

KAJIAN MINIMISASI LIMBAH CAIR PADA INDUSTRI TAHU X DAN Y DI BANTUL, D.I YOGYAKARTA

Reymandha Aprilia Hutami / Awaluddin Nurmiyanto / Joni Aldilla Fajri

ABSTRACT

Tofu production process activities require water in large quantities. The use of large amounts of water will have an impact on the volume of wastewater generated is also large. If the wastewater is not managed properly, it will have a negative impact on the environment. This research was conducted to identify tofu production processes that produce waste, calculate wastewater volume and water requirements, and minimize wastewater by analyzing opportunities for cleaner production. Alternative clean production opportunities are obtained from literature studies that are adjusted to the waste minimization hierarchy. Then selected through the scoring method to find out whether alternatives can be applied or not. The results of research on the measurement of discharge in industry X is 2.6 m³/day and industry Y is 3.193 m³/day. Tofu waste produced per kg of products from industry X is 5.12 m³/ton and industry Y is 5.88 m³/ton. When compared with the quality standards of tofu wastewater according to the Regional Regulation of the Special Province of Yogyakarta, it is still below the quality standard of 20 m³/ton. Based on the results of the assessment, there are several alternative wastewater minimization that can be recommended there are, reusing washing process waste, saving as much as 50% water use for the washing process, recycling washing and dyeing wastewater using sand media, adding coagulants in the form of acid seeds to reduce the concentration of COD, BOD, and TSS, and utilizing wastewater from the caking process for the manufacture of liquid fertilizer.

Keywords: *Cleaner Production, Tofu Industry, Wastewater Minimization.*

ABSTRAK

Kegiatan proses produksi industri tahu memerlukan air dalam kuantitas yang besar. Penggunaan air dalam jumlah yang besar akan berdampak pada volume limbah yang dihasilkan juga besar. Apabila limbah cair tersebut tidak dikelola dengan baik akan berdampak buruk bagi lingkungan. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi proses produksi tahu yang menghasilkan limbah, menghitung volume limbah dan kebutuhan air, dan meminimisasi limbah cair dengan menganalisis peluang penerapan produksi bersih. Alternatif

peluang produksi bersih didapat dengan studi literatur yang disesuaikan dengan hirarki minimisasi limbah. Kemudian dipilih melalui metode skoring untuk mengetahui apakah alternatif dapat diterapkan atau tidak. Hasil penelitian pengukuran debit pada industri X yaitu $2,6 \text{ m}^3/\text{hari}$ dan industri Y sebesar liter/hari $3,193 \text{ m}^3/\text{hari}$. Limbah tahu yang dihasilkan per kg produk dari industri X yaitu $5,12 \text{ m}^3/\text{ton}$ dan industri Y adalah $5,88 \text{ m}^3/\text{ton}$. Apabila dibandingkan dengan baku mutu limbah tahu menurut Peraturan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 masih berada dibawah baku mutu yaitu $20 \text{ m}^3/\text{ton}$. Berdasarkan hasil skoring, terdapat beberapa alternatif minimisasi limbah yang dapat direkomendasikan yaitu, menggunakan kembali limbah proses pencucian, menghemat sebanyak 50% dari penggunaan air untuk proses pencucian, mendaur ulang limbah pencucian dan perendaman dengan menggunakan media pasir, menambahkan koagulan berupa biji asam jawa untuk mengurangi konsentrasi COD, BOD, dan TSS, serta memanfaatkan limbah proses penggumpalan untuk pembuatan pupuk cair.

Kata kunci: Industri Tahu, Minimisasi Limbah Cair, Produksi Bersih.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri tahu di Indonesia tidak diiringi dengan kesadaran lingkungan terhadap limbah yang dihasilkan. Industri tahu berskala kecil dan menengah khususnya di Yogyakarta masih banyak yang belum melakukan penanganan terhadap limbah cair yang dihasilkan. Industri tahu ini membuang limbah cair mereka di sungai, sehingga banyak industri tahu dibangun dekat badan air atau sungai. Sebagian masyarakat menganggap bahwa industri kecil tidak dapat mempengaruhi kualitas lingkungan. Selain itu, tingkat kesadaran dan pemahaman dari para pelaku industri terhadap penanganan limbah masih kecil (Ariani, 2011).

