Penerapan Produksi Bersih untuk Minimisasi Limbah pada Industri Tahu Skala Kecil di Banyuwangi

Yuliana Trisnasari [1] dan Astri Iga Siska [2,3]*

[1] Program Studi Agribisnis, Politeknik Negeri Banyuwangi; yuliana.trisnasariagb@gmail.com

[2] PS. Pengembangan Produk Agroindustri, Politeknik Negeri Banyuwangi; astri.igasiska@poliwangi.ac.id

[3] Pusat Unggulan Inovasi Agrotechnopark Berbasis Kearifan Lokal, Politeknik Negeri Banyuwangi

* Korespondensi: astri.igasiska@poliwangi.ac.id;

Abstrak

Industri tahu skala kecil dan menengah di Banyuwangi belum optimal dalam pengelolaan limbah cair, yang seringkali dibuang ke sungai. **Latar Belakang/Tujuan** : Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan produksi bersih sebagai solusi minimisasi limbah pada industri tahu Bapak Joko di Rogojampi, Banyuwangi. **Metode** : Metode *quickscan* digunakan, meliputi identifikasi proses, analisis alternatif perbaikan produksi bersih, dan analisis kelayakan (aspek teknis, ekonomi dan lingkungan). Pengambilan data dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung terhadap tiga narasumber. **Hasil** : Hasil penelitian menunjukkan bahwa prioritas utama penerapan produksi bersih adalah pembuatan *checklist* pemeliharaan mesin produksi dengan skor penilaian tertinggi yaitu 7. Analisis biaya menunjukkan bahwa penerapan *checklist* ini layak secara ekonomi dengan *Payback Period* (PBP) 2,16 bulan, *Revenue/Cost Ratio* (R/C) 2,02, dan *Benefit/Cost Ratio* (B/C) 1,26. **Kesimpulan** : Penerapan produksi bersih, khususnya *checklist* pemeliharaan mesin, berpotensi meningkatkan efisiensi dan mengurangi dampak lingkungan industri tahu.
Kata kunci: Agroindustri Tahu; Analisis Kelayakan; Minimisasi Limbah; Produksi Bersih

Abstract

Small- and medium-scale tofu industries in Banyuwangi have not optimally managed their liquid waste, which is often discharged into rivers. Background/Objective: This study aims to analyze the implementation of cleaner production as a waste minimization solution at Mr. Joko's tofu industry in Rogojampi, Banyuwangi. Method: The quickscan method was used, including process identification, analysis of alternative improvements to cleaner production, and feasibility analysis (technical, economic, and environmental aspects). Data collection was conducted through interviews and direct observation with three informants. Results: The study showed that the main priority for implementing cleaner production was the development of a production machine maintenance checklist, with the highest assessment score of 7. Cost analysis indicated that implementing this checklist was economically feasible with a Payback Period (PBP) of 2.16 months, a Revenue/Cost Ratio (R/C) of 2.02, and a Benefit/Cost Ratio (B/C) of 1.26. Conclusion: The implementation of cleaner production, particularly the machine maintenance checklist, has the potential to increase efficiency and reduce the environmental impact of the tofu industry.
Keywords: *Tofu Agroindustry; Feasibility Analysis; Waste Minimization; Cleaner Production*

1. Pendahuluan

Perkembangan industri tahu tidak diiringi dengan kesadaran lingkungan terhadap limbah yang dihasilkan. Industri tahu berskala kecil dan menengah khususnya di Banyuwangi 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 [1].

Industri tahu Bapak Joko menggunakan air yang sangat banyak dan mengandalkan perkiraan saja tanpa pengukuran yang tepat, sehingga volume limbah cair yang dihasilkan cukup besar. Besar volume dari limbah cair yang dihasilkan menjadi permasalahan lingkungan. 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[2]. Industri tahu Bapak Joko tidak memiliki fasilitas pengolahan limbah dan membuangnya langsung ke lingkungan tanpa pemrosesan yang memadai merupakan penyebab utama dari masalah pencemaran. Tingginya volume limbah dan kadar bahan organik yang dihasilkan akan berdampak pada beban pencemaran yang diterima oleh sungai. Tingginya beban pencemaran dapat mengakibatkan menurunnya daya dukung lingkungan dalam memulihkan masuknya bahan pencemar [3].

