

# KELAYAKAN PEMANFAATAN LIMBAH CAIR TAHU PADA INDUSTRI KECIL DI DUSUN CURAH REJO DESA CANGKRING KECAMATAN JENGGAWAH KABUPATEN JEMBER

Elida Novita\*, Iwan Taruna, Teguh Fitra Wicaksono

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Jln. Kalimantan 37 Kampus Tegalboto, Jember 68121

\*E-mail : elida\_novita.ftp@unej.ac.id

## ABSTRAK

*Tahu merupakan makanan tradisional dengan bahan dasar menggunakan kedelai. Dalam proses pembuatannya, tahu menghasilkan limbah cair yang mengandung BOD, COD, TSS, dan pH. Jika air limbah tahu langsung dibuang ke lingkungan tanpa proses pengolahan terlebih dahulu maka tidak menutup kemungkinan akan ada kerusakan lingkungan. Maka perlu adanya proses penanganan limbah cair tahu yang dilakukan terlebih dahulu. Salah satu metode penanganan yaitu produksi bersih. Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi keseimbangan massa produksi, analisis dampak masalah, dan identifikasi alternatif produksi bersih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pencemaran limbah cair pada industri tahu sangat tinggi. Hal ini dapat dilihat dari beberapa parameter, yaitu BOD dari 5,398 mg / l, COD dari 7,156 mg / l, TSS 150 mg / l dan pH 3,4. Terdapat tiga pilihan alternatif yang dapat diterapkan untuk proses produksi bersih di industri kecil tahu, yaitu produksi nata de soya, produksi biogas, dan produksi pupuk.*

**Kata kunci:** limbah cair tahu, produksi bersih

## PENDAHULUAN

Tahu merupakan makanan tradisional dengan bahan dasar menggunakan kedelai. Tahu dibuat dengan proses penggumpalan (pengendapan) protein susu kedelai menggunakan cuka. Secara umum proses pembuatan tahu ini meliputi perendaman kedelai selama beberapa jam, penggilingan kedelai, perebusan hasil penggilingan kedelai, penyaringan, penggumpalan bubur kedelai menggunakan cuka, pencetakan dan pemotongan (Kafadi, 1990:6). Pada proses pembuatannya, tahu menghasilkan limbah cair yang mengandung BOD, COD, TSS, dan pH (Jasmianti et al., 2010). Pada penelitian sebelumnya, yang telah dilakukan oleh Munawaroh et al. (2013), yaitu tentang penyisihan parameter lingkungan pada limbah cair industri tahu menggunakan efektif mikroorganisme 4 (EM4) serta pemanfaatannya, diperoleh nilai kandungan dari BOD sebesar 7.800 mg/l, COD sebesar 9.256 mg/l, TSS sebesar 330 mg/l dan, pH sebesar 4,19. Jika limbah cair tahu tersebut dibuang langsung ke lingkungan tanpa adanya proses penanganan terlebih dahulu maka tidak menutup kemungkinan jika terjadi kerusakan pada lingkungan.

Menurut Hartati (2003:8) beberapa kerusakan yang dapat terjadi jika limbah cair tahu langsung dibuang ke lingkungan yaitu berupa padatan tersuspensi yang dapat meningkatkan kekeruhan air, timbulnya bau yang tidak sedap, dan suhu limbah cair tahu yang panas dapat mempengaruhi proses pertumbuhan biota tertentu. Maka untuk mengurangi pencemaran yang terjadi akibat

pembuangan limbah cair tahu, perlu adanya proses penanganan limbah cair tahu yang dilakukan terlebih dahulu. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu penerapan produksi bersih pada industri tahu. Produksi bersih merupakan strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat preventif, terpadu dan diterapkan secara berkelanjutan pada proses produksi produk dan jasa untuk meningkatkan eko-efisiensi sehingga mengurangi resiko terhadap kesehatan manusia dan lingkungan (Fauzi dan Indrasti, 2009:4).

