

Analysis of the Potential for Organic and Inorganic Waste Reduction at PT Asmin Bara Bronang

Analisis Potensi Reduksi Sampah Organik dan Anorganik di PT Asmin Bara Bronang

Ashfa Nadia Syahidah¹, Gina Lova Sari¹, Kania Ratnawati¹

¹Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

* E-mail : ginalovasari@gmail.com

ABSTRACT

Waste management in the industrial sector presents a serious challenge that requires effective and sustainable strategies. This study aims to analyze the waste generation, composition, as well as the potential and effectiveness of waste reduction activities at PT Asmin Bara Bronang. Data were collected based on the Indonesian National Standard (SNI) 19-3964-1994 as a reference for measuring waste generation and composition. The measurements showed an average waste generation of 263.67 kg/day, with the dominant components being food waste (44.02%), paper (14.55%), and plastic (12.04%). Waste reduction efforts carried out include the cultivation of Black Soldier Fly (BSF) larvae and the processing of plastic into paving blocks and plastic sheets. However, the current effectiveness is still low, reaching only 6.75%. Through optimization analysis, food waste reduction has the potential to increase to 35.80%, and plastic waste reduction to 17.07%. Therefore, the total potential waste reduction after optimization could increase to 52.87% of the total daily waste generation.

Keywords:

Organic Waste,
Inorganic Waste,
Waste Reduction,
Waste Industry,
Waste Management

sampah organik,
sampah anorganik,
reduksi sampah,
sampah industri,
Pengelolaan sampah

Received: June 30th 2025

Reviewed: July 12nd 2025

Published: August 31st 2025

ABSTRAK

Permasalahan sampah di sektor industri merupakan tantangan serius yang memerlukan pengelolaan yang efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis timbulan, komposisi, serta potensi dan efektivitas kegiatan reduksi sampah di PT Asmin Bara Bronang. Data dikumpulkan berdasarkan SNI 19-3964-1994 sebagai acuan dalam pengukuran timbulan dan komposisi sampah. Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata timbulan sebesar 263,67 kg/hari dengan komposisi dominan berupa sisa makanan (44,02%), kertas (14,55%), dan plastik (12,04%). Kegiatan reduksi yang dilakukan meliputi budidaya larva Black Soldier Fly (BSF) dan pengolahan plastik menjadi paving block serta plat plastik, namun efektivitasnya baru mencapai 6,75%. Melalui analisis optimalisasi, reduksi sampah sisa makanan berpotensi meningkat hingga 35,80%, dan sampah plastik hingga 17,07%. Dengan demikian, total potensi reduksi yang dapat dicapai setelah optimalisasi meningkat menjadi 52,87% dari total timbulan harian.

Kata Kunci:

Sampah Organik,
Sampah Anorganik,
Reduksi Sampah,
Sampah Industri,
Pengelolaan Sampah

Diterima: 30 Juni 2025

Direview: 12 Juli 2025

Dipublikasi: 31 Agustus 2025



PENDAHULUAN

Sampah menjadi salah satu permasalahan lingkungan utama di Indonesia. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), timbulan sampah di Indonesia meningkat dari 28,59 juta ton/tahun pada 2021 menjadi 34,21 juta ton/tahun pada 2024, dengan kenaikan sebesar 19,67%. Namun, pada 2024, baru 46,1% dari total timbulan sampah yang berhasil ditangani. Sampah ini berasal dari berbagai sektor, termasuk rumah tangga, komersial, dan industri. Limbah dari aktivitas industri, baik dari proses produksi maupun aktivitas pekerja, dapat menimbulkan kerusakan lingkungan [1]. Oleh karena itu, Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah mewajibkan industri untuk mengelola sampah yang dihasilkannya.

