

ANALISIS PENERAPAN PRODUKSI BERSIH PADA PRODUKSI TAHU: STUDI KASUS DI PABRIK TAHU DELE EMAS, KRAJAN, MOJOSONGO SURAKARTA

Cicik Sudaryantiningsih¹, Yonathan Suryo Pambudi²

^{1,2}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Teknologi Solo

Email Korespondensi : pambudiyasp@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan konsep produksi bersih (clean production) dalam proses pembuatan tahu di Pabrik Tahu Dele Emas, Krajan, Mojosoongo, Surakarta. Produksi bersih merupakan pendekatan preventif yang bertujuan meminimalkan limbah dan pencemaran sejak awal proses produksi, sehingga mendukung efisiensi sumber daya dan keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan metode observasi langsung, wawancara mendalam, serta dokumentasi aktivitas produksi dan pengelolaan limbah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pabrik Tahu Dele Emas telah menerapkan beberapa prinsip produksi bersih, seperti pemanfaatan kembali air rendaman kedelai dan penggunaan bahan baku lokal untuk mengurangi emisi transportasi. Namun, masih ditemukan keterbatasan dalam pengelolaan limbah padat dan cair yang berpotensi mencemari lingkungan sekitar. Selain itu, kesadaran tenaga kerja terhadap prinsip produksi ramah lingkungan masih perlu ditingkatkan melalui pelatihan berkelanjutan. Penelitian ini merekomendasikan penguatan manajemen limbah, pemanfaatan teknologi sederhana untuk daur ulang limbah, serta peningkatan kapasitas SDM dalam pengelolaan produksi bersih. Temuan ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pelaku industri kecil lainnya untuk mengintegrasikan prinsip produksi bersih dalam aktivitas usahanya guna mencapai efisiensi, produktivitas, dan kelestarian lingkungan.

PENDAHULUAN

Tahu, yang terbuat dari kedelai, adalah salah satu makanan yang sangat populer, tidak hanya di Indonesia, tetapi juga di banyak negara seperti India, Taiwan, Korea, Jepang, dan Tiongkok. Di Indonesia, tahu telah menjadi bagian penting dari menu harian di setiap rumah tangga, sering digunakan sebagai bahan masakan, lauk, maupun camilan. Tahu sering kali menjadi alternatif yang lebih terjangkau untuk menggantikan daging atau telur, yang harganya lebih mahal. Konsumsi tahu di Surakarta terus meningkat setiap tahun. Data yang diperoleh dari penelitian Ariffien, A., dkk (2022) menunjukkan bahwa konsumsi tahu per kapita di kota Surakarta mengalami kenaikan yang konsisten. Peningkatan ini menunjukkan pentingnya upaya untuk meningkatkan kualitas pengolahan tahu, agar konsumen dapat memperoleh manfaat yang optimal dari konsumsi tahu tersebut. Salah satu

cara yang dapat dilakukan untuk mencapai hal ini adalah dengan menerapkan prinsip **Produksi Bersih**. Produksi bersih adalah strategi yang bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan yang disebabkan oleh proses produksi, serta meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan produktivitas industri, seperti yang dijelaskan oleh **Darma Jaya, dkk. (2018)** dalam penelitian mereka mengenai strategi efisiensi sumber daya melalui penerapan produksi bersih.

Krajan adalah salah satu sentra industri tahu di Surakarta. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh **Sudaryantiningih, C. dan Pambudi, Y.S (2021)**, diketahui bahwa sekitar 120 kepala keluarga di daerah tersebut bergantung pada industri tahu, yang sebagian besar dijalankan dalam skala rumah tangga dengan standar kualitas yang masih perlu ditingkatkan. Salah satu pabrik tahu di Krajan adalah Pabrik Tahu Dele Emas yang dimiliki oleh Bapak Pudji, yang terletak di RT 02 RW 01, Krajan Mojosongo, Surakarta. Pabrik ini mempekerjakan empat pekerja pria yang bertugas mengolah kedelai dan mencetak tahu, serta lima pekerja wanita yang mengurus pemotongan dan pengemasan tahu. Setiap hari, pabrik ini memproses sekitar 200 kg kedelai menjadi tahu.