Salah satu industri tahu yang membuang limbahnya langsung ke lingkungan tanpa adanya proses penanganan terlebih dahulu yaitu industri tahu yang berada di Dusun Curahrejo, Desa Cangkring, Kecamatan Jenggawah, Kab. Jember. Pada proses pembuatannya, industri tahu ini menghabiskan 50 – 100 kg kedelai dan menghasilkan limbah cair dan padat. Limbah-limbah tersebut berupa air sisa rendaman, sisa bahan baku yang tercecer, dan abu sisa pembakaran. Sehingga perlu adanya penanganan lebih lanjut untuk mengurangi dampak dari pencemaran limbah dan meningkatkan efisiensi. Salah satunya dengan penerapan produksi bersih.

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan tingkat pencemaran pada usaha industri tahu di Dusun Curahrejo, Desa Cangkring, Kecamatan Jenggawah, Kab. Jember, dan menentukan alternatif produksi bersih yang dapat diaplikasikan pada limbah cair industri tahu di Dusun

Curahrejo, Desa Cangkring, Kecamatan Jenggawah, Kab. Jember.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, timbangan, meteran, kuisioner, alat tulis. Sedangkan bahan-bahan yang dipantau selama penelitian dilakukan yaitu, kedelai, air, larutan penggumpal, limbah cair, limbah padat, dan tahu .

**Prosedur Penelitian**



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

1. Identifikasi Tingkat Pencemaran Produksi Tahu  
 Identifikasi Tingkat Pencemaran Produksi Tahu ini dilakukan dengan cara mengukur kandungan BOD, COD, TSS, dan pH pada limbah cair produksi tahu. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan Baku mutu Limbah cair yang ada.
2. Identifikasi Neraca Massa Produksi Tahu  
 Identifikasi neraca produksi ini dilakukan untuk mengetahui banyaknya input yang digunakan dan output yang dihasilkan pada proses produksi tahu.
3. Analisis DAMPAK permasalahan  
 Analisis permasalahan dilakukan untuk mengetahui masalah apa saja yang terjadi, sehingga nantinya akan dapat diketahui alternatif apa saja yang dapat diberikan. Analisis permasalahan ini dilakukan dengan memberikan kuisioner pada pemilik pabrik tahu.
4. Identifikasi alternatif tindakan produksi bersih  
 Identifikasi alternatif tindakan produksi bersih ini dilakukan untuk menentukan alternatif apa saja yang dapat diterapkan pada industri tahu.

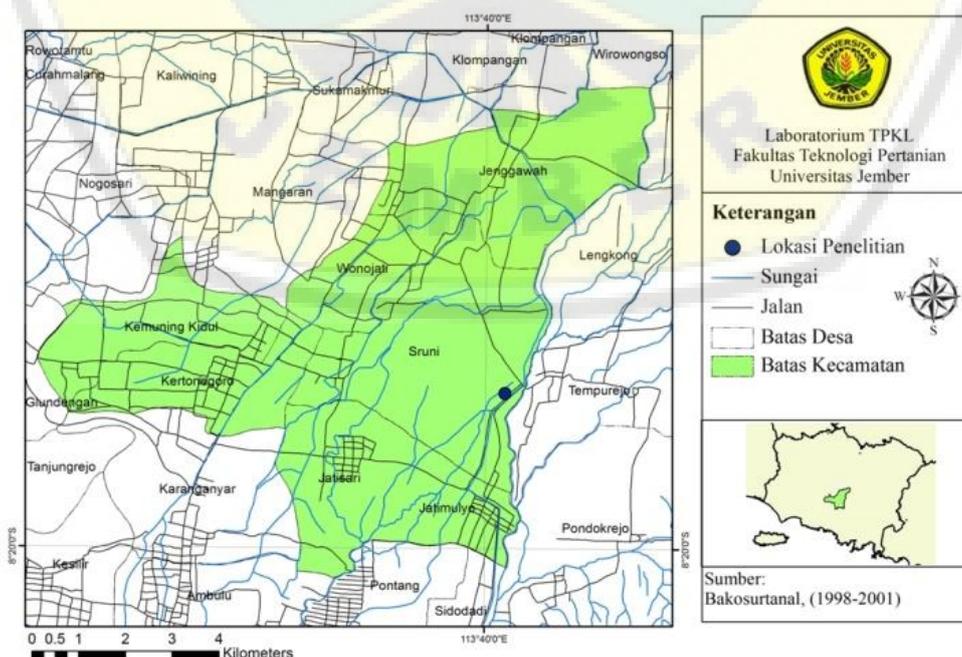
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh beberapa data seperti, tingkat pencemaran yang terjadi, neraca massa produksi, permasalahan yang terjadi di industri kecil tahu dan beberapa alaternatif yang dapat diterapkan.