Suatu cara dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan limbah industri tahu. Salah satunya adalah dengan menerapkan konsep produksi bersih *(cleaner production*) untuk efisiensi sumber daya dan meminimalisir limbah yang dihasilkan dalam industri tahu. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.31 [4] produksi bersih adalah suatu strategi pengelolaan lingkungan yang bersifat *preventif* dan terpadu yang perlu diterapkan secara terus menerus pada proses produksi dengan tujuan untuk mengurangi resiko terhadap kesehatan dan keselamatan manusia dan lingkungan.

2. Bahan dan Metode

Tempat penelitian berlokasi di pabrik tahu milik Bapak Joko yang beralamatkan di Dusun Timurejo, Desa Gitik, Kecamatan Rogojampi, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juni tahun 2024 sampai dengan Januari tahun 2025. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan observasi, wawancara, dokumentasi. Pendekatan kualitatif artinya informasi atau data yang disajikan berupa pernyataan atau argumentasi [5]. Analisis data yang digunakan sebagai berikut:

2.1 Identifikasi Proses Produksi Tahu

Langkah pertama dalam analisis adalah mengidentifikasi secara rinci semua tahapan yang terlibat dalam proses produksi tahu yang melibatkan pemetaan secara komprehensif dari langkah-langkah mulai dari persiapan bahan baku hingga produk akhir. Identifikasi menggunakan neraca massa proses produksi tahu yang merupakan gambaran proses produksi secara keseluruhan, mulai bahan baku sampai produk jadi. Pada neraca massa proses produksi setiap proses dilengkapi input dan output sehingga

didapatkan jenis limbah yang dihasilkan beserta jumlahnya [6].

2.2 Analisis alternatif perbaikan produksi bersih

Dalam tahap ini, perlu melakukan analisis menyeluruh terhadap faktor-faktor yang menyebabkan timbulnya limbah dalam produksi tahu. Diagram *fishbone* atau analisis sebab-akibat dapat digunakan untuk mengidentifikasi akar permasalahan timbulnya limbah dari setiap faktor produksi. Diagram sebab akibat memiliki bentuk seperti tulang ikan. Masalah yang terjadi dianggap sebagai kepala ikan yaitu timbulnya limbah sedangkan penyebab masalah dilambangkan dengan tulang – tulang ikan yang dihubungkan menuju kepala[7]. Secara umum terdapat 5 faktor yang berpengaruh yaitu manusia, metode, bahan baku, mesin dan lingkungan.

2.3 Penentuan Prioritas Opsi Produksi Bersih

Penentuan prioritas didasarkan pada skala penilaian dan opsi yang memiliki total nilai terbesar maka menjadi prioritas utama untuk dilaksanakan [8]. Skala penilaian dimuat dalam Tabel 1.

Tabel 1 Skala Penilaian Penentuan Prioritas Opsi Produksi Bersih[8]

Skala	Teknis	Ekonomi	Lingkungan
3	Mudah sekali untuk dilaksanakan	Memberikan nilai tambah yang signifikan	Memberikan efek yang signifikan terhadap perbaikan lingkungan
2	Relatif mudah untuk dilaksanakan	Sedikit nilai tambah ekonomi	Sedikit efek terhadap perbaikan lingkungan
1	Sulit untuk dilaksanakan	Tidak ada nilai tambah	Tidak ada efek terhadap perbaikan lingkungan

2.4 Analisis Biaya

Pada tahap ini dilakukan untuk memperhitungkan perkiraan biaya modal yang harus dikeluarkan serta kemungkinan penghematan dan keuntungan dari pelaksanaan alternatif produksi bersih yang diambil, yaitu dengan:

Perhitungan PBP berguna untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi dengan menggunakan *cashflow*[9]. Secara sistematis rumus *Payback Period* (PBP) adalah sebagai berikut:

Payback Period (PBP) = (Total investasi awal (I))/(Keuntungan (P)) ..... (2.1)

Keterangan :

I = Total Investasi (Rupiah)

