak yang lain antara lain (sesuai gambar dimensi) dilengkapi pemasangan pipa aliran air limbah semuanya menggunakan casing berkerangka beton K175 dengan pasangan dinding bata.[2]



Gambar 2.2 Foto bangunan sekat antar bak satu dengan bak lain.

### 2.7. Tahapan Pembuatan Bak Pengumpul (bak Sedimentasi)

Pada Bak sedimentasi ini sebagai tempat penampungan aliran air limbah dari pengrajin. Pembuatan bak ini menggunakan beton K175 berdasarkan [1]. Tahap Berikutnya Membuat Bak Inlet digunakan sebagai penampung air limbah yang telah mengendap dalam bak sedimentasi kemudian ke bak Biodigester.

2.8. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan Pembuatan Bak Biodigester

Pembuatan bak biodigester berbentuk lingkaran dilengkapi dengan plat penutup manhole berbentuk seperti para bola yang dilengkapi dengan pipa dan stopkran yang berfungsi membuka dan menutup aliran gas bio sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2.3 Foto Metode pembuatan plat tutup bak biodigester



Gambar 2.4 Foto Plat penutup degester sudah siap cor campuran beton

2.9. Tahap Selanjutnya Membuat Bak Anaerobic baffled Reactor (ABR)

Pada Bak ABR ini menampung air dari bak Biodigester yang kemudian dialirkan ke bak berikutnya. Pada bak ini air limbah diolah menjadi anaerobik.[5]

Tahap Pembuatan Bak Biofilter yang digunakan untuk mengalirkan air dari Bak ABR yang dibuat bahan alami dilanjutkan pemasangan urugan kerikil yang dilengkapi sisa arang batok kelapa dan plastik yang dibentuk khusus untuk mengurai bahan organik.

Terakhir tahapan pembuatan bak atau kolam sanitas yang dilengkapi dengan pemasangan ijuk bertujuan untuk menurunkan kadar organik [6] sehingga air siap dialirkan ke saluran drainase.



Gambar 2.5 Foto Pemasangan plat penutup bak bio degester dan plesteran semua bak.

Pekerjaan terakhir setelah pemasangan bio degester, dan baffled reaktor dilanjutkan pemasangan plat penutup dilengkapi dengan tutup manhole.



Gambar 2.6 Foto bangunan plat penutup manhole.

Bangunan plat penutup manhole yang dilengkapi sarana pengambilan gas bio yang dimanfaatkan masyarakat sebagai pengganti bahan bakar memasak pengolahan tahu dan sebagai kebutuhan bahan bakar rumah tangga untuk memasak.

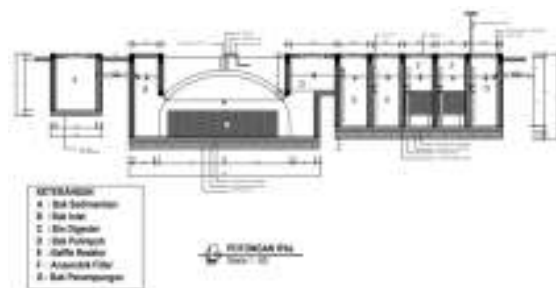
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pembuatan konstruksi bangunan Instalasi Pengolahan Air Limbah Tahu di Trimurti kapanewon Srandakan diharapkan bisa membantu dari berbagai permasalahan yang ada di lapangan khususnya di wilayah Trimurti kapanewon Srandakan dalam hal pembuangan air limbah tahu yang selama ini menimbulkan pencemaran baik udara maupun aliran air yang ada di sekitarnya. Garis besar pengolahan limbah tahu akan diolah dalam unit bak digester dan selanjutnya diolah dengan pengolahan lanjutan yaitu dari bak satu ke bak berikutnya. Desain unit IPALT dilakukan dengan mempertimbangkan kriteria desain agar supaya dapat bekerja dengan baik. Beberapa kriteria parameter yang digunakan adalah kualitas air limbah, desain unit Anaerobik Biodigester, dan desain Anaerobik Filter. Anaerobik Biodigester digunakan pada pengolahan limbah tahu ini karena diharapkan limbah tahu menghasilkan gas metan yang nantinya bisa dimanfaatkan kembali, baik dimanfaatkan sebagai bahan bakar dalam proses pembuatan tahu maupun untuk digunakan kebutuhan rumah tangga yaitu untuk memasak sehari-hari. Selain itu

Anaerobik biodigester juga mampu menurunkan kualitas daya cemar limbah tahu. Desain Anaerobik Filter menjadi salah satu alternatif karena kemudahan dalam pengoperasian dan penggunaan

lahan yang umumnya kecil karena bisa diletakkan dalam tanah. Unit anaerobik filter terdiri 2 (dua) unit di dalamnya. Tujuan dari unit ini untuk mengendapkan lumpur dari digester.

Hasil akhir dari inovasi Instalasi Pengolahan Limbah Tahu ini selain mengurangi daya cemar air limbah yang dialirkan ke saluran drainasi dan sampe ke sungai juga pemanfaatan limbah tahu sebagai alternatif bahan bakar yaitu biogas yang bisa dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga dan pengolahan tahu itu sendiri. Adapun urutan kerja sistem pengolahan limbah tahu terlihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Gambar potongan IPALT



Gambar 3.2 Skema Biogas

Ditinjau dari gambar urutan kerja di atas, air limbah tahu yang masuk ke instalasi pengolahan limbah tahu (IPALT) untuk diolah dengan menggunakan bio digester dan baffle Reaktor dilengkapi

olahan akhir dengan anaerobik filter maka air limbah tahu akan menurun daya cemar airnya (tidak mencemari saluran yang diairi / aman untuk dialirkan ke sungai).