**Gambaran umum lokasi penelitian**

Industri kecil tahu di Dusun Curahrejo, Desa Cangkring, Kecamatan Jenggawah, Kab. Jember. Merupakan usaha yang dimiliki oleh ibu Sudarmi. Ibu Sudarmi merupakan pemilik industri kecil tahu generasi yang ke tiga. Industri tahu ini merupakan industri yang sudah berdiri cukup lama yaitu sekitar tahun 1946.

**PETA LOKASI PENELITIAN**



Gambar 2. Peta lokasi industri kecil tahu di Dusun Curahrejo, Desa Cangkring, Kecamatan Jenggawah, Kab. Jember. (Sumber: Google map 2016)

Setiap harinya industri tahu ini menghabiskan kedelai sebanyak 50 – 100 kg sebagai bahan baku tahu. Industri ini tidak hanya menjual tahu mentah saja, tetapi juga menjual tahu goreng. Produksi dilakukan setiap hari mulai pukul 06.00 – 15.00 wib. Industri kecil tahu milik ibu Sudarmi ini memiliki empat orang pegawai, dua diantaranya pada bagian produksi tahu, satu orang pada bagian pengorengan tahu, dan satu orang lagi pada bagian pengemasan tahu.

Setelah dilakukan pengukuran mengenai kandungan bahan pencemar yang terdapat pada limbah tahu, maka diperoleh nilai kandungan dari BOD, COD, TSS, dan pH. Nilai kandungan bahan pencemar dari limbah cair tahu tersebut telah melebihi baku mutu air. Perbandingan antara Limbah cair tahu dan baku mutu dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Perbandingan bahan pencemar antara limbah cair tahu dengan baku mutu limbah cair tahu

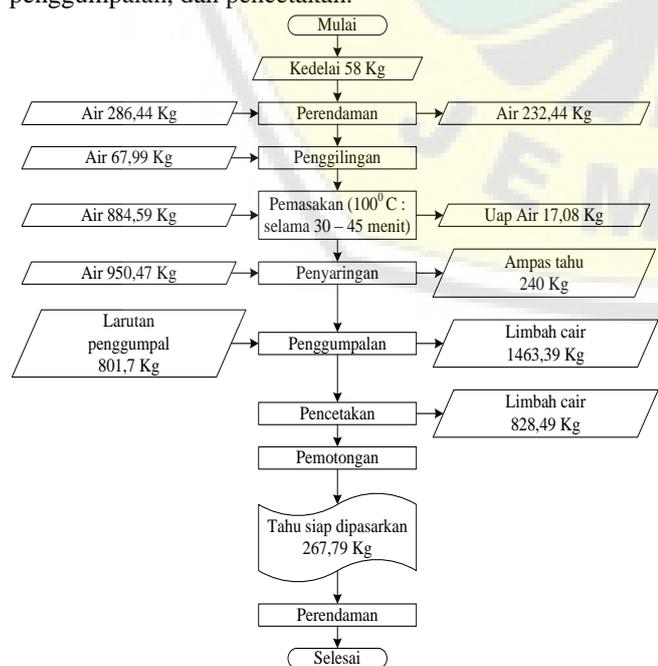
Parameter	Limbah Cair Tahu	Baku Mutu Limbah Cair Tahu
	Kadar maksimum (ml/L)	Kadar maksimum (ml/L)
BOD5	5.398	150
COD	7.156	300
TSS	150	100
pH	3,4	6,0 – 9,0

