

Penerapan Produksi Bersih pada Produksi Rumahan Tempe UMKM Mbah Sarwono di Kecamatan Bawang, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah

Rizky Nur Fadilah¹, Winda Sagita Armadhan¹, Ilhamnul Zain Satria Negara¹, Wahyu Kisworo¹, dan Snada Indah Tuk Negari¹

¹Environmental Science Major, Faculty of Mathematics and Natural Science, Sebelas Maret University, Indonesia

ABSTRAK

Industri tempe merupakan sektor industri rumahan yang beroperasi secara minimalis dengan pengolahan tanpa menggunakan peralatan khusus seperti pada pabrik besar. Tempe menjadi salah satu makanan yang digemari oleh berbagai kalangan karena memiliki kandungan gizi tinggi dari kacang kedelai. Tempe dapat diolah menjadi berbagai bentuk, mulai dari gorengan, keripik tempe, hingga campuran makanan menggunakan bahan dasar tempe. Namun, tempe yang dikonsumsi oleh sebagian masyarakat belum tentu memiliki kualitas yang baik dan aman dikonsumsi. Hal tersebut mendorong penelitian mengenai penerapan proses produksi yang baik atau tidak. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi strategi produksi bersih yang diterapkan dan potensial untuk diterapkan lebih lanjut. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif dengan data primer yang berasal dari survei lapangan dan wawancara dengan pemilik industri UMKM Mbah Sarwono. Penelitian ini dilakukan di Produksi Rumahan Tempe UMKM Mbah Sarwono, Desa Pucang RT 03 RW 07, Kecamatan Bawang, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa industri tempe UMKM milik Mbah Sarwono yang berlokasi di Banjarnegara sudah menerapkan beberapa kegiatan produksi bersih. Penerapan berupa prinsip 3R (*Reuse, Recycle, Reduce*) pada pembungkusan tempe dan menggunakan alat produksi sederhana yang tidak menimbulkan emisi. Rekomendasi strategi yang dapat diterapkan pada industri tempe UMKM milik Mbah Sarwono meliputi pengelolaan limbah cair, pemanfaatan limbah kulit kedelai, modifikasi peralatan, pembuatan cerobong asap, penambahan SOP, dan penggantian bahan bakar.

Kata Kunci: Tempe, Produksi Bersih, Industri Rumahan, Pengelolaan Lingkungan.

Pendahuluan

Sektor industri rumahan berperan penting dalam pembangunan perekonomian bagi masyarakat. Sektor tersebut juga dapat mengurangi angka pengangguran dan angka kemiskinan. Sektor industri rumahan biasanya belum memiliki proses produksi yang baik karena masih menggunakan cara tradisional (Hasanah dkk., 2019). Salah satu industri rumahan yaitu industri rumahan pengrajin tempe. Industri ini beroperasi secara minimalis tanpa mengolah tempe dengan menggunakan peralatan khusus seperti pada pabrik. Makanan tempe sangat digemari oleh semua kalangan karena kandungan gizi yang sehat dari kacang kedelai. Tempe dapat diolah menjadi berbagai bentuk seperti gorengan, keripik tempe, dan campuran makanan menggunakan bahan dasar tempe. Namun, tempe yang dikonsumsi oleh sebagian masyarakat belum tentu memiliki kualitas yang baik dan aman dikonsumsi. Hal tersebut perlu dipertanyakan apakah tempe tersebut dibuat dengan menggunakan penerapan proses produksi yang baik atau tidak. Penerapan proses produksi pada industri rumahan tempe yang baik perlu ditekankan pada proses pembuatan tempe.

Proses pembuatan tempe seringkali masih dilakukan secara manual pada industri rumahan tempe. Hal tersebut tentunya perlu menjadi perhatian bagi para pelaku usaha. Dari hasil proses pembuatan tempe akan menghasilkan limbah yang nantinya akan dibuang ke lingkungan. Limbah tempe yang langsung dibuang akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Selain itu, proses pembuatan tempe yang tidak memakai cara produksi yang tepat juga dapat mencemari lingkungan. Padahal, setiap industri seharusnya mengerti bagaimana penerapan proses produksi yang baik (Paramitadevi dan Nofriana, 2017). Namun, biasanya hal ini terjadi karena kurangnya kesadaran para pelaku usaha dan kendala finansial dalam penanganan limbah industri tempe. Hal itu menunjukkan bahwa industri tempe tersebut belum sepenuhnya menerapkan produksi bersih. Produksi bersih dapat menjadi strategi yang berpotensi bagi sebuah industri karena adanya peran aktif pelaku industri, nilai tambah langsung, dan pengurangan risiko lingkungan (Djayanti, 2015). Penerapan produksi bersih dapat menjadikan kegiatan produksi menjadi lebih efektif dan efisien.

