

Perencanaan Green Manufacturing Pada Usaha Pembuatan Tempe “OJI” di Cimahi Bandung

Christiana Maria Winanita¹⁾; Bayu Prestianto²⁾

christianamariawinanita.cmw@gmail.com; bayu@unika.ac.id

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Katolik Soegijapranata

Abstract: *Tempeh Oji is one of the home-based tempeh making businesses that has green manufacturing problems in the form of inadequate waste processing and the owner's lack of knowledge about waste management. Through an assessment of 18 indicators initiated by the OECD (Organization for Economic Co-operation and Development), the aim of this study is to determine the extent of the green ranking and also as a guide for planning the implementation of green manufacturing using government regulations regarding 4R (Recycle, Reduce, Reuse, Recovery) green industry. The approach method used is descriptive qualitative where data is collected using interview, observation and documentation techniques. The results of research conducted on the Tempeh Oji business are that Tempeh Oji has an Advanced in its green rating and meets 14 of the 18 indicators proposed by the OECD. Indicators that are not yet green will later be improved using green manufacturing planning based on Law of the Republic of Indonesia Number 3 of 2014 concerning Industry. The green manufacturing planning carried out at Tempeh Oji applies Recycle, Reduce and Recovery. Tempe Oji is also advised to pay more attention to the cleanliness of its production house and make a simple water filtration to reduce production residue which will later be detrimental to the surrounding community and help Tempe Oji's business to make it easier to process business permits.*

Keywords: *Green Manufacturing, OECD*

Abstrak: Tempe Oji merupakan salah satu usaha pembuatan tempe rumahan yang memiliki permasalahan *green manufacturing* berupa pengolahan limbah yang belum maksimal dan kurangnya pengetahuan pemilik tentang pengelolaan limbah. Melalui penilaian 18 indikator yang diprakarsai oleh OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*)), Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sudah sejauh mana peringkat *green* dan juga menjadi pedoman untuk dilakukannya perencanaan penerapan *green manufacturing* menggunakan aturan pemerintah tentang industri hijau 4R (*Recycle, Reduce, Reuse, Recovery*). Metode pendekatan yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dimana data dikumpulkan menggunakan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi. Hasil dari penelitian yang dilakukan pada usaha Tempe Oji adalah Tempe Oji pada peringkat hijaunya sudah ada diperingkat Advance dengan memenuhi 14 indikator dari 18 indikator yang dikemukakan OECD. Indikator yang belum hijau nantinya akan ditingkatkan dengan menggunakan perencanaan *green manufacturing* berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian. Perencanaan *green manufacturing* yang dilakukan pada Tempe Oji menerapkan *Recycle, Reduce, dan Recovery*. Tempe Oji juga disarankan lebih memperhatikan kebersihan tempat produksinya dan membuat saringan filtrasi air sederhana guna mengurangi residu

produksi yang nantinya akan merugikan masyarakat sekitarnya dan membantu usaha Tempe Oji untuk mempermudah mengurus perizinan usaha.

Kata Kunci : *Green Manufacturing, OECD*

PENDAHULUAN

Salah satu penerapan konsep *green manufacturing* di Indonesia yang sudah terkenal dan diakui oleh *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) adalah PT Indocement (PT Indocement Tunggal Perkasa, 2021). PT Indocement, bergerak di bidang manufaktur dan memproduksi semen, biasa dikenal Semen Tiga Roda. PT Indocement sebagai perusahaan harus melaksanakan tanggungjawab terhadap lingkungan agar perusahaan tetap berkelanjutan. PT Indocement mengurangi jejak lingkungan dengan penerapan operasional yang ramah lingkungan, melakukan upaya penghematan sumber daya alam, melakukan konversi energi dan keragaman hayati, serta perbaikan berkelanjutan.

Pesatnya perkembangan industri di Indonesia menjadi salah satu perhatian terbesar bagi negara dikarenakan banyaknya permasalahan lingkungan yang muncul akibat dari limbah hasil sisa produksi. Permasalahan yang muncul ini mengakibatkan banyaknya pencemaran yang terjadi, contoh yang sangat banyak terjadi adalah pencemaran air, pencemaran udara, dan banyak pencemaran lain yang dapat kita rasakan. Banyaknya permasalahan yang muncul mendorong pemerintah menciptakan peraturan-peraturan agar permasalahan lingkungan akibat industri dapat dikelola dengan baik. Peraturan yang mengatur tentang limbah yang dihasilkan industri terdapat pada UU no 32 tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang menjelaskan aturan yang harus diikuti oleh para pelaku usaha dalam mengelola hasil limbah dari produksi yang dilakukan.

