

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TAHU DENGAN *HORIZONTAL ROUGHING FILTER* (HRF) DI DESA DEMANGAN

Isawati¹, Risky Aditya Wijaya¹, Umami Nur Fitriana¹, Yasinta Nurhaliza¹

¹Universitas Sebelas Maret

Corresponding author: Isawati_uns@yahoo.com

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan produsen tahu di Desa Demangan, Kecamatan Sambu, Kabupaten Boyolali agar memahami pentingnya mengolah limbah cair tahu sebelum dibuang ke aliran sungai. Metode dalam pelaksanaannya menggunakan metode analisis data, survei, analisis SWOT dan selanjutnya kegiatan penyuluhan perawatan dan pengurusan filter agar filter dapat berjalan secara optimal. Antusiasme partisipan dalam kegiatan ini sangat baik dan aktif bertanya mengenai permasalahan yang timbul, serta saling berbagi pengalaman mengenai bidang usaha yang digeluti. Dampak kegiatan penyuluhan mengenai perawatan dan pengurusan filter yang telah dilaksanakan adalah hasil air limbah yang telah diolah telah menunjukkan perubahan yang signifikan, air limbah hasil olahan menjadi lebih jernih, tidak berbau serta pengolahan air limbah tahu ini dapat menjadi percontohan bagi industri lainnya di Desa Demangan dan sekitarnya. Kegiatan penyuluhan mengenai pengolahan limbah tahu menggunakan reaktor Horizontal Roughing Filter (HRF) yang memiliki kelebihan sederhana, efisien dan murah sangat bermanfaat dalam menambah ilmu pengetahuan bagi warga sekitar untuk saling menjaga kelestarian lingkungan.

Kata kunci: (HRF, Limbah, Tahu)

Pendahuluan

Permintaan kebutuhan protein masyarakat Indonesia khususnya protein nabati meningkat seiring tingginya kesadaran masyarakat untuk hidup sehat. Salah satu protein nabati yang banyak diminati oleh masyarakat yaitu tahu. Tahu merupakan sumber protein nabati yang

terbuat dari kedelai. Desa Demangan yang berada di kabupaten Boyolali merupakan salah satu produsen tahu. Produksi tahu dilakukan secara tradisional dalam skala industri rumah tangga rata-rata memiliki tingkat kesadaran rendah terhadap pengolahan air limbah yang mengakibatkan masalah baru bagi lingkungan. Rendahnya kesadaran tersebut disebabkan karena

minimnya tingkat pendidikan pengelola dan biaya pembuatan fasilitas IPAL yang tinggi.

Limbah kedelai yang dihasilkan dalam produksi tahu berupa padatan dan cair. Limbah cair berasal dari proses perendaman, pencucian kedelai, penyaringan, dan proses pengepresan tahu (Kaswinarni, 2008). Limbah cair tahu berupa sisa air perendaman, sisa air tahu yang tidak menggumpal, serta limbah cair keruh berwarna kuning keabu-abuan yang akan berubah warna menjadi hitam dan berbau busuk (Subekti, 2011). Menurut penelitian dari Anggraini dkk. (2015) menjelaskan bahwa limbah cair tahu mengandung kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Total Suspended Solid* (TSS) yaitu secara berurutan sebesar 8,852 mg/L, 29,70 mg/L, dan 936 mg/L sedangkan menurut peraturan dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. Kep-51/MENLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri menyebutkan bahwa kandungan maksimum yang diizinkan untuk BOD, COD dan TSS secara berurutan yaitu 50, 100 dan 200 mg/L sehingga limbah cair tahu telah melampaui batas standar yang telah ditetapkan. Selain itu kandungan zat organik limbah cair tahu

juga tinggi yaitu sebesar 70% % (Rajagukguk, 2020).