P = Keuntungan (Rupiah)

Dalam penelitian ini digunakan analisis *revenue cost ratio*. *Revenue cost ratio* merupakan metode analisis untuk mengukur kelayakan usaha dengan menggunakan rasio penerimaan (*revenue*) dan biaya (*cost*) [10]. Rumus *revenue cost ratio* adalah sebagai berikut:

R/C Ratio = (Total Penerimaan)/(Total Biaya Produksi) ..... (2.2)

Ada beberapa kriteria dalam perhitungannya adalah :

- Apabila nilai *Revenue Cost* dari usaha > 1, maka usaha menguntungkan.
- Apabila nilai *Revenue Cost* = 1, maka usaha berada pada titik impas.
- Apabila nilai *Revenue Cost* dari usaha < 1, maka usaha tidak menguntungkan atau merugi

Analisis B/C ratio merupakan salah satu aspek keuangan yang digunakan

untuk membandingkan antara keuntungan/benefit yang diperoleh oleh pelaku usaha dengan biaya yang dikeluarkan [11]. Rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai B/C ratio sebagai berikut:

B/C Ratio = Keuntungan/(Total Biaya Produksi) ..... (2.3)

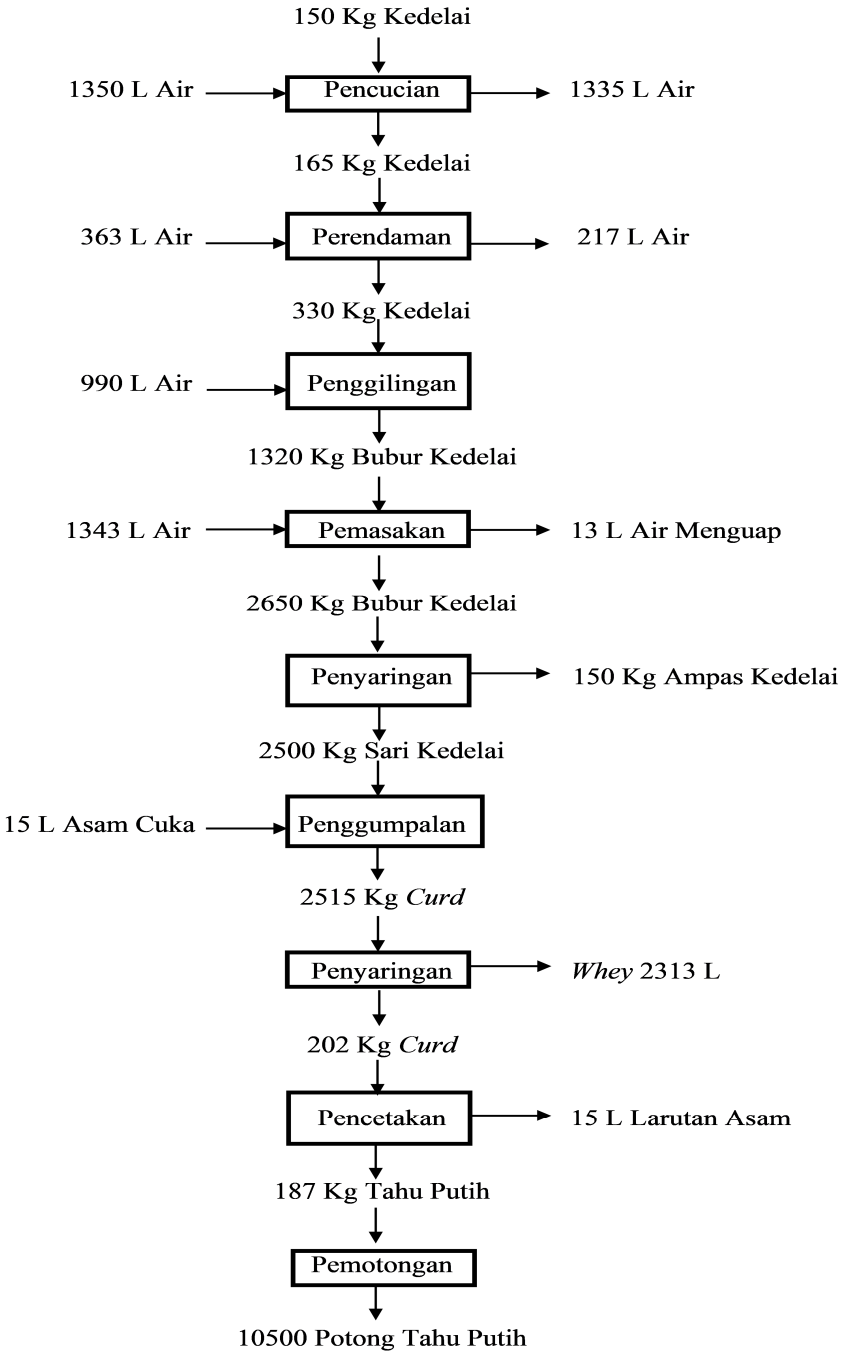
Adapun beberapa kriteria dalam perhitungannya adalah :