Menurut Atlas, M. dan R. Florida (1998) dikutip oleh (Amaranti, 2017) *Green Manufacturing* merupakan proses produksi menggunakan input yang memiliki dampak lingkungan lebih rendah atau bahkan tidak memiliki limbah ataupun polusi. *Green Manufacturing* merupakan sebuah metode yang memiliki tujuan berkesinambungan atau secara terus menerus. Proses *Green Manufacturing*

merupakan perubahan system operasi dalam sebuah industry yang melibatkan 3 cara yaitu penggunaan energi ramah lingkungan, pengembangan dan penjualan produk ramah lingkungan, dan proses ramah lingkungan yang digunakan dalam system operasi perusahaannya. Penerapan Green Manufacturing pada sebuah perusahaan juga dapat menjadi sebuah keunggulan karena proses manufaktur ramah lingkungan yang berkelanjutan adalah tentang bagaimana sebuah perusahaan meminimalisir berbagai resiko bisnis yang dapat terjadi pada manufaktur selagi memaksimalkan kesempatan baru yang timbul dari perbaikan proses dan produk.

Penelitian ini akan dilakukan menggunakan dasar penilaian melalui indikator yang diprakasai oleh OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*) dimana ada 18 indikator yang meliputi 3 bagian penilaian yaitu 3 indikator input, 8 indikator proses, dan 7 indikator output. Penilaian dengan 18 indikator ini nantinya akan menentukan sudah sejauhmana suatu industri menerapkan proses *green manufacturing*-nya dengan dikelompokkan yang terbagi dalam 3 tingkatan yaitu *beginner*, *intermediate*, dan *advance*. Setiap tingkatan akan mendeskripsikan sejauh mana penerapan industry hijau yang sudah dilakukan dan apa saja yang harus dilakukan untuk melakukan perbaikan agar dapat mencapai industri yang benar-benar hijau.

Dalam penelitian ini akan mencari bagaimana perencanaan yang tepat bagi Usaha Tempe Oji dalam menyelesaikan permasalahan *green manufacturing*-nya. Berdasarkan temuan permasalahan *green manufacturing* Usaha Tempe Oji terdapat 2 permasalahan limbah utama yang dalam pengelolaannya belum maksimal, dimana adanya penumpukan limbah padat pada pembuangan sampah dan limbah cair yang tidak memiliki penyaringan dan saluran limbah tersendiri sehingga sering kali menimbulkan bau yang kurang nyaman bagi masyarakat sekitar rumah produksi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan perencanaan yang tepat bagi Usaha Tempe Oji agar dapat melakukan penerapan *green manufacturing* yang tepat sesuai dengan hasil penelitian dan penilaian 18 indikator yang diprakasai oleh OECD.

TINJAUAN PUSTAKA

Green Manufacturing

Green Manufacturing merupakan proses produksi menggunakan input yang memiliki dampak lingkungan lebih rendah atau bahkan tidak memiliki limbah ataupun polusi (Amaranti, 2017). Tujuan dari *green manufacturing* adalah kesinambungan integrasi perbaikan lingkungan yang berasal dari proses industri dan produk untuk meminimalisir atau menghindari polusi baik udara, tanah, maupun air, meminimalkan sumber limbah dan meminimalisir resiko bagi manusia dan makhluk hidup lainnya (Amaranti, 2017).

Faktor pendorong bagi perusahaan kecil atau menengah menerapkan *Green Manufacturing* adalah kemauan perusahaan untuk memiliki nama di pasaran, kemampuan bersaing yang lebih baik, perbaikan pada kualitas produk, dan diakui oleh masyarakat luas. Sedangkan faktor penghambat penerapan *Green Manufacturing* adalah lemahnya struktur organisasi dan struktur manajemen lingkungan yang lemah serta pemikiran pemilik usaha yang beranggapan bahwa penerapan *Green Manufacturing* memerlukan biaya besar namun tidak memberikan keuntungan pada perusahaan (Ghazilla, et al., 2015).