Menurut (Pamungkas & Slamet, 2017), Limbah cair dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengpresan, dan pencetakan tahu. Dalam limbah cair industri tahu terdapat bahan organik seperti COD dan BOD yang terkandung dengan kadar yang tinggi. Apabila limbah tersebut dialirkan ke sungai tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu, akan menyebabkan terjadinya pencemaran pada sungai. Dan bila sungai tersebut digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari – hari dan aktivitas warga sekitar dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti diare, gatal – gatal, radang usus, diare, kolera dan penyakit lainnya (Kaswinarni, 2007).

Peningkatan tingkat pencemaran disebabkan karena Tingkat kesadaran dari para pemilik industri tahu dan kemampuan finansial yang kurang memadai (Zannah, 2017).

Sehingga hal ini menjadi kendala dalam penanganan limbah tahu. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu cara untuk mengatasi permasalahan limbah industri tahu. Salah satunya adalah dengan menerapkan konsep produksi bersih (*cleaner production*) untuk meminimisasi limbah yang dihasilkan dalam industri tahu. Produksi bersih merupakan bentuk strategi untuk meminimisasi pemakaian bahan baku proses produksi, air, energi, dan juga untuk mengurangi atau pencegahan pencemaran, dengan sasaran peningkatan produktivitas dan mengurangi limbah yang dihasilkan (Fauzi, Rahmawakhida, & Hidetoshi, 2010).

Penerapan produksi bersih pada Industri tahu menjadi suatu hal yang harus diterapkan, meskipun industri tersebut berskala kecil. Dengan adanya pendekatan produksi bersih pada industri tahu diharapkan dapat mengurangi dan meminimasi limbah tahu yang dihasilkan. Dan juga meningkatkan kualitas produk dari tahu, penghematan energi, dan peningkatan terhadap keuntungan yang dihasilkan bagi industri. Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu untuk mengidentifikasi proses produksi tahu yang menghasilkan limbah dan memberikan alternatif minimisasi limbah yang dapat terapkan pada industri tahu. selain itu, dengan adanya minimisasi limbah dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya air, bahan baku, dan mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

2. Metode Penelitian

2.1. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data penelitian, dibutuhkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari observasi lapangan dengan melakukan pengukuran kuantitas air limbah, pengamatan proses produksi tahu, jumlah penggunaan bahan baku, energi, air, pengelolaan limbah serta minimisasi yang telah dilaksanakan oleh industri dan wawancara langsung. Untuk data sekunder diperlukan kualitas air limbah pada setiap tahapan proses produksi. Parameter yang di teliti meliputi BOD, COD, TSS, TDS, pH, dan suhu. Parameter air limbah disesuaikan dengan baku mutu air limbah untuk kegiatan industri tahu dalam Peraturan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah.

2.2. Analisis Data

A. Neraca Massa

Neraca massa diperoleh dari hasil pemetaan proses atau diagram alir proses dan penggunaan bahan baku, bahan tambahan, dan air. Neraca massa berguna untuk memahami

aliran bahan dan sumber timbulnya limbah, sehingga nantinya didapatkan perbedaan saat penerapan produksi bersih dan sebelum penerapan produksi bersih.

B. Pemilihan Solusi minimisasi limbah

Pemilihan solusi minimisasi limbah dilakukan dengan menggunakan metode scoring. Metode tersebut didasarkan pada hirarki dari minimisasi limbah yang dibandingkan dengan analisis kelayakan dari aspek teknis, lingkungan dan ekonomi. Hirarki dari minimisasi limbah ada 5 yaitu penghilangan disumber, pengurangan disumber, *recycle*, *reuse* dan *recovery*, pengolahan, penimbunan. Dari hasil analisa kelayakan dilakukan pemberian skor untuk menentukan solusi minimisasi limbah yang tepat. Berikut merupakan tabel scoring untuk menentukan upaya minimisasi yang tepat:

Tabel 2.1. Skor Kesesuaian dan Kecocokan Alternatif Minimisasi Limbah

Skala	Kriteria
*	Alternatif yang direkomendasikan bisa diterapkan dan memiliki keuntungan, tetapi pemilik harus mengeluarkan biaya yang tinggi dan teknologi belum dapat digunakan.
**	Alternatif yang direkomendasikan cocok untuk diterpkan, tidak memiliki masalah dengan biaya yang dikeluarkan tetapi memiliki keuntungan yang lebih sedikit dibanding kerugian.
***	Alternatif yang direkomendasikan bisa, cocok, dan dapat diterapkan pada industri tahu karena tidak memiliki kerugian yang dapat ditimbulkan setelah penerapan.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Analisa Tahapan Produksi Industri X dan Y

