



AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

ISSN : 2599-0799 (print) ISSN : 2598-9480 (online)

Accredited SINTA 5 No.85/M/KPT/2020

**ANALISIS PENERAPAN PRODUKSI BERSIH PADA INDUSTRI MINUMAN
NATA DE COCO**

Analysis of the Application of Clean Production in The Nata De Coco Beverage Industry

Reskiati Wiradhika Anwar^{1}, Rafika Ratik Srimurni², Wilda Harlia Devita³, Dina Yulasty
Lamefa⁴*

¹Staff Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan
Pternakan, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

²Staff Pengajar Program Studi Teknik Industri, Fakultas Tenik, Universitas Islam Nusantara

³Staff Pengajar Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Produksi dan
Industri, Institut Teknologi Sumatera

⁴Staff Pengajar Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Graha Karya
Muara Bulian

*)Email korespondensi : reskiati.wa@gmail.com

Article info : Received in, Revised in, Accepted

ABSTRACT

The nata de coco beverage processing process produces waste trash in the form of liquid and solid, which is if not properly handled, it can pollute the environment. Proper handling is requires to manage the waste so that it not only lowers the negative impact it has on the environment, but also has a beneficial impact on profit. Cleaner production is an option solution for achieving an environmentally sustainable industry by increasing productivity, maximizing the use of raw resources and reducing waste. In this research, an analysis of the implementation of cleaner production in the nata de coco beverage industry in Bogor City was conducted in numerous stages, including: preparation, planning and organization, process identification, feasibility evaluation, and determination of alternative strategies. Which purpose is to be able to make recommendations in the implementation of cleaner production for industries that are utilized and gain profit on it. From this research, it can be concluded that the underlying aspect is the technical factor from the housekeeping side, which covers the arrangement and preparation of the production flow starting from the purchasing and distribution of raw materials to the technical allocation of products. Handling waste that has gone unnoticed is also a problem in order to improve the cleanliness of the industrial site.

Keywords: *Cleaner production; environment; nata de coco beverage industry*

ABSTRAK

Proses pengolahan minuman nata de coco menghasilkan limbah berupa cair dan padat yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan jika tidak dilakukan penanganan secara lanjut. Penanganan yang tepat diperlukan untuk mengelola limbah tersebut agar tidak hanya mengurangi dampak negatif yang diberikan namun dapat memberikan dampak positif hingga keuntungan. Industri yang ramah lingkungan dapat diwujudkan dengan opsi penerapan produksi bersih yang juga dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi penggunaan bahan baku serta mengurangi limbah yang dihasilkan. Pada penelitian ini dilakukan analisis penerapan produksi bersih pada industri minuman nata de coco yang ada di Kota Bogor yang dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu : persiapan, perencanaan dan pengorganisasian, identifikasi proses, evaluasi kelayakan, dan penentuan strategi alternatif untuk dapat diberikan rekomendasi dalam penerapan produksi bersih bagi industri serta dimanfaatkan dan memperoleh keuntungan. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa aspek yang mendasari adalah faktor teknis dari sisi *housekeeping* yang meliputi pengaturan dan penyusunan alur produksi mulai dari pengadaan dan pendistribusian bahan baku hingga teknis pengalokasian produk. Penanganan limbah yang kurang diperhatikan juga menjadi perhatian agar kebersihan lokasi produksi dapat ditingkatkan.

Kata kunci: Produksi Bersih; Lingkungan; Industri Minuman Nata de Coco

PENDAHULUAN

Industri pengolahan minuman nata de coco merupakan salah satu agroindustri yang dalam proses produksinya menghasilkan limbah baik itu berupa limbah cair, maupun limbah padat. Limbah yang dihasilkan dari industri minuman nata de coco dapat berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan apabila tidak ditangani dengan benar seperti timbulnya bau yang dapat mengganggu lingkungan sekitarnya dan pencemaran air. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, maka setiap usaha disamping mendapatkan keuntungan/ profit hendaknya juga menjaga kelestarian lingkungan dengan meminimasi timbulan limbah bahkan mengolah limbah hingga menjadi produk yang bernilai (Sumarni, 2021). Limbah yang

diolah dengan baik dapat meningkatkan nilai ekonomis, seperti pengolahan limbah batang pisang menjadi kompos (Azka et al., 2018), fermentasi kulit kopi (Technology et al., 2021), dan bioaktivator limbah tahu (Hernowo Widodo, 2021).

Produksi bersih merupakan strategi pengelolaan yang bersifat preverentif dan terpadu yang diterapkan secara terus menerus pada proses produksi, produk dan jasa untuk meminimalkan terjadinya resiko terhadap manusia dan lingkungan (Ameliya, 2020; Ariyanti et al., 2014). Melalui penerapan konsep produksi bersih akan terjadi pengurangan dalam penggunaan bahan baku, energi, dan limbah, serta meningkatkan keuntungan yang dapat diperoleh (Ariestyanto CP, 2003). Produksi bersih memuat strategi pengolahan lingkungan yang dikelompokkan menjadi lima bagian

(Indrasti dan Fauzi, 2009), yaitu : (1) *Good housekeeping*, yang mencakup tindakan prosedural, administratif maupun institusional yang dapat digunakan perusahaan untuk mengurangi terbentuknya limbah dan emisi; (2) Perubahan material input, termasuk pemurnian bahan dan substitusi bahan; (3) Perubahan teknologi, mencakup modifikasi proses dan peralatan yang dilakukan untuk mengurangi limbah dan emisi. Dimulai dari yang sederhana seperti perubahan letak peralatan, tata letak pabrik, penggunaan peralatan otomatis dan kondisi proses; (4) Perubahan produk, meliputi substitusi produk, konservasi produk dan perubahan komposisi produk; (5) On site reuse atau upaya penggunaan kembali bahan-bahan yang terkandung dalam limbah, baik yang digunakan kembali sebagai material awal maupun digunakan sebagai material masukan pada proses yang lainnya.