Upaya pengelolaan sampah di sektor industri dilakukan melalui berbagai cara, seperti kegiatan reduksi. Salah satu perusahaan yang sudah menerapkan berbagai kegiatan pengelolaan sampah yang meliputi kegiatan reduksi adalah PT Asmin Bara Bronang. PT Asmin Bara Bronang, mulai beroperasi sejak 2012 di Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah, dengan luas area 16,42 hektar dan memiliki jumlah tenaga kerja sebanyak 293 orang. Berdasarkan SNI 19-3983-1995, tenaga kerja tersebut diperkirakan menghasilkan sampah hingga 6,10 ton/bulan. Jika timbulan sampah tersebut tidak diolah dengan benar, akan menyebabkan pencemaran lingkungan.

Sebagai upaya pengelolaan sampah, PT Asmin Bara Bronang telah melakukan berbagai kegiatan pengelolaan sampah yang meliputi kegiatan reduksi pada pengolahan sampah organik dan anorganik. Kegiatan reduksi yang sudah dijalankan pada sampah organik diolah melalui larva BSF (*Black Soldier Fly*). Sementara itu, kegiatan reduksi yang dilakukan untuk sampah anorganik, dilakukan dengan pengolahan sampah plastik menjadi *paving block* dan plat plastik.

Meskipun sudah ada beberapa upaya dalam pengelolaan sampah melalui kegiatan reduksi yang telah diterapkan, hingga saat ini belum terdapat kajian yang secara menyeluruh mengevaluasi potensi reduksi sampah dan efektivitas dari kegiatan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi reduksi sampah organik dan anorganik pada PT Asmin Bara Bronang dengan fokus pada pengukuran timbulan sampah serta efektivitas kegiatan reduksi yang telah diterapkan.

METODOLOGI

Penelitian yang dilakukan di PT. Asmin Bara Bronang dimulai dari pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan data, dan analisis data. Data yang digunakan meliputi data primer yang dikumpulkan saat penelitian berlangsung dan data sekunder yang dikumpulkan sebelum maupun selama penelitian. Data diperoleh langsung dari hasil observasi lapangan, pengambilan sampel, dan laporan perusahaan pada PT Asmin Bara Bronang.

Pengambilan data primer dilakukan melalui observasi lapangan dan pengukuran langsung sesuai SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah. Pengolahan data dalam penelitian ini meliputi analisis timbulan sampah, komposisi sampah, potensi reduksi dan efektivitas reduksi. Perhitungan nilai reduksi dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut [2]:

$$\text{Potensi sampah per kegiatan} = \frac{\text{berat komponen dapat di reduksi}}{\text{berat total sampah}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Timbulan dan komposisi sampah pada PT Asmin Bara Bronang

Pengukuran timbulan sampah di PT Asmin Bara Bronang selama 8 hari (19–26 Februari 2025) menunjukkan rata-rata produksi sampah sebesar 263,67 kg/hari PT Asmin Bara Bronang sendiri memiliki total 293 tenaga kerja yang tersebar di berbagai area kegiatan seperti asrama, kantor, laboratorium, pos satpam, dan dapur. Sehingga diketahui rata-rata timbulan sampah perorang mencapai 0,90 kg/hari. Angka tersebut masih berada dalam rentang angka timbulan di Indonesia, sebagaimana dilaporkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan [3], yaitu antara 0,76–1,00 kg/orang/hari. Rincian timbulan sampah yang dihasilkan dari masing-masing area dapat dilihat pada **Tabel 1**.

