

PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI UPAYA SANITASI LINGKUNGAN DI SEKITAR UKM TAHU TEMPE DAERAH KRAJAN KALURAHAN MOJOSONGO KECAMATAN JEBRES

Dewi Astuti Herawati¹, Peni Pujiastuti², Wisnu Arfian³

¹Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta
Jl. Letjen Sutoyo mojosongo, 57127 Telp 0271-852518

^{2,3}Prodi Analis Kimia, Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta
Jl. Letjen Sutoyo mojosongo, 57127 Telp 0271-852518

Abstrak

UKM industri Tahu daerah Mojosongo, memiliki masalah, melimpahnya limbah cair yang dihasilkan pada produksi, yang tidak dikelola dengan baik. Limbah cair tersebut mengandung asam cuka dan senyawa organik yang terlarut. Limbah cair langsung dibuang ke dalam saluran pembuangan dan bermuara di sungai. Dampaknya menyebabkan bau tidak sedap. Salah satu upaya untuk mengurangi pencemaran air dan meningkatkan nilai ekonomis limbah cair tahu, dengan merubahnya menjadi produk bermanfaat, seperti *nata de soya*. **Pengabdian Bagi Masyarakat (IbM) Perajin tahu** dilaksanakan dengan **tujuan** yaitu melakukan pelatihan dan pendampingan ibu-ibu PKK RW 3 di UKM industri tahu Krajan Mojosongo, Jebres, Surakarta, untuk membuat *nata de soya* dari limbah cair tahu. Meningkatkan pengetahuan tentang sanitasi lingkungan kerja dan kesehatan keselamatan Kerja. **Tujuan jangka panjang** pengabdian adalah mengurangi pencemaran air dan meningkatkan nilai ekonomi limbah cair tahu, serta pemberdayaan perempuan. **Sasaran** dalam pelaksanaan PKM adalah: UKM Perajin Tahu. UKM mendapatkan pendampingan pemanfaatan limbah cair industri tahu dengan produksi *Nata de Soya*, pengetahuan sanitasi lingkungan. **Metode** pengabdian adalah melakukan identifikasi masalah, melakukan pelatihan, pendampingan dan pemberian peralatan proses produksi *nata de soya*. Penyuluhan PHBS (Perilaku Hidup Bersih dan Sehat), monitoring dan evaluasi unjuk kerja, evaluasi hasil kerja mengukur tingkat keberhasilan program sebelum dan sesudah pengabdian. **Hasil pengabdian** *nata de soya* dapat dipanen setelah 7-14 hari Rendemen *nata de soya* yang dihasilkan sebesar 40% dari total larutan, dengan ketebalan 1,4 cm. *Nata de soya* dapat dipanen setiap hari dengan rancangan tahapan secara kontinu. Tingkat pemahaman peserta pelatihan dan penyuluhan sebesar 73%, dan hasil analisis statistik menggunakan *T Test* menunjukkan ada beda nyata setelah dilakukan pelatihan dan penyuluhan..

Kata Kunci: UKM tahu, Limbah cair tahu, *nata de soya*.Sanitasi Lingkungan

Pendahuluan

Berdasarkan hasil analisis situasi dan permasalahan mitra, desa Krajan kelurahan Mojosongo kecamatan Jebres Surakarta, sebagian besar penduduknya mendapatkan penghasilan dari usaha produksi tahu maupun tempe. Di wilayah RT 3 RW 3 desa Krajan terdapat 50 UKM tahu yang masih memproduksi dengan baik. Permasalahan yang muncul di UKM tersebut adalah melimpahnya limbah cair yang dihasilkan pada produksi, yang tidak dikelola dengan baik. Limbah cair dihasilkan pada proses pencucian dan perendaman kedelai, pencucian alat-alat produksi, dan proses pengumpulan. Limbah cair mengandung asam cuka dan senyawa organik yang terlarut dibuang ke dalam saluran pembuangan dan bermuara di sungai. Sistem pembuangan air, seharusnya dipisahkan antara limbah cair yang dihasilkan oleh instalasi produksi dengan limbah cair rumah tangga. Pemisahan ini bertujuan untuk mengelompokkan cara pengelolaan limbah sesuai dengan sumber pencemarnya. Limbah cair tersebut akan

bereaksi dengan udara dan terjadi peruraian oleh mikroorganisme sehingga menimbulkan masalah berupa bau yang tidak enak yang mencemari lingkungan di sekitarnya dan badan air. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan, diperlukan pengelolaan limbah industri tahu secara maksimal, dengan melibatkan peran masyarakat.