Namun, pabrik tahu Dele Emas masih mengelola produksi secara manual, di mana hampir seluruh proses mulai dari merendam kedelai, menggiling kedelai, mengolah bubur tahu, hingga mencetak tahu dilakukan secara konvensional oleh tenaga manusia. Proses ini umumnya mengandalkan pengetahuan yang diturunkan dari generasi sebelumnya. Seringkali, para pengrajin di pabrik tahu ini tidak memperhatikan efektivitas penggunaan bahan baku, air, dan bahan bakar. Sebagai contoh, air yang mendidih sering dibiarkan terlalu lama karena bubur kedelai yang seharusnya dimasukkan belum digiling. Hal ini menyebabkan banyak air yang menguap, sehingga memerlukan penambahan air dan bahan bakar lebih banyak. Situasi ini menunjukkan bahwa prinsip produksi bersih belum diterapkan secara optimal di pabrik ini. Penelitian yang dilakukan oleh **Zheng, Li, Teng, & Li (2020)** juga menekankan bahwa penggunaan teknologi yang lebih efisien, seperti proses tekanan tinggi, dapat membantu mengurangi pemborosan dalam produksi tahu ([Zheng et al., 2020](#)).

Beberapa aspek dalam produksi di pabrik tahu Dele Emas perlu dianalisis lebih lanjut, seperti penggunaan air, pengelolaan asap, serta pengelolaan limbah padat dan cair. Berdasarkan latar belakang ini, peneliti merasa perlu untuk melakukan analisis terkait penerapan produksi bersih di pabrik tahu Dele Emas. Selain itu, penelitian oleh **Ihsan Derosya (2025)** juga menunjukkan bahwa produksi tahu memiliki dampak lingkungan yang besar, terutama terkait dengan penggunaan kedelai impor dan konsumsi energi yang tinggi, yang mempengaruhi jejak karbon dalam produksi tahu ([Ihsan Derosya, 2025](#)). Penelitian lain oleh **Guan et al. (2021)** mengungkapkan bahwa proses pengolahan tahu yang melibatkan perlakuan terhadap protein kedelai dapat mempengaruhi kualitas tahu, termasuk dalam hal tekstur dan daya tahan. Kualitas ini sangat bergantung pada teknologi yang diterapkan dalam produksi tahu ([Guan et al., 2021](#)).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif observasional, di mana data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan pemilik pabrik Tahu Dele Emas dan para karyawan untuk memperoleh

informasi terkait dengan proses produksi tahu dan penerapan prinsip produksi bersih. Data yang dikumpulkan meliputi:

1. Pengelolaan bahan baku
2. Penggunaan teknologi yang ramah lingkungan
3. Pengelolaan limbah padat dan limbah cair

Jika ditemukan aspek proses produksi yang belum sesuai dengan prinsip produksi bersih, maka penelitian ini akan memberikan solusi berupa strategi yang tepat sesuai dengan prosedur produksi bersih. Langkah-langkah untuk memperoleh data tersebut dilakukan secara rinci sebagai berikut:

Pengumpulan data mengenai pengolahan bahan baku dilakukan melalui wawancara dan observasi langsung terhadap pengrajin tahu. Proses yang diamati mencakup:

- a. Pemilihan kedelai
- b. Pencucian dan perendaman kedelai
- c. Penggilingan kedelai
- d. Pemasakan bubur kedelai
- e. Pencetakan tahu

Pada tahap ini, dilakukan pengamatan terhadap penggunaan teknologi yang ramah lingkungan selama proses produksi. Hal-hal yang diamati antara lain:

- a. Penggunaan bahan bakar dalam proses produksi
- b. Pemasakan bubur kedelai menjadi tahu
- c. Proses pengepresan tahu
- d. Pengemasan tahu

Pengelolaan limbah padat dan limbah cair diamati untuk mengetahui cara pabrik Tahu Dele Emas mengelola limbah yang dihasilkan dari proses produksi. Hal ini mencakup pengelolaan limbah padat seperti sisa kedelai (okara) dan limbah cair dari proses pencucian dan pembuatan tahu. Pada tahap ini, setelah menganalisis proses produksi yang belum menerapkan prinsip produksi bersih, akan disusun saran-saran strategis yang perlu diterapkan. Strategi ini akan mencakup tindakan yang harus diambil untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya, mengurangi pemborosan bahan bakar dan air, serta meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah. Saran strategi ini bertujuan agar Pabrik Tahu Dele Emas dapat memproduksi tahu secara berkelanjutan dengan menerapkan prinsip produksi bersih yang efektif dan ramah lingkungan.