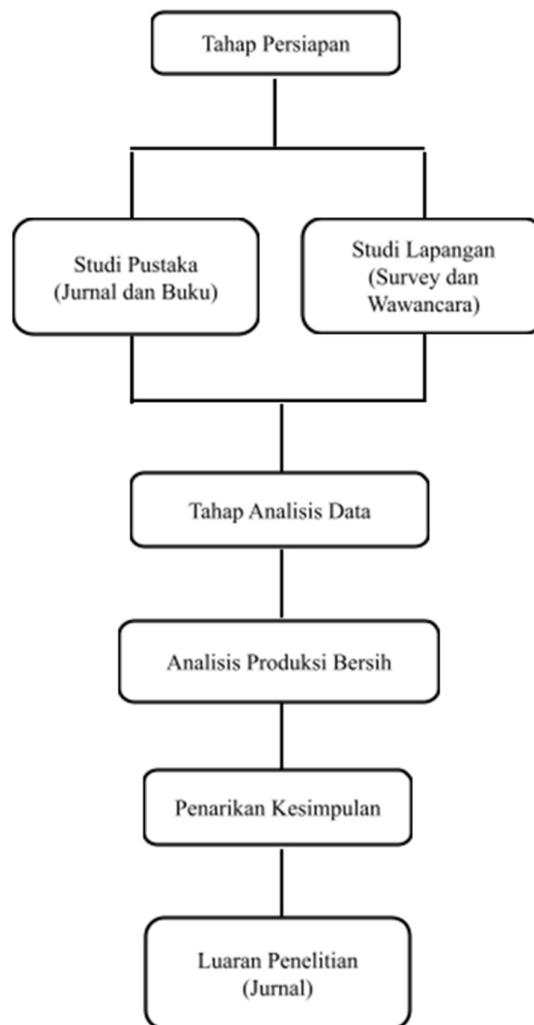
Industri rumahan tempe UMKM Mbah Sarwono merupakan salah satu sentra produksi tempe yang berada di Desa Pucang RT 03 RW 07, Kecamatan Bawang, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah terus berkembang. Industri ini telah menerapkan salah satu konsep 3R yaitu *recycle* berupa pembungkusan daun pisang dan kertas bekas yang dibeli di loakan. Namun, industri ini masih menghasilkan keluaran lain berupa air limbah yang langsung dibuang. Penerapan produksi bersih pada industri ini belum maksimal dalam kegiatan produksinya karena terbatasnya jumlah produksi dan alat yang digunakan. Hal ini, tentunya akan berpotensi menimbulkan masalah bagi lingkungan yang ada di sekitarnya. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi strategi produksi

bersih yang telah diterapkan dan yang potensial untuk diterapkan lebih lanjut.

Metode

Waktu Penelitian

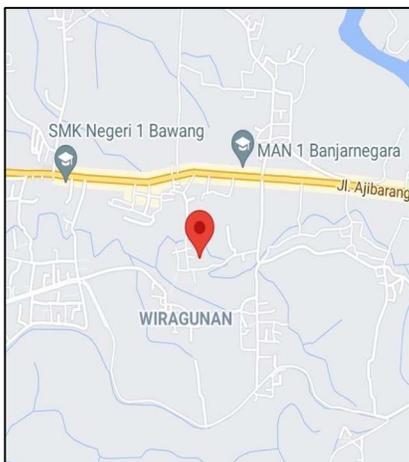
Pelaksanaan penelitian ini dilakukan selama 12 hari terhitung mulai dari pada hari Sabtu tanggal 9 November 2021 sampai dengan 20 November 2021. Tahapan yang dilakukan meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan & pengumpulan data, dan tahap analisis data. Pada tahap persiapan dilakukan pada tanggal 9 November 2021 hingga 12 November 2021 Tahap pelaksanaan dan pengumpulan data dilakukan pada tanggal 13 November 2021 dengan melakukan studi pustaka dan studi lapangan.



Gambar 2. Skema Penelitian

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lokasi Produksi Rumahan Tempe UMKM Mbah Sarwono, Desa Pucang RT 03 RW 07, Kecamatan Bawang, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah.



Gambar 1. Lokasi Produksi Rumahan Tempe UMKM Mbah Sarwono

Pengumpulan Data dan Analisis

Penelitian ini dilakukan dengan metode kualitatif deskriptif dengan data primer berasal dari survei lapangan dan wawancara dengan pemilik industri UMKM tersebut guna melakukan identifikasi serta pengamatan secara langsung produksi bersih yang dilakukan pada industri tempe UMKM Mbah Sarwono, serta data sekunder berupa literatur pustaka yaitu jurnal dan buku. Kapasitas produksi di UMKM Mbah Sarwono adalah sebesar 7 hingga 9 kilogram per hari. Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa tampah, panci, sarangan panci, ceting, ember, dan kertas buku bekas. Bahan yang digunakan berupa daun pisang, kedelai, bambu, kedelai, air bersih, dan ragi.