Salah satu pemanfaatan limbah cair tahu untuk diubah menjadi produk *nata*. *Nata de soya* dapat dibuat melalui proses bioteknologi secara sederhana, dengan menggunakan peran bakteri asam cuka yaitu *Acetobacter xylinum* dapat menghasilkan produk makanan yang dikenal dengan nama *nata de soya*. (Nurhayati, 2006). *Nata de soya* memiliki ciri berbentuk padat, tipis, berwarna putih keruh dan kenyal seperti kolong-kaling. Proses pembuatan *nata de soya* dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan bakteri, nutrisi, derajat keasaman dan suhu fermentasi. Bakteri yang

berperan dalam proses pembuatan nata de soya adalah bakteri *A. Xylinum*. Suhu yang optimal untuk pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* berkisar antara 28-32°C. Jika bakteri *A. Xylinum* dapat tumbuh secara baik, dapat diperoleh rendemen sebesar 60% dari whey yang diproses, dengan ketebalan sebesar 1,5 cm (Sutiyani, dkk., 2012). Umur bakteri *Acetobacter xylinum* juga berpengaruh terhadap ketebalan *nata de soya*. Umur kultur bakteri 7 hari dapat membentuk nata dengan ketebalan yang baik (Nurhayati, 2006). Derajat keasaman pada media fermentasi juga mempengaruhi ketebalan produk nata yang dihasilkan. pH 3,5 merupakan pH optimal yang dapat menghasilkan nata yang cukup tebal (Nurhayati, 2006).

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka pada pengabdian ini mengajak ibu-ibu PKK untuk memanfaatkan limbah cair tahu menjadi *nata de soya*. Melalui kegiatan pelatihan, pendampingan dan pemberian stimulus berupa peralatan dan bibit nata, diharapkan ibu-ibu PKK dapat merubah limbah cair tahu di daerahnya menjadi *nata de soya* yang mempunyai nilai ekonomi.

Bahan dan Metode Pelaksanaan



Gambar 1 Bahan dan alat pembuatan *Nata de Soya*

Metode pelaksanaan pengabdian untuk pembuatan nata de soya adalah dimulai dengan identifikasi permasalahan yang dihadapi oleh mitra yang dalam hal ini ibu-ibu PKK RT 3 yang bertempat tinggal di sentra industri tahu. Selanjutnya dilakukan pelatihan dan pendampingan, serta pemberian alat proses sebagai stimulus. Metode pelaksanaan pengabdian ini dimulai dengan melakukan identifikasi masalah pada UKM., sosialisasi dan penawaran pemecahan masalah melalui program pengabdian, pelaksanaan program pelatihan dan pemberian alat proses serta pendampingan.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *nata de soya* adalah 1) gula pasir sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum*. 2) Urea sebagai sumber nitrogen. Urea dapat digantikan sumber lain misalnya Amonium Phospat, ZA ataupun ekstrak kecambah kacang hijau 3) bibit nata, yang berisi biakan bakteri *Acetobacter xylinum*, 4) limbah cair tahu, 5) alcohol 70%, untuk melakukan sterilisasi peralatan.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *nata de soya* adalah 1) saringan untuk memisahkan limbah cair tahu dari padatan tahu, 2) nampan, untuk media pembuatan nata, 3) pH universal, untuk memeriksa kondisi pH media fermentasi, 4) panci, untuk menampung limbah tahu yang telah disaring sebelum dididihkan, 5) kompor atau alat pemanas, untuk mendidihkan limbah cair tahu setelah disaring. 6) kertas koran steril, untuk menutup limbah cair tahu dalam nampan yang akan mengalami proses fermentasi selama 7-14 hari, 7) karet atau tali, untuk mengikat wadah dan koran agar tertutup rapat. Alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan *nata de soya* ini disajikan pada Gambar 1.

Identifikasi permasalahan dilakukan dengan cara mendatangi ibu-ibu PKK RT 3 pada saat ada pertemuan rutin. Melalui wawancara untuk penggalian permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat setempat terkait adanya limbah tahu.

Sebelum memberikan pelatihan pembuatan *Nata de Soya*, tim pengabdian melakukan percobaan pembuatan *Nata de Soya* terlebih dahulu, untuk mendapatkan kondisi proses yang paling baik dan mendapatkan hasil yang maksimal dengan biaya yang murah dan cara kerja

yang sangat sederhana ,sehingga mudah dilakukan .
Biaya operasional yang murah ini menjadikan usaha ini
menarik untuk direalisasikan.