Sumber: Data primer diolah (2016)

Jika limbah cair tahu tersebut dibuang langsung ke lingkungan tanpa adanya proses terlebih dahulu maka tidak menutup kemungkinan terjadinya kerusakan pada lingkungan. Maka perlu dilakukannya pengolahan lebih lanjut untuk menurunkan kadar limbah cair tahu tersebut.

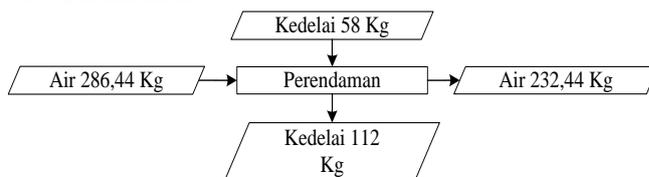
**Identifikasi neraca massa produksi tahu**

Identifikasi neraca massa ini dilakukan untuk mengetahui kesetimbangan massa produksi pada industri kecil tahu. Identifikasi proses produksi ini dilakukan secara menyeluruh pada setiap tahapan produksi, mulai dari proses perendaman, penggilingan, perebusan, penyaringan, penggumpalan, dan pencetakan.



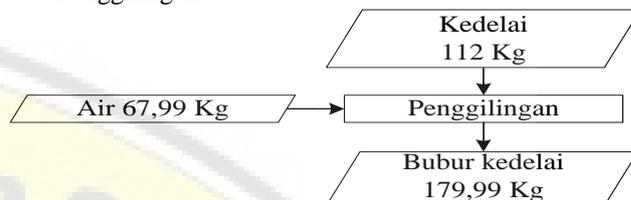
Gambar 3. Diagram kesetimbangan massa produksi tahu  
 Sumber: Data primer diolah (2016)

a. Perendaman



Gambar 4. Diagram kesetimbangan massa produksi tahu  
 Proses Perendaman

b. Penggilingan



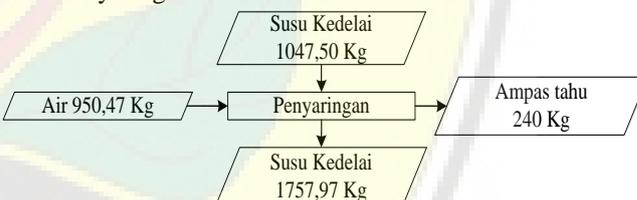
Gambar 5. Diagram kesetimbangan massa Produksi Tahu  
 Proses Penggilingan

c. Perebusan



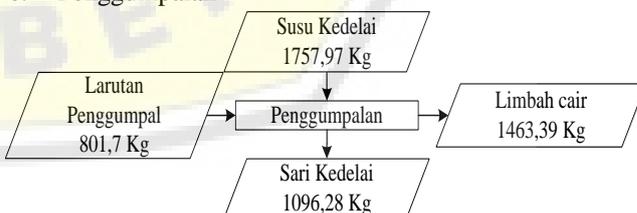
Gambar 6. Diagram kesetimbangan massa produksi tahu  
 Proses Perebusan

d. Penyaringan



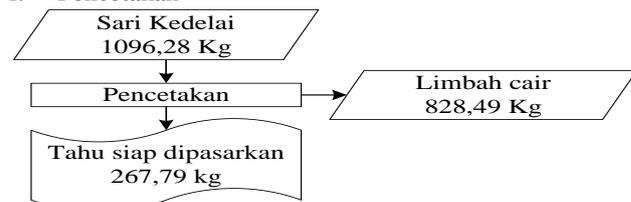
Gambar 7. Diagram kesetimbangan massa produksi tahu  
 Proses Penyaringan