Hasil dan Pembahasan Industri Tempe

Salah satu pemilik UMKM yang memproduksi tempe di Kabupaten Banjarnegara adalah Mbah Sarwono. Tempe merupakan produk hasil fermentasi biji kedelai dengan kandungan protein tinggi yang baik untuk proses regenerasi sel (Junita dkk., 2017). Pembuatan tempe yang tidak memerlukan alat khusus dan memiliki potensi pasar tinggi menjadi latar belakang mbah Sarwono mendirikan UMKM produksi tempe. Pembuatan tempe pada dasarnya tidak rumit, hanya membutuhkan keterampilan dan dibutuhkan bahan baku yang berkualitas agar produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang berdaya saing. Proses produksi tempe membutuhkan alat dan bahan berupa tampah, panci (dalam bahasa jawa disebut dengan *sublek*) untuk mengukus kedelai, sarangan, ember, ceting, daun pisang sebagai pembungkus tempe, bambu, kertas dari buku bekas, air, kayu bakar, kedelai, dan ragi.

No	Gambar	Alat dan Bahan
1		Kedelai
2		Kayu Bakar
3		Kertas Bekas
4		Daun Pisang
5		Tampah

6		Sublek
7		Sarangan
8		Ragi
9		Bambu

10		Ember
11		Ceting

Gambar 3. Alat dan Bahan Produksi Tempe

Bahan baku utama pembuatan tempe adalah kedelai. Harga jual dari kedelai sering mengalami kenaikan sehingga kondisi tersebut menyulitkan industri kecil seperti milik Mbah Sarwono. Produksi sehari-hari Mbah Sarwono menggunakan kedelai sebanyak 7 hingga 9 Kg untuk diolah. Penggunaan sumberdaya air di rumah Mbah Sarwono dalam seharinya menghabiskan sekitar 2 hingga 3 tandon air dengan ukuran 550L, tetapi jumlah penggunaan tersebut merupakan total penggunaan seluruh kebutuhan di rumah, sedangkan untuk produksi tempe tersendiri menghabiskan sekitar 50 Liter saja. Menurut Mbah Sarwono industri tempe miliknya ini tidak memperhitungkan biaya secara detail. Menurutnya, untuk menghemat biaya produksi dapat disiasati dengan membeli bahan baku secara borongan. Hal ini dilakukan agar beliau bisa mendapatkan bahan baku dengan harga relatif murah dibandingkan beli eceran. Rincian pembelian bahan baku UMKM mbah Sarwono adalah sebagai berikut:

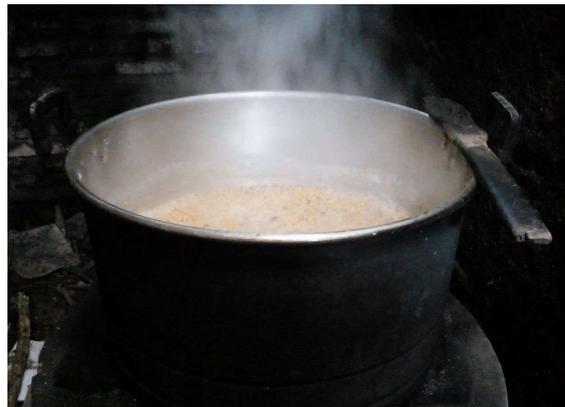
Tabel 1. Biaya Produksi UMKM Mbah Sarwono

No	Bahan	Harga
1	Kedelai	Rp 110.000/10kg
2	Kayu Bakar	Rp 300.000
3	Daun Pisang	Rp 200.000
4	Kertas Bekas	Rp 12.000/kg
5	Ragi	Rp 12.000

Sumber: Penulis (2021)

Proses Produksi Tempe

Hal yang pertama kali dilakukan mbah Sarwono sebelum melakukan proses produksi tempe, yaitu proses pemilihan kedelai. Kedelai merupakan bahan dasar utama pembuatan tempe, pemilihan kedelai menjadi hal yang penting karena berpengaruh pada kualitas tempe yang diproduksi. Proses awal produksi tempe dilakukan dengan pencucian kedelai, kegiatan ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang dapat membahayakan konsumen. Proses pencucian juga bertujuan untuk memisahkan kedelai dengan bahan-bahan lain yang mungkin saja tercampur, misalnya biji jagung. Kemudian kedelai direbus hingga matang. Kedelai yang sudah matang memiliki ciri volumenya bertambah besar/ mengembang dan teksturnya empuk (*amoh*).