- Apabila nilai *Benefit Cost* dari usaha > 1, maka usaha menguntungkan.
- Apabila nilai *Benefit Cost* = 1, maka usaha berada pada titik impas.
- Apabila nilai *Benefit Cost* dari usaha < 1, maka usaha tidak menguntungkan atau merugi.

3. Hasil

3.1. Neraca Massa Produksi Tahu

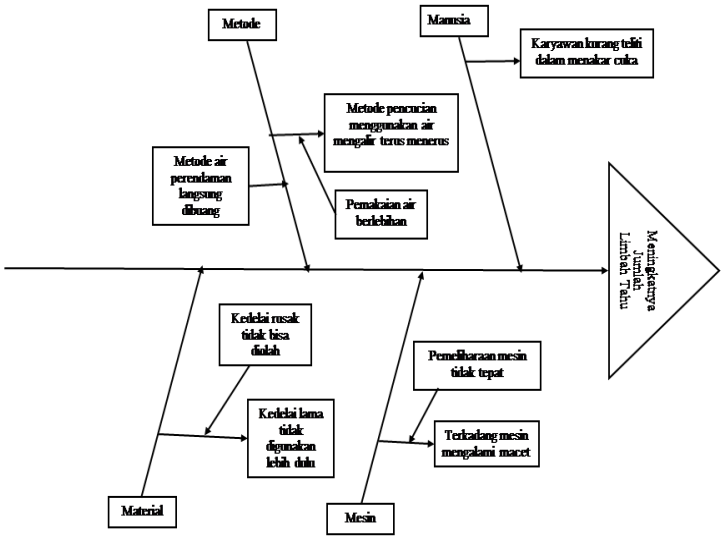
Pada neraca massa proses produksi setiap proses dilengkapi *input* dan *output* sehingga didapatkan jenis limbah yang dihasilkan beserta jumlahnya. Neraca massa produksi tahu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Proses dan Neraca Massa

3.2 Analisis Diagram Fishbone

Diagram *Fishbone* atau yang biasa disebut dengan diagram sebab akibat digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab timbulnya limbah di Pabrik Tahu Bapak Joko yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar. 3 Diagram *fishbone* masalah limbah di Pabrik Tahu

- *Penentuan Prioritas Opsi Produksi Bersih*

Daftar alternatif perbaikan yang didapatkan kemudian dilakukan penentuan prioritas dengan menggunakan skala prioritas untuk mengambil satu alternatif yang paling sesuai. Menentukan prioritas opsi produksi bersih ditinjau dari kemudahan dalam melaksanakan (teknik), opsi biaya (ekonomi) dan manfaat serta dampak terhadap lingkungan jika opsi tersebut diterapkan. Penentuan prioritas didasarkan pada skala penilaian dan opsi yang memiliki total nilai terbesar dari ketiga narasumber maka menjadi prioritas utama untuk dilaksanakan. Tabulasi rerata skala penilaian opsi produksi bersih dimuat dalam Tabel 2.