Proses produksi tahu terdiri dari beberapa tahapan yaitu, perendaman, pencucian, penggilingan, perebusan, penyaringan, penggumpalan, pengepresan, pencetakan, dan pemotongan. Perendaman kedelai dilakukan selama 4 jam hingga kedelai mengembang dan terdapat buih di sisi – sisi wadah. Proses pencucian kedua industri memiliki perbedaan. Pada industri tahu bu X, proses pencucian dilakukan dengan mengalirkan air ke kedelai. Sedangkan, industri tahu Y kedelai hasil rendaman ditambahkan air dan didiamkan selama 3 menit. Selanjutnya, kedelai digiling menggunakan mesin penggiling. Tenaga mesin yang digunakan industri tahu X yaitu listrik, sedangkan tahu Y masih menggunakan tenaga diesel dengan bahan bakar solar. Pada saat proses penggilingan, ditambahkan air untuk memudahkan bubur kedelai keluar dan mempermudah pada saat ekstraksi. Kedelai yang telah melauai mesin penggiling ditampung dalam ember.

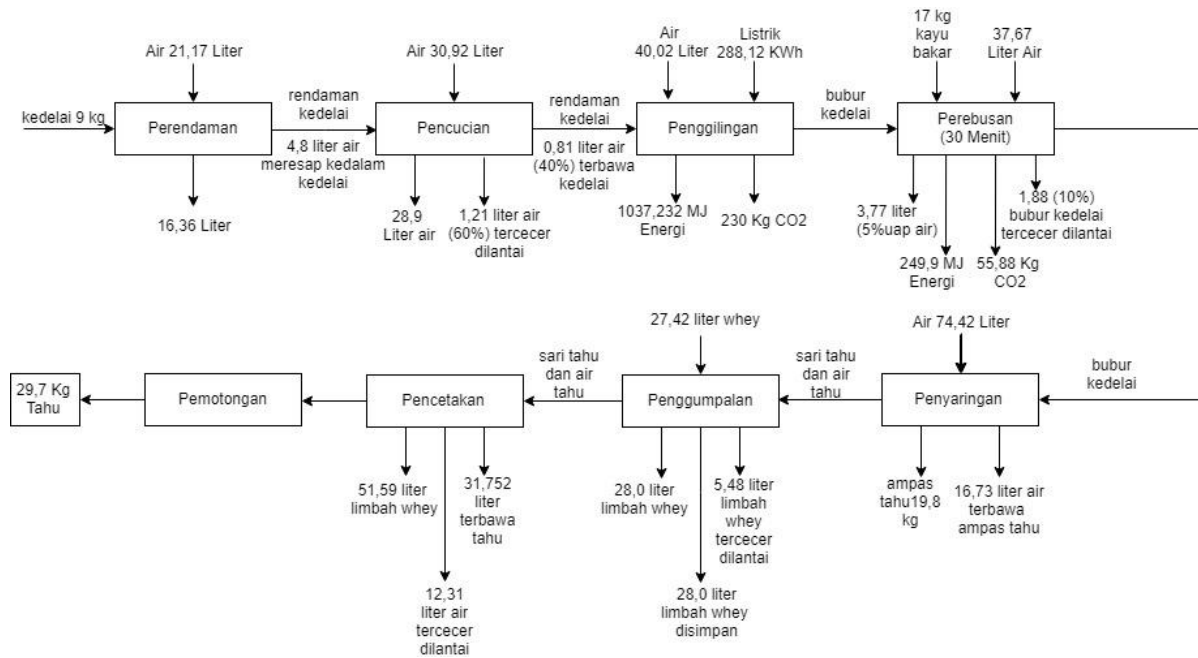
Bubur kedelai yang telah digiling akan dimasak. Proses perebusan pada industri tahu X dilakukan selama 30 menit dengan sistem pemanas uap yang dialirkan melalui pipa baja dari ketel uap dengan bahan bakar kayu. Sedangkan industri tahu Y, dilakukan selama 1 jam dengan sistem pemanas langsung di atas tungku menggunakan bahan bakar kayu.