Gambar 4. Proses Perebusan Tempe

Pada saat proses perebusan, kulit kedelai akan terkelupas. Kulit tersebut kemudian dipindahkan ke tempat lain karena apabila tidak dipisahkan menyebabkan produk gagal. Setelah itu kedelai direndam dan didiamkan selama satu malam. Tahapan ini merupakan proses fermentasi pertama pada tempe yang menghasilkan asam laktat. Tahapan selanjutnya dilakukan dengan mencuci dan diinjak-injak hingga kedelai sedikit hancur dan kulit kedelai terkelupas (pada kedelai yang belum terkelupas saat perebusan). Tahap ini cukup menggunakan kaki dan tidak memerlukan alat khusus. Proses tersebut dilakukan hingga kedelai sudah setengah hancur dan terkelupas dari kulitnya, kemudian dilakukan pengukusan kembali. Setelah matang kedelai dapat ditiriskan dan didinginkan. Dilanjutkan dengan proses peragian. Proses peragian pada pembuatan tempe merupakan proses fermentasi kedua. Pemberian ragi mengakibatkan terbentuknya hifa antar kedelai sehingga terbentuk tekstur tempe yang padat dan lunak berwarna putih (Suknia dan Rahmani, 2020). Proses peragian harus dilakukan secara merata agar proses fermentasi merata pada seluruh kedelai sehingga didapatkan hasil tempe yang baik. Kedelai yang sudah diberi ragi kemudian dibungkus dan difermentasi selama satu hari satu malam. Proses fermentasi tempe perlu memperhatikan suhu karena apabila suhunya kurang hangat menyebabkan jamur tidak tumbuh sehingga tempe menjadi gagal. Tempe yang sudah disimpan selama satu hari satumalam kemudian siap dipasarkan.



Gambar 5. Proses Pengemasan Tempe



Gambar 6. Hasil Tempe

Produksi Bersih pada Industri

Pada Tahun 1989 United Nations Environment Program (UNEP) memperkenalkan strategi produksi bersih. Menurut UNEP (1989), produksi bersih merupakan strategi yang diterapkan secara kontinu pada proses, produk, dan layanan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan produk dan meminimalkan risiko pada manusia dan lingkungan. Strategi produksi bersih dilakukan untuk mencegah pemborosan penggunaan sumber daya, mencegah penggunaan sumber daya yang tidak perlu, dan menurunkan polusi dari suatu aktivitas produksi. Penerapan produksi bersih juga dapat bermanfaat untuk meminimalkan dampak risiko keamanan dan kesehatan pada manusia (Awantara, 2014). Penerapan produksi bersih pada suatu industri akan memberikan banyak manfaat positif. Konsep utama dari produksi bersih dilakukan dengan meminimalkan input dan memaksimalkan output. Suatu industri perlu memperhitungkan input dan output untuk mengetahui keuntungan dan kerugian yang didapatkan. Penerapan produksi bersih akan meminimalkan input dengan cara mengurangi penggunaan energi yang tidak penting sehingga tidak menambah biaya produksi. Melalui penerapan produksi bersih juga dapat memaksimalkan output dengan cara menggunakan sumber daya secara maksimal sehingga hasil produksi atau output-nya menjadi maksimal dan memberikan keuntungan yang lebih banyak. Penggunaan sumber daya secara maksimal dapat mengurangi jumlah limbah sehingga berdampak positif bagi lingkungan sekitar. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa penerapan produksi bersih dapat mendukung peningkatan perekonomian dan menjaga kualitas lingkungan agar tetap baik (Giannetti *et al.*, 2020). Industri pengrajin tempe banyak menggunakan teknologi untuk meningkatkan produktivitas barang, tetapi penggunaan teknologi tersebut menyebabkan degradasi kualitas lingkungan akibat pencemaran yang dihasilkan. Penerapan produksi bersih memunculkan inovasi teknologi baru berupa teknologi ramah lingkungan yang mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan (Jayashree *et al.*, 2021). Penggunaan teknologi yang ramah lingkungan memberikan dampak positif bagi industri. Misalnya, suatu industri akan memiliki image yang baik pada pasar sehingga meningkatkan nilai kompetitif (Indrasti dan Fauzi, 2009). Penerapan produksi bersih pada industri selain di bidang teknologi juga dapat berupa hal untuk meminimalisasi limbah melalui mencegah timbulnya limbah, mendaur ulang limbah, melakukan tindakan pada limbah, dan pembuangan (Rangkuti, 2012).