Tabel 2 Tabulasi Rerata Skala Penilaian Opsi Produksi Bersih di Pabrik Tahu

No.	Opsi Produksi Bersih	Penilaian			Total	Skala Prioritas
		Teknis	Ekonomi	Lingkungan		
1.	Permbuatan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang jelas	1,67	1,67	1,3	4,64	3
2.	Usulan teknik pencucian dalam wadah secara bertahap	1,67	1	1.3	3,97	4
3.	Penyaringan sisa air rendaman kedelai	1	1,67	1,3	3,97	5
4.	Penerapan *First In First Out* (FIFO)	1,3	1,3	1,3	3,97	6
5.	Pembuatan *checklist* pemeliharaan mesin produksi	3	2	2	7	1
6.	Pemanfaatan limbah menjadi Pupuk Organik Cair (POC)	2	1,3	1,67	4,97	2

3.4 Analisis Biaya Opsi Produksi Bersih

Pada tahap ini, dilakukan analisis untuk memperkirakan biaya modal yang perlu dikeluarkan serta potensi penghematan dan keuntungan yang dapat diperoleh dari penerapan alternatif produksi bersih. Analisis ini mencakup perhitungan *Payback Period, Revenue/Cost (R/C) Ratio, dan Benefit/Cost (B/C) Ratio*, yang bertujuan untuk menilai kelayakan investasi dan efisiensi biaya dari penerapan sistem pemeliharaan. Adapun rincian biaya penerapan *checklist* pemeliharaan pada mesin penggiling kedelai dengan satuan Rp/Tahun disajikan pada Tabel 3

Tabel 3 Rincian biaya penerapan *checklist* pemeliharaan mesin

Keterangan	**Perhitungan**	**Harga (Rp)**
	Biaya Investasi	
Kertas *Checklist*	12 buah x Rp. 500	6.000
Kunci pas	1 buah x Rp. 150.000	150.000
Obeng	1 buah x Rp 25.000	25.000
Tang	1 buah x Rp 25.000	25.000
Total biaya investasi		**206.000**
	Biaya Operasional	
Upah teknisi	2 perbaikan x Rp. 200.000	400.000
Pelumas	4 liter x Rp. 45.000	180.000
Sparepart	2 penggantian x Rp. 45.000	90.000
Total biaya operasional		670.000
	Penerimaan	
Hasil Penjualan	2.700 pcs x Rp. 500	1.350.000
Penghematan biaya perbaikan	2 perbaikan x Rp 200.000	400.000
Penghematan bahan baku	2kg x Rp 13.900	27.800
Total Penerimaan		1.777.800
Keuntungan	**Rp 1.777.800 – Rp 670.000**	**1.107.800**

4. Diskusi

Analisis dari diagram proses pembuatan tahu putih dapat disimpulkan bahwa limbah terbesar dihasilkan pada tahap penyaringan kedua, berupa whey sebanyak 2313 liter. *Whey* merupakan bagian cair selama proses penggumpalan sedangkan *curd* merupakan bagian padatan yang terbentuk setelah susu kedelai mengental atau biasa disebut dengan kembang tahu[12]. Limbah terkecil dihasilkan pada tahap pemasakan, di mana hanya 13 liter air yang menguap. Secara keseluruhan, limbah cair yang dihasilkan dari berbagai tahapan produksi meliputi 1335 liter air limbah dari proses pencucian, 217 liter air limbah dari proses perendaman, 13 liter air yang menguap dari pemasakan, dan 2313 liter whey dari proses penyaringan kedua. Di sisi lain, limbah padat yang dihasilkan adalah 150 kilogram ampas kedelai dari penyaringan pertama. Dengan demikian, total limbah cair yang dihasilkan selama proses ini mencapai 3878 liter, sedangkan total limbah padat berjumlah 150 kilogram.

Berdasarkan gambar Diagram *Fishbone* beserta faktor dan permasalahan di Industri Tahu Bapak Joko yaitu meningkatnya jumlah limbah tahu sebagai berikut.