e. Penggumpalan



Gambar 8. Diagram kesetimbangan massa produksi tahu  
 Proses Penggumpalan

f. Pencetakan



Gambar 9. Diagram kesetimbangan massa produksi tahu  
 Proses Pencetakan

Tabel 2. Keseimbangan masa produksi tahu

No	Proses	Input		Output	
		Bahan	Jumlah	Bahan	Jumlah
1	Perendaman	Kedelai (kg)	58	Air (Kg)	232,44
		Air (Kg)	286,44		
2	Penggilingan	Air (Kg)	67,92	-	-
3	Perebusan	Air (Kg)	884,59	Uap air (Kg)	17,27
				Ampas kering tahu (kg)	30,46
4	penyaringan	Air (Kg)	950,47	Kadar air ampas tahu (Kg)	209,74
				Limbah cair larutan	1463,39
5	Penggumpalan	penggumpal (Kg)	801,7	Tahu kering (Kg)	46,4
				Kadar air tahu (Kg)	257,91
6	Pencetakan	-	-	Limbah cair tahu (Kg)	812,77
				Kesalahan Pengukuran (Kg)	15,39
Total (Kg)			3049,12		3049,12

Sumber: Data primer diolah (2016)

Dari keseluruhan proses produksi tahu, yaitu mulai dari perendaman, penggilingan, perebusan, penyaringan, penggumpalan dan pencetakan hampir semuanya menghasilkan limbah cair yang cukup banyak. Hal ini terjadi karena pada setiap prosesnya selalu menggunakan air.

#### Analisis Ekoteknologi Produksi Tahu

Analisis ekoteknologi produksi tahu dikakukan untuk mengetahui seberapa besar usaha yang dilakukan manusia untuk memenuhi kebutuhannya dengan meminimalkan kerusakan pada lingkungan. Terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan, antara lain:

##### 1. Analisis efisiensi produksi

Setelah dilakukan perhitungan, maka nilai efisiensi yang diperoleh yaitu sekitar 49%. Nilai efisiensi akan lebih tinggi jika jam kerja atau jumlah pekerja dikurangi.

##### 2. Rasio limbah per produksi

Ada dua perbandingan limbah per produksi pada industri kecil tahu ini, yaitu :

Nilai perbandingan limbah padat per produksi yaitu :

240 kg limbah padat per 267,79 kg tahu.

Nilai perbandingan limbah cair per produksi yaitu :

1769,82 l limbah cair per 267,79 kg tahu

##### 3. Analisis deskripsi kualitatif tentang dampak positif dan negatif dari penggunaan teknologi limbah tahu.

Terdapat beberapa dampak positif dan negatif yang terjadi pada penggunaan teknologi pengolahan tahu, antara lain:

##### a. Dampak negatif

Beberapa dampak negatif penggunaan teknologi pengolahan tahu, antara lain:

- 1) Pada proses penggilingan menggunakan mesin diesel yang menimbulkan sangat bising. Hal tersebut dapat berakibat buruk pada pendengaran seseorang. Selain menimbulkan suara yang sangat bising, mesin diesel

yang digunakan juga menimbulkan asap yang dapat mengganggu sistem pernafasan para pekerja.

- 2) Pada proses perebusan menggunakan tungku dan sekam padi sebagai bahan bakar. Abu yang dihasilkan dapat bertebaran di dalam ruang produksi. Hal tersebut dapat mengotori tahu yang telah selesai dicetak, selain itu juga dapat mengganggu sistem pernafasan pekerja.

- 3) Pada proses penyaringan masih menggunakan cara manual, yaitu dengan selebar kain yang di gantung untuk menyaring sari kedelai menjadi susu kedelai. Penyaringan ini membutuhkan tenaga yang besar dari seluruh tubuh, sehingga dapat menyebabkan pegal-pegal dan nyeri pada otot-otot tubuh.

- 4) Pada proses penggumpalan menghasilkan limbah yang cukup banyak dan dibuang ke lingkungan begitu saja. Hal ini dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan bau yang tidak sedap sehingga dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat sekitar.