Konteks isu lingkungan merupakan tuntutan konsumen terhadap pembangunan berkelanjutan, untuk itu dibutuhkan suatu pemikiran strategi yang mampu mengakomodasi kepentingan semua pihak dengan memberikan perhatian pada aspek lingkungan dan membuat kebijakan yang berwawasan lingkungan untuk dapat mendorong terwujudnya pembangunan industri ke arah yang lebih baik (Fitriyanti, 2016; RP, 2003). Dengan menjalankan manajemen sistem yang baik akan menjadi

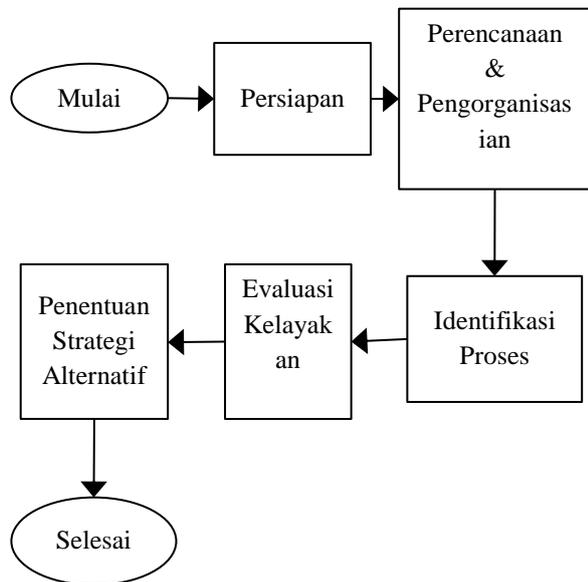
alat untuk mencapai tujuan yang diinginkan dari pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber lainnya secara efektif dan efisien (Hakimi, 2006; Hasibuan, 2018) Produksi bersih bukanlah suatu sistem yang hanya bersifat statis dan berhenti pada satu objek saja, tetapi model yang berubah ke model lainnya dengan dilakukannya improvisasi seiring berjalannya ilmu pengetahuan dan teknologi. Kajian produksi bersih difokuskan untuk mengurangi limbah pada suatu proses produksi sehingga perlu dilakukan pengujian dan re-evaluasi pada tahapan proses produksi tersebut (Indrasti dan Fauzi, 2009).

Penelitian ini dilakukan pada salah satu industri minuman nata de coco di Kota Bogor yang bertujuan untuk menganalisis langkah penerapan produksi bersih berdasarkan kelayakan secara lingkungan, teknis, dan ekonomi sebagai upaya pencegahan dan minimalisasi produksi limbah dan memastikan penggunaan sumber daya secara efisien.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan objek penelitian yang diamati adalah industri minuman nata de coco CV. Graha Agri Industri di Kota Bogor. Tahapan yang dilaksanakan terbagi dalam beberapa bagian yang dimulai dari tahapan persiapan hingga tahapan akhir dalam penentuan strategi alternatif yang dapat diajukan sebagai opsi produksi bersih yang

dapat diterapkan. Alur dari setiap tahapan tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Tahapan Kerja

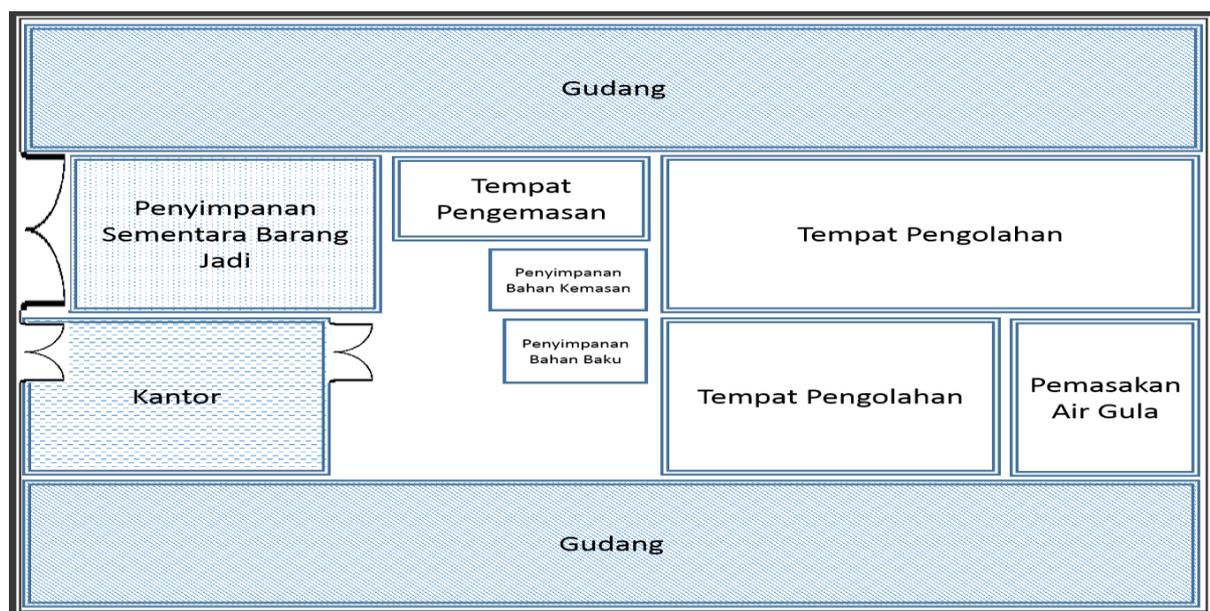
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Proses