- Manusia : Tenaga kerja atau karyawan merupakan salah satu faktor penting yang sangat mempengaruhi timbulnya limbah, karena karyawan yang kurang teliti dalam menjalankan proses produksi sering kali menjadi penyebab pemborosan bahan baku dan sumber daya lainnya.
- Metode : Pada faktor metode cara produksi yang kurang efisien dapat berkontribusi secara signifikan terhadap timbulnya limbah. Di pabrik tahu Bapak Joko, air yang digunakan untuk merendam kedelai langsung dibuang setelah proses perendaman selesai.
- Material : Faktor material yang ditemukan yaitu bahan baku kedelai yang lama tidak digunakan lebih dulu. Kondisi tempat kedelai yang lembab dapat memecah masa dormansi kedelai sehingga kedelai yang terlalu lama disimpan dapat rusak dan tidak bisa diolah[13].
- Faktor mesin dalam diagram *fishbone* ini mengacu pada mesin yang terkadang mengalami macet dikarenakan pemeliharaan mesin tidak tepat. Hal ini dapat menyebabkan sisa bahan tidak terolah dan peningkatan limbah[14].

Prioritas pertama dalam penerapan produksi bersih di pabrik tahu Bapak Joko adalah pembuatan *checklist* pemeliharaan mesin produksi, dengan total skor penilaian sebesar 7. Opsi ini menjadi prioritas utama yang dipilih untuk diterapkan karena mendapatkan skor tertinggi dibandingkan opsi lainnya. Hasil penilaian ini diperoleh dari akumulasi skor yang diberikan oleh tiga narasumber, yaitu pemilik usaha, karyawan produksi, dan seorang narasumber eksternal. Penilaian dilakukan berdasarkan tiga aspek, yakni aspek teknis, ekonomi, dan lingkungan, di mana pembuatan *checklist* pemeliharaan mesin produksi memperoleh skor tertinggi dalam aspek teknis dengan nilai 3, aspek ekonomi dengan nilai 2, dan aspek lingkungan dengan nilai 2 sehingga diprioritaskan untuk diimplementasikan penerapan produksi bersih di pabrik tahu tersebut.

Dari rincian biaya penerapan *checklist* pemeliharaan mesin dapat dianalisis kelayakan penerapan produksi bersih di pabrik tahu Bapak Joko.

- *Payback Period*

  Rumus *Payback Period* (PBP) merupakan cara untuk mengetahui waktu mendapatkan pengembalian investasi dan kelayakan proyek. Jangka waktu tersebut dihitung dengan cara membagi jumlah modal yang sudah diinvestasikan dengan aliran kas bersih yang diperoleh[15]. Dalam menghitung PBP penerapan *checklist* pemeliharaan mesin produksi perlu diketahui investasi awal dan keuntungan per tahun. Perhitungan PBP adalah sebagai berikut:

  Payback Period (PBP) = (Total investasi awal (I))/(Keuntungan (P))
  = (Rp 206.000)/(Rp 1.107.800)
  = 0,18 tahun atau 2,16 bulan

  Jadi, investasi dari penerapan *checklist* pemeliharaan mesin giling di pabrik tahu akan kembali dalam jangka waktu 2,16 bulan. Ini menunjukkan bahwa setelah periode tersebut, semua biaya awal yang dikeluarkan untuk penerapan *checklist* akan terbayar kembali melalui efisiensi dan penghematan yang dihasilkan dari penerapan *checklist* pemeliharaan mesin. Dengan kata lain setiap bulan setelah 2,16 bulan, investasi ini mulai memberikan keuntungan bersih, yang menandakan bahwa penerapan *checklist* tersebut adalah keputusan yang menguntungkan bagi pabrik tahu.

- R/C Ratio

  Revenue cost ratio merupakan metode analisis untuk mengukur kelayakan

usaha dengan menggunakan rasio penerimaan (*revenue)* dan biaya (*cost*)[16]. Total biaya didapat dari penjumlahan biaya investasi awal dan biaya operasional dari penerapan *checklist* pemeliharaan mesin. `Berikut merupakan perhitungan R/C Ratio:

R/C Ratio = (Total Penerimaan)/(Total Biaya Produksi)
= (Rp 1.777.800)/(Rp 876.000)
= 2,02

Nilai R/C Ratio diperoleh dari total penerimaan penerapan checklist pemeliharaan mesin dengan total biaya yang digunakan. Jika nilai R/C ratio > 1 menunjukkan bahwa usaha yang dilakukan layak untuk diusahakan[17]. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan *checklist* pemeliharaan mesin layak untuk diusahakan. Hal tersebut dapat dilihat dari R/C ratio diperoleh nilai 2,02 yang menandakan 2,02 > 1 sehingga dapat diartikan bahwa penerapan *checklist* pemeliharaan mesin layak untuk diusahakan.

