



## PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK PADA INDUSTRI MAKANAN SEBAGAI BAHAN PANGAN BUDIDAYA *MAGGOT* DI PT SIKLUS MUTIARA NUSANTARA

Fikri Nur Rahman Syah<sup>1,\*</sup>, Wilma Nurrul Adzillah<sup>1</sup>, Prasetyo Harisandi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Kewirausahaan, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

---

**Abstrak:** Industri makanan merupakan industri yang di setiap negara sudah sangat berkembang, Indonesia salah satunya. Berdasarkan Badan Pusat Statistik 2022, pertumbuhan sektor industri minuman tercatat mengalami peningkatan sebesar 4,62%. Proses produksi industri minuman menghasilkan limbah berupa produk yang tidak layak konsumsi atau biasa disebut dengan produk cacat. PT Siklus Mutiara Nusantara sebagai perusahaan yang bergerak di bidang jasa dalam pengolahan limbah non B3. Salah satu limbah yang sering diolah oleh PT Siklus Mutiara Nusantara adalah limbah produk makanan cacat dimana hasil dari pengolahan limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sesuatu yang lebih ekonomis, salah satunya dapat menjadi alternatif pengolahan limbah produk makanan. Bentuk pemanfaatan limbah organik tersebut adalah dengan memanfaatkan limbah menjadi media perkembangbiakan *maggot Black Soldier Fly* (BSF). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah pengolahan limbah organik industri makanan yang dilakukan oleh PT Siklus Mutiara Nusantara, dan untuk mengetahui perolehan jumlah limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai media pakan untuk budidaya *maggot*. Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif yaitu dengan melakukan wawancara, studi literatur, dan observasi. Diawali dengan wawancara dengan narasumber terkait, mencari literatur yang mendukung penelitian, hingga melakukan observasi ke tempat pelaksanaan. Hasil diperoleh sekitar 23.940 liter untuk limbah produk sari buah dan 6.300 liter untuk limbah es krim yang dapat berpotensi sebagai bahan pangan untuk budidaya *maggot*.

**Kata kunci:** limbah industri makanan, produk cacat, *maggot*

---

### I. PENDAHULUAN

Industri makanan dan minuman di Indonesia dalam perkembangannya meningkat menguasai industri besar-sedang Indonesia dengan jumlah 7.498 unit pada 2022. Jumlah ini meningkat pesat dari 6.677 unit pada 2020. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat, PDB industri makanan dan minuman tumbuh

4,62%. Akan tetapi proses dan hasil tersebut tidak hanya membawa dampak positif tetapi juga menghasilkan limbah seperti produk tidak layak konsumsi atau biasa dikenal sebagai produk cacat. Limbah produk cacat meliputi produk rusak, kadaluarsa dan tidak memenuhi standar kualitas yang ditentukan (Kurniawan, 2023).

Proses produksi industri makanan dan minuman tidak lepas dari limbah atau sisa produksi. Menurut Abdurahman (2008), limbah merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi yang kehadirannya

---

\*<sup>1</sup> 2010631270039@student.unsika.ac.id

Diterima: 29 Februari 2024

Direvisi: 20 Mei 2024

Disetujui: 21 Mei 2024

DOI: 10.23969/infomatek.v26i1.12783

dapat berpotensi menurunkan kualitas lingkungan. Hasil proses produksi yang tidak memenuhi standar kualitas dapat disebut dengan limbah produk cacat (Zuhroh, 2021). Limbah produk cacat industri minuman dapat berupa berbagai macam, tergantung pada jenis minuman yang diproduksi. Limbah produk cacat biasanya merupakan kesalahan produksi kecil, seperti kemasan yang tidak rapi, kualitas yang tidak sesuai, atau kerusakan pada produk (Kim, 2015). Limbah produk cacat merupakan limbah yang dihasilkan dari proses produksi yang tidak memenuhi standar kualitas.

Produk cacat merupakan suatu entitas yang memiliki beragam bentuk dan jenis, meliputi barang fisik, komponen industri, serta produk pangan, untuk menyebutkan beberapa contoh. produk cacat dapat didefinisikan sebagai produk yang mengandung ketidaksempurnaan atau kekurangan tertentu yang mungkin mempengaruhi aspek fungsional, penampilan, atau bahkan tingkat keamanannya (Triwuni & Nugroho, 2023).