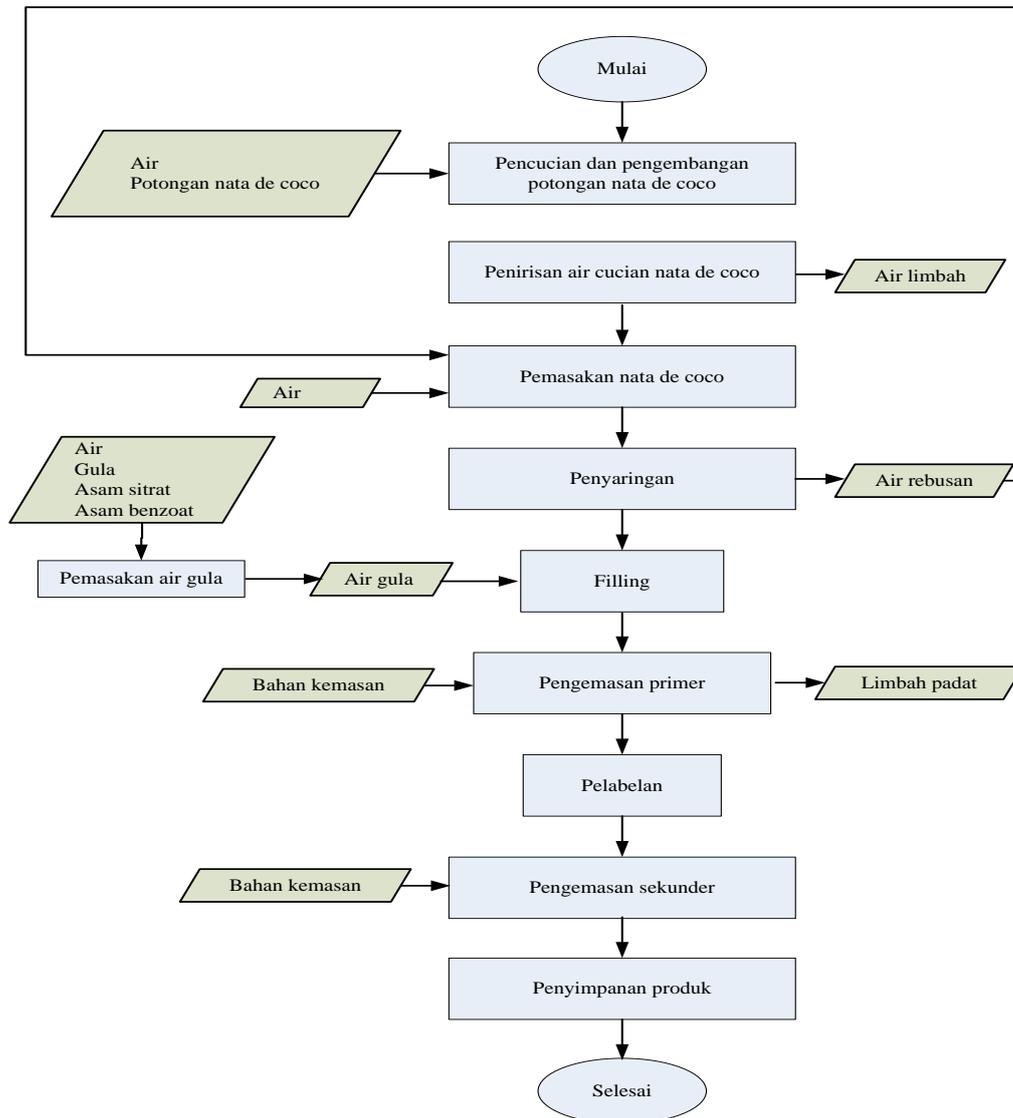
CV. GAI memproduksi 269.352 cup minuman nata de coco per bulan dengan waktu kerja 25 hari/bulan. Dalam satu hari

CV. GAI membatasi produksi dengan satuan sebanyak 30 resep, dimana untuk tiap satuan resep menghasilkan 359 cup minuman nata de coco. Bahan baku utama yang digunakan untuk produksi terdiri dari nata mentah, air bersih dan gula, serta bahan baku penunjang yaitu : asam sitrat dan asam benzoat. Bahan baku nata mentah berbentuk potongan lembaran yang diperoleh dari petani binaan CV. Graha Agri Industri. Bahan baku yang dibutuhkan per bulan yaitu nata de coco mentah sebanyak 25.645 kg dan gula 5.600 kg. Kapasitas rata-rata penyediaan nata mentah per hari sebesar 1025,8 kg, untuk gula sebesar 224 kg, dan 700 liter untuk penyediaan air bersih.

Tempat produksi ditempatkan pada satu area dengan penempatan tata letak untuk setiap tahapan proses produksi, dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2 Layout Pabrik.



Gambar 3 Diagram Alir Pembuatan Minuman Nata de Coco.

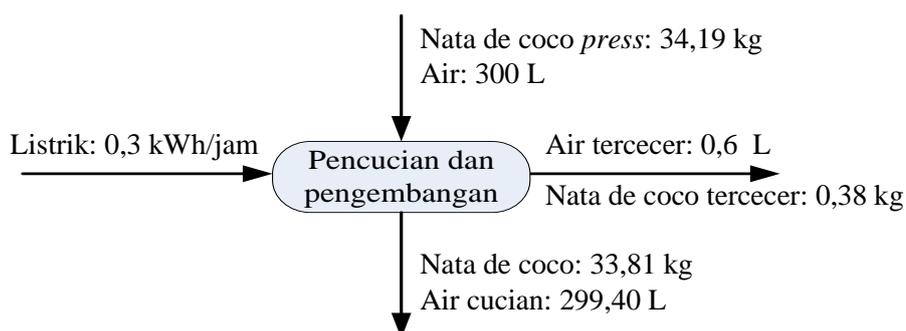
Proses produksi minuman nata de coco pada CV. GAI tidak dimulai dari pembuatan bahan baku data de coco lembaran. Bahan baku nata de coco diperoleh petani sebagai mitra binaan pabrik nata de coco. Nata de coco dikemas menggunakan plastik besar yang dikirim dalam bentuk potongan besar nata de coco yang di press dalam kemasan besar untuk mempermudah dalam distribusi bahan baku. Beberapa tahap pengolahan

minuman nata de coco di CV. GAI secara diagram dapat dilihat pada Gambar yang meliputi pencucian dan pengembangan potongan nata de coco, pemasakan nata de coco, pembuatan air gula, pengemasan, perapihan kemasan produk, dan penyimpanan produk sebelum didistribusikan dengan deskripsi setiap proses sebagai berikut:

a) Pencucian dan Pengembangan Nata de Coco

Pencucian dan pengembangan nata de coco dilakukan untuk membersihkan nata de coco dari kotoran dan kontaminan. Nata de coco dari petani masih dalam bentuk lembaran tipis karena telah melalui proses pengepresan untuk memudahkan distribusi,

oleh karena itu perlu dilakukan proses pengembangan kembali nata de coco di pabrik agar tekstur dan bentuk nata de coco kembali seperti setelah di panen oleh petani. Sistem kesetimbangan massa pada pencucian dan pengembangan dapat dilihat pada Gambar 4.