Penerapan Produksi Bersih

Penerapan produksi bersih merupakan salah satu bentuk pengelolaan lingkungan dalam bentuk upaya pencegahan (preventif). Implementasi produksi bersih dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya dan meminimalkan biaya produksi yang dikeluarkan. Manfaat dari penerapan produksi bersih pada suatu industri akan menciptakan harmoni antara pembangunan ekonomi dan kelestarian lingkungan. Berdasarkan observasi yang dilakukan, UMKM milik Mbah Sarwono sudah menerapkan produksi bersih dalam kegiatan produksi tempe. Penerapan produksi bersih di UMKM Mbah Sarwono berupa penggunaan kembali barang yang sudah tidak dipakai yaitu kertas. Bahan yang digunakan untuk membungkus tempe selain daun pisang adalah kertas. Kertas yang digunakan pada industri UMKM milik Mbah Sarwono merupakan kertas yang sudah tidak dipakai atau bekas yang beliau dapatkan dari loakan. Diketahui bahwa UMKM mbah Sarwono menerapkan salah satu prinsip dari 3R, yaitu prinsip reuse. Reuse merupakan kegiatan penggunaan kembali barang yang sudah tidak memiliki nilai pakai. Prinsip utama reuse adalah penggunaan kembali limbah atau benda yang sudah tidak memiliki nilai guna menjadi barang yang memiliki nilai guna lagi sehingga memperpanjang masa pakai. Penggunaan kertas bekas sebagai pembungkus tempe dapat mengurangi volume sampah di alam dimana hal tersebut selaras dengan pelestarian lingkungan. Penggunaan kertas bekas juga dapat mengurangi biaya produksi yang dikeluarkan Mbah Sarwono. Kertas bekas

memiliki harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan harus membeli kertas baru. Oleh karena itu, Mbah Sarwono lebih memilih menggunakan kertas bekas dibandingkan kertas baru untuk membungkus tempe.

Bentuk implementasi produksi bersih juga terdapat pada penggunaan sumberdaya secara maksimal. Bahan dasar utama tempe berasal dari kacang kedelai. Di Indonesia produksi kacang kedelai masih rendah dan tidak sebanding dengan permintaan sehingga Indonesia melakukan impor kedelai untuk memenuhi permintaan pasar. Permasalahannya adalah harga kedelai impor selalu meningkat sehingga meningkatkan biaya produksi industri tempe. Kondisi tersebut ditambah dengan kebutuhan kedelai yang banyak untuk memproduksi tempe membuat Mbah Sarwono harus semaksimal mungkin dalam menggunakan bahan baku agar hasil output bisa sebanding dengan input. Proses pencucian dan pemindahan kedelai berpotensi terjatuhnya kedelai secara tidak sengaja, agar kedelai tidak terbuang dalam jumlah banyak mbah Sarwono melakukannya dengan hati-hati. Proses meniriskan kedelai yang sudah dicuci mbah Sarwono menggunakan saringan yang sesuai dengan ukuran kedelai sehingga saat penirisan kedelai tidak banyak terbuang akibat terbawa air. Tidak hanya pada kedelai, Mbah Sarwono juga melakukan penggunaan sumberdaya secara maksimal pada sumberdaya air. Proses pencucian mbah Sarwono berusaha untuk menggunakan air secara efisien. Meskipun air yang beliau gunakan berasal dari sumur namun beliau tetap menggunakan air secara bijak.

Proses produksi tempe di industri milik mbah Sarwono

banyak menggunakan alat sederhana dan banyak mengandalkan tenaga manusia. Kegiatan tersebut menjadi salah satu bentuk penerapan produksi bersih. Saat ini banyak produsen tempe yang menggunakan alat modern dalam proses produksinya dimana alat tersebut membutuhkan energi listrik untuk mengoperasikannya. Mesin yang menggunakan energi listrik akan menghasilkan emisi yang dapat menyebabkan pencemaran udara dan degradasi kualitas lingkungan. Pembakaran batubara sebagai sumber energi listrik menghasilkan gas CO₂ dan SO₂ sebagai penyebab polusi udara (Trianisa dkk., 2020). Pembakaran batubara juga menghasilkan gas Nitrogen Oksida (NO) dimana gas tersebut berpotensi menyebabkan hujan asam dan meningkatkan potensi terjadinya perubahan iklim (Albertus dan Zalukhu, 2019). Penggunaan alat sederhana dalam produksi tempe di UMKM milik mbah Sarwono tidak menghasilkan emisi sehingga lebih ramah lingkungan. Selain itu, lebih ramah lingkungan penggunaan alat tersebut tidak memerlukan biaya penggunaan sumber daya alam sehingga dapat menghemat biaya produksi. Oleh karena, itu dapat diketahui penerapan produksi bersih selain untuk menjaga kualitas lingkungan juga mengurangi biaya produksi suatu industri.