Pengolahan limbah cair tahu dengan baik diperlukan agar dapat mengurangi kandungan bahan pencemar dalam air terutama senyawa organik, padatan tersuspensi serta mikroba. Pemilihan sistem pengolahan air limbah didasarkan pada sifat dan karakter air limbah tahu itu sendiri. Sifat dan karakteristik air limbah sangat menentukan dalam pemilihan sistem pengolahan air limbah, terutama pada kualitas air limbah. Salah satunya menggunakan *Horizontal Roughing Filter* (HRF). HRF merupakan salah satu jenis *roughing filter* yang sederhana, efisien dan murah. Filter ini berfungsi untuk memisahkan padatan halus dari air yang hanya sebagian mengendap dalam bak penampung untuk suspensi yang sulit mengendap (Patil dkk., 2012). Media filtrasi yang dapat digunakan berupa kerikil, silika, zeolit dan karbon aktif. Karbon aktif dan zeolit dipilih karena merupakan adsorben. Karbon aktif dapat menghilangkan bau dan rasa serta kandungan organik dan polutan mikro. Sedangkan zeolit dapat menjernihkan air dengan menyerap kotoran yang terkandung didalamnya (Gunam dkk., 2016).

Metode

Kegiatan ini dilakukan dengan beberapa tahapan untuk mencapai tujuan dan luaran yang diharapkan. Tahap pertama dilakukan dengan pengkajian data dan literatur sebagai persiapan survey. Selanjutnya survey secara sekunder dilakukan dengan mengunjungi pabrik tahu di desa Demangan. Data yang diperoleh dikompilasi dan dianalisis dengan mengidentifikasi hasil limbah tahu, dampak limbah tahu, upaya pengolahan limbah cair tahu serta analisis SWOT (*strength, weakness, opportunity, threat*) pengolahan limbah tahu. Dari analisis data diperoleh bahwa untuk pengolahan limbah cair tahu dapat digunakan teknologi *Horizontal Roughing Filter* (HRF). Tahap selanjutnya yaitu penerapan teknologi *Horizontal Roughing Filter* (HRF) yang diaplikasikan pada Pabrik Tahu di desa Demangan dengan media filter yang digunakan antara lain ijuk, karbon aktif dan zeolit. Tahap terakhir dari kegiatan ini adalah penyuluhan tentang perawatan dan pengurusan filter agar filter dapat berjalan secara optimal.

Hasil, Pembahasan, dan Dampak

Potensi dan permasalahan pengolahan limbah tahu di desa Demangan dianalisis dengan analisis SWOT. Analisis SWOT merupakan identifikasi berbagai

faktor secara sistematis yang didasarkan pada logika untuk memaksimalkan kekuatan (*Strength*) dan peluang (*Opportunity*) sedangkan kelemahan (*Weakness*) dan ancaman (*Threat*) dapat diminimalisir.

Tabel 1.1 Analisis SWOT Pengolahan Limbah Tahu

| <i>Strength</i> | <i>Weakness</i> |
|---|--|
| 1. Makanan tradisional yang dapat diterima seluruh lapisan masyarakat | 1. Efisiensi penggunaan sumber daya (air dan bahan baku) dirasakan masih rendah dan tingkat produksi limbahnya relatif tinggi. |
| 2. Makanan yang memiliki gizi tinggi (protein) | 2. Kegiatan pembuatan tahu masih didominasi oleh usaha skala kecil dengan modal yang terbatas maka cenderung |
| 3. Pembuatan tahu dengan biaya murah dan teknologi sederhana | |

kurang peduli dalam menyediakan instalasi pengolahan limbah tahu.