Indikator Penilaian OECD (Organization for Economic Co-operation and Development)

Organization for Economic Co-operation and Development merupakan sebuah organisasi yang melibatkan kerjasama antar 38 negara dalam pembangunan ekonomi dan Indonesia merupakan salah satu anggota yang turut bekerjasama dalam organisasi ini. OECD tidak hanya berfokus pada membantu negara dalam mengambil kebijakan masalah perekonomian tetapi juga pada permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan perusahaan ataupun kegiatan perekonomian yang secara langsung ataupun tidak langsung berdampak pada lingkungan. Dalam permasalahan lingkungan OECD mempublikasikan *OECD Sustainable Manufacturing indicators* yang dimana berisikan 18 indikator yang dapat digunakan oleh setiap pemilik usaha untuk menilai tingkat *greenness* dari usaha yang dimiliki. 18 indikator tersebut terdiri dari 3 indikator input, 8 indikator proses,

7 indikator output yang dimana terdapat rumus dan asumsi yang nantinya akan menentukan sudah sejauh mana tingkatan *greenness* perusahaan. Tingkatan *greenness* ini terbagi dalam 3 tingkat yaitu *beginner* (1-5 indikator memenuhi asumsi), *Intermediate* (6-12 indikator memenuhi asumsi), *advance* (13-18 indikator memenuhi asumsi).

Limbah

Limbah merupakan sisa hasil kegiatan yang dilakukan manusia dimana sudah tidak memiliki kegunaan ataupun tidak dapat diolah kembali. Limbah dibagi menjadi 4 jenis :

1. Limbah Cair

Menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, dijelaskan bahwa limbah cair merupakan sisa hasil usaha dan/atau kegiatan yang memiliki wujud cair.

2. Limbah Padat

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, limbah padat diartikan sebagai sisa dari aktivitas yang dilakukan manusia dan/atau proses pemadatan yang dilakukan oleh alam secara natural. Pada SNI 19-2454-2002 tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, limbah padat dideskripsikan sebagai limbah yang memiliki sifat padat yang terdiri dari bahan organik dan anorganik tidak berguna dan harus memiliki cara pengelolaan yang baik agar tidak memberikan dampak bahaya bagi lingkungan.

3. Limbah Gas

Limbah gas merupakan limbah yang menggunakan udara sebagai media perantaranya, udara tercemar biasanya mengalami penambahan unsur gas dalam jumlah tertentu yang melebihi jumlah normal dan dapat menyebabkan penurunan kualitas udara. Limbah gas biasanya berbentuk partikel kecil yang jika jumlahnya melebihi batas normal maka akan menjadi polusi yang meluas.

4. Limbah Suara

Limbah suara memiliki wujud berupa gelombang suara yang merambat pada udara, biasanya limbah ini berasal dari suara mesin kendaraan, pabrik ataupun alat-alat elektronik yang biasa kita gunakan.

Peraturan Pemerintah

Penerapan industri hijau di Indonesia sudah disiapkan lama sekali oleh pemerintah dalam hal ini berbentuk perundang-undangan. Dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian, dimana dalam aturan ini pemerintah menetapkan bahwa setiap industri baik skala kecil, menengah, ataupun besar harus memiliki standar dalam produk atau jasa yang dihasilkan sesuai dengan poin penilaian Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) yang dimana pada poin penilaian terdapat poin pengelolaan limbah.

Pengelolaan limbah merupakan poin penilaian juga dalam standarisasi barang atau jasa, pemerintah memberikan fasilitas dalam pengelolaan limbah bagi industri kecil dan menengah hal ini dijelaskan pada pasal 72 ayat (2) huruf (c) dan diperjelas pada pasal (75) ayat (1) huruf (f) dimana pemberian fasilitas tersebut merupakan upaya pemerintah dalam mewujudkan industri hijau. Salah satu ketentuan yang harus dipenuhi agar dapat melakukan standarisasi industri hijau adalah dengan memperhatikan pengelolaan limbah dimana hal ini tercantum pada pasal 79 ayat (2) huruf (e) yang kemudian lebih diperjelas dalam pasal 82 huruf (b) dimana dalam penjelasannya disebutkan bahwa penerapan kebijakan pembangunan industri hijau adalah dengan melakukan proses produksi bersih dan menerapkan metode pengolahan limbah 4R (Reduce, Reuse, Recycle, Recovery).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Analisis dekriptif kualitatif merupakan teknik penganalisisan data dengan mendeskripsikan data yang ditemukan oleh peneliti tanpa hendak menciptakan kesimpulan atau menggeneralisasi dengan bahasa verbal dan tanpa memakai angka. Penelitian ini bertujuan mengetahui sejauh mana tingkat *green* suatu usaha menggunakan 18 indikator OECD *Sustainable Manufacturing Toolkit*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik wawancara, observasi pengamatan objek penelitian, dokumentasi sebagai tambahan data pendukung atau data sekunder dari laporan dan data lain objek penelitian. Sampel pada penelitian ini diperoleh dengan menggunakan *purposive sampling*.