Bubur kedelai yang telah dimasak kemudian dipindahkan ke bak penyaringan. Bubur kedelai kemudian disaring dengan menggunakan kain sifon. Jenis kain yang digunakan pada kedua industri berbeda. Industri tahu Y menggunakan kain teflon berwarna putih dan industri tahu X menggunakan kain sifon berwarna putih. Proses penyaringan ini bertujuan untuk memisahkan antara ampas dan sari kedelai. Pada proses penyaringan diberikan tambahan air hingga sari tahu yang masih menyatu dengan sari kedelai terpisah.

Proses penggumpalan sari kedelai didiamkan selama 10 – 15 menit dengan penambahan air biang (whey). whey didapatkan dari air limbah penggumpalan proses sebelumnya yang bertujuan agar sari kedelai menggumpal sehingga mudah dipisahkan dengan air asam. Air asam yang telah terpisah dimasukkan kedalam wadah agar dapat digunakan untuk proses penggumpalan lainnya. Namun, air asam tidak boleh didiamkan lebih dari 1 hari. jika dibiarkan akan menimbulkan bau yang menyengat. Sari kedelai yang telah menggumpal dimasukkan kedalam cetakan yang dialasi kain sifon, kemudian dilakukan pengepresan untuk mengeluarkan air asam yang masih tersisa dalam gumpalan tahu. setelah dicetak dan dipres, kemudian dipotong sesuai dengan ukuran pesanan. Tahu yang telah siap cetak ditampung di wadah diberikan air sehingga tidak menyatu dan dipasarkan esok hari.

3.2. Analisa Tahapan Proses Produksi Tahu Industri X

Pada industri tahu X, setiap harinya melakukan proses produksi dengan kapasitas yang berbeda menyesuaikan dengan permintaan atau pesananan. Rata – rata kapasitas Produksi tahu tiap harinya menggunakan ± 150 kg kedelai. Bahan baku yang digunakan merupakan kedelai yang diimpor dari Amerika.