PEMBAHASAN

Pengolahan Bahan Baku

Berdasarkan temuan yang diperoleh dari proses pengolahan bahan baku, terdapat beberapa area yang masih belum sepenuhnya sesuai dengan prosedur produksi bersih. Pada proses pencucian dan perendaman kedelai, setelah kedelai dibersihkan, kedelai kemudian dicuci. Berdasarkan wawancara, setiap kali proses memasak kedelai (sekitar 7-8 kg), diperlukan 12 liter air mengalir untuk pencucian dan 10 liter air untuk perendaman. Total penggunaan air mencapai 32 liter. Herdiansyah et al. (2022) menjelaskan bahwa perendaman kedelai bertujuan untuk meningkatkan kandungan air dalam biji kedelai sehingga dapat mengikat protein dan mencegah kerusakan selama pemanasan. Namun, penggunaan air yang cukup banyak ini masih bisa lebih efisien. Oleh karena itu,

disarankan agar setelah dibersihkan, kedelai langsung direndam dalam 10 liter air, kemudian dicuci dengan 8 liter air dalam wadah tertutup. Hal ini akan menghemat sekitar 14 liter air.

Proses penggilingan kedelai juga menunjukkan adanya pemborosan. Mesin penggiling yang digunakan digerakkan dengan listrik, namun pekerja di Pabrik Tahu Dele Emas sering kali lupa untuk membersihkan sisa-sisa bubur kedelai setelah menggiling. Hal ini menyebabkan bau tidak sedap pada mesin dan proses produksi berikutnya. Sebaiknya, setiap kali selesai menggiling, mesin harus segera dibersihkan untuk menjaga kebersihan dan mencegah kontaminasi. Selain itu, penggilingan kedelai sering dilakukan dalam jumlah banyak sekaligus, yang dapat menyebabkan kerusakan pada bubur kedelai karena tidak segera dimasak. Untuk menghindari fermentasi yang disebabkan oleh bakteri asam laktat (Hidayati, 2010), disarankan agar kedelai digiling dalam takaran yang sesuai untuk sekali pemasakan dan langsung dimasukkan ke dalam air mendidih yang sudah disiapkan.

Pada proses pemasakan bubur kedelai, ditemukan bahwa pekerja seringkali menggiling tiga takaran sekaligus untuk menghemat waktu. Namun, bubur kedelai yang dibiarkan terlalu lama sebelum dimasak akan mengalami fermentasi yang menyebabkan penurunan pH dan menghasilkan tahu yang asam dan tidak bisa menggumpal. Oleh karena itu, disarankan untuk segera memasukkan bubur kedelai ke dalam air mendidih begitu proses penggilingan selesai. Selain itu, terdapat kebiasaan membiarkan air mendidih terlalu lama, yang mengakibatkan pemborosan bahan bakar dan air. Solusi yang diusulkan adalah segera memasukkan bubur kedelai setelah air mendidih untuk menghindari penguapan air yang berlebihan.

Penggunaan Teknologi yang Ramah Lingkungan

Pada penggunaan bahan bakar, ditemukan bahwa penggunaan serbuk gergaji sebagai bahan bakar sudah cukup ramah lingkungan. Namun, untuk menghemat penggunaan bahan bakar, pekerja perlu lebih memperkirakan kapan proses memasak akan selesai dan memundurkan penggunaan bahan bakar segera setelah proses memasak mendekati akhir. Hal ini akan menghindari pemborosan bahan bakar, yang masih dapat terus menyala setelah proses memasak selesai. Proses pemasakan bubur kedelai sering disambi dengan pekerjaan lain, seperti memotong tahu yang sudah siap. Hal ini menyebabkan bubur kedelai yang sudah mendidih menjadi terlalu kental akibat penguapan air. Sebaiknya, agar proses pemasakan bubur kedelai lebih efisien, tidak disarankan untuk melakukan pekerjaan lain pada saat memasak, sehingga begitu air mendidih, bubur kedelai bisa segera disaring dan diproses tanpa penundaan.

Pada pengemasan tahu, masalah yang ditemukan adalah para pengemas tahu tidak menggunakan alat pelindung diri seperti penutup rambut, masker, dan sarung tangan. Penggunaan alat pelindung ini sangat penting untuk menjaga kebersihan produk, mencegah kontaminasi dari rambut atau kotoran, serta melindungi pekerja dari iritasi yang dapat timbul akibat paparan air rendaman tahu. Oleh karena itu, disarankan agar semua pengemas tahu menggunakan pelindung seperti penutup rambut, masker, dan sarung tangan agar produk tahu yang dihasilkan tetap higienis dan aman untuk dikonsumsi.