Gambar 2 Limbah Cair Industri Tahu

Adapun tahap pembuatan *Nata de Soya* adalah sebagai berikut :

a. Tahap Pembuatan Stater(Bibit Nata)

1. 0,5 kg nanas yang sudah matang dikupas kemudian diblender ,saring dan dituang dalam toples kaca/ Botol gelas.
2. Panaskan 1 liter air kelapa, tambahkan 60 gram gula pasir, 20 gram urea, 15 ml asam asetat (asam cuka), dan air nanas sampai mendidih selama 15 menit
3. Tuang larutan diatas (no 2) ke dalam toples kaca/botol gelas
4. Tutup rapat kemudian simpan di ruang yang gelap dan dinginkan selama 3-4 jam
5. Tambahkan bibit nata sebanyak 100 ml ke dalam botol gelas.
6. Fermentasi sampai dengan 7 hari. Setelah 7 hari akan terbentuk 2 lapisan cairan, ambil lapisan yang bawah (stater *Acetobacter xylinum*) untuk proses pembuatan nata .

b. Tahap Pembuatan Nata de Soya

1. Sebanyak 1 liter larutan limbah cair tahu yang telah disaring, tambahkan 100 gram gula pasir, 20 gram urea panaskan sampai mendidih selama 10-15 menit.
2. Siapkan wadah nata yang telah disterilkan dengan alkohol, koran disetrika/ dioven.
3. Larutan yang telah mendidih tuang ke dalam wadah, kemudian tutup rapat. dinginkan 3-4 jam
4. Tuang bibit nata sebanyak 100 mL ke dalam larutan tersebut diatas, dan tutup rapat dengan koran dan diikat dengan karet/ tali rafia.
5. Proses pembentukan nata selama 7-14 hari
6. Bersihkan nata yang terbentuk dengan air mengalir dan rebus dengan air gula
7. Siap untuk dikonsumsi.

Pemecahan masalah UKM

Dari hasil observasi di lapangan maka Tim pengabdian mengambil satu masalah yang paling dominan, yaitu limbah cair. Tim pengabdian memberikan informasi alternatif penyelesaian masalah ke UKM Industri Tahu. Pemilik UKM tahu merespon maksud baik pengabdian ini dan menyarankan untuk meminta ijin kepada Ketua RT 3 RW 3 Desa Krajan Kalurahan Mojosongo Kecamatan Jebres. Proses sosialisasi program pengabdian dapat dilaksanakan pada pertemuan rutin ibu-ibu PKK RT yang diselenggarakan pada tanggal 9 setiap bulannya.

Sosialisasi Program Pengabdian.

Kegiatan Sosialisasi Program pengelolaan limbah cair dan limbah padat industri tahu dengan ibu-ibu PKK RT 3 RW 3 Desa Krajan Kelurahan Mojosongo, Kecamatan Jebres.

Pada pertemuan tersebut tim pengabdian menjelaskan pentingnya pengelolaan limbah cair maupun padat yang dihasilkan pada proses produksi tahu. Penduduk yang bertempat tinggal di sekitar UKM mendapat dampak buruk dari pembuangan limbah cair, yaitu bau tidak enak, desa terlihat kumuh, air menyebabkan gatal. Padahal limbah cair dapat dimanfaatkan menjadi produk yang mendatangkan pendapatan tambahan. Limbah cair tahu dapat dimanfaatkan, antara lain: 1) diolah menjadi produk pangan (*Nata de Soya*), 2) menghasilkan energi alternatif (biogas), 3) menghasilkan pupuk cair.

Tim pengabdian ini menawarkan program pelatihan dan pendampingan pembuatan *Nata de soya* dari limbah cair maupun limbah padat. Ibu-ibu memberikan respon positif, karena selain mengurangi limbah cair juga memperoleh hasil yang bermanfaat. Jangka waktu ke depan dapat memberikan penghasilan tambahan bagi ibu-ibu di lingkungan UKM tahun ini.

Pelatihan pembuatan *Nata de Soya* rencana akan diadakan di tempat Ibu RW3 yang sekaligus istri bapak Aco Warso ketua koperasi tahu tempe Krajan Mojosongo. Ibu-ibu tersebut akan diberikan bekal pengetahuan tentang pengelolaan limbah cair maupun padat yang bermanfaat, ” **ibarat barang bekas (limbah) menjadi berkah**”. Teknologi membuat *Nata de Soya* yang praktis dan ekonomis, memberikan alternatif pemanfaatan *Nata de Soya* selain sebagai minuman juga bahan baku lainnya.