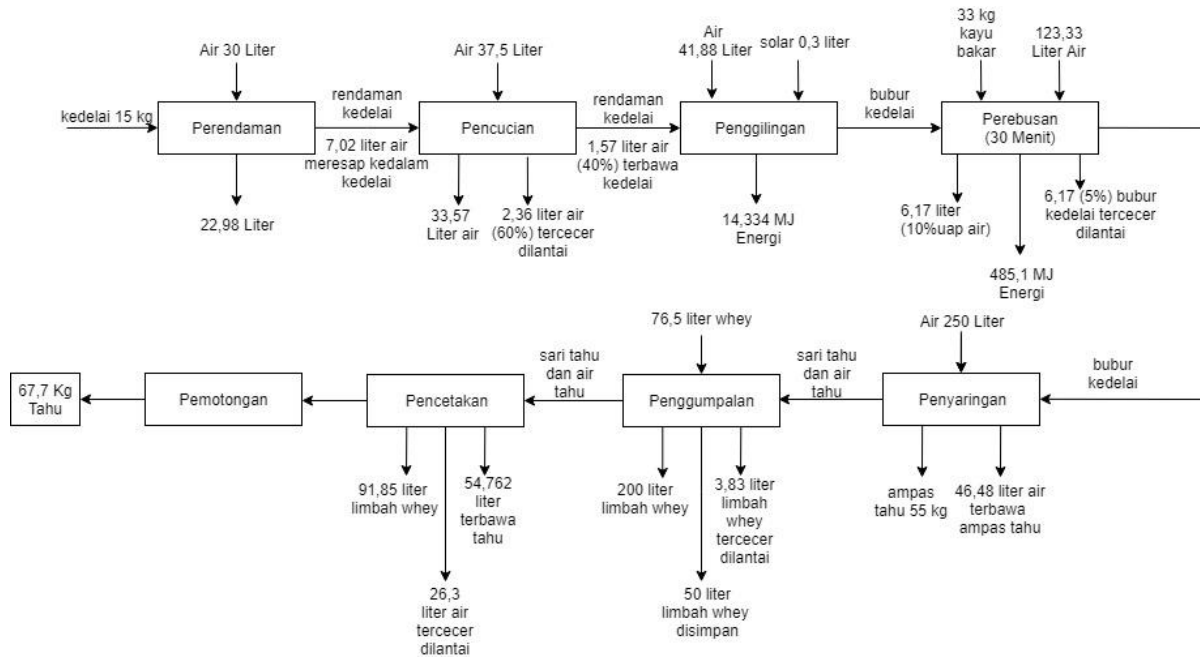


Gambar 3.2. Neraca Massa Industri Tahu Y

Seluruh kegiatan produksi membutuhkan air kecuali proses pencetakan. Sumber air untuk proses produksi menggunakan sumur bor. Bak penampung air menggunakan sistem bandul dimana bak penampung akan terisi apabila bandul tidak pada posisi yang telah diatur sebelumnya. Sebaliknya, air akan berhenti mengisi ketika bandul telah berada diposisi semula. Dari hasil analisis yang dilakukan, industri tahu X menghasilkan dua jenis limbah yaitu padat dan cair. Limbah cair dihasilkan pada proses pencucian, perendaman, penggumpalan, dan pencetakan. Sedangkan limbah padat dihasilkan dari proses filtrasi yang berupa ampas tahu. Dalam kegiatan proses produksi, industri tahu X menggunakan 3 jenis energi. Sistem boiler sederhana, listrik, dan diesel. Sistem boiler sederhana digunakan pada saat proses perebusan. Energi listrik digunakan dalam proses penggilingan kedelai. Diesel dengan bahan bakar solar digunakan dalam penggilingan pada saat listrik padam. minimisasi yang telah dilaksanakan di industri X yaitu menjual ampas tahu yang dihasilkan kepada peternak hewan seperti sapi, domba, dan kambing, serta menggunakan kembali limbah tahu dari proses penggumpalan untuk proses yang sama. Proses produksi per batch menggunakan 9 kg kedelai dan menghasilkan tahu yaitu 29,7 kg. Diasumsikan 1 kg kedelai menghasilkan 3,3 kg tahu. Berdasarkan baku mutu kualitas limbah tahu menurut Peraturan Gubernur Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 debit limbah yang diperbolehkan yaitu 20 m³/ton produksi. Apabila dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan limbah yang dihasilkan Industri tahu X sebesar 5,12 m³/ton masih berada dibawah baku mutu.

3.3. Analisa Tahapan Proses Produksi Tahu Industri Y

Pada industri tahu Y, sama halnya dengan industri X setiap harinya melakukan proses produksi dengan kapasitas yang berbeda menyesuaikan dengan permintaan atau pesanan. Rata – rata kapasitas Produksi tahu tiap harinya menggunakan ± 120 kg kedelai. Bahan baku yang digunakan merupakan kedelai yang diimpor dari Amerika.



Gambar 3.2. Neraca Massa Industri Tahu Y

Seluruh kegiatan produksi membutuhkan air kecuali proses pencetakan. Sumber air untuk proses produksi menggunakan sumur bor. Pada industri Y, sistem penampungan air menggunakan sistem manual. Industri tahu Y menghasilkan dua jenis limbah yaitu padat dan cair. Limbah cair dihasilkan pada proses pencucian, perendaman, penggumpalan, dan pencetakan. Sedangkan limbah padat dihasilkan dari proses filtrasi yang berupa ampas tahu. Dalam kegiatan proses produksi, industri tahu Y menggunakan 2 jenis energi. Berbeda dengan industri X, proses perebusan menggunakan sistem langsung masak di tungku dengan bahan bakar kayu. Dan untuk proses penggilingan masih menggunakan sistem diesel berbahan bakar solar. Minimisasi yang telah dilaksanakan di industri X yaitu menjual ampas tahu yang dihasilkan kepada peternak hewan seperti sapi, domba, dan kambing, serta menggunakan kembali limbah tahu dari proses penggumpalan untuk proses yang sama. Proses produksi per batch menggunakan 9 kg kedelai dan menghasilkan tahu yaitu 67,7 kg. Diasumsikan 1 kg kedelai menghasilkan 4,52 kg tahu. Untuk 1 kg tahu yang dihasilkan membutuhkan 8,25 liter/kg tahu air dan menghasilkan 5,88 liter/kg tahu. Berdasarkan baku mutu kualitas limbah tahu menurut Peraturan Gubernur Yogyakarta No. 7 Tahun 2016 debit

limbah yang diperbolehkan yaitu 20 m³/ton produksi. Apabila dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan limbah yang dihasilkan Industri tahu X sebesar 5,88 m³/ton produk masih berada dibawah baku mutu.