3. Sumber Daya Manusia dengan pendidikan rendah sehingga belum ada pengolahan limbah yang ideal

objek wisata Tlogo Alam. Apabila air limbah tahu ini tidak mengeluarkan bau maka pengunjung akan merasa nyaman dan meningkatkan pariwisata di Desa Demangan

3. Endapan pada bak filter dapat dimanfaatkan petani sebagai pupuk organik

4. Pengolahan air limbah tahu ini dapat menjadi percontohan bagi industri lainnya di Desa Demangan dan

menimbulkan dampak pemanasan global, pencemaran air dan polusi udara (bau)

3. Ancaman limbah cair tahu yang tidak dikendalikan menghasilkan gas metana mengakibatkan efek rumah kaca

| <i>Opportunity</i> | <i>Threats</i> |
|--|---|
| 1. Air limbah yang diolah menjadi tidak berbau sehingga masyarakat dan pembeli produk tahu tidak terganggu | 1. Limbah cair tahu memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, serta kadar BOD dan COD yang tinggi |
| 2. Disamping pabrik tahu terdapat | 2. Limbah cair tahu |

sekitarnya,
misalnya
usaha rumah
makan,
laundry,
tempat cuci
motor, dan
lain
sebagainya

Proses pengolahan limbah tahu pada industri tahu skala rumah tangga di Desa Demangan meliputi proses pengendapan, penguraian oleh bakteri anaerob dengan media ijuk, dan filtrasi secara fisika menggunakan batu zeolit dan arang tempurung kelapa. Proses tersebut dipilih karena menyesuaikan dari karakteristik limbah cair tahu, ketersediaan fasilitas filter yang sudah ada, kemudahan perawatan, dan tingkat biaya yang dikeluarkan untuk operasional maupun untuk pengisian awal media filter.

Proses produksi yang masih sangat sederhana mengakibatkan banyaknya zat padatan berupa emulsi dari kacang kedelai yang tidak dapat disaring oleh saringan tahu. Zat padat ini apabila dilepas ke lingkungan (dalam hal ini sungai) akan mengakibatkan peningkatan kadar COD, BOD, dan amonia. Peningkatan kadar zat tersebut dapat mengganggu ekosistem

sungai dan menyebabkan bau tidak sedap. Oleh karena itu perlu disediakan bak pengendap sebagai bak pertama agar endapan tersebut tertahan. Endapan yang tertahan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena memiliki kadar amonia yang cukup tinggi.

Pada bak penyaring kedua diisi dengan penyaring berupa ijuk. Ijuk digunakan untuk menghambat aliran sehingga aliran air limbah menjadi stabil. Aliran yang stabil ini mengakibatkan pengendapan di bak pertama menjadi maksimal dan bakteri anaerob dapat berkembang dengan baik. Media filter fisika pada bak ketiga diisi dengan batu zeolit dan karbon aktif dengan tujuan agar partikel-partikel polutan yang larut dalam air limbah dan tidak dapat diendapkan pada dua bak sebelumnya dapat terserap dengan media yang dimasukkan ke dalam bak dibungkus terlebih dahulu dengan karung jaring dengan maksud agar mempermudah untuk pergantian media dan perawatan media. Setelah filter dapat dioperasikan, tantangan selanjutnya adalah perawatan filter. Media-media dan bak filter perlu dikontrol dan dirawat setelah jenuh dan endapan sudah terlalu banyak.

Diskusi dan penyuluhan tentang bagaimana perawatan dan pengurasan filter

telah dilaksanakan agar filter dapat berjalan secara optimal. Selain itu, koordinasi dengan Pemerintah Desa Demangan agar berpartisipasi aktif dalam pengawasan dan penyuluhan tentang operasional filter pengolah limbah tersebut serta dapat mengajak masyarakat terutama petani agar bersedia menggunakan endapan limbah di bak pertama untuk dijadikan pupuk organik.