- B/C Ratio

B/C ratio merupakan salah satu aspek keuangan yang digunakan untuk membandingkan antara keuntungan/benefit yang diperoleh oleh pelaku usaha dengan biaya yang dikeluarkan. Semakin besar nilai perbandingan B/C *Ratio,* maka suatu usaha akan semakin menguntungkan (*profitable*)[18]. Perhitungan B/C ratio adalah sebagai berikut:

B/C Ratio = Keuntungan/(Total Biaya Produksi)
= (Rp 1.107.800)/(Rp 876.000)
= 1,26

Nilai B/C ratio dihitung dari total keuntungan yang diperoleh dibandingkan dengan total biaya yang dikeluarkan. Jika B/C ratio > 1, usaha dianggap menguntungkan dan layak dijalankan, sedangkan B/C ratio < 1 menunjukkan usaha tersebut tidak layak. B/C ratio = 1 berarti usaha impas, tanpa untung atau rugi[19]. Dalam hal ini B/C ratio 1,26 artinya (1,26 > 1), sehingga penerapan *checklist* pemeliharaan mesin dinilai layak karena menghasilkan keuntungan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sebagai alur produksi tahu yang menimbulkan limbah pada neraca massa terdapat pada berbagai tahapan produksi meliputi 1335 liter air limbah dari proses pencucian, 217 liter air limbah dari proses perendaman, 13 liter air yang menguap dari pemasakan, dan 2313 liter whey dari proses penyaringan kedua. Di sisi lain, limbah padat yang dihasilkan adalah 150 kilogram ampas kedelai dari penyaringan pertama. Penerapan produksi bersih yang tepat adalah pembuatan checklist pemeliharaan mesin yang merupakan prioritas pertama pada skala prioritas opsi produksi bersih dengan total skor penilaian sebesar 7.

Referensi

- Jaenudin J, Shiyammurti NR, Bhaktiar RE, Nugraha HS, Mulyeni S. Analisis Green Accounting Antara Kepedulian Dan Pemahaman Pelaku UMKM. *JBFE*. **2025**. *6(1)*, 152-157. DOI: https://doi.org/10.32585/jbfe.v6i1.6625
- Pangestu WP, Sadida H, Vitasari D. Pengaruh Kadar BOD, COD, pH dan TSS

Pada Limbah Cair Industri Tahu dengan Metode Media Filter Adsorben Alam dan Elektrokoagulasi. *MITL*. **2021**, *6(2)*, 74-80. DOI: https://doi.org/10.33084/mitl.v6i2.2376