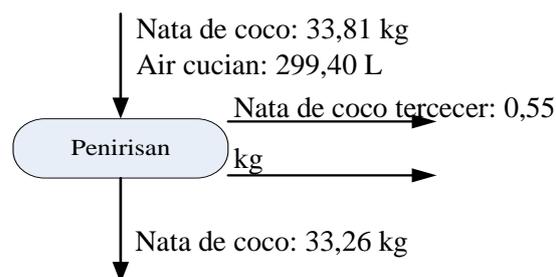
Gambar 4 Sistem kesetimbangan massa pada proses pencucian dan pengembangan

Nata de coco dimasukkan ke dalam drum besar yang telah diisi dengan air. Pada bak pencucian dilakukan pengadukan menggunakan mixer tenaga listrik. Pengembangan dilakukan selama 20 menit hingga nata de coco mengembang. Setelah proses pengadukan, air di dalam drum dikeluarkan dengan menggunakan selang.

b) Penirisan Nata de Coco

Setelah proses pencucian dan pengembangan selesai dilakukan, akan dilakukan penirisan air yang digunakan pada proses tersebut. Pada drum dimasukkan pipa yang telah diberi lubang terlebih dahulu sehingga, terdapat ruang yang terjepit air didalamnya. Kemudian dengan bantuan selang, air tersebut dialirkan keluar drum.

Teknik ini masih sangat sederhana sehingga masih terdapat nata yang ikut pada saat dilakukan penirisan ini. Proses penirisan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.



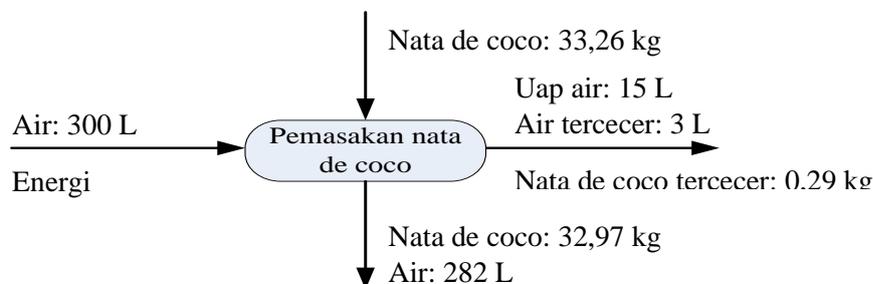
Gambar 5 Sistem kesetimbangan massa pada proses penirisan nata de coco.

c) Pemasakan Nata de Coco

Proses pemasakan dilakukan setelah proses pencucian dan pengembangan nata de coco. Pemasakan dilakukan untuk membunuh kuman atau mikroorganisme,

menghilangkan bau dan rasa asam yang terdapat pada nata de coco mentah. Perebusan ini juga dilakukan untuk memperbaiki tekstur dari nata de coco sehingga mudah dikunyah. Perebusan

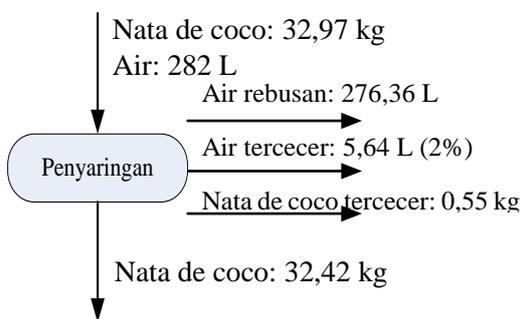
dilakukan pada tangki pemasakan selama 10 menit atau hingga warna nata de coco menjadi putih bersih. Sistem kesetimbangan massa pada proses pemasakan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Sistem kesetimbangan massa pada proses pemasakan nata de coco.

d) Penyaringan Nata de Coco

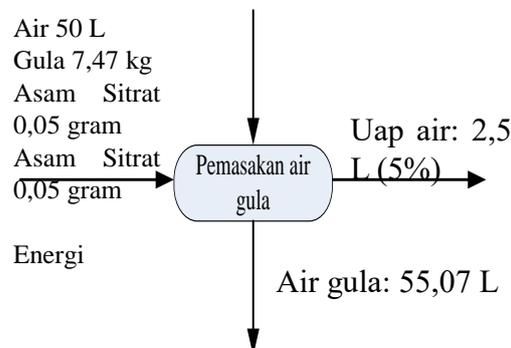
Setelah dilakukan pemasakan, nata de coco yang telah matang akan disaring dari tangki pemasakan dengan menggunakan saringan yang berupa keranjang plastik. Pada saat penyaringan dimungkinkan terdapat nata yang tidak ikut tersaring dan tetap berada pada tangki pemasakan. Sistem kesetimbangan penyaringan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Sistem kesetimbangan massa pada proses penyaringan nata de coco.