- 5) Pada proses pencetakan menghasilkan limbah yang cukup banyak dan dibuang ke lingkungan begitu saja. Hal ini dapat mencemari lingkungan dan menimbulkan bau yang tidak sedap sehingga dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat sekitar.

##### b. Dampak positif

Beberapa dampak positif penggunaan teknologi pengolahan tahu, antara lain:

- 1) Pada proses perendaman bak penampungan yang cukup besar, sehingga dapat menampung bahan baku hingga 100 kg.

- 2) Pada proses penggilingan menggunakan mesin diesel, sehingga dapat mempermudah dan mempercepat proses penggilingan kedelai.

- 3) Pada proses perebusan pada menggunakan tungku yang di beri cerobong asap cukup tinggi, sehingga asap yang dihasilkan dari proses pembakaran tidak mengganggu pekerja dan masyarakat sekitar.

- 4) Pada proses penyaringan menggunakan kain penyaring yang di gantung, sehingga dapat mempermudah proses penyaringan.

- 5) Pada proses penggumpalan menggunakan larutan penggumpal yang dapat digunakan hingga berulang-ulang, sehingga dapat mengurangi biaya untuk membuat larutan penggumpal yang baru.

- 6) Pada proses pencetakan menggunakan alat yang terbuat dari kayu dan bambu dan tidak membutuhkan biaya yang besar untuk membuatnya.

#### Analisis permasalahan

Terdapat beberapa masalah yang terjadi pada saat proses produksi dilakukan. Masalah yang terjadi pada saat proses produksi tahu ditampilkan pada tabel berikut ini :

Tabel 3. Identifikasi permasalahan dan alternatif produksi bersih

No	Proses produksi	Dampak / permasalahan	Solusi / alternative	Manfaat ekonomi	Manfaat lingkungan	Ket
1	Perendaman	Air yang digunakan selama proses perendaman dibuang setelah digunakan.	Air masih dapat digunakan lagi untuk proses perendaman berikutnya	Mengurangi biaya penggunaan air	Mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah cair	Belum dilakukan
2	Penggilingan	1. Terdapat kedelai yang tercecer saat proses penggilingan dilakukan 2. Mesin diesel yang digunakan untuk penggilingan sangat kotor.	Tempat penampungan (corong) penggilingan dapat diperbesar atau diberi tutup sehingga kedelai yang digiling tidak tumpah keluar. Perlu dilakukan pembersihan secara rutin untuk menjaga kebersihan alat.	Menambah pendapatan Nilai jual menjadi lebih baik karena kualitas produk lebih baik (bersih)	Mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah Padat Alat yang digunakan lebih nyaman digunakan, dan lebih nyaman dipandang karena lebih bersih	Belum dilakukan Belum dilakukan
3	Perebusan	1. Abu yang merupakan hasil dari pembakaran sekam padi sebagai bahan bakar perebusan dibuang langsung kelingkungan yang akhirnya menyebabkan debu. 2. Tempat penampungan bahan bakar sekam terlalu dekat dengan tempat perebusan sari kedelai, sehingga dapat menyebabkan masuknya sekam padi kedalam tempat perebusan	Abu hasil pembakaran sekam padi dapat dijadikan briket sebagai bahan bakar alternatif Memberikan pembatas yang lebih tinggi antara penampungan bahan bakar dengan tempat perebusan.	Menambah pendapatan Nilai jual menjadi lebih baik karena kualitas produk lebih baik (bersih)	Mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah Padat Alat yang digunakan lebih nyaman digunakan, dan lebih nyaman dipandang karena lebih bersih	Belum dilakukan Belum dilakukan
4	Penyaringan	Terdapat cukup banyak limbah padat yang dihasilkan.	Limbah padat yang dihasilkan dapat dijual untuk dijadikan pakan ternak.	Menambah pendapatan	Mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah padat	Sudah dilakukan
5	Penggumpalan	Limbah yang dihasilkan cukup banyak, dan dibuang ke sungai terdekat.	1. Limbah cair dapat diolah menjadi nata desoya 2. Limbah cair dapat diturunkan kadar pencemarannya menggunakan EM4 dan dibuat menjadi pupuk cair organik 3. Limbah cair dapat digunakan sebagai Biogas	Menambah pendapatan	Mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah cair	Belum dilakukan
6	Pencetakan	Limbah yang dihasilkan cukup banyak, dan dibuang ke sungai terdekat.	1. Limbah cair dapat diolah menjadi nata de soya 2. Limbah cair dapat diturunkan kadar pencemarannya menggunakan EM4 dan dibuat menjadi pupuk cair organik 3. Limbah cair dapat digunakan sebagai Biogas	Menambah pendapatan	Mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah cair	Belum dilakukan
7	Pemotongan	-	-	-	-	-