Strategi Penerapan Produksi Bersih

Strategi penerapan produksi bersih yang dapat dilakukan di UMKM milik mbah Sarwono meliputi:

Pengelolaan Limbah Cair

Salah satu limbah yang dihasilkan dari produksi tempe adalah limbah air kedelai yang dihasilkan dari proses pencucian, perendaman, dan pengukusan. Limbah cair dari proses perendaman memiliki kandungan senyawa organik yang tinggi sehingga memiliki potensi tinggi untuk mencemari lingkungan. Saat ini limbah cair hasil produksi di UMKM milik mbah Sarwono belum dilakukan pengolahan dan langsung dibuang ke saluran air. Pembuangan limbah cair tempe ke saluran air secara langsung menyebabkan pengendapan senyawa organik di perairan (*blooming*) sehingga menurunkan penetrasi cahaya dalam air (Supinah dkk., 2020). Kondisi tersebut dapat mengganggu proses fotosintesis tumbuhan air dan menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut dalam perairan selain itu limbah cair tempe yang mengendap dapat menimbulkan bau dan menjadi tempat berkembangnya patogen. Besarnya dampak negatif dari limbah cair tempe menjadi alasan pentingnya melakukan pengolahan limbah cair tempe. Limbah cair tempe dapat dikelola untuk dijadikan sebagai pupuk organik cair dengan bantuan EM4. Effective Microorganism (PM4) merupakan bakteri fermentasi dari berbagai jenis mikroorganisme yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk organik cair dari limbah cair tempe memiliki keunggulan dapat meningkatkan kesuburan tanaman baik secara fisik, kimia, maupun biologi, serta mudah diserap oleh akar tanaman (Wangi dan Hasbullah, 2021). Keunggulan lainnya seperti pupuk organik lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia. Kegiatan pengolahan limbah tempe menjadi pupuk organik cair dapat mencegah terjadinya degradasi kualitas lingkungan di sekitar industri tempe. Selain bermanfaat bagi lingkungan pupuk organik cair memiliki nilai ekonomis sehingga mampu menambah penghasilan produsen.



Gambar 7. Saluran Pembuangan Limbah Cair

Pemanfaatan Limbah Kulit Kedelai

Proses perebusan dan perendaman kulit kedelai menghasilkan limbah berupa kulit kedelai. Limbah kulit ari yang dihasilkan dari produksi tempe milik mbah Sarwono saat ini belum dilakukan pengolahan. Mbah Sarwono mengatakan bahwa limbah kulit ari kedelai langsung dibuang ke tempat sampah. Limbah kulit kedelai ini masih mengandung gizi yang tinggi yang baik untuk hewan. Limbah kulit kedelai mengandung protein kasar sebesar 17,98%, lemak kasar 5,5%, serat kasar 24,84%, dan energi metabolis sebesar 2898 kkal/kg (Sarjani dkk., 2020). Kandungan tersebut baik untuk pertumbuhan ikan dan hewan ternak lainnya sehingga limbah kulit kedelai dapat dijual ke pemilik budidaya ikan atau peternak.

Modifikasi Peralatan

Proses pencucian dan pemindahan berpotensi menimbulkan kedelai berceceran sehingga banyak kedelai yang terbuang dan menjadikan penggunaan bahan kurang maksimal. Modifikasi peralatan yang disarankan adalah pembuatan penadah kedelai. Melalui alat tersebut kedelai yang berceceran tidak langsung ke lantai melainkan ke penadah tersebut, sehingga kedelai masih bisa digunakan.

Pembuatan Cerobong Asap

Proses pembuatan tempe di UMKM milik Mbah Sarwono masih menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakarnya sehingga menghasilkan asap yang cukup mengganggu kenyamanan pekerja. Melalui cerobong tersebut asap akan keluar melalui cerobong dan tidak mengendap di dalam ruangan sehingga tidak mengganggu kenyamanan para pekerja.



Gambar 8. Tempat Mengukus Tempe

Penambahan SOP

Standar Operasional Produksi (SOP) merupakan pedoman peraturan yang ditetapkan suatu perusahaan untuk karyawannya guna menertibkan pekerjaan tersebut. Melalui penerapan SOP akan meningkatkan produktivitas dan meminimalkan kesalahan pada kegiatan. Selain itu SOP juga meningkatkan higienitas proses produksi. SOP yang dapat diterapkan di UMKM milik mbah Sarwono adalah mencuci tangan sebelum melakukan kegiatan. Hal ini dilakukan agar para pekerja tidak menularkan bakteri/virus ke hasil produksi. Menjaga tempat produksi tempe untuk selalu bersih dan kering. Produksi tempe sering terjadi kedelai tercecer di lantai, sebaiknya segera dibersihkan agar tidak mengundang lalat atau serangga lainnya. Lantai tempat produksi juga sebaiknya selalu dalam keadaan kering, lantai yang basah dapat membahayakan para pekerja. Sehingga dengan menjaga lantai untuk tetap kering dapat meminimalkan potensi kecelakaan akibat kerja.