e) Pembuatan Air Gula

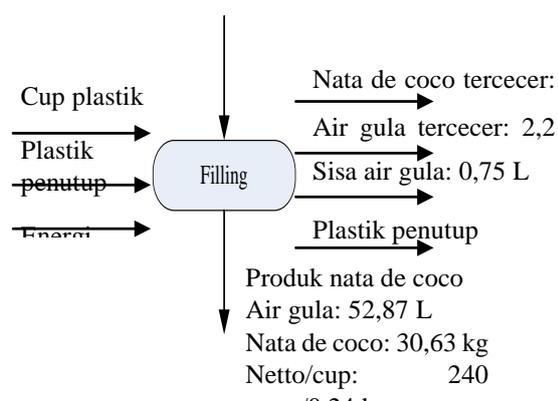
Pembuatan air gula dilakukan terpisah dari bahan baku. Bahan pengawet dan *essence* yang digunakan adalah asam sitrat dan natrium benzoat. Penggunaan asam ini juga berfungsi sebagai penambah cita rasa yang akan ditambahkan ke dalam air gula. Pembuatan air gula dilakukan di dalam tangki pemasakan dengan suhu 130°C dan kadar gula 10,51°Brix. Sistem kesetimbangan massa pembuatan air gula dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Sistem kesetimbangan massa pada proses pembuatan air gula.

f) Filling

Pengemasan minuman nata de coco dilakukan secara otomatis menggunakan mesin *filling* dan *cup sealer*. Air gula dari tangki pemasakan dialirkan ke dalam mesin *filling*. Penuangan air gula dilakukan pada suhu 70°C dengan tujuan untuk menghindari pertumbuhan mikroorganisme pada nata de coco. Kemasan primer yang digunakan untuk



produk CV. GAI berupa *cup* plastik jenis Polipropilen dan plastik jenis Polietilen sebagai tutup kemasan. Pada tahap ini juga dilakukan pencantuman tanggal kadaluarsa pada kemasan primer. Sistem kesetimbangan pada *filling* dapat dilihat pada Gambar 9.

Gambar 9 Sistem kesetimbangan massa pada *filling*.

g) Perapihan Kemasan

Proses perapihan kemasan dilakukan dengan cara mengisi kemasan primer ke dalam kemasan sekunder. Kemasan sekunder yang digunakan berbahan karton gelombang (kardus) untuk melindungi produk dari kerusakan mekanik saat pendistribusian. Kardus yang digunakan yaitu berukuran kecil

(untuk memuat 24 *cup*). Proses perapihan kemasan terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Proses perapihan kemasan primer pada kemasan sekunder.

h) Penyimpanan Produk

Penyimpanan merupakan tahap akhir sebelum pendistribusian produk yang dilakukan di CV. GAI. Produk yang dikemas menggunakan kemasan sekunder disimpan pada tempat penyimpanan dengan jumlah tumpukan maksimum sebanyak 15 tumpukan. Palet digunakan sebagai alas penyimpanan agar produk tidak kontak langsung dengan lantai untuk mempertahankan kualitas produk

Limbah yang dihasilkan pada serangkaian proses produksi pengolahan produk minuman ringan nata de coco di hasilkan pada setiap tahapan produksi secara spesifik. Secara umum, limbah yang dihasilkan adalah air hasil proses maupun nata yang tercecer yang dapat dilihat rinciannya pada neraca massa untuk setiap tahapan proses. Tahapan keenam adalah proses *filling* dengan menggunakan material kemasan secara otomatis diproses dengan mesin sehingga akan menghasilkan sampah plastik cetakan. Penanganan yang dilakukan oleh pabrik masih sangat terbatas. Terbukti

air buangan yang dihasilkan tidak memiliki saluran pembuangan untuk memfasilitasi setiap tahapan proses produksi. Setiap tahapan proses yang menjadi sumber penghasil limbah dilakukan evaluasi untuk dapat memperoleh penyebab dan peluang alternatif yang mungkin diterapkan. Kondisi aktual diperoleh dengan metode wawancara untuk menggali informasi dari manajemen pabrik dan operator produksi terkait. Sehingga, evaluasi dapat dilakukan dan

diperoleh jenis peluang opsi produksi bersih yang dapat direkomendasikan.

2. Permasalahan dan Analisis Peluang Opsi Produksi Bersih

Evaluasi yang dilakukan meliputi permasalahan yang menjadi penyebab timbulnya limbah, identifikasi proses dan teknik produksi penyebab timbulnya limbah, serta rekomendasi penerapan pelaksanaan produksi bersih yang dapat dilakukan yang disajikan pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1 Permasalahan dan analisis peluang opsi produksi bersih.

No	Permasalahan	Identifikasi Penyebab		Rekomendasi Pelaksanaan Produksi Bersih		
		1	2	3	4	
1	Tumpukan penyimpanan produk melebihi standar jumlah tumpukan maksimum yang tercantum pada kemasan			✓	✓	Pelatihan metode penyimpanan dan tumpukan (<i>good housekeeping</i>)
2	<i>Warehouse</i> tidak menerapkan sistem FIFO			✓	✓	Pelatihan standar mutu dan pengawalan manajemen <i>warehouse</i> (<i>good housekeeping</i>)
3	Terjadi kesalahan di area inventori dan prosedur penyiapan bahan			✓	✓	Pengaturan penyimpanan bahan baku, pendistribusian produk, dan efisiensi arus alir produksi (<i>good housekeeping</i>)
4	Terdapat genangan air bekas tahapan pencucian	✓	✓	✓	✓	Penggunaan kembali air bekas pencucian (modifikasi proses)
5	Terdapat ceceran air pada saat pencucian nata de coco		✓	✓	✓	Penggunaan penutup bak pencuci pada saat pencucian (modifikasi proses)
6	Terdapat nata de coco yang tercecer pada setiap tahapan produksi	✓	✓	✓	✓	Penggunaan saringan dengan kerapatan yang minimum pada saat pencucian, penirisan, dan pemasakan; pengaturan tata letak proses pemasakan dan proses <i>filling</i> sehingga potensi nata de coco tercecer dapat diminimumkan (modifikasi proses dan <i>good housekeeping</i>)
7	Terdapat ceceran air gula pada proses <i>filling</i>		✓			Pengaturan volume pengisian air gula pada mesin <i>filling</i> otomatis (modifikasi proses)

Keterangan :

- 1 = Faktor bahan baku
- 2 = Faktor alat/mesin
- 3 = Faktor metode/cara
- 4 = Faktor manusia/skill

Tabel permasalahan dan analisis peluang menyajikan tujuh permasalahan utama penghasil limbah dengan empat identifikasi faktor berdasarkan proses ataupun teknis proses produksi yang dilakukan. Sehingga diperoleh potensi kerugian dan direkomendasi pelaksanaan produksi bersih berupa *good housekeeping* dan modifikasi proses.