Sumber: Data primer diolah (2016)

Tabel diatas menunjukkan bahwa terdapat cukup banyak dampak permasalahan yang terjadi pada industri kecil tahu Dusun Curahrejo, Desa Cangkring, Kecamatan Jenggawah, Kab. Jember. Dari semua dampak permasalahan yang ada, tidak semuanya akan di identifikasi alternatifnya. Hanya

dampak permasalahan limbah cair tahu yang dihasilkan dari proses penggumpalan (nomor 5) dan pencetakan (nomor 6) yang akan di identifikasi alternatifnya. Hal ini dilakukan karena beberapa alasan yaitu, dari data neraca massa produksi tahu limbah cair tahu merupakan limbah yang



paling banyak dihasilkan dari semua proses. Limbah cair tahu merupakan limbah yang paling berpotensi merusak lingkungan. Selain itu belum adanya penanganan limbah cair yang dilakukan pada industri kecil tahu Dusun Curahrejo, Desa Cangkring, Kecamatan Jenggawah, Kab. Jember.

### **Identifikasi alternatif Pemanfaatan Limbah Cair Tahu**

Terdapat empat pilihan alternatif yang mungkin dapat diterapkan untuk proses produksi bersih pada industri kecil tahu, yaitu pembuatan nata de soya menggunakan limbah tahu, pembuatan biogas menggunakan limbah cair tahu, pembuatan pupuk dengan menggunakan metode bioremediasi.

### **KESIMPULAN**

Tingkat pencemaran limbah cair tahu pada Industri kecil tahu Dusun Curahrejo, Desa Cangkring, Kecamatan Jenggawah, Kab. Jember, sangat tinggi. Hal tersebut dapat dilihat beberapa parameter, yaitu BOD sebesar 5.398 mg/l, COD sebesar 7.156 mg/l, TSS sebesar 150 mg/l, dan pH sebesar 3,4. Nilai tersebut telah melewati batas Baku mutu Limbah cair yang telah ditetapkan. Terdapat beberapa alternatif yang dapat diterapkan pada industri kecil tahu ini, yaitu pembuatan nata de soya, biogas, dan pupuk.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Fauzi, M. A., dan Indrasti, N. S. 2009. *Produksi Bersih*. Bandung: IPB Press.
- Hartati. 2003. *Mengelola Air Limbah Hasil Proses Pembuangan Tahu*. Surabaya :Pro RistandIndag.
- Jasmiati., Sofia, A., dan Thamrin. 2010. Bioremediasi Limbah Cair Tahu Menggunakan Efektif Mikroorganisme (EM4). *Journal Of Enfironmental Science*. ISSN 1978-5283. Vol. 2 (4): 148-158.
- Kafadi, N. M. 1990. *Memproduksi Tahu Secara Praktis*. Surabaya: Karya Anda.
- Munawaroh, U., Sutisna, M., dan Pharmawati, K. 2013. Penyisihan Parameter Lingkungan Pada Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Efektif Mikroorganisme 4 (EM4) Serta Pemanfaatannya. *Jurnal Institut Teknologi Nasional*. Vol. 1 (2). 1-12