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif kualitatif merupakan teknik penganalisisan data dengan mendeskripsikan data yang ditemukan oleh peneliti tanpa hendak menciptakan kesimpulan atau menggeneralisasi dengan bahasa verbal dan tanpa memakai angka.

Langkah-langkah yang digunakan dalam menganalisis data pada penelitian ini adalah :

1. Mempersiapkan pertanyaan-pertanyaan yang akan digunakan dalam proses wawancara. Pertanyaan akan berkaitan dengan gambaran umum perusahaan, *Green Manufacturing* pada perusahaan, pengelolaan limbah, dan berdasarkan 18 indikator penilaian OECD
2. Melakukan pengumpulan data dengan melakukan wawancara dan observasi langsung serta mengumpulkan dokumentasi sebagai penunjang penelitian
3. Setelah melakukan observasi dan wawancara kemudian melakukan analisis hasil perolehan data dengan menggunakan dasar penilaian 18 indikator OECD.

Perhitungan dengan rumus pada setiap indikator bertujuan untuk mendapatkan hubungan antara indikator yang dinilai dengan data yang diperoleh di lapangan. Nantinya hasil dari perhitungan setiap indikator dapat dikatakan sejalan dengan konsep *Green Manufacturing* jika memenuhi asumsi yang berlaku. Analisis dilakukan dengan menggunakan Indikator Input seperti Intensitas penggunaan bahan baku yang tak terbarukan. $I1 = \frac{\text{Berat bahan baku tak terbarukan yang digunakan}}{\text{Jumlah produk sekali produksi}}$. Asumsi: Jika hasil yang diperoleh $< 50\%$, maka dapat dikatakan sudah *green*. Jika hasil yang diperoleh $> 50\%$ maka dapat dikatakan belum *green*. Demikian dengan berbagai input lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder yang didapatkan pada objek penelitian. Dalam penelitian ini didapatkan sejumlah data permasalahan *green manufacturing* pada Usaha Tempe Oji yaitu :

Tabel 1. Permasalahan *Green Manufacturing* Pada Usaha Tempe Oji

No	Permasalahan <i>Green Manufacturing</i>	Uraian
1	Limbah Cair	Limbah cair yang dihasilkan oleh Tempe Oji merupakan air sisa hasil pencucian dan perebusan kedelai yang dibuang begitu saja pada saluran air yang terdapat pada bagian depan rumah produksi dan berada dibawah trotoar pejalan kaki. Limbah air yang dibuang ini juga masih terdapat sisa kulit kedelai sehingga terjadi penumpukan pada jalur masuk dan gorong-gorong. Penumpukan kulit kedelai yang tidak tersaring dengan baik menyebabkan adanya bau yang kurang sedap dan dapat mengganggu warga sekitar.
2	Limbah Padat	Limbah padat Tempe Oji berupa kulit kedelai yang sudah dipisahkan dari kacangnya. Kulit ini dibiarkan menumpuk begitu saja dalam karung dan dihari tertentu dibuang ke tempat sampah. Penumpukan kulit kedelai dalam karung selama sehari-hari ini juga menyebabkan adanya bau menyengat yang dapat menyebar dan juga kemungkinan banyaknya serangga atau hewan lain yang dapat merugikan manusia.
3	Rumah Produksi	Rumah produksi Tempe Oji berada ditengah pemukiman padat penduduk dan tidak memiliki ruang pengelolaan limbah sehingga limbah Tempe Oji menyatu dengan limbah rumah tangga yang dibuang di gorong-gorong yang sama. Tingkat kebersihan rumah produksi Tempe Oji dapat dikatan kurang baik karena tidak tertata dan penggunaan alat yang kurang diperhatikan.