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan oleh Putri & Munir, (2023) selama dua bulan yaitu pada bulan Oktober dan November sebanyak 827 cangkir dari 7.310 cangkir sari buah ukuran 120 mL yang di produksi rusak, cacat yang paling umum pada minuman sari buah adalah pada kemasan yang bocor dan cangkir dengan segel yang kurang rapat.

PT X merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa pengolahan limbah non B3 salah satu limbah yang diolah berupa produk minuman cacat. Limbah tersebut dimanfaatkan oleh PT Siklus Mutiara Nusantara sebagai media pakan untuk budidaya *maggot*.

*Maggot* BSF mampu mendegradasi sampah organik, baik sampah yang berasal dari hewan maupun tumbuhan. Selain itu, keberadaan

*maggot* BSF dinilai cukup aman bagi kesehatan manusia, karena tidak termasuk vektor penyakit (Piyantina, 2020). Penggunaan *maggot* sebagai alternatif dari pengolahan limbah prodak makanan cacat dapat mereduksi bahan organik, dapat hidup dalam toleransi pH yang cukup luas, tidak membawa atau menjadi agen penyakit, masa hidup cukup lama dan untuk mendapatkannya tidak memerlukan teknologi tinggi (Indariyanti, 2018).

Pemanfaatan *maggot* dalam pengelolaan sampah organik merupakan strategi inovatif karena dapat menghasilkan pupuk organik sekaligus pakan ternak yang mengandung lemak dan protein yang melimpah (Gabler, 2015) (Rochaeni dkk., 2022). Kemampuan *maggot* untuk memakan sampah organik dalam jumlah banyak sering dimanfaatkan sebagai agen dekomposter. Biokonversi yang dilakukan oleh *maggot* mampu mengurangi sampah organik hingga 56% (Balitbangtan, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui langkah-langkah pengolahan limbah organik industri makanan yang dilakukakan oleh PT Siklus Mutiara Nusantara, dan untuk mengetahui perolehan jumlah limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai media pakan untuk budidaya *maggot*.

## II. METODOLOGI

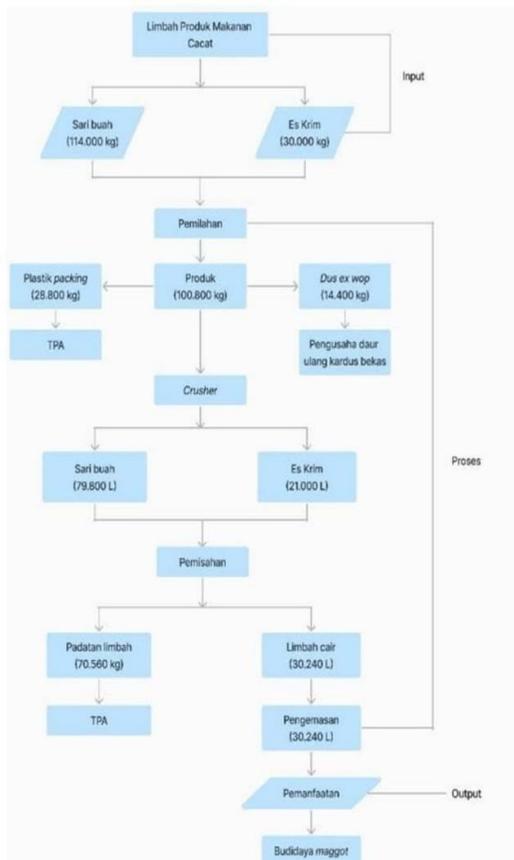
Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode interview, literatur, dan observasi. Dimulai dengan cara wawancara dengan narasumber terkait, mencari literatur yang menunjang penelitian, hingga melakukan pengamatan ditempat pelaksanaan. Penelitian ini dilakukan di PT Siklus Mutiara Nusantara terletak Jl.Simprug garden Blok B1 no 19 serta jaya, Cikarang Timur, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan, terhitung sejak

tanggal 11 Juli 2023 s.d 14 Agustus 2023. Pengamatan hanya berfokus pada analisis jumlah limbah pada periode tanggal 28 Juni s.d. 25 Juli 2023 yang dapat dimanfaatkan sebagai media pakan untuk budidaya *maggot*.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Hasil