Gambar 1.1 Pengontrolan Filter Pengolahan Limbah Cair Tahu
Sumber : Dokumentasi Kegiatan (2021)

Setelah satu minggu filter beroperasi, dilakukan kontrol terhadap filter dan kualitas air hasil olahan. Hasil air limbah yang telah diolah telah menunjukkan perubahan yang signifikan dilihat dari parameter fisiknya. Air limbah hasil olahan menjadi lebih jernih dari sebelumnya yang berwarna putih susu karena mengandung banyak zat padat yang teremulsi dan berbau menjadi hanya sedikit keruh dan tidak berbau. Kinerja filter ini

akan semakin membaik seiring berjalannya waktu dengan bertambahnya bakteri anaerob yang mengurai polutan.

Tabel 1.2 Tingkat Pengetahuan Kelompok Mitra

| No | Uraian | Nilai | Capaian (%) |
|----|--|-------|-------------|
| 1 | Pemilik pabrik tahu di Desa Demangan mengetahui cara mengolah limbah cair tahu | 5,5 | 70 |
| 2 | Pemerintah Desa Demangan mengetahui cara pengawasan terhadap perawatan dan operasional filter tahu | 6,5 | 80 |

Sumber: Analisis Kuisisioner, 2021

Penutup

Kesimpulan dari terlaksananya kegiatan pengabdian masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Kegiatan penyuluhan mengenai pengolahan limbah tahu yang telah dilaksanakan dapat meningkatkan pengetahuan produsen tahu tentang

perawatan filter di Desa Demangan, Kecamatan Sambu, Kabupaten Boyolali.

2. Kegiatan penyuluhan mengenai pengolahan limbah tahu menggunakan reaktor *Horizontal Roughing Filter* (HRF) yang memiliki kelebihan sederhana, efisien dan murah sangat bermanfaat dalam menambah ilmu pengetahuan bagi warga sekitar untuk saling menjaga kelestarian lingkungan.

Dampak program dari terlaksananya kegiatan pengabdian masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Hasil air limbah yang telah diolah telah menunjukkan perubahan yang signifikan, air limbah hasil olahan menjadi lebih jernih dan tidak berbau.
2. Pengolahan air limbah tahu ini dapat menjadi percontohan bagi industri lainnya di Desa Demangan dan sekitarnya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada

1. UPKKN LPPM Universitas Sebelas Maret (UNS) yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan KKN periode Januari-Februari 2021
2. Bapak Rosyid Setyawan selaku Kepala Desa Demangan yang telah

memberikan izin dalam pelaksanaan kegiatan KKN Desa Demangan.

3. Ibu Siti selaku pemilik pabrik tahu di Desa Demangan yang telah memberikan izin pelaksanaan kegiatan di pabrik tahu.
4. Mita Malihatul Murtafiah, Rizky Primayudha, Rizma Yudatama, Rizky Adhi Febrianto, Fajar Nur Annisa, Dedi Rahmadi, dan Ridita Purwitasari selaku rekan Tim KKN Kelompok 109.

Referensi

- Anggarini, S., Hidayat, N., Sunyoto, N.M.S. dan Wulandari, P.S., 2015. *Optimization of hydraulic retention time (HRT) and inoculums addition in wastewater treatment using anaerobic digestion system. Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 3: 95-101.
- Gunam, I.B.W., Natalia, F.E.L., Arnata, I.W., Putnarubun, C., Setiyo, Y., Anggreni, A. dan Mulyani, S., 2016. *Combination of filter media to reduce total suspended solids, biochemical and chemical oxygen demand in wastewater using installation of horizontal roughing filter. Asian J. Microbiol. Biotech. Env. Sc*, 18(4): 867-873.

Kaswinarni, F., 2008. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu. *Majalah Lontar*, 22(2).

Patil, V.B., G. Kulkarni, dan V. Kore. *Performance of horizontal roughing filters for wastewater: A review. J. Environ. Sci 1, no. 2 (2012): 53.*

Rajagukguk, K., 2020. Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Biogas Menggunakan Reaktor Biogas Portabel. *Quantum Teknika: Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 1(2):63-71

Subekti, S., 2011. Pengolahan limbah cair tahu menjadi biogas sebagai bahan bakar alternatif. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1(1).