Sumber : Data Primer Diolah, 2023

Analisis Tingkat *Green Manufacturing* Pada Usaha Tempe Oji

Analisis ini menggunakan hasil perhitungan yang terdapat dalam publikasi OECD “*Sustainable Manufacturing Toolkit*”, dimana ada 18 indikator yang harus dihitung dan hasilnya harus memenuhi asumsi yang sudah ditetapkan. Dari perhitungan 18 indikator yang sudah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Analisis Tingkat Green Manufacturing Usaha Tempe Oji

No	Indikator	Green	
		Sudah	Belum
1	Intensitas penggunaan bahan baku tak terbarukan	√	
2	Intensitas penggunaan zat berbahaya	√	
3	Bahan yang didaur ulang atau dapat di pakai kembali	√	
4	Intensitas penggunaan air	√	
5	Intensitas penggunaan energi		√
6	Penggunaan energi yang dapat diperbaharui	√	
7	Intensitas gas rumah kaca	√	
8	Intensitas limbah		√
9	Intensitas pencemaran udara	√	
10	Intensitas pencemaran air		√
11	Proporsi lahan alami		√
12	Produk berisi bahan yang didaur ulang	√	
13	Produk dapat didaur ulang	√	
14	Produk berisi bahan terbarukan	√	
15	Intensitas bahan yang tidak dapat diperbaharui dalam produk	√	
16	Zat berbahaya yang terkandung dalam produk	√	
17	Konsumsi energi dalam menggunakan produk	√	
18	Emisi gas rumah kaca dari penggunaan produk	√	
Total		14	4

Berdasarkan tabel 2, dari 18 indikator yang ada terdapat 14 indikator yang sudah *green* dan 4 indikator yang belum *green*. 14 indikator yang sudah *green* tersebut dapat digolongkan ke dalam tingkat *Intermediate* dimana 4 indikator lainnya merupakan indikator yang harus menjadi fokus perbaikan pada usaha Tempe Oji agar dapat menjadi usaha yang sudah menerapkan *green manufacturing* yang baik.

1. Intensitas penggunaan bahan baku yang tak terbarukan. Pada indikator ini hasil temuan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini sudah *green* karena Tempe Oji menggunakan bahan baku yang sebagian besar

merupakan bahan yang terbarukan dan menunjukkan intensitas penggunaan bahan baku tak terbarukan yang rendah.

2. Intensitas penggunaan zat berbahaya. Pada indikator ini hasil temuan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini sudah *green* karena bahan baku yang digunakan oleh Tempe Oji tidak mengandung zat berbahaya. Pemilihan bahan baku memang dipilih langsung oleh pemilik sehingga kualitasnya terjamin.
3. Bahan yang didaur ulang atau dapat di pakai Kembali. Pada indikator ini hasil temuan menunjukkan bahwa dalam perhitungannya indikator sudah termasuk *green*. Hal ini dikarenakan bahan baku yang digunakan untuk membuat tempe pada usaha Tempe Oji merupakan bahan baku yang sebagian besar berasal dari alam sehingga bahan baku sudah pasti dapat diperbaharui dengan cara ditanam kembali atau didapatkan dari alam langsung seperti air.
4. I ntensitas penggunaan air. Pada indikator ini hasil temuan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini sudah *green* karena penggunaan air pada proses produksi Tempe Oji masih dalam batas normal. Meskipun terlihat banyak menggunakan air pada proses produksinya , namun penggunaan air sudah di-sesuaikan kebutuhan sehingga tidak ada yang terbuang sia-sia.
5. Penggunaan energy yang dapat diperbaharui. Pada indikator ini hasil temuan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini sudah *green* karena Tempe Oji menggunakan bahan baku pendukung berupa air yang dimana air merupakan sumber daya alam yang tersedia dalam jumlah yang cukup banyak di bumi.
6. Intensitas penggunaan gas rumah kaca (GRK). Pada indikator ini hasil temuan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini sudah *green* karena meskipun menggunakan gas elpiji pada proses produksinya penggunaan gas elpiji, intensitas penggunaannya masih terhitung sangat rendah.
7. Intensitas pencemaran udara. Pada Indikator ini intensitas pencemaran udara pada usaha tempe oji sudah dibawah angka maksimal yang ditetapkan pemerintah dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Proses Produksi Kedelai.