Pelatihan Pembuatan *Nata de Soya* dan penyuluhan PHBS oleh Tim pengabdian



Gambar 3. Nata de soya

Tim mengadakan pelatihan pembuatan *Nata de Soya* dan penyuluhan PHBS (Perilaku Hidup Bersih dan Sehat) yang dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 1 Februari 2018 bertempat di ruang pertemuan milik Aco Warso pemilik UKM tahu sekaligus Ketua RW 3 Desa Krajan Kalurahan Mojosongo Kecamatan Jebres. UKM tahu yang berada di wilayah RT 3 semua diundang sebanyak 50 UKM, ditambah 10 pemuda. Pelatihan dan penyuluhan berlangsung sekitar 3 jam, yang dihadiri 15 UKM. Ketidakhadiran UKM disebabkan karena kondisi cuaca yang tidak mendukung, hujan deras dan juga waktu yang tidak memungkinkan mereka untuk terlibat. Kebanyakan UKM masih melakukan aktifitas produksi sehingga kondisi ini yang sulit memenuhi undangan. Apabila dilakukan malam terkendala hujan lebat. Sebelum acara pelatihan dan penyuluhan dimulai

Sebelum memberikan pelatihan pembuatan *Nata de Soya*, tim pengabdian melakukan percobaan pembuatan *Nata de Soya* terlebih dahulu, untuk mendapatkan kondisi proses yang paling baik dan mendapatkan hasil yang maksimal dengan biaya yang murah dan cara kerja yang sangat sederhana, sehingga mudah dilakukan. Biaya operasional yang murah ini menjadikan usaha ini menarik untuk direalisasikan. Dari 1 liter filtrat limbah cair tahu dengan menerapkan kondisi optimal dalam pembuatan *nata de soya* ini diperoleh rendemen 40%. Menurut Nurhidayati (2006) bila bakteri *Acetobacter xylinum* berperan optimal dalam proses fermentasi, maka akan diperoleh rendemen 60%.

diadakan pretest untuk mengukur tingkat pengetahuan mereka terhadap pengelolaan limbah tahu atau pengetahuan tentang cara pembuatan *Nata de Soya*.

Dengan mengetahui bahan dan alat yang digunakan dalam memproduksi *Nata de Soya* ini, maka usaha nata cukup menjanjikan dan menarik untuk direalisasikan. Kelemahan pada proses yang melibatkan mikroorganisme (MO) pada produksi nata ini adalah membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendapatkan ketebalan nata yang maksimal. Waktu yang dibutuhkan sekitar 7-14 hari. Apabila produksi nata diinginkan setiap hari maka membutuhkan wadah dalam jumlah yang banyak. Jumlah wadah yang dibutuhkan minimal 49 wadah apabila dianggap waktu yang dibutuhkan 7 hari.



Gambar 4. Kegiatan Pelatihan dan Penyuluhan

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil identifikasi masalah oleh tim pengabdian, dilakukan dengan cara survei lokasi, wawancara terhadap pengrajin tahu, ibu-ibu PKK dan pekerja industri tahu, ditemukan beberapa permasalahan:

1. Melimpahnya limbah cair yang dihasilkan pada produksi. Limbah cair tidak dikelola dengan baik dan dibuang langsung ke saluran pembuangan menuju ke sungai. Limbah cair tahu dihasilkan dari: a) proses pencucian dan perendaman kedelai, b) pencucian alat-alat produksi, dan c) proses penggumpalan. Limbah cair tahu mengandung asam cuka dan senyawa organik seperti karbohidrat, protein dan lemak.
2. Bau yang tidak sedap di sekeliling sentra industri tahu. Sistem pembuangan air, seharusnya dipisahkan antara limbah cair yang dihasilkan oleh instalasi produksi dengan limbah cair rumah tangga. Pemisahan ini bertujuan untuk mengelompokkan cara pengelolaan limbah sesuai dengan sumber pencemarnya. Limbah cair tersebut akan bereaksi dengan udara dan terjadi peruraian oleh mikroorganisme sehingga menimbulkan masalah berupa bau yang tidak sedap dan menimbulkan pencemaran udara.
3. UKM tahu yang kurang tertata dengan baik, sistem pembuangan limbah dan pengelolaan air lainnya memberikan kesan daerah sekitar industri terlihat kotor dan kumuh. Diperlukan sanitasi lingkungan yang baik. Masalah ini disebabkan karena kesadaran masyarakat terhadap kebersihan dan sanitasi lingkungan kurang baik.
4. Terdapat 3 unit biogas hasil kerjasama dengan Dinas Lingkungan Hidup Surakarta. Limbah cair beberapa waktu yang lalu di salurkan ke dalam instalasi biogas. Seiring dengan berjalannya waktu, instalasi biogas tidak bisa berjalan dengan baik karena macet dan membutuhkan *maintenance* (perawatan) dengan biaya yang cukup besar sehingga pengelolaan limbah cair tidak bisa ditangani lagi.
Wilayah sentra industri tahu di desa Krajan ini sebenarnya sudah mendapatkan bantuan dari