Dari hasil pembuatan metode pengolahan air limbah tahu dengan sistem IPALT diharapkan mampu memasyarakatkan pemanfaatan instalasi pengolahan air limbah tahu khususnya pada pengrajin produksi tahu. Sekaligus membangkitkan masyarakat dalam hal membangun, mengelola dan mengestimasi biaya Instalasi pengolahan Air Limbah (IPAL) Tahu. Memahami teknologi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Tahu yang ramah lingkungan, sehingga tau apa saja keunggulan IPAL Tahu sekaligus paham dan mengetahui serta mengenal ketentuan teknis IPAL Tahu.

Biodigester merupakan teknologi pengolahan air limbah dengan sistem anaerobik, pada teknologi ini air limbah tahu tahu yang dikelola dapat menghasilkan produk sampingan berupa gas methan ( $CH_4$ ) dan pupuk cair. Biodigester dapat dirancang berdasarkan debit air limbah tahu (maksimum, rata rata, minimum) yang dihasilkan setiap harinya. Pembangunan biodigester dapat dilakukan langsung di lokasi dengan menggunakan asumsi volume digester yang diinginkan dengan waktu tinggal air limbah di dalam digester minimal 7 (tujuh) hari untuk dapat menghasilkan produk sampingan berupa gas Methan ( $CH_4$ ). *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) merupakan unit pengolahan air limbah yang diolah dengan sistem anaerobik, adapun jumlah dari masing masing kompartemennya disesuaikan berdasarkan debit yang dihasilkan, maupun waktu tinggal air limbah di dalam kompartemen. Pada

umumnya unit ABR dapat dibangun secara langsung di lapangan dengan menggunakan bahan berupa beton bertulang pada bagian kerangka ABR dan pasangan bata bagian sekat ABR yang dilengkapi dengan perpipaan aliran Up Down Flow [4] lebih jelasnya terlihat pada gambar 3.1 tampak aliran dan sistem pemipaan. Biofilter yang digunakan merupakan teknologi pengolahan air limbah yang mempunyai sekat berupa filter pada setiap kompartemennya, sama halnya dengan teknologi biodigester, teknologi biofilter dirancang untuk mengurangi bahan pencemar yang terkandung dalam air limbah tahu, teknologi ini merupakan pabrikasi yang berbahan fiberglass.[3]



Gambar 3.2 Bahan Fiberglass

#### 4. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Dampak dan manfaat dengan adanya program pembuatan Instalasi Pengolahan Air limbah Tahu (IPALT) maka masyarakat sekitar khususnya desa Trimurti, kapanewon Srandakan kabupaten bantul merasakan manfaatnya. Dari sisi ekonomi membuat taraf hidup masyarakat menjadi naik karena produksi lancar tidak lagi tercemar udara (sudah tidak bau lagi) sistem pembuangan alir limbah mudah dan lancar. Masyarakat juga merasakan manfaat yang lainnya yaitu bertambah pendapatan rumah tangganya karena bisa



menjual hasil endapan pengolahan air limbah yaitu pupuk cair. Tidak lagi memerlukan listrik dalam memasak dan keperluan lainnya karena hasil pengolahan air limbah tahu sudah menghasilkan gas metan atau gas bio (energi alternatif biogas) yang bisa digunakan kebutuhan sehari-hari. Manfaat yang lain yaitu bangunannya lebih efektif dan efisien dapat dibangun dengan material lokal, kebutuhan lahan kecil dan biaya investasi rendah. Berikut gambar hasil energi alternatif biogas.



Gambar 4.1 Hasil pengaliran energi alternatif biogas



Gambar 4.2 Biogas sudah dialirkan ke kompor warga yang digunakan untuk memasak sehari-hari.



Gambar 4.3 Uji coba energi alternatif bisa dinyalakan

## 5. KESIMPULAN

Dengan adanya pembuatan IPAL Tahu masyarakat desa Trimurti kapa newon Srandakan Kabupaten Bantul benar benar merasa terbantuan dan sukses bias menaikkan taraf hidup warga dan bias mengirangi biaya listrik karena beralih menggunakan hasil biogas.Keunggulan IPAL Tahu ini dapat dibangun dengan material local, kebutuhan lahan kecil dan biaya envestasi rendah. Komponen biofilter yang dipakai sudah diproduksi massal, umur pelayanan panjang, biaya inves tasi rendah, biaya operasional tergantung harga satuan air dan pengu rasan. Yang jelas sekali bahwa fungsi alat sangat bermanfaat selain mengu rangi pencemaran lingkungan akibat air limbah tahu dari pengrajin juga bias menghasilkan alternatif bahan bakar yaitu Biogas yang bias diman faatkan untuk mengolah pembuatan tahu dan digunakan untuk keperluan rumah tangga.

## 6. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada penyandang dana dalam hal ini dari

pemerintah kabupaten. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pamong desa yang telah banyak membantu menyemangati, mendukung dan mendorong warga desa Trimurti kapanewon Srandakan sehingga pelaksanaan pembangunan IPAL Tahu bisa berjalan lancar dan berhasil dengan baik.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] SNI 03-2398-2002 Tata cara perencanaan tangki septik dengan sistem resapan
- [2] SNI 03-6862-2002 tentang spesifikasi peralatan pemasangan dinding bata dan plesteran
- [3] SNI 7504-2011 tentang Spesifikasi material fiberglass reinforced plastic unit Instalasi Pengolahan Air
- [4] SNI 7506-2011 tentang Spesifikasi material baja tahan karat Unit Instalasi Pengolahan Air.
- [5] Pokhrel dan Viraraghavan, 2004 tentang proses sedimentasi koagulasi-flokulasi dan oksida kimia.
- [6] Permen Lingkungan Hidup No.5 Th.2014 tentang baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri