

Analisis Kelayakan Penerapan Produksi Bersih pada Industri Tahu UD. Sugih Waras Desa Atu-atu Kecamatan Pelaihari

Feasibility Analysis of Cleaner Production Application on Tofu Industry UD. Sugih Waras
Atu-atu Village Pelaihari District

AKHMAD ZULMI^{1*}, MELDAYANOOR¹, EMA LESTARI¹

¹Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A. Yani, Km.6,
Desa Panggung, Kec. Pelaihari, Kab. Tanah Laut, Kalimantan Selatan 70815, Indonesia

*Email: akhmadzulmi@gmail.com

ABSTRACT

Tofu is one of the commodities that quite a lot of interest, including in Pelaihari District. The industry of tofu produces a lot of solid and liquid waste that causes environmental pollution. It is necessary to implement cleaner production to tackling the impact of industrial waste on the environment. This research aims to identify the production process with the concept of cleaner production using mass balance, providing an alternative application of cleaner production and doing 3 feasibility analysis; that is technical, economic and environment. The results showed UD. Sugih Waras produced 51.25 kg total solid waste, and 193.75 kg liquid waste in one production. An alternative application of cleaner production that can be applied that is using ash wood burning residue sold as pH soil decrease with profit Rp. 1.840.000/ month and payback period for 2.1 months, with consideration of the technical and environmental feasibility of the industry UD. Sugih Waras.

Keywords: Tofu Industry, Cleaner Production, Feasibility Analysis

ABSTRAK

Tahu merupakan salah satu komoditi yang cukup banyak diminati, tidak terkecuali di Kecamatan Pelaihari. Industri tahu menghasilkan banyak limbah padat maupun cair yang menimbulkan pencemaran lingkungan. Perlu dilakukan penerapan produksi bersih untuk menanggulangi dampak limbah industri tahu terhadap lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi proses produksi dengan konsep produksi bersih menggunakan neraca massa, memberikan alternatif penerapan produksi bersih dan melakukan 3 analisis kelayakan; yaitu teknis, ekonomi dan lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan UD. Sugih Waras menghasilkan total limbah padat sebanyak 51,25 kg, dan limbah cair sebanyak 193,75 kg dalam sekali produksi. Alternatif penerapan produksi bersih yang dapat dilakukan yaitu menggunakan abu sisa pembakaran kayu dijual sebagai penurun pH tanah dengan keuntungan Rp. 1.840.000/ bulan dan *payback period* selama 2,1 bulan, dengan pertimbangan kelayakan teknis dan lingkungan dari industri UD. Sugih Waras.

Kata kunci: Industri Tahu, Produksi Bersih, Analisis Kelayakan

PENDAHULUAN

Setiap industri tentunya memiliki dampak tersendiri bagi lingkungan sekitar, baik itu dampak positif maupun dampak negatif yang ditimbulkan oleh adanya industri tahu ini, dampak positif dari industri tahu ini adalah dapat memberikan lapangan pekerjaan bagi warga sekitar sehingga dapat memberikan sumbangsih dalam mengurangi jumlah pengangguran, sedangkan dampak negatif dari industri pengolahan tahu sendiri berupa pencemaran lingkungan dari hasil proses produksi. Proses pengolahan tahu menghasilkan limbah baik limbah padat maupun cair yang jika tidak ditangani secara baik akan menimbulkan masalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh volume limbah yang besar, industri yang tidak dilengkapi dengan unit pengolah limbah dan pembuangan langsung ke lingkungan tanpa pengolahan yang memadai (Djayanti, 2015).

Kurangnya kesadaran dan kemampuan finansial menjadi kendala dalam pengelolaan industri tahu yang ramah lingkungan, sampai sekarang strategi pengelolaan lingkungan industri tahu mulai mengalami perubahan yang disesuaikan dengan kondisi lingkungan saat ini. Perubahan tersebut cenderung mengarah pada upaya preventif atau pencegahan yang terus dikembangkan secara berkelanjutan dan pada akhirnya menetapkan sebuah prinsip yang dikenal dengan prinsip alternatif produksi bersih. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.31 (2009) produksi bersih adalah suatu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif dan terpadu yang perlu diterapkan secara terus menerus pada proses produksi dan daur hidup produk dengan tujuan untuk mengurangi resiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia dan lingkungan.

Penelitian-penelitian yang berhubungan dengan produksi bersih yang pernah dilakukan ditempat dan waktu yang berbeda seperti penelitian yang dilakukan oleh Ariyanti dkk (2014) mengenai analisis penerapan produksi bersih menuju industri *nata de coco* ramah lingkungan menunjukkan bahwa penerapan produksi bersih yang dilakukan dapat memberikan manfaat positif dari sisi lingkungan dan ekonomi. Manfaat ekonomi berupa penghematan biaya produksi dan peningkatan keuntungan yang diperoleh sebesar Rp 55.406.830,- per tahun. Sedangkan manfaat lingkungan berupa pengurangan timbulan limbah cair sebesar 919.341,5 liter/ tahun (pengurangan limbah cair sebesar 72,8%) dan pengurangan timbulan limbah padat sebanyak 127.246 kg/ tahun (terjadi pengurangan timbulan limbah padat sebesar 98,2%). Penerapan produksi bersih akan menurunkan

persentase Keluaran Bukan Produk (NPO) sebesar 6,95 %. Langkah penerapan produksi bersih akan mengurangi dampak terhadap lingkungan menuju industri *nata de coco* yang lebih ramah lingkungan. Kemudian oleh Novita dkk (2016) melakukan penelitian kelayakan pemanfaatan limbah cair tahu pada industri kecil di dusun Curah Rejo desa Cangkring kecamatan Jenggawah Kabupaten Jember menunjukkan bahwa proses pembuatan tahu menghasilkan limbah cair yang mengandung BOD, COD, TSS dan pH tinggi, penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi keseimbangan massa produksi, analisis dampak masalah dan identifikasi alternatif produksi bersih. Rahayu dkk (2016) meneliti pengelolaan lingkungan industri kecil tahu dengan menerapkan produksi bersih dalam upaya efisiensi air dan energi, alternatif penanganan/ perbaiki yang berkaitan dengan tata kelola yang apik sebagai peluang produksi bersih adalah memperhatikan persyaratan penerimaan, pemeriksaan dan tempat penyimpanan bahan baku kedelai sehingga akan dihasilkan bahan baku yang berkualitas baik, melakukan pengontrolan penggunaan air dan energi dalam proses produksi.

Perlunya pengkajian mendalam pada industri tahu dalam mewujudkan industri yang ramah lingkungan untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi penggunaan bahan baku dan pengurangan limbah agar dapat dilaksanakan oleh industri tahu, maka dilakukan Analisis Kelayakan Penerapan Produksi Bersih pada industri pengolahan tahu di UD. Sugih Waras, yang bertempat di Jalan Atu Atu, Desa Atu Atu, Kecamatan Pelaihari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan dilakukannya studi pustaka, kemudian dilakukan tahap pengumpulan data, yaitu data primer dan sekunder. Setelah didapatkan data yang diperlukan, melakukan pengolahan data dengan metode *quick scan* yaitu mengidentifikasi permasalahan dari keseluruhan proses produksi sampai limbah yang dihasilkan. Tahap pengolahan data terdiri dari tahap pendugaan awal, mengidentifikasi masalah yang ditimbulkan di setiap bagian proses produksi, baik dari segi penggunaan sumber daya, bahan baku, limbah yang dihasilkan, maupun penerapan produksi bersih yang sudah dilaksanakan. Identifikasi masalah yang dilakukan dengan menggunakan neraca massa untuk melakukan perhitungan aliran bahan dalam suatu bentuk yang memuat masukan, perubahan, dan hasil yang didapat dari setiap proses

produksi, kemudian tahap kedua pemberian alternatif penerapan produksi bersih dari permasalahan yang didapatkan selama proses pengolahan tahu dilakukan.

Tahap ketiga yaitu melakukan studi kelayakan, studi kelayakan ini bertujuan untuk menentukan bagaimana kelayakan suatu alternatif penerapan produksi bersih yang diberikan oleh peneliti kepada responden, studi kelayakan teknis yaitu artinya meninjau dari kemudahan dalam penerapan teknologi dari pilihan yang diberikan (Hapsari, 2012). Pada penelitian ini diberikan kuesioner untuk setiap saran alternatif dinilai dengan skala 1= sulit untuk dilaksanakan; 3= mudah untuk dilaksanakan; 5= sangat mudah untuk dilaksanakan. Kemudian kelayakan ekonomi yaitu menghitung keuntungan dan *payback period* yang diperoleh oleh setiap saran alternatif produksi bersih, dengan rumus berikut: $\text{Keuntungan} = \text{Penghematan} + \text{Penghasilan} - \text{Biaya}$; $\text{Payback Period} = \text{Total Investasi} / \text{Keuntungan}$. Lalu, studi kelayakan lingkungan, berkaitan dengan pengaruh pelaksanaan saran alternatif terhadap lingkungan, disini dilakukan analisa manfaat penerapan saran alternatif. Pada penelitian ini diberikan kuesioner untuk setiap saran alternatif diberikan skor 1= tidak ada manfaatnya (pengaruhnya) terhadap lingkungan; 3= Besar manfaatnya (pengaruhnya) terhadap lingkungan; 5= sangat besar manfaatnya (pengaruhnya) terhadap lingkungan

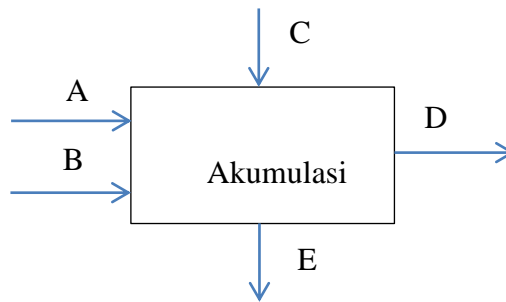
Tahapan keempat, yaitu implementasi produksi bersih berupaya memadukan strategi produksi bersih untuk mencapai tujuan yaitu penerapan produksi bersih pada industri pengolahan tahu. Setelah menganalisis pilihan produksi bersih dari aspek teknis, lingkungan, dan ekonomi maka dapat dilakukan penentuan skala prioritas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Neraca Massa

Identifikasi neraca massa dilakukan untuk mengetahui berapa jumlah massa input dan output dari tiap produksi. Sehingga dapat diketahui berapa jumlah massa yang masuk dan keluar. Penyusunan neraca massa akan mempermudah dalam mengenali dan mengetahui besaran masukan (*input*) dan keluaran (*output*) dari suatu proses produksi (Arfiyunanto, 2006).

Prinsip umum neraca massa adalah membuat sejumlah persamaan-persamaan yang saling tidak tergantung satu sama lain, dimana persamaan-persamaan tersebut jumlahnya sama dengan jumlah komposisi massa yang tidak diketahui (Wuryanti, 2016). Persamaan neraca massa secara umum adalah :



Gambar 1. Diagram Neraca Massa

Persamaan neraca massa:

Massa masuk = massa keluar + massa yang terakumulasi

$$M_A + M_B + M_C = M_D + M_E + M_{\text{akumulasi}}$$

Bila tidak ada massa yang terakumulasi, maka persamaan menjadi:

Massa masuk = massa yang keluar

$$M_A + M_B + M_C = M_D + M_E$$

Berdasarkan dari neraca massa keseluruhan produksi pengolahan tahu di UD.

Sugih Waras didapatkan kesetimbangan massa produksi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Neraca Massa Pengolahan Tahu di UD. Sugih Waras

No	Proses	Input		Output	
		Bahan	Jumlah (kg)	Bahan	Jumlah (kg)
1.	Perendaman	Kedelai	60	Air limbah	17,5
		Air	20	Kotoran	0,4
2.	Penggilingan	Air	10	Ceceran kedelai	0,8
3.	Perebusan	Air	100	-	-
4.	Penyaringan	Air	125	Ampas tahu	50
5.	Penggumpalan	Penggumpalan kedua	76,2	Air limbah	80
		-	-	Penggumpalan selanjutnya	76,2
6.	Pencetakan	-	-	Air limbah	96,2
		-	-	Pinggiran tahu	2
7.	Pemotongan	-	-	Tahu	68
Total			391,2		391,2

Proses pengolahan tahu secara keseluruhan didapatkan jumlah neraca massa yang seimbang dari *input* yang dimasukkan serta *output* dan produk yang dihasilkan seperti yang terlihat pada Tabel 1 diatas dengan total 391,2 kg. Identifikasi neraca massa dari proses pengolahan tahu pada proses penyaringan menghasilkan limbah padat ampas tahu sebanyak 50 kg. Beberapa proses seperti perendaman, penggumpalan dan pencetakan berpotensi menimbulkan limbah cair yang cukup banyak yaitu sebanyak

269,95 kg akan tetapi sebanyak 76,2 kg digunakan kembali sebagai penggumpal pada proses penggumpalan selanjutnya. Diluar dari proses produksi untuk pencucian alat dan perendaman tahu yang siap dipasarkan menggunakan air sebanyak 50 liter.

Saran Alternatif Penerapan Produksi Bersih

Berdasarkan analisis permasalahan yang muncul dari hasil neraca massa, observasi lapangan, wawancara dan pemberian kuesioner dapat dilakukan alternatif penerapan produksi bersih di UD. Sugih Waras seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Saran Alternatif Penerapan Produksi Bersih

No	Saran Alternatif	Cara Pelaksanaan
1.	Memodifikasi corong mesin penggiling untuk menghindari terjadinya tumpahan	Mengganti corong mesin penggiling dengan ukuran yang lebih besar
2.	Ampas tahu hasil dari penyaringan dapat dijual sebagai pakan ternak	Ampas tahu dikumpulkan untuk dijual kepada para peternak
3.	Whey bisa dimanfaatkan menjadi nata de soya	Penambahan starter bakteri <i>Acetobacter xylinum</i>
4.	Sisa air cuka dapat digunakan kembali untuk produksi berikutnya	Menampung kembali sisa air cuka penggumpalan untuk digunakan pada proses berikutnya
5.	Sisa pemotongan pinggiran tahu dapat dijual	Dikumpulkan pinggiran tahu untuk dijual
6.	Abu sisa pembakaran dapat digunakan untuk pengganti kapur sebagai penurun pH tanah yang asam	Menebar abu pada tanah yang asam
7.	Instalasi biogas sebagai bahan bakar ketel uap untuk produksi	Menggunakan biogas sebagai bahan bakar

Studi Kelayakan Alternatif Penerapan Produksi Bersih

Penerapan *cleaner production* (produksi bersih) pada suatu industri dilihat dari kelayakan penerapan yang telah dilakukan oleh industri tersebut. Untuk menentukan alternatif yang akan dilaksanakan, maka harus dilakukan studi kelayakan teknis, ekonomi dan lingkungan. Hasil dari studi kelayakan pada industri tahu UD. Sugih Waras dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 didapatkan bahwa alternatif yang menjadi prioritas pertama yaitu penggunaan abu sebagai penurun pH tanah dengan *payback period* sebesar 2,1 bulan dengan keuntungan Rp.10.840.000/ bulan. Alternatif penerapan yang menjadi prioritas terakhir yaitu pemanfaatan whey menjadi *nata de soya* dengan keuntungan Rp. 9.789.360 dengan *payback period* selama 2,33 bulan.

Tabel 3. Studi Kelayakan dan Prioritas Alternatif Penerapan

No	Alternatif Penerapan	Teknik	Lingkungan	Ekonomi	Prioritas
1.	Abu sisa pembakaran dapat digunakan untuk pengganti kapur sebagai penurunan pH tanah yang asam	5	3	Keuntungan: Rp. 10.840.000 <i>Payback period: 2,1 bulan</i>	1
2.	Sisa pemotongan pinggiran tahu dapat dijual	5	3	Keuntungan: Rp. 10.315.000 <i>Payback period: 2,22 bulan</i>	2
3.	Ampas tahu hasil dari penyaringan dapat dijual sebagai pakan ternak	3	3	Keuntungan: Rp. 10.465.000 <i>Payback period: 2,16 bulan</i>	3
4.	Memodifikasi corong mesin penggiling untuk menghindari terjadinya tumpahan	1	3	Keuntungan: Rp. 9.890.833 <i>Payback period: 2,34 bulan</i>	4
5.	Instalasi biogas sebagai bahan bakar ketel uap untuk produksi	1	3	Keuntungan: Rp. 10.315.000 <i>Payback period: 2,22 bulan</i>	5
6.	Sisa air cuka dapat digunakan kembali untuk produksi berikutnya	3	1	Keuntungan: Rp. 9.728.000 <i>Payback period: 2,33 bulan</i>	6
7.	Whey bisa dimanfaatkan menjadi nata de soya	1	1	Keuntungan: Rp. 9.728.000 <i>Payback period: 2,33 bulan</i>	7

Menurut Ariyanti dkk (2014), alternatif langkah perbaikan untuk meningkatkan efisiensi di tiap tahapan proses produksi dan mengurangi limbah dilakukan dengan cara menerapkan tindakan produksi bersih dan *good housekeeping* (tata kelola yang baik) yaitu:

1. Membuat standar operasi proses produksi untuk mengontrol jalannya proses produksi sehingga meminimalisir terjadinya kesalahan prosedur.
2. Melengkapi alat pelindung diri untuk kesehatan dan keselamatan pegawai seperti pemakaian masker, sarung tangan, sepatu karet serta penutup kepala untuk menghindari kecelakaan kerja.
3. Melakukan pemisahan limbah padat dan cair untuk memudahkan dalam proses pemanfaatan atau pembuangannya.
4. Menghindari terjadinya tumpahan/ceceran bahan dengan memberikan pengarahan dan pelatihan pada karyawan di bagian produksi.
5. Menghindari terjadinya pemborosan penggunaan air dengan menutup kebocoran selang air serta penggunaan *spray* di ujung selang untuk mengurangi debit air yang keluar.

6. Menjaga kebersihan dan kelembaban ruang produksi.
7. Melaksanakan *material handling* yang baik dalam penyimpanan dan penggunaan bahan.
8. Melakukan upaya peningkatan efisiensi energi dengan cara menghemat pemakaian air sehingga menurunkan beban kerja pompa dan menghemat pemakaian listrik, mematikan listrik ketika siang hari, memberikan naungan pada tempat penyimpanan kayu, modifikasi tungku untuk menghemat penggunaan bahan bakar kayu.

KESIMPULAN

Identifikasi neraca massa dengan konsep produksi bersih pada pengolahan tahu di UD. Sugih Waras menimbulkan beberapa limbah baik limbah padat maupun limbah cair, limbah padat berupa kotoran 0,45 kg, ceceran kedelai sebanyak 0,8 kg dan ampas tahu sebanyak 50 kg sedangkan untuk total limbah cair dalam sekali produksi sebesar 193,75 kg. Dari hasil yang didapatkan, bahwa abu sisa pembakaran kayu dapat dijual untuk digunakan sebagai penurun pH tanah yang tentunya memiliki nilai ekonomis, berdasarkan studi kelayakan ekonomi, abu sisa pembakaran dapat memberikan keuntungan sebanyak Rp. 10.840.000 dalam sebulan dengan pay back period yang rendah yaitu 2,1 bulan, hal ini dapat diterapkan mengingat dari segi teknis sendiri juga sangat mudah dilakukan pada industri UD. Sugih Waras.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh civitas Jurusan Teknologi Industri Pertanian, atas dukungan teknis maupun non-teknis yang telah diberikan demi kelancaran penelitian yang dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arfiyunanto. 2006. *Kajian Potensi Penerapan Produksi Bersih Pada Industri Manisan Pala. (Studi Kasus Di Perusahaan Manisan Seger Cisaat, Sukabumi)*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ariyanti, Melia, P. Purwanto, S. Suherman. 2014. *Analisis Penerapan Produksi Bersih Menuju Industri Nata De Coco Ramah Lingkungan*. Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Volume 5 Nomor 2. 45-50.

- Djayanti S. 2015. *Kajian Penerapan Produksi Bersih Di Industri Tahu Di Desa Jimbaran, Bandung, Jawa Tengah*. Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri. Semarang.
- Hapsari, P. U., 2012. *Kajian Peluang Implementasi Produksi Bersih Di Industri Pengolahan Karet (Studi Kasus Di PT Condong Garut)*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Novita, Elida, Iwan T. dan Teguh F. W. 2016. *Kelayakan Pemanfaatan Limbah Cair Tahu pada Industri Kecil di Dusun Curah Rejo Desa Cangkring Kecamatan Jenggawah Kabupaten Jember*. Prosiding Seminar Nasional APTA, Jember. Hlm 376-381.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2009. *Tentang: Pembinaan dan Pengawasan Penerapan Sistem Manajemen Lingkungan, Ekolabel, Produksi Bersih dan Teknologi Berwawasan Lingkungan di Daerah*.
- Rahayu, Suparni Setyowati, Purwanto dan Budiyono. 2013. *Pengelolaan Lingkungan Kecil Industri Tahu dengan Menerapkan Produksi Bersih dalam Upaya Efisiensi Air dan Energi*. Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Inovasi Ipteks Perguruan Tinggi untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat, Bali. Hlm 956-962.
- Wuryanti S. 2016. *Neraca Massa dan Energi*. Jurusan Teknik Konversi Energi Politeknik Negeri Bandung. Bandung.