3. Analisis Penerapan Tindakan Produksi Bersih

Kelayakan dari opsi produksi bersih menjadi hal yang mendasari penerapan produksi bersih dapat diterapkan pada sebuah industri. Penerapan opsi dari tindakan penerapan produksi bersih dilakukan dengan mengambil keputusan berdasarkan analisis

kelayakan dari opsi tersebut yang mencakup kelayakan secara teknis, ekonomi, dan lingkungan (Purwanto, 2013). Studi kelayakan dari berbagai aspek tersebut dilakukan bertujuan untuk menentukan opsi produksi bersih industri nata de coco yang mungkin untuk dapat diterapkan atau tidak, yang ditinjau dari kemudahan dalam melaksanakan opsi tersebut, biaya yang dikeluarkan, manfaat dari penerapan opsi serta pengaruhnya terhadap lingkungan setelah opsi diterapkan.

4. Studi Kelayakan Teknis

Penerapan masing-masing opsi dan skornya dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3 Cara penerapan masing-masing opsi dan skornya.

No	Opsi	Cara Pelaksanaannya	Skor
1	Tumpukan penyimpanan produk melebihi standar jumlah tumpukan maksimum yang tercantum pada kemasan	Gunakan jumlah tumpukan sesuai standar yang tercantum pada kemasan yang digunakan agar menghilangkan peluang terjadinya kerusakan produk	3
2	<i>Warehouse</i> tidak menerapkan sistem FIFO	Dilakukan perencanaan terhadap tata letak yang ada dengan memperhatikan prinsip-prinsip rancangan pabrik terutama terhadap sistem inventori pada <i>warehouse</i> agar dapat menerapkan sistem FIFO sehingga memberikan keuntungan dalam kegiatan <i>loading</i> produk akhir	5
3	Terjadi kesalahan di area inventori dan prosedur penyiapan bahan	Dilakukan perencanaan terhadap tata letak yang ada dengan memperhatikan prinsip-prinsip rancangan pabrik untuk menghasilkan sistematika penyimpanan dan penyiapan bahan baku yang lebih baik	5

4	Terdapat genangan air bekas tahapan pencucian	Dikumpulkan pada bak tampungan semua air bekas cucian kemudian diendapkan untuk dapat di <i>reuse</i> kembali	5
5	Terdapat cecceran air pada saat pencucian nata de coco	Bak pencucian dilengkapi penutup yang disesuaikan dengan jenis bak dan mudah untuk digunakan, sehingga ketika proses pencucian berlangsung air tidak lagi tercecer	5
6	Terdapat nata de coco yang tercecer pada setiap tahapan produksi	Penggunaan saringan dengan ukuran mess yang lebih kecil pada setiap tahapan produksi agar tidak ada nata yang terbawa ketika akan dilakukan proses pemisahan dengan air	5
7	Terdapat cecceran air gula pada proses <i>filling</i>	Dilakukan pengecekan batas pengisian alat <i>filling</i> otomatis yang digunakan	3

5. Studi Kelayakan Ekonomi

Kelayakan opsi produksi bersih secara ekonomi dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini :

Tabel 4 Studi kelayakan ekonomi pada opsi produksi bersih di Industri Minuman Nata de Coco.

No	Opsi dan Kelayakan Ekonomi
1	<p>Tumpukan penyimpanan produk melebihi standar jumlah tumpukan maksimum yang tercantum pada kemasan.</p> <p>Jumlah tumpukan sesuai anjuran adalah 10 tetapi dalam praktiknya ditumpuk 15, sehingga akan memungkinkan kerusakan terhadap 5 tumpukan yang terletak di bawah.</p> <p>Harga produk per cup = Rp. 1.500,00</p> <p>Jumlah cup per dos = 24 cup</p> <p>Harga per dos = Rp. 24.000,00</p> <p>Dalam 1 tumpukan terdapat 8 dos,</p> <p>Maksimum potensi kerusakan = $5 \times 8 \times \text{Rp. } 24.000,00 = \text{Rp. } 960.000,00$</p>
2	<p><i>Warehouse</i> tidak menerapkan sistem FIFO</p> <p>Dapat dilakukan dengan menyusun dan pengaturan tata letak pabrik dengan memaksimalkan pemanfaatan area pabrik yang belum digunakan secara maksimal.</p> <p>Pembersihan dan pengaturan gudang :</p> <p>Biaya pembersihan = Rp. 500.000,00</p> <p>Pengadaan Rak Penyimpanan = <u>Rp. 10.000.000,00</u> +</p> <p>Jumlah Pengadaan = Rp. 10.500.000,00</p>
3	Terdapat genangan air bekas tahapan pencucian

Pembuatan bak penampungan sederhana dengan penggunaan barang-barang terdapat di area pabrik yang masih dapat dimanfaatkan.

Total limbah cair yang terbuang 292.98 liter/resep. Setiap hari memproduksi 30 resep sehingga total limbah 8789,5 liter/hari.

Keuntungan/hari = Rp. 27.766,00

Pada pabrik terdapat barang yang dapat digunakan sebagai penampung sederhana sehingga tidak terdapat biaya yang harus dikeluarkan.

4 Terdapat nata de coco yang tercecer pada setiap tahapan produksi

Penggunaan penutup drum yang ada dengan memodifikasi agar alat *mixing* yang digunakan dapat tetap bekerja dengan maksimal dan agar tidak ada kerugian terhadap nata yang terbuang

Jumlah nata yang terbuang 3.56 kg/resep.