- Afwa RS, Muskananfola MR, Rahman A, Suryanti S, Sabdaningsih A. Analysis of the load and status of organic matter pollution in Beringin River Semarang. *Indonesian Journal of Chemical Science*. **2021**, *10(3),* 168-78. DOI: 10.15294/ijcs.v10i3.50705
- Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Hasisah SN, Umaya NM, Riyanawati DS. Transformasi Teks Infografis Sebagai Strategi Untuk Mengatasi Kesulitan Belajar Pada Kemampuan Membaca Pemahaman Teks Eksposisi. *MEDAN MAKNA: Jurnal Ilmu Kebahasaan dan Kesastraan*. **2024**. *21(2)*, 108-20. doi: 10.26499/mm.v22i2.6040
- Novasani R, Winursito YC, Islami MC, Pervaya A. Analisis Alternatif Penerapan Produksi Bersih Pada Salah Satu Industri Tahu Kediri Melalui Model Interaktif. InProsiding Seminar Nasional Waluyo Jatmiko 2023 Nov 8 (pp. 571-580). DOI: https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.83
- Bramastya FG, Nafi NA, Safitri AN, Sasalbila KZ, Gumilang N. Pengendalian Kualitas Produk Keripik Pisang Dengan Metode Quality Control Tools Pada PT Bayou Berjaya Indonesia. *Musytari: Jurnal Manajemen, Akuntansi, dan Ekonomi*. **2025**. *17(1),* 51-60. **DOI:** https://doi.org/10.2324/1pt7vy12
- Akbari T, Anwar MC. Penerapan Produksi Bersih Pada Pengelolaan Limbah Budidaya Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Di Desa Sindangsari, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang. *Jurnal Kebijakan Pembangunan Daerah*. **2022**. *6(1)*. 40-8. **DOI:** https://doi.org/10.56945/jkpd.v6i1.151
- Hamzah D, Bilnadzary AS, Putra JI, Wardana MY. Analisis Kelayakan Finansial Perencanaan Usaha Milksix Menggunakan Metode NPV, Payback Period dan ROR. InProsiding SENASTITAN: Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan di Surabaya, Indonesia. **2024** Mar 15 (Vol. 4).
- Priyono J. Analisis Kelayakan Usaha Pedagang Buah Di Pasar Tanjung Sari Kecamatan Sukomanunggal Kota Surabaya. *Jurnal Nirta: Studi Inovasi*. **2025**. *5(1),* 08-33. DOI: https://doi.org/10.61412/jnsi.v4i2.92
- Esa MF, Krisnamurthi B, Suharno S. Analisis Kelayakan Usaha Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Keramba Jaring Apung Laut di Kepulauan Seribu. *Jurnal Agribisnis Indonesia (Journal of Indonesian Agribusiness).* **2022.** *10(2)*, 280-288. https://doi.org/10.29244/jai.2022.10.2.280-288
- Supriatna D, Hasrini RF, Syah D, Karsono Y. Pengaruh Umur Simpan Whey dan Suhu Koagulasi terhadap Kadar Protein dan Tekstur Tahu. *Indonesian Journal of Industrial Research*. **2020.** *37(2)*, 187-93.
- Lumbessy AS, TP S, Alfikri MR, Pato IU, Utami CR, Rahim IA, Sigalingging C, TP S, Munir NF, Biotech M, Irawan I. *Mikrobiologi Makanan Modern*. Azzia Karya Bersama: Padang, Indonesia, 2025 Apr 29.
- MT, Ir Jatira, and Amri Abdulah MT. *Metode Perawatan dan Pemeliharaan Mesin*. Penerbit Qiara Media, 2022.
- Abuk GM, Rumbino Y. Analisis kelayakan ekonomi menggunakan metode Net Present Value (NPV), metode Internal Rate of Return (IRR) Payback Period

(PBP) pada unit Stone Crusher di CV. X Kab. Kupang Prov. NTT. *Jurnal Teknologi*. **2020**. *14(2),* 68-75.

- Nugroho AY, Mas' ud AA. Proyeksi bep, rc ratio dan r/l ratio terhadap kelayakan usaha (studi kasus pada usaha taoge di desa Wonoagung, Tirtoyudo, Kabupaten Malang). *Journal koperasi dan manajemen*. **2021.** *2(01)*, 26-37.
- Kaidah N, Sunaryo Y, Dwirayani DD. Analisis Laba dan Kelayakan Usaha Pada Home Industry Tape Ketan (Kasus di Desa Bakung Lor Kecamatan Jamblang Kabupaten Cirebon). *Agri Wiralodra*. **2022.** *14(2),* 43-51. DOI: https://doi.org/10.31943/agriwiralodra.v14i2.52
- Oktasari W, Anindyawati N. Analisis Usaha Tani Dan Kelayakan Usaha Pengolahan Gula Semut (Studi Kasus Dusun Semen Desa Trenten Kecamatan Candimulyo Kabupaten Magelang). *Jurnal Pertanian Agros*. **2024**. *26(1),* 4963-72. DOI: http://dx.doi.org/10.37159/jpa.v26i1.3907
- Damanik SS, Masdek NR, Ling JC. An analysis of the Business Feasibility of Frozen Pineapple Products (*Ananas comosus*) in MARDI Serdang Selangor Malaysia. *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. **2025.** *9(2)*, 205-15. DOI: https://doi.org/10.32585/ags.v9i2.6468