8. Produk berisi bahan yang didaur ulang. Bahan baku Tempe Oji yang melekat pada produk akhir adalah kedelai dan ragi. Kedua bahan tersebut termasuk bahan yang dapat didaur ulang dimana kedelai dapat dimanfaatkan kembali menjadi makanan dan ragi tempe dapat dimanfaatkan sebagai biang dalam pembuatan ragi selanjutnya.
9. Produk dapat didaur ulang. Meskipun terlihat bahwa tempe bukanlah produk yang dapat didaur ulang pada kenyataannya di beberapa wilayah Indonesia tempe yang sudah busuk dapat dijadikan bahan tambahan pada proses pembuatan makanan. Hal ini menunjukkan bahwa tempe merupakan produk yang dapat didaur ulang menjadi makanan lain.
10. Produk berisi bahan terbarukan. Kedelai merupakan tanaman yang dapat tumbuh dari beberapa media diantaranya ditumbuhkan melalui benih ataupun dari kacang kedelai yang ditanam langsung pada media tanah. Sehingga dalam hal ini bahan baku utama kedelai merupakan produk terbarukan. Ragi tempe juga merupakan bahan yang terbarukan karena selain merubah kedelai menjadi tempe, ragi yang terkandung dalam tempe pun dapat dijadikan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini sudah *green* karena produk tempe sendiri merupakan bahan baku setengah jadi yang tidak terlalu membutuhkan energy yang banyak untuk mengolahnya. Selain itu tempe mudah untuk matang tanpa memerlukan waktu yang lama, sehingga energy dalam penggunaan produk tidak terlalu tinggi.
11. Emisi gas rumah kaca (GRK) dari penggunaan produk. Pada indikator ini hasil temuan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini sudah *green* karena penggunaan energy pada produk yang dapat menyebabkan emisi GRK masih terbilang rendah.

Sedangkan 4 indikator yang masih belum *green* pada usaha Tempe Oji adalah:

1. Intensitas penggunaan energy. Pada indikator ini hasil temuan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini belum *green* karena Tempe Oji masih menggunakan mesin penggiling yang masih membutuhkan daya listrik cukup besar, kemudian penggunaan lampu pijar 5 watt yang termasuk lampu

tidak hemat energy, penggunaan LPG juga merupakan factor yang membuat intensitas energy yang digunakan menjadi tinggi.

2. Intensitas pencemaran air. Pada indikator ini hasil temuan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini belum *green*. Pencemaran air disebabkan oleh air limbah yang dibuang pada gorong-gorong menyebabkan air pada gorong menjadi keruh dan berbusa serta terdapat sisa-sisa kulit kedelai dari hasil pembilasan kedelai yang sudah dipisahkan kulitnya dan tidak sengaja ikut terbuang.
3. Intensitas limbah. Pada indikator ini hasil temuan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini belum *green*. Limbah yang dihasilkan oleh proses produksi Tempe Oji berupa air limbah dan kulit kedelai. Limbah ini tidak ada pengelolaan yang baik sehingga intensitas limbah cukup tinggi.
4. Proporsi lahan alami. Pada indikator ini hasil temuan penelitian dan perhitungan menunjukkan bahwa indikator ini belum *green*. Usaha Tempe Oji sendiri masih berbentuk usaha rumahan yang memiliki luas 56m². Keseluruhan tanah dibangun rumah yang diperuntukan hanya untuk kegiatan produksi. Sehingga tidak ada sama sekali lahan alami pada usaha Tempe Oji.

Berdasarkan jumlah dari indikator *green* dan belum *green* usaha Tempe Oji, maka Tempe Oji dapat digolongkan kedalam tingkat *green Intermediate*. Dimana Tempe Oji sudah memenuhi 14 indikator *green* dimana pada tingkat *Advance* yang mengartikan perusahaan sudah memenuhi 13-18 indikator yang dinyatakan *green*. Untuk indikator yang belum memenuhi tingkat *green* maka Tempe Oji dapat melakukan perbaikan-perbaikan kearah yang lebih baik.

Perencanaan Green Manufacturing Pada Usaha Tempe Oji

1. Recycle. Limbah kulit kedelai yang dihasilkan oleh Usaha Tempe Oji dapat digunakan untuk membuat pupuk cair organik (POC) sederhana dengan cara :
 - 1) Kulit kedelai 150gr direndam dengan air lalu dimasukkan kedalam botol air satu setengah liter,
 - 2) Campurkan dengan EM4 (*Effective Microorganisms*) dan larutan gula masing-masing sebanyak satu tutup botol air yang akan digunakan,