Penggantian Bahan Bakar

Industri UMKM tempe milik mbah Sarwono mengandalkan kayu bakar untuk dijadikan sebagai bahan bakar memasak. Pembakaran kayu dapat menghasilkan emisi gas rumah kaca penyebab perubahan iklim. Bahan bakar tersebut dapat diganti ke bahan bakar yang lebih ramah lingkungan seperti biogas. Penggunaan biogas sebagai bahan bakar menghasilkan lebih sedikit emisi sehingga lebih ramah lingkungan. Bahan bakar biogas dapat dihasilkan dari limbah cair produksi tempe. Limbah cair produksi tempe masih memiliki kandungan organik yang tinggi dimana hal tersebut merupakan syarat utama bahan dapat diolah menjadi biogas (Wildan dkk., 2017). Penggunaan bahan bakar tersebut juga sekaligus dapat mengurangi biaya produksi yang dikeluarkan.

Faktor Penghambat

Berbagai faktor penghambat menjadi penyebab suatu industri tidak dapat menerapkan produksi bersih ke dalam aktivitas di industri. Faktor penghambat terbesar yang menjadi alasan belum dilakukannya produksi bersih pada suatu industri adalah biaya. Hal ini sering terjadi terutama pada industri skala menengah dan skala kecil seperti UMKM milik mbah Sarwono. Pendapatan mereka yang tidak seberapa mengharuskan mereka bisa menggunakan modal sebaik mungkin. Prioritas mereka adalah produksi tempe tidak mengalami krisis dan yang penting mereka mendapatkan keuntungan dari penjualan sehingga pengelolaan limbah bukan prioritas utama mereka dalam memproduksi tempe. Selain itu mereka merasa biaya untuk mengadakan teknologi tidak sebanding dengan apa yang mereka dapatkan sehingga membuat industri milik mbah Sarwono masih sedikit menerapkan produksi bersih. Selain, itu biaya untuk perawatan alat yang menerapkan prinsip produksi bersih juga tidak murah, sehingga hal tersebut juga

menjadi alasan UMKM milik Mbah Sarwono belum banyak menerapkan produksi bersih dalam proses produksi, produk, dan pelayanannya. Kendala yang kedua seperti pengetahuan dan kesadaran sumber daya manusia. Para pekerja di industri tempe UMKM Mbah Sarwono masih banyak yang belum sadar untuk melakukan pengelolaan lingkungan sehingga dalam kegiatan produksi tempe masih menghasilkan limbah yang cukup banyak. Limbah tersebut juga tidak dikelola melainkan langsung dibuang ke saluran air dan ke TPS. Para pekerja tidak mengetahui bahwa limbah tempe memiliki nilai ekonomis sehingga dapat menambah penghasilan industri Mbah Sarwono. Pada dasarnya dalam menerapkan produksi bersih pada suatu industri perlu mempertimbangkan faktor seperti pengetahuan dan kemampuan sumber daya manusianya, risiko industri baik internal maupun eksternal, dan tingkat kesulitan dalam penerapannya agar penerapan produksi bersih dapat sesuai dengan tujuan awalnya dan tidak menjadi beban industri (Bao *et al.*, 2018).

Kesimpulan

Produksi bersih merupakan strategi yang diterapkan secara kontinu pada proses, produk, dan layanan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan produk dan meminimalkan risiko pada manusia dan lingkungan. Strategi produksi bersih dilakukan guna mencegah pemborosan penggunaan sumber daya, mencegah penggunaan sumber daya yang tidak perlu, dan menurunkan polusi dari suatu aktivitas produksi. Industri tempe UMKM milik Mbah Sarwono yang berlokasi di Banjarnegara sudah menerapkan beberapa kegiatan produksi bersih. Salah satu penerapan produksi bersih pada UMKM ini yaitu dengan menerapkan salah satu prinsip 3R, yaitu *reuse*. Penerapan ini dilakukan dengan menggunakan kertas bekas sebagai pembungkus tempe yang dapat mengurangi volume sampah di alam dimana hal tersebut selaras dengan pelestarian lingkungan. Penerapan produksi bersih lainnya yaitu seperti penggunaan alat sederhana di dalam produksinya dan banyak mengandalkan tenaga manusia. Di luar sana banyak produsen tempe yang menggunakan alat modern untuk memproduksi tempe, dimana alat tersebut membutuhkan banyak energi listrik untuk mengoperasikannya, sehingga akan menghasilkan emisi yang dapat menyebabkan pencemaran udara dan degradasi lingkungan. Alat yang digunakan pada UMKM milik Mbah Sarwono ini merupakan alat sederhana, sehingga tidak menghasilkan emisi dan dinilai lebih ramah lingkungan. Selain lebih ramah lingkungan penggunaan alat tersebut tidak memerlukan biaya penggunaan sumber daya alam sehingga dapat menghemat biaya produksi. Strategi produksi bersih yang dapat diterapkan di Industri tempe UMKM milik Mbah Sarwono, meliputi pengelolaan limbah cair, pemanfaatan limbah kulit kedelai, modifikasi peralatan, pembuatan cerobong asap, penambahan SOP, dan penggantian bahan bakar. Adapun faktor penghambat suatu industri belum dapat menerapkan produksi bersih ke dalam aktivitas di industri, salah satu faktor penghambat terbesar yang menjadi alasan belum dilakukannya produksi bersih pada suatu industri adalah biaya.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat dilakukan pengembangan penelitian mengenai penerapan produksi bersih pada industri tempe skala rumahan. Tujuannya agar limbah yang tadinya belum diolah tidak merusak lingkungan. Bagi pemerintah setempat juga dapat memberdayakan pelaku UMKM dengan memberikan edukasi dini, sehingga mampu mengelola limbah yang dihasilkan sebelum dibuang langsung ke saluran air atau sungai secara langsung.