Komposisi nata pada kemasan adalah 95 gram, yang artinya nata terbuang masih dapat menghasilkan 37 cup produk jadi untuk 1 kali resep produksi dan setiap hari produksi memproduksi 30 resep

Keuntungan $37 \times 30 \times \text{Rp. } 1.000,00 = \text{Rp. } 1.110.000,00$

Pada saat pembelian drum telah dilengkapi dengan penutup sehingga tidak terdapat biaya pengadaan.

Sehingga, penghematan dapat langsung diperoleh jika metode tersebut diterapkan

5 Terdapat ceceran air gula pada proses *filling*

Melakukan *setting* dengan bantuan operator dengan biaya Rp. 500.000,00

Total ceceran air gula sebesar 2.2 liter/resep = 66 liter/hari

Komposisi air gula pada kemasan adalah 145 gram, sehingga air gula yang terbuang jika termanfaatkan dapat menghasilkan 455 cup.

Keuntungan $455 \times \text{Rp. } 1.000,00 = \text{Rp. } 455.000,00$

6. Studi Kelayakan Lingkungan

Adapun manfaat masing-masing opsi bagi lingkungan dan penilainya dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5 Manfaat masing-masing opsi bagi lingkungan dan skornya.

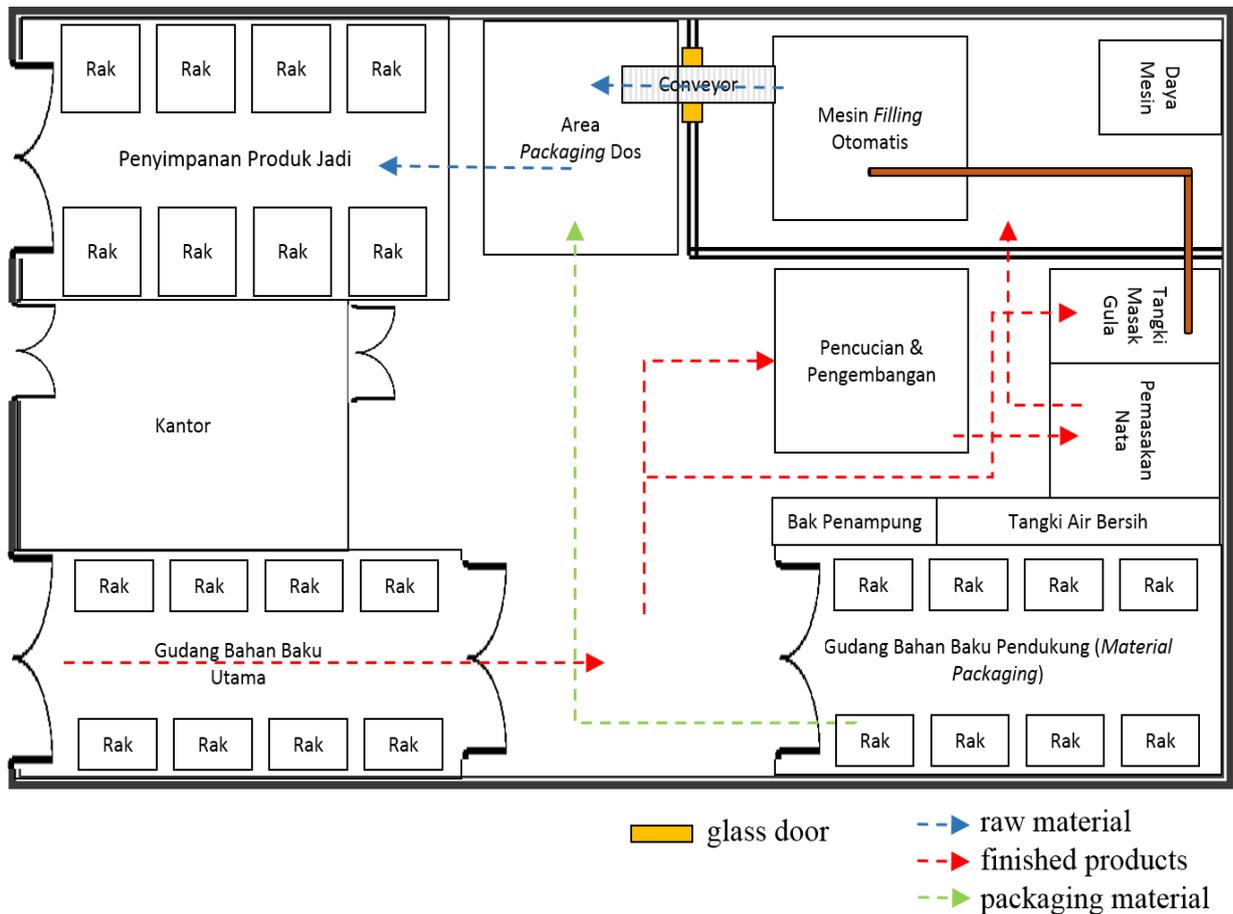
No	Opsi	Manfaat bagi Lingkungan	Skor
1	Tumpukan penyimpanan produk melebihi standar jumlah tumpukan maksimum yang tercantum pada kemasan	Mengurangi produk yang akan terbuang karena rusak	3
2	<i>Warehouse</i> tidak menerapkan sistem FIFO	Mengurangi produk yang akan terbuang karena rusak	5
3	Terjadi kesalahan di area inventori dan prosedur penyiapan bahan	Mengurangi bahan baku yang akan rusak	5

4	Terdapat genangan air bekas tahapan pencucian	Mengurangi pencemaran limbah cair	5
5	Terdapat ceceran air pada saat pencucian nata de coco	Mengurangi pencemaran limbah cair	5
6	Terdapat nata de coco yang tercecer pada setiap tahapan produksi	Mengurangi pencemaran limbah semi padat	5
7	Terdapat ceceran air gula pada proses <i>filling</i>	Mengurangi pencemaran limbah cair	3

7. Strategi Implementasi Produksi Bersih

Hasil studi yang dilakukan memberikan opsi penerapan produksi bersih terpilih. Opsi tersebut dapat terlaksana dengan melakukan strategi implementasi yang dapat dirumuskan dengan

memperbandingkan hasil evaluasi kelayakan yang telah dilakukan pula. Diharapkan upaya yang dilakukan dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kinerja proses. Strategi implementasi yang dapat dilakukan sebagai berikut:



Gambar 11 Layout Usulan bagi CV. GAI.