Pengelolaan Limbah Padat dan Limbah Cair

Pengelolaan limbah padat di Pabrik Tahu Dele Emas sudah cukup sesuai dengan prinsip produksi bersih. Limbah padat, berupa sisa-sisa kedelai, dimasukkan ke dalam karung dan kemudian diberikan kepada peternak sapi atau kambing untuk diolah menjadi pakan. Pengelolaan ini tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga mendukung industri

peternakan lokal. Namun, pengelolaan limbah cair masih menunjukkan beberapa masalah. Limbah cair yang dihasilkan sangat asam dengan pH di bawah 4 dan dibuang langsung ke perairan dalam kondisi panas. Pembuangan limbah cair seperti ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan karena kadar COD, BOD, dan TSS yang sangat tinggi (Bomantoro, 2016). Sebaiknya, limbah cair ini ditampung terlebih dahulu dan didinginkan hingga suhu normal, kemudian dinetralkan dengan menambahkan natrium hidroksida untuk menyesuaikan pH sebelum dibuang ke lingkungan. Dengan cara ini, limbah cair dapat dikelola dengan lebih baik dan sesuai dengan standar produksi bersih.

Strategi yang Perlu Dilakukan untuk Proses Produksi Tahu yang Belum Menerapkan Produksi Bersih

Beberapa strategi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan penerapan produksi bersih di Pabrik Tahu Dele Emas antara lain:

Penggunaan Air

Penggunaan air harus lebih efisien. Misalnya, kedelai harus langsung direndam setelah dibersihkan dan dicuci. Begitu air mendidih, bubur kedelai harus segera dimasukkan tanpa menunggu terlalu lama agar air tidak menguap. Dengan cara ini, air yang digunakan bisa lebih hemat.

Penggunaan Bahan Bakar

Agar penggunaan bahan bakar lebih efisien, pekerja harus fokus dalam setiap tahap proses pemasakan tanpa mengerjakan pekerjaan lain yang dapat menyebabkan pemborosan energi dan waktu.

Pemasakan Bubur Kedelai

Penggilingan kedelai sebaiknya dilakukan satu kali untuk setiap pemasakan, dan bubur kedelai yang telah digiling harus segera dimasukkan ke dalam air mendidih yang sudah disiapkan.

Pengemasan Tahu

Pengemas tahu perlu dilengkapi dengan alat pelindung diri seperti penutup rambut, masker, dan sarung tangan untuk memastikan produk tahu yang dihasilkan tetap higienis dan aman untuk dikonsumsi.

Pengelolaan Limbah Cair Tahu

Limbah cair tahu perlu ditampung dalam wadah khusus sebelum dibuang ke lingkungan. Suhu limbah cair harus dinormalisasi, dan pH-nya harus dinetralkan menggunakan natrium hidroksida sebelum dibuang, untuk menghindari pencemaran lingkungan.

KESIMPULAN

Beberapa tahapan dalam proses produksi tahu di Pabrik Tahu Dele Emas, Krajan, Mojosoongo, Surakarta, masih belum sepenuhnya sesuai dengan prinsip produksi bersih. Aspek-aspek yang perlu diperbaiki meliputi penggunaan air dan bahan bakar yang tidak efisien, pengolahan bubur kedelai yang sering kali tidak fokus, pengelolaan limbah cair yang tidak tepat, serta pengemasan tahu yang belum memenuhi standar kebersihan. Proses-proses ini memerlukan perhatian lebih agar dapat mengurangi pemborosan sumber daya, meningkatkan efisiensi, dan menjaga kualitas produk yang dihasilkan.

Untuk memperbaiki penerapan prinsip produksi bersih, disarankan agar dilakukan sosialisasi mengenai pentingnya produksi bersih di kalangan pabrik tahu Dele Emas dan