KEMEN LH dalam mengelola limbah cairnya berupa 3 instalasi biogas. Instalasi biogas ini pernah berjalan dengan baik selama 2-3 tahun dan menghasilkan biogas yang dapat dimanfaatkan oleh UKM sebagai bahan bakar. Namun kondisi ini tidak dapat berlangsung dengan baik sampai sekarang, sehingga instalasi biogas tidak berfungsi lagi untuk menampung limbah cair tahu, ini mengakibatkan sampai sekarang limbah cair tahu yang dihasilkan dibuang ke saluran pembuangan yang bermuara di sungai. Masalah pengelolaan limbah cair yang semula dapat diatasi menimbulkan masalah lagi. Tidak berfungsinya instalasi biogas ini disebabkan ada banyak faktor antara lain *biodigester* (tempat produksi biogas) sudah penuh sehingga gas tidak mampu keluar, endapan/kotoran yang tidak mampu terurai melayang-layang menutupi permukaan sehingga gas yang dihasilkan tidak mampu keluar, tercampurnya limbah lain (limbah domestik/rumah tangga) mengandung deterjen (desinfektan) yang menyebabkan mikro organisme pengurai bahan organik mati dan tidak dapat berkembang biak dengan baik.

5. Limbah padat dimanfaatkan untuk pakan ternak dan diolah menjadi tempe gembus

Evaluasi kegiatan pengabdian.

Keberhasilan kegiatan ini diukur dengan tingkat pemahaman dan kejelasan dalam menerima materi penyuluhan PHBS maupun pelatihan pembuatan *Nata de Soya*. Alat ukur yang digunakan adalah quisioner (*pretest* maupun *postes*). Data yang didapat dari pengisian quisioner *pretest* maupun *postes* diolah menggunakan analisis statistik dengan uji *T Test* berdasarkan *One - Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan hasil ada beda signifikan sebelum maupun sesudah penyuluhan dan pelatihan. Tingkat pemahaman terhadap penyuluhan dan pelatihan ini sebesar 73 %, jadi hampir sebagian besar peserta penyuluhan dan pelatihan ini (UKM) sudah memahami. Kegiatan ini dimaksudkan untuk memberikan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah cair sehingga tidak mengganggu lingkungan dan memberikan manfaat di dalam meningkatkan ekonomi UKM.



Gambar 5. Evaluasi Kegiatan Penyuluhan dan Pelatihan

Kesimpulan

Nata de soya dari 1 liter filtrat limbah tahu, yang dibuat ibu-ibu PKK RT 3 RW 3 Krajan Mojosongo dalam waktu fermentasi selama 7 hari, diperoleh rendemen 40%, memiliki ketebalan 1,4 cm dan warna coklat muda.

Daftar Pustaka

Budiarti S. Retni, 2012, Pengaruh Konsentrasi Starter *Acetobacter xylinum* Terhadap Ketebalan Rendemen Selulosa Nata de Soya, *Jurnal Biospecies*, Vol 1 No 1, Februari 2012, Hal 19-24

Nurhayati Siti, 2006, Kajian Pengaruh Kadar Gula dan Pengaruh Fermentasi Terhadap Kualitas Nata de Soya, *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi*, Volume 7, Nomor 1, Maret 2006, Hal 40-47.

Sutiyan Sulik, Wignyanto dan Sukardi, 2012, Pemanfaatan Limbah Cair (Whey) Industri Tahu Menjadi Nata de Soya dan Kecap Berdasarkan Perbandingan Nilai Ekonomi Produksi, *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 4 No. 1 Tahun 2012, Hal. 70-83