3.4. Alternatif Minimisasi Limbah yang Direkomendasikan

Berdasarkan Studi literatur yang telah dilakukan, didapatkan beberapa alternatif untuk meminimisasi limbah yang dihasilkan dari kegiatan produksi tahu. Alternatif tersebut dilakukan skoring berdasarkan kriteria yang terdapat pada tabel 2.1. dengan memperhitungkan keuntungan dan kerugian yang didapatkan. Setelah dilakukan analisis, maka dapat dipilih alternatif yang berbintang tiga atau memiliki bintang terbanyak untuk direkomendasikan. Berikut beberapa alternatif minimisasi terpilih yang dapat diterapkan pada industri tahu x dan y:

- Limbah hasil pencucian dan perendaman disaring kembali menggunakan lapisan bahan berpori atau media seperti pasir, kerikil, ijuk, arang, batu bata. Media pasir mengurangi kandungan lumpur dan bahan padatan atau tss pada limbah cair tahu pada proses pencucian dan perendaman (Dewi & Buchori, 2016). Pada teknik ini diperkirakan 65% limbah yang telah diolah dapat digunakan kembali untuk proses pencucian. Dalam penerapannya, media saring tidak membutuhkan biaya operasi dan perawatan yang tinggi. Berdasarkan referensi, proses tersebut dapat menurunkan kadar TSS sebesar 65,23% dan kadar COD hingga 60,59% dan dapat menghilangkan kekeruhan dari limbah sehingga dapat digunakan kembali untuk proses pencucian dan perendaman. Penurunan volume limbah dapat dilihat dalam tabel 3.1. Sedangkan penurunan kadar COD dapat dilihat dalam tabel 3.2 dan TSS dapat dilihat dalam tabel 3.3.

Tabel 3.1. Perbandingan Volume limbah setelah dan sebelum *Recycle*

Tahapan kegiatan	Volume limbah yang dihasilkan (m ³ /batch)	Persentase penghematan %	Volume limbah setelah <i>recycle</i> (m ³ /batch)
Perendaman	16,36	65	5,73
Pencucian	28,90	65	10,11

Tabel 3.2. Perbandingan Kadar COD setelah dan sebelum *Recycle*

Tahapan kegiatan	Kadar COD pada limbah yang dihasilkan (mg/L)	Persentase penurunan %	Kadar COD setelah <i>recycle</i> (mg/L)
Perendaman	695,00	65	243,25
Pencucian	1168,00	65	408,80

Tabel 3.3. Perbandingan Kadar TSS setelah dan sebelum *Recycle*

Tahapan kegiatan	Kadar TSS pada limbah yang dihasilkan (mg/L)	Persentase penurunan %	Kadar TSS setelah <i>recycle</i> (mg/L)
Perendaman	196,00	65	68,60
Pencucian	143,00	65	50,05

- Menggunakan air cucian kedelai tanpa harus diolah digunakan untuk proses pencucian selanjutnya. Hal ini dapat mengurangi kebutuhan air pencucian dan juga mengurangi limbah yang dibuang. Alternatif ini dapat mengurangi kebutuhan air sebanyak 70 %. Perbandingan kebutuhan air sebelum dan setelah *reuse* dapat dilihat dalam tabel 3.4.

Tabel 3.4. Perbandingan Penggunaan Air Sebelum dan Setelah *Reuse*

Tahapan kegiatan	Volume limbah pencucian (m ³ /batch)	Persentase penghematan %	Volume limbah pencucian setelah <i>reuse</i> (m ³ /batch)
Pencucian	30,92	70	9,28

- Mengurangi penggunaan air pada pencucian sebanyak 50 % dengan menggunakan sistem pencucian pada air mengalir. Pada industri Y, pencucian dilakukan dengan merendam kedelai selama 3 menit, kemudian dimasukkan ke dalam mesin penggiling. Sedangkan industri X, sudah menerapkan pencucian dengan sistem air mengalir yaitu penyiraman kedelai sebanyak 2kali. Namun, penggunaan air ini dianggap terlalu boros sehingga menciptakan limbah yang banyak. Penghematan penggunaan air sebanyak 50% atau menyiram kedelai hanya dengan sekali siram diharapkan mengurangi limbah yang dihasilkan dari proses pencucian. Pengurangan penggunaan air dapat dilihat dalam tabel 3. 5.

Tabel 3.5. Perbandingan Volume Limbah Sebelum dan Sesudah *Recycle*

Tahapan kegiatan	Volume penggunaan air (m ³ /batch)	Persentase penghematan %	Volume penggunaan air setelah <i>reduce</i> (m ³ /batch)
Pencucian	30,92	50	15,46

- Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk organik cair (poc) dengan penambahan cairan aktivator (em4) dan gula merah. Menurut (Saenab, Henie, Al, Rohman, & Arifin, 2018), limbah tahu memiliki ketersediaan nutrisi (kandungan unsur

hara) yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga limbah ini dapat dikembangkan menjadi limbah cair tahu.