- 3) Diamkan selama 7 hari.
2. Reduce. Mengurangi penggunaan lampu 5 watt pada ruangan yang tidak digunakan untuk pemeraman tempe dapat membantu untuk mengurangi intensitas penggunaan energy yang tidak diperlukan. Menggunakan alat pemisah kulit menjadi yang lebih besar dan hemat energy juga dapat mengurangi penggunaan energy dan meningkatkan efisiensi pada usaha Tempe Oji. Mengganti kemasan plastic menjadi kemasan daun juga dapat menjadi alternative agar Tempe Oji ikut mngurangi limbah plastic dari produk jadinya.
3. Recovery. Tempe Oji dapat memperbaiki dahulu rumah produksinya, hal ini dapat dimulai dengan mengganti peralatan produksinya dengan peralatan yang lebih baik dan bersih, memperbaiki lantai rumah produksi agar terlihat lebih bersih sehingga dapat meminimalisir juga kegagalan produksi tempe karena tempe merupakan makanan yang harus diproduksi dengan steril dan bersih. Jika memungkinkan Tempe Oji dapat membuat saluran baru yang langsung mengarah ke pembuangan limbah cair yang disediakan pemerintah atau jika tidak memungkinkan dapat membuat saringan pada jalur masuk saluran pembuangan menggunakan saringan air sederhana yang mudah untuk dibersihkan.

Saringan sederhana dapat dibuat menggunakan bahan filter alami sebagai berikut :



Gambar 1. Filter Air Alami

Keterangan: Filter terdiri dari kerikil, sabut kelapa, arang, ijuk dan spons agar air yang mengalir di bak penampungan sudah tersaring bersih.

Dengan adanya filter air alami yang dapat dibuat dengan bahan yang mudah dan mudah untuk dibersihkan Tempe Oji dapat mengurangi penumpukan sisa kulit kedelai yang ada pada gorong-gorong. Filter alami ini dapat digunakan dalam jangka waktu 2-3 minggu untuk hasil yang maksimal, sehingga Tempe Oji harus memiliki penjadwalan khusus dan secara teratur membersihkan dan mengganti komponen filter air alami ini.

Selain pembuatan saringan pada saluran air, usaha Tempe Oji juga harus lebih memperhatikan kebersihan pada tempat produksinya. Melihat dari kondisi tempat produksi Tempe Oji yang kurang terawat serta penggunaan alat-alat yang kurang bersih hal ini bisa menjadi salah satu hal yang menjadi perhatian bagi Tempe Oji. Perbaikan yang dapat dilakukan oleh Tempe Oji adalah dengan menggunakan sarung tangan pada proses produksinya dan menggunakan alat yang lebih baik dalam mengaduk dan mencampurkan kedelai dengan ragi.

Perbaikan juga dapat dilakukan pada dinding dan lantai usaha Tempe Oji. Lantai yang kurang bersih serta banyaknya noda di dinding dapat mengakibatkan banyaknya mikroorganisme yang kurang baik berkembang biak dan malah membuat produk yang dihasilkan menjadi berkurang kualitasnya. Selain itu, tempe juga merupakan produk yang memerlukan proses produksi yang bersih dan steril dimana jika proses produksi kurang bersih dan steril jamur dari ragi tempe tidak akan berkembang dengan baik. Hal ini lah yang seharusnya diperbaiki oleh Tempe Oji agar kualitas produk lebih baik dan lebih mudah untuk mendapatkan izin usaha dari pemerintah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, adalah bahwa Usaha Tempe Oji sudah banyak menerapkan kegiatan *green manufacturing* namun masih butuh beberapa perbaikan yang berkelanjutan agar mendapatkan hasil penerapan yang maksimal dengan menggunakan perbaikan 3R (*recycle, reduce, dan recovery*)