A. Perancangan tata letak pabrik

Pada gambar 11 disajikan gambar layout usulan bagi CV. GAI yang dapat diterapkan. Perumusan layout ini untuk mengatasi permasalahan di bidang *housekeeping* dalam penyimpanan dan penyiapan bahan baku yang akan digunakan. Pada usulan tersebut terdapat anak panah biru yang memperlihatkan arus *raw material* yang terjadi pada proses produksi. Penyimpanan *raw material* ditempatkan pada satu area dan menggunakan rak agar tempat penyimpanan dapat dimaksimalkan, sehingga tidak ada lagi penyimpanan bahan baku di area produksi. Usulan layout ini juga telah mengakomodir penerapan sistem FIFO dalam penanganan produk jadi. Produk yang telah selesai diproduksi akan di bawa ke area penyimpanan produk jadi dan dapat disusun dengan menggunakan rak. Area *loading* barang jadi yang langsung berhubungan dengan area pengemasan akhir dan area unloading dapat langsung terakses dengan pintu keluar pabrik. Untuk permasalahan air tergenang dari sisa pencucian telah diakomodir dengan pembuatan bak penampung yang berada dekat dengan area pencucian.

B. Sosialisasi dan Pelatihan *Good Housekeeping*

Kurangnya pengetahuan dan kesadaran akan penanganan penyimpanan dan penggudangan yang sesuai dengan aturan dan ketentuan yang diinformasikan pada kardus

kemasan. Ketentuan tersebut merupakan hal mutlak diikuti karena telah melalui pengecekan dan analisis agar kemasan yang digunakan dapat memberikan fungsinya dengan maksimal.

C. Pengadaan Tempat Penampungan Air Bekas Produksi

Tempat penampungan air hasil olahan dimaksudkan agar tempat produksi dapat bersih dari genangan air. Ada nya penampungan air itu pula dapat memungkinkan penggunaan kembali (*reuse*) dari air tersebut dengan menggunakan *treatment* sederhana terhadap air limbah tersebut.

D. Monitoring Pengaturan Sistem Pengisian Bahan

Proses *filling* yang dilakukan dengan mesin otomatis dalam memasukkan bahan nata dan air gula yang ditempatkan pada kemasan cup plastik masih menyebabkan adanya air gula yang tercecer ketika *direct* mesin tersebut berjalan. Memonitoring setting alat menjadi hal yang dilakukan secara rutin untuk dapat menghindari tercecernya bahan yang digunakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan opsi produksi bersih yang diperoleh berdasarkan kajian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aspek yang mendasari adalah faktor teknis dari sisi *housekeeping* yang meliputi pengaturan dan penyusunan alur produksi mulai dari

pengadaan dan pendistribusian bahan baku hingga teknis pengalokasian produk. Penanganan limbah yang kurang diperhatikan juga menjadi perhatian agar kebersihan lokasi produksi dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Jakarta.

Ameliya, N. K. (2020). Penerapan Produksi Bersih Pada Industri Pembuatan Tempe, Di Desa Jubang, Kec. Bulakamba, Kab. Brebes, Jawa Tengah. *Journal of Enviromental Science Sustainable; Vol 1 No 2 (2020): Environmental Sustainability Journal*. <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/envoist/article/view/1368>

Ariestyanto CP. (2003). *Optimasi Produksi Pada Pengolahan Nata de Coco di CV. Graha Agri Industri Bogor (Skripsi)* [Institut Pertanian Bogor]. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/18303>

Ariyanti, M., Purwanto, P., & Suherman, S. (2014). Analisis Penerapan Produksi Bersih Menuju Industri Nata De Coco Ramah Lingkungan. *Journal of Industrial Pollution Prevention Technology*, 5(2). <https://doi.org/10.21771/jrtppi.2014.v5.no2.p45-50>

Azka, A. B. F., Santriadi, M. T., & Kholis, M. N. (2018). PEMANFAATAN KEMBALI LIMBAH BATANG PISANG MENJADI KOMPOS. *Agroindustrial Technology Journal*, 02(01), 91–97.

Fitriyanti, R. (2016). Penerapan Produksi Bersih pada Industri Pulp dan Kertas. *Jurnal Redoks*, 1(2), 16–25. <https://doi.org/10.31851/redoks.v1i2.2025>

Hakimi, R. (2006). Penerapan Produksi Bersih (Cleaner Production) pada Industri Nata De Coco. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(2).

Hasibuan, M. (2018). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Indomedia Pustaka.

Hernowo Widodo, L. A. W. V. A. K. (2021). APLIKASI BIOAKTIVATOR LIMBAH TAHU DALAM PEMBUATAN PUPUK CAIR ORGANIK DARI SAMPAH PASAR DAN DAUN KERING. *Agroindustrial Technology Journal*, 5(2), 38–50.

Indrasti dan Fauzi. (2009). *Produksi Bersih*.

Kurniawan J. (2013). *Optimalisasi Produksi Nata De Coco Mentah Pada PT Galuh Pratama Kabupaten Ciamis Jawa Barat*. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/64458>

Purwanto. (2013). *Teknologi Produksi Bersih*.

RP, M. (2003). *Analisis Strategi Pemasaran*

*Produk Nata de Coco (Studi Kasus di
CV. Graha Agri Industri Kabupaten
Bogor, Jawa Barat).*

<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/7688>

Sumarni, T. A. dan L. (2021).
AGROINTEK : Jurnal Teknologi
Industri Pertanian. *AGROINTEK:
Jurnal Teknologi Industri Pertanian
Agrointek*, 15.

Technology, A., Vol, J., & Sinta, A. (2021).
Uji pakan ternak menggunakan kulit
kopi terfermentasi, okara dan tulang
daging sapi pada ayam broiler.
Agroindustrial Technology Journal,
5(1), 1–12.