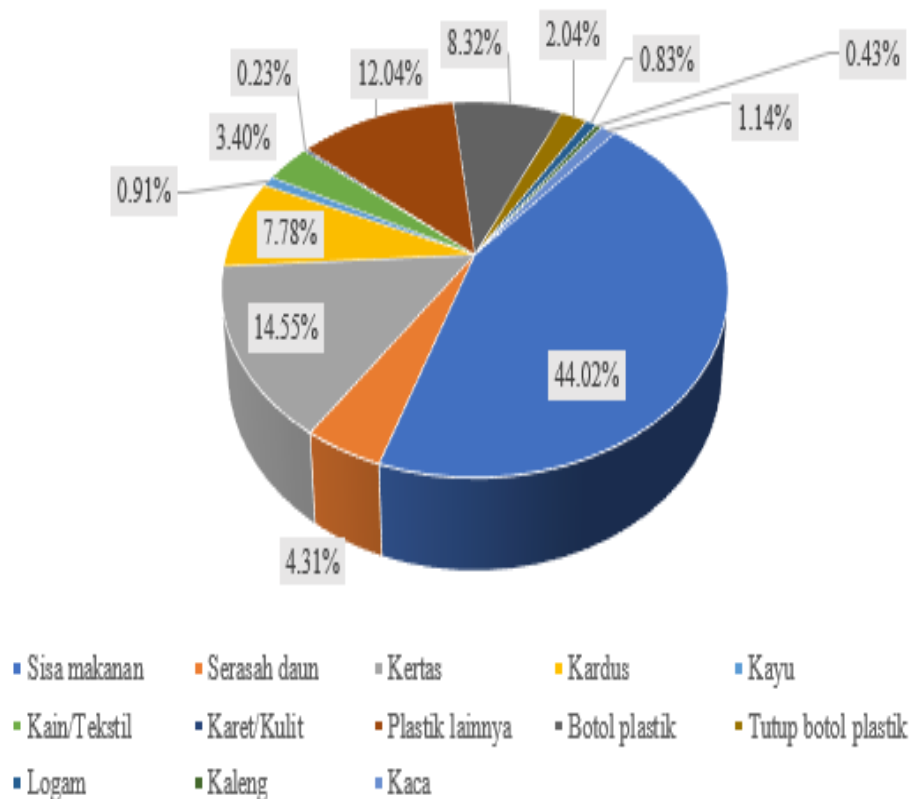
Tabel 1. Besar timbulan sampah PT Asmin Bara Bronang

No.	Lokasi Sampel	Jumlah jiwa (orang/hari)	Volume (liter/org/hari)	Berat (kg/org/hari)
1	Asrama area 1	40	13,70	29,99
2	Asrama area 2	44	9,65	21,75
3	Asrama area 3	69	27,47	60,16
4	Kantin bawah	198	85,18	186,52
5	Kantin atas	98	10,08	22,06
6	Dapur	4	13,16	28,82
7	Kantor	84	46,00	100,72
8	Laboratorium	21	18,55	40,63
9	Pos satpam	4	12,35	27,05
10	Workshop 1	10	19,68	39,54
11	Workshop 2	17	7,85	12,90
Jumlah			263,67	570,15
Rata-rata (kg/orang/hari)			0,90	1,95

Berdasarkan Tabel 1, kantin bawah merupakan penyumbang sampah terbesar sebesar 85,18 kg/hari, terutama dari sisa makanan dan kemasan sekali pakai, diikuti oleh area kantor (46,00 kg/hari) dan asrama area 3 (27,47 kg/hari). Besarnya timbulan di lokasi-lokasi tersebut dipengaruhi oleh intensitas aktivitas konsumsi serta jumlah populasi pekerja. Aktivitas domestik dan jumlah penduduk berkontribusi besar terhadap volume timbulan sampah [4].

Komposisi Sampah

Komposisi sampah di PT Asmin Bara Bronang terdiri dari 13 jenis yang mencerminkan aktivitas administrasi, konsumsi, dan operasional. Nilai komposisi sampah pada PT Asmin Bara Bronang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Komposisi sampah pada PT Asmin Bara Bronang