Berdasarkan kegiatan penelitian yang telah dilakukan sejak tanggal 11 Juli 2023 s.d 14 Agustus 2023 di PT Siklus Mutiara Nusantara proses pengolahan limbah non B3 yang dilakukan perusahaan ini sudah cukup baik. Analisis yang dilakukan pada pengolahan limbah padat di PT Siklus Mutiara Nusantara menggunakan neraca massa seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Neraca massa

Gambar 1 pada neraca massa proses pengolahan limbah yang dilakukan oleh PT Siklus Mutiara Nusantara, pada input jenis limbah yang diterima pada periode tanggal 28 Juni s.d. 25 Juli 2023 berupa limbah padat produk makanan cacat yaitu sari buah 114.00 kg dan es krim 30.000 kg. Menuju tahap proses pada pemilahan terdapat tiga katagori komposisi sampah yaitu produk 100.800 kg, plastik packing 28.800 kg, dan dus ex wop 14.400 kg. Pada limbah plastik packing yang berjumlah 28.800 kg akan dikirim menuju TPA yang berada di Kabupaten Bekasi, dan dus ex wop 14.400 kg akan dikirim ke tempat pengusaha daur ulang kardus bekas, sementara pada limbah produk nantinya yang akan menuju proses pengolahan selanjutnya.

Proses crusher pada limbah produk makanan cacat didapatkan hasil yaitu masing-masing pada produk sari buah berjumlah 79.800 liter dan produk es krim berjumlah 21.000 liter. Berlanjut tahap pemisahan pada kedua produk limbah tersebut terdapat dua komposisi limbah masing-masing berjumlah 70.560 kg untuk padatan limbah yang nantinya limbah tersebut akan dikirim kan menuju TPA, sementara pada limbah cair berjumlah 30.240 liter jumlah limbah ini yang nantinya akan dikemas dan akan dilanjutkan ke proses pemanfaatan.

#### 3.2 Pembahasan

Setelah melakukan penetian di PT Siklus Mutiara Nusantara, diperoleh informasi bahwa limbah padat khususnya limbah produk makanan cacat ternyata dapat dimanfaatkan menjadi produk yang memiliki nilai jual. Limbah produk makanan cacat berasal dari limbah perusahaan yang sudah menjalin kerja sama dengan PT Siklus Mutiara Nusantara. Tabel 1. menunjukkan data limbah produk makanan cacat yang diterima oleh PT Siklus Mutiara Nusantara pada periode tanggal 28

Juni s.d. 25 Juli 2023. Total limbah yang diolah berjumlah 144.000 kg atau setara dengan 144 ton. Jenis limbah produk makanan cacat terbesar terdapat pada produk sari buah.

**Tabel 1.** Data Limbah Produk Makanan Cacat

Nama Produk	Jumlah Produk diterima (Kg)
Sari Buah	114.000
Es Krim	30.000
Total	144.000

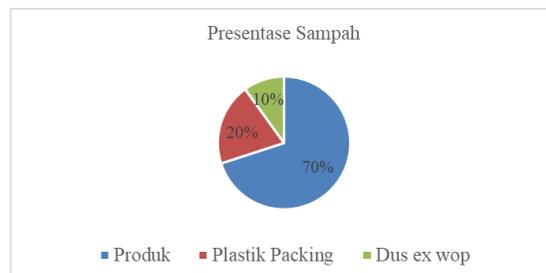
Dalam pemanfaatan hasil olahan limbah tersebut selain dapat dijadikan sebagai pakan ternak dan budidaya *Black Soldier Fly*, hasil olahan limbah padat ini bisa juga di manfaatkan untuk pupuk organik padat.

### 3.2.1 Tahap Pengolahan Limbah

Berikut tahapan pengolahan limbah produk makanan cacat sampai dengan pemanfaatannya:

#### 1. Pemilahan

Pemilahan merupakan proses pemisahan jenis sampah, dapat dilakukan dengan cara menyortir seluruh sampah dengan mengelompokkan jenis-jenis sampah. Pada limbah produk makanan cacat ini merupakan produk sari buah dan juga produk es krim, dipisahkan antara packaging (plastik packing, dan kardus ex wop) dengan isi (produk). Setelah melakukan pemisahan maka diperoleh perhitungan komposisi sampah yang dihasilkan dari produk makanan cacat tersebut ditunjukkan pada Gambar 2. Persentase komposisi sampah terbesar pada limbah produk (isi) yaitu sebesar 70%, sampah plastik packing sebesar 20%, dan kardus *ex wop* sebesar 10%.