- Pemanfaatan Biji Asam Jawa (*Tamarindu indica*) sebagai koagulan alternatif dalam penurunan BOD, COD, dan TSS. Selain itu dengan penambahan biji asam jawa dapat menurunkan kadar BOD sebesar 82,62 %, COD sebesar 81,72%, dan TSS sebesar 76,47 %. Penurunan volume limbah dapat dilihat dalam tabel 4.31. Sedangkan penurunan kadar BOD, COD, dan TSS dapat dilihat dalam tabel 3.6.

Tabel 3.6. Perbandingan Bahan Organik Setelah dan Sebelum *Recycle*

Bahan organik pada proses Penggumpalan	Kadar Bahan Organik pada limbah yang dihasilkan (mg/L)	Persentase penurunan %	Kadar Bahan Organik setelah <i>recycle</i> (mg/L)
BOD	2903,50	82,62	504,63
COD	4081,00	81,72	746,01
TSS	1046	76,47	246,12

4. Kesimpulan dan saran

4.1. Kesimpulan

Pada industri tahu menghasilkan limbah berupa padat dan cair. limbah padat dihasilkan dari proses filtrasi yang berupa mapas tahu. sedangkan limbah cair dihasilkan dari proses pencucian, perendaman, penggumpalan, dan pencetakan. Volume limbah yang dihasilkan untuk pembuatan 1 kg tahu pada industri X yaitu 5,12 m³/ton produk dan industri Y menghasilkan limbah sebesar 5,88 m³/ton produk. Apabila dibandingkan dengan Peraturan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta No 7 Tahun 2016 tentang baku mutu limbah tahu, debit limbah yang dihasilkan oleh kedua industri masih berada dibawah baku mutu yakni 20 m³/ton. Berdasarkan analisis yang dilakukan, alternatif minimisasi limbah cair yang direkomendasikan untuk industri X dan Y berupa recycle air limbah pencucian dan perendaman, reuse untuk limbah pencucian, reduce penggunaan air pencucian, recycle limbah penggumpalan, recycle limbah penggumpalan dan pencucian.

4.2. Saran

Dari kesimpulan diatas ada beberapa saran yang dapat disampaikan adalah :

1. Penelitian selanjutnya mencari alternatif minimisasi limbah cair dengan studi literatur yang lebih baru.
2. Penelitian selanjutnya dapat mengimplementasikan alternatif minimisasi limbah yang direkomendasikan secara langsung di industri tahu.

5. Daftar Pustaka

- Ariani, N. M. (2011). **Kajian Penerapan Produksi Bersih Pada Industri Pengolahan Ikan**. Berita Litbang Industri, *XLVI*(1), 70–76.
- Dewi, Y. S., & Buchori, Y. (2016). **Penurunan COD, TSS, Pada Penyaringan Air Limbah Tahu Menggunakan Media Kombinasi Pasir Kuarsa, Karbon Aktif, Sekam Padi, dan Zeolit**. Jurnal Ilmiah Satya Negara Indonesia, *9*(1), 74–80.
- Fauzi, A. M., Rahmawakhida, A., & Hidetoshi, Y. (2010). **Kajian Strategi Produksi Bersih di Industri Kecil Tapioka: Kasus Kelurahan Ciluar, Kecamatan Bogor Utara**. Kajian Strategi Produksi Bersih Di Industri Kecil, *18*(2), 60–65.
- Kaswinarni, F. (2007). **Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu (Studi Kasus Industri Tahu Tandang Semarang, Sederhana Kendal, dan Gagak Sipat Boyolali)**. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Pamungkas, A. W., & Slamet, A. (2017). **Pengolahan Tipikal Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Tahu di Kota Surabaya**. Jurnal Teknik ITS, *6*(2), D131–D136.
- Saenab, S., Henie, M., Al, I., Rohman, F., & Arifin, A. N. (2018). **Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair (POC) Guna Mendukung Program Lorong Garden (Longgar) Kota Makassar**, (April), 31–38.
- Zannah, N. (2017). **Kajian Peluang Penerapan Produksi Bersih di Industri Tahu (Studi Kasus Di Industri Tahu Bandung Raos Cap Jempol)**. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.