Daftar Pustaka

- Albertus, F. dan Y. Zalukhu. 2019. Dampak dan Pengaruh Pertambangan Batubara Terhadap Masyarakat dan Lingkungan di Kalimantan Timur. *Jurnal Legalitas*. 4(1) : 42 - 56.
- Awantara, I. G. P. D. 2014. *Sistem Manajemen Lingkungan : Perspektif Agrokompleks*. Yogyakarta : Deepublish.
- Bao, J, J. Zhang, S. Shi, and J. Johansson. 2018. Cleaner Production Assessment of Group Company Based on Improved AHP and Grey Relational Analysis. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*. 35 : 439 - 444.
- Giannetti, B. F., F. Agostinho, J. J. C. Eras, Z. Yang, and C.M.V.B. Almeida. 2020. Cleaner Production for Achieving the Sustainable Development Goals. *Journal of Cleaner Production*. 271 : 1-9.
- Indrasti, N. S. dan A. M. Fauzi. 2009. *Produksi Bersih*. Bogor : IPB Press.
- Jayashree, S., M. N. H. Reza, and M. Mohiuddin. 2021. Impact of Cleaner Production and Environmental Management Systems on Sustainability: The Moderating Role of Industry 4.0. *Earth and Environmental Science*. 795 (1) : 1 - 7.
- Junita, D., B. Setiawan, F. Anwar, dan T. Muhandri. 2017. *Komponen Gizi, Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik*

- Sensori Bubuk Fungsional Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Tempe. *Jurnal Gizi Pangan*. 12 (2) : 109 - 116.
- Rangkuti, Z. 2012. *Model Ekonomi Pemanfaatan Gas Ikutan*. Bogor: IPB Press.
- Sarjani, T. M., A. L. Mawardi, dan Fadilah. 2020. Pelatihan Pembuatan Pakan Ikan dari Fermentasi Bungkil Biji Kedelai (*Glycine max. Merri*) di Desa Tanjung Seumantoh Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(1) : 417-426.
- Suknia, S. L., dan Rahmani, T. P. D. 2020. Proses Pembuatan Tempe Home Industry Berbahan Dasar Kedelai (*Glycine max (L.) Merr*) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) di Candiwesi, Salatiga. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*. 3(1) : 59-76.
- Supinah, P., W. F. Setiawan, dan S. P. Mulya. 2020. Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Tempe Sebagai Pupuk Organik Cair untuk Pengelolaan Berkelanjutan di Desa Kuripan Kertoharjo. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2(4) : 642 - 646.
- Trianisa, K., E. P. Purnomo, dan A. N. Kasiwi. 2020. Pengaruh Industri Batubara Terhadap Polusi Udara dalam Keseimbangan *World Air Quality Index in India*. *Jurnal Sains Teknologi dan Lingkungan*. 6 (2) : 156 - 168.
- Wangi, N. B. S. dan A. Hasbullah. 2021. Pengelolaan Berkelanjutan Limbah Tempe Sebagai Pupuk Organik Cair di Desa Plaosan. *Bimbingan Swadaya Masyarakat*. 1(3) : 78 - 85.
- Wildan, M., Darjati, dan S. A. Jauhari. 2017. Penambahan Lumpur Aktif Dalam Proses Terbentuknya Biogas dari Limbah Cair Home Industry Tempe di Surabaya Tahun 2017. *Gema Kesehatan Lingkungan*. 15 (2) : 20-26.