**Gambar 2.** Presentase sampah produk makanan cacat

Gambar 2. Pada presentase sampah produk makanan cacat menunjukkan 70% produk yang akan diteruskan menuju proses pengolahan, selanjutnya pada plastik packing dengan presentase 20% yang nantinya akan dikirim menuju TPA Kabupaten Bekasi, sementara pada Dus *ex wop* dengan presentase 10% akan dikirim ketempat pemanfaatan daur ulang kardus bekas.

#### 2. Crusher

Setelah melalui tahap pemilahan maka produk-produk tersebut akan melalui proses crusher atau penghancuran dimana limbah-limbah produk makanan cacat yang sudah dipilah akan dihancurkan, kemudian limbah yang sudah hancur tersebut akan dimasukkan kedalam jerigen besar yang berkapasitas 800 liter.

**Tabel 2.** Data Proses *Crusher* Limbah

Nama Produk	Produk (Kg)	Jumlah jerigen (800L)
Sari Buah	79.800	100
Es Krim	21.000	26
Total	100.800	126

Tabel 2. Menunjukkan bahwa pada periode tanggal 28 Juni s.d, 25 Juli 2023 limbah yang sudah melalui proses crusher bisa menghasilkan sekitar 126 jerigen besar dengan kapasitas 800L atau setara dengan 100.800 kg.

### 3. Pemisahan

Proses pemisahan limbah dilakukan dengan cara mendinginkan limbah yang sudah dihancurkan selama satu hari satu malam. Hal ini bertujuan agar untuk memisahkan limbah padat dari hasil proses penghancuran dengan limbah cair, yaitu dimana persentase limbah padat sebesar 70%, sementara limbah cair sebesar 30%.

**Tabel 3.** Data Proses Pemisahan Limbah

Nama Produk	Produk (Kg)	Limbah Cair (L)	Padatan (L)
Sari Buah	79.800	23.940	55.860
Es Krim	21.000	6.300	14.700
Total	100.800	30.240	70.560

Tabel 3. Menunjukkan hasil pemisahan antara limbah cair dan limbah padat yang dihasilkan, dimana terdapat 23.940 liter dari sari buah dan 6.300 liter dari produk es krim. Limbah cair ini kemudian akan menuju ke tahap selanjutnya yaitu tahap pengemasan.

### 4. Pengemasan

Tahap pengemasan merupakan proses akhir dari pengolahan limbah yang ada pada PT Siklus Mutiara Nusantara. Tahap pengemasan ini merupakan hasil dari olahan limbah padat pada produk makanan cacat. Terdapat sekitar 30% limbah cair yang siap dikemas menggunakan jerigen yang berkapasitas 20 liter kemudian limbah yang sudah dikemas tersebut akan dikirim ke PT Siklus Mutiara Nusantara cabang lain.

**Tabel 4.** Data Proses Pengemasan Hasil Olahan Limbah

Nama Produk	Jumlah Jerigen (20L)
Sari Buah	1.197
Es Krim	315
Total	1.512

Tabel 4. Menunjukkan bahwa terdapat 1.197 jumlah jerigen limbah cair pada produk sari

buah dan 315 jerigen cairan limbah pada produk es krim yang siap untuk diolah kembali untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan budidaya *Black Soldier Fly*.

#### 3.2.2 Pemanfaatan

Setelah melakukan proses pengolahan limbah padat PT Siklus Mutiara Nusantara dalam pemanfaatan yang telah dilakukan yaitu berupa budidaya *Black Soldier Fly* dengan *maggot* sebagai pengurai (dekomposer) hasil olahan limbah tersebut.

*Maggot* adalah organisme yang berasal dari telur *Black Soldier Fly* (BSF) yang mengalami perubahan metamorfosis pada fase kedua setelah fase telur dan sebelum fase pupa yang kemudian berubah jadi lalat dewasa (Wardhana, 2016). Adapun terdapat kandungan nutrisi yang ada pada *maggot* BSF memiliki keunggulan dalam hal kandungan proteinnya yaitu sebesar 40-45%.