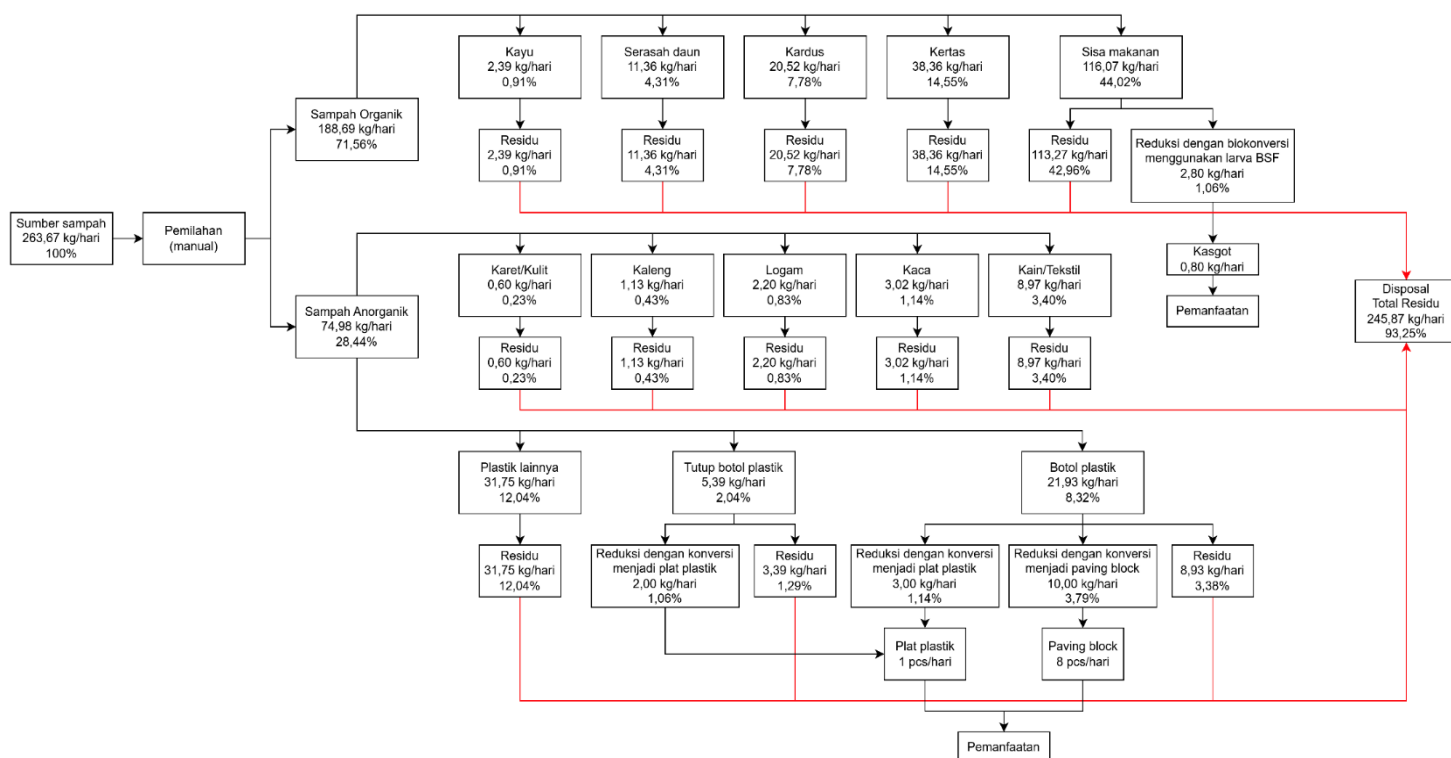
Berdasarkan Gambar 1 Jenis sampah dengan persentase tertinggi adalah sisa makanan sebesar 44,02%, diikuti oleh kertas (14,55%) dan plastik (12,04%). Ketiga jenis ini merupakan

komponen dominan dalam timbulan sampah di lokasi penelitian. Sampah kertas, sisa makanan, dan plastik juga merupakan komposisi sampah terbesar di area industri [5].

Jenis sampah lainnya dengan proporsi lebih rendah antara lain logam (0,83%), kaleng (0,43%), dan karet/kulit (0,23%). Sampah logam dan kaleng ditemukan berasal dari aktivitas perawatan alat di workshop, sementara sampah karet atau kulit banyak ditemukan dari alat pelindung diri seperti sepatu keselamatan yang rusak dan tidak lagi digunakan.

Efektivitas Kegiatan