pabrik-pabrik tahu lainnya yang ada di Krajan, Mojosongo, Surakarta. Sosialisasi ini dapat membantu meningkatkan pemahaman tentang pengelolaan sumber daya yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Selain itu, penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk mengevaluasi sejauh mana produksi bersih diterapkan di industri tahu lokal. Penelitian ini dapat memberikan wawasan lebih dalam mengenai tantangan yang dihadapi serta solusi praktis untuk memperbaiki proses produksi tahu, guna meningkatkan keberlanjutan industri dan mengurangi dampak lingkungan yang ditimbulkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugerah, G.Y., dkk.2019. Penyuluhan Prinsip-prinsip Good Manufacturing Practices (GMP) pada Home Industry Olahan Singkong dan Ubi di Desa Tokelan, Kecamatan Panji, Kabupaten Situbondo. INTEGRITAS : Jurnal Pengabdian Vol 3, No 1, Juli 2019. Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat - Universitas Abdurachman Saleh Situbondo
- Ariffien, A., dkk. 2022. *Analisis Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Konsumsi Tahu dan Tempe Di Kota Surakarta*. Jurnal Manajemen Logistik dan Transportasi, Volume 8, Nomor 1, April 2022. Universitas Logistik dan Bisnis, Internasional, Bandung.
- Bomantoro, S. 2016. *Penerapan Produksi Bersih Pada Industritahu Di Kutai Kartanegara Kalimantan timur*. Jurnal Ekosains, Vol. 7, No. 4, Maret 2016. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Darma Jaya, dkk., 2018. *Perencanaan Produksi Bersih Industri Pengolahan Tahu Di Ud. Sumber Urip Pelaihari*. Jurnal Agroindustri Vol. 8 No. 2, Nopember 2018. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Derosya, V., & Ihsan, T. (2025). Assessing the environmental impact of tofu production: a systematic review for a sustainable industry. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v19i2.22482>.
- Djayanti, S., 2015. *Kajian Penerapan Produksi Bersih Di Industri Tahu Di Desa Jimbaran, Bandungan, Jawa Tengah*. Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri Vol. 6, No. 2, November 2015. Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri. Semarang
- Guan, X., Zhong, X., Lu, Y., Du, X., Jia, R., Li, H., & Zhang, M. (2021). Changes of Soybean Protein during Tofu Processing. *Foods*, 10. <https://doi.org/10.3390/foods10071594>.
- Herdhiansyah dkk, 2022. *Kajian Proses Pengolahan Tahu: Studi Kasus Industri Tahu Di Kecamatan Kabangka Kabupaten Muna*. Jurnal Agritech, Vol. XXIV No.2 Desember 2022. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Hidayati, D. 2010. *Pola Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Selama Fermentasi Susu Kedelai*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. III, No. 2, Agustus 2010. Program studi Teknologi Pangan. Universitas Sebelas Maret Surakarta
- Putri,O. dkk., 2022. *Penerapan Proses Produksi Bersih Pada Sentra Industri Batik Klampar Kabupaten Pamekasan*. Planning for Urban Region and Environment Volume 11, Nomor 1, Januari 2022.universitas Brawijaya, Malang.
- Sudaryantiningasih, C. dan Pambudi, Y.S. 2021. *Kondisi Personal Hygiene Dan Sanitasi Pabrik Tahu Di Sentra Industri Tahu Kampung Krajan Mojosongo Surakarta*

INTELEKTIVA

Vol 7 No 02 (2025)

- Dan Pengaruhnya Terhadap Hygienitas Tahu Yang Diproduksi.* Jurnal Intekletiva Vol.2 No. 11 - Juni 2021. CV Kultura Digital Media, Surakarta
- Sudaryantiningsih, C. dan Pambudi, Y.S. 2022. *Penyusunan Draft Standar Operasional Prosedur (Sop) Produksi Tahu Dengan Prinsip Good Manufacturing Practice (Gmp) Yang Disesuaikan Dengan Protokol Kesehatan Covid-19.* Jurnal Intekletiva Vol 3 No 11 2022. CV Kultura Digital Media, Surakarta
- Sudaryantiningsih, C dan Pambudi Y.S. 2024. *Optimalisasi Proses Produksi Tahu Di Pabrik Dele Emas Krajan Mojosongo Surakarta: Analisis Kelayakan Dan Implementasi Good Manufacturing Practice (Gmp).* Jurnal Intelektiva vol 6 no 2 mei - agustus 2024. Published By Kultura Digital Media. Surakarta
- Widjajaseputra, 2020. *Peran Jenis Dan Konsentrasi Koagulan Pada Karakteristik Tahu Dan Tingkat Penerimaan Konsumen.* Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi. Vol 19 (2): 2020. Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya
- Zheng, L., Regenstein, J., Teng, F., & Li, Y. (2020). Tofu products: A review of their raw materials, processing conditions, and packaging.. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 19 6, 3683-3714 . <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12640>.