Budidaya *maggot* sebagai mikroorganisme yang digunakan untuk mengurai limbah padat yang ada di PT Siklus Mutiara Nusantara, pengiraian dilakukan selama 21 hari. Pemberian pakan berupa limbah produk makanan (sari buah, dan es krim) pemberian pakan ditambahkan kembali umumnya dilakukan setiap 2 hari sekali. Jumlah pakan Limbah padat yang diberikan budidaya *maggot* untuk semua perlakuan hingga dapat dipanen yaitu sebesar 30.240 liter pada periode tanggal 28 Juni s.d. 25 Juli 2023.

**Tabel 5.** Data Hasil Budidaya *Maggot*

Nama Produk	Limbah Cair (L)	<i>Maggot</i> (Kg)	Kasgot (kg)
Sari Buah	23.940	900	450
Es Krim	6.300	300	150
Total	100.800	1200	600

Tabel 5. Menunjukkan untuk menghabiskan limbah cair yang sudah diolah pada produk sari buah yaitu memerlukan sekitar 900 kg

larva *maggot* untuk menghabiskan limbah sari buah. Kemudian pada limbah cair produk es krim memerlukan sekitar 300 kg larva *maggot* untuk menghabiskan limbah es krim. Setelah seluruh *maggot* tersebut memakan hasil olahan limbah tersebut maka setelah 30 hari berselang baru lah didapat kasgot atau residu *maggot* ini masing-masing menghasilkan 450 kg kasgot yang berasal dari produk limbah sari buah dan 150 kg kasgot pada produk es krim.

#### IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain:

1. Langkah-langkah pada pengolahan limbah organik pada produk industri makanan di PT Siklus Mutiara Nusantara terdiri dari pemilahan, *crusher*, pemisahan, dan pengemasan.
2. Hasil olahan limbah organik produk makanan cacat berjumlah 23.940 liter untuk limbah produk sari buah dan 6.300 liter untuk limbah es krim.
3. Hasil olahan limbah organik produk makanan cacat tersebut dapat dimanfaatkan sebagai media pakan untuk budidaya *maggot*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Balitbangtan. (2016). Lalat tentara hitam agen biokonversi sampah organik berprotein. <https://dispertan.bantenprov.go.id/lama/read/artikel/1011/>.
- Gabler, F. (2015). Using Black Soldier Fly for waste recycling and effective Salmonella spp. reduction. *Swedish University of Agricultural Sciences*, October, 1–26.
- Gaudy, A.F.Jr., and Gaudy, E.T. 1980. *Microbiology for Environmental Scientists and Engineers*. McGrawHill. New York.
- Kim, W., Bae, S., Park, K., Lee, S., Choi, Y., Han, S. & Koh, Y. (2011). Biochemical

characterization of digestive enzymes in the black soldier fly, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 15(1), 11–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2010.11.003>.

- Kurniawan, A. (2023). Analisis Pengendalian Mutu Produk Air Minum Dalam Kemasan Pada PT Tirta Fresindo Jaya. *Ekonomi Dan Bisnis*, 3(1), 10–27.
- Purnamasari, L., Muhlison, W., & Sucipto, I. (2021). Biokonversi Limbah Ampas Tahu Dan Limbah Sayur Dengan Menggunakan Agen Larva *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens*). *ANIMPRO*, 2 (February 2022), 105–111. <https://doi.org/10.25047/Animpro.2021.13>
- Rachmawati, Buchori D, Hidayat P, Hem S, Fahmi MR. (2010). Perkembangan dan Kandungan Nutrisi Larva *Hermetia illucens* (Linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada Bungkil Kelapa Sawit. *J Entomol Indonesia*. 7;28-41.
- Rochaeni, A., Baihaki, E., Cartonno, C., Halimah, M., Yustiani, Y.M., Saputra, R., Sulaeman, D., Yogi, B., Fiqri, I. (2022). Application of BSF Larvae in Solid Waste Management in Puri Cipageran Market, Cimahi, Indonesia. *Journal of Community Based Environmental Engineering and Management*, 6(1), 1-6.
- Wardha, A, H. (2016). *Black Soldier Fly* (*Hermetia Illucens*) Sebagai Sumber Protein Alternatif Untuk Pakan Ternak, *WARTAZOA*, 26(2).
- Zuhroh, D. (2021). Perlakuan Akuntansi Produk Cacat Dan Produk Rusak Pada PT “Epi” Di Surabaya. *Jurnal Teknik Industri*, 24(1), 18–29. <http://Univ45sby.Ac.Id/Ejournal/Index.Php/Industri/Index>