Saran bagi Tempe Oji perbaikan dapat dilakukan mulai dari rumah produksi terlebih dahulu sehingga dampak perbaikan rumah produksi nantinya dapat membantu menekan jumlah limbah yang dihasilkan oleh Tempe Oji. Selain itu dapat menjadikan limbah kulit kedelai sebagai POC agar menjadi lebih berguna dan tidak hanya dibuang begitu saja. Pembuatan izin produksi makanan juga dapat dilakukan setelah perbaikan rumah produksi dan pengelolaan limbah telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaranti, R. D. (2017). *Green Manufacturing : Kajian Literatur*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. Retrieved from https://idec.ft.uns.ac.id/wp-content/uploads/2017/11/Prosiding2017_ID030.pdf
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 19-2454-2002 Tata cara teknik operasional pengelolaan sampah perkotaan*. Retrieved from National Water & Sanitation Information Services: <https://www.nawasis.org/portal/digilib/read/sni-19-2454-2002-tata-cara-teknik-operasional-pengelolaan-sampah-perkotaan/51435>
- Djoa, A. I. (2017). *Perancangan Green Manufacturing Pada Virgin Cake And Bakery Semarang*. Semarang: Unika Soegijapranata Semarang. Retrieved from <http://repository.unika.ac.id/15188/6/13.30.0021%20Djoa%2C%20Audreya%20Ivana%20Djohan%20BAB%20IV.pdf>
- Ghazilla, R. A., Sakundarini, N., Abdul-Rashid, S. H., Ayub, N. S., Olugu, E. U., Musa, S. N., & Ghazilla, R. A. (2015). Drivers and Barriers Analysis for Green Manufacturing Practices in Malaysian SMEs. *A Preliminary Findings, Procedia CIRP, Volume 26*, 658-663. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827115001614?via%3Dihub#abs0005>
- Haghi, A. K. (2010). *Waste Management: Research Advances to Convert Waste to Wealth (Waste and Waste Management)*. New York: Nova Science Pub Inc. Retrieved from <http://libgen.rs/book/index.php?md5=5403379E39F97AE507D2EF28209C5A3F>
- Kementrian Perindustrian Republik Indonesia. (2014). *Undang-undang no. 3 tahun 2014 tentang Perindustrian*. Retrieved from Kementrian Perindustrian Republik Indonesia: <https://kemenperin.go.id/download/5181/Undang-Undang-No-3-Tahun-2014-Perindustrian>
- Kristiyono, G. O. (2016). *Perencanaan Green Manufacturing Pada Pt. Megaprint Citra Mandiri, Semarang*. Semarang: Unika Soegijapranata. Retrieved from <http://repository.unika.ac.id/id/eprint/13371>
- Pemerintah Rapublik Indonesia. (2008). *Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008*

- Tentang Pengelolaan Sampah*. Retrieved from JDIH Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia: <https://www.dpr.go.id/jdih/index/id/145>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2001). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. Retrieved from JDIH Kemenko Bidang Kemaritiman Dan Investasi: <https://jdih.maritim.go.id/id/peraturan-pemerintah-republik-indonesia-no-82-tahun-2001>
- Prihatiningtyas, S., Sholihah, F. N., & Nugroho, M. W. (2019). Diseminasi Kepedulian Masyarakat Untuk Memanfaatkan Limbah Cair Tahu Sebagai Energi Alternatif Di Dusun Bapang Sembermulyo Jogoroto Jombang. *Prosiding Seminar Nasional Hayati* 7(1), 205-212. Retrieved from <http://eprints.unhasy.ac.id/id/eprint/94>
- PT Indocement Tunggul Perkasa. (2021). *Pelestarian Lingkungan Hidup*. Retrieved from Indocement: <https://indocement.co.id/Keberlanjutan/Kebijakan-dan-Program/Lingkungan-Hidup>
- Soedarmaji, W., Effendi, M., Novia, C., & Utomo, D. (2018). Penggunaan Metode The House Model Untuk Perbaikan Green Manufacturing Pada Limbah Kemasan Minuman Ringan. *Jurnal Informatika Dan Industri Vol 13 No 01*, 16-22. Retrieved from <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2322772>
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. In Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (p. 137). Bandung: CV Afabeta. Retrieved from https://elibrary.stikesghsby.ac.id/index.php?p=show_detail&id=1879&keywords=
- Sukendar, I., Mas'idah, E., & Prayuda, R. (2021). Penerapan Green Manufacturing pada IKM Dadi Mulyo. *Industrial Engineering Journal*. 5., 30-34. Retrieved from <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/aiej/article/view/5151/2469>
- The Organisation for Economic Co-operation and Development. (2011). *OECD Sustainable Manufacturing Toolkit*. The Organisation for Economic Co-operation and Development. Retrieved from <https://www.oecd.org/innovation/green/toolkit/oecd-sustainable-manufacturing-indicators.htm>
- Yunanto, R. (2014). *Tingkat Green Manufacturing Pada Ukm Batik Pewarna Alam Di Gemawang Ambarawa*. Semarang: Unika Soegijapranata. Retrieved from <http://repository.unika.ac.id/id/eprint/1396>
- Yusuf, A. F. (2020). *Implementasi Green Manufacturing pada Kios Bensin di Kota Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia. Retrieved from <https://dspace.uui.ac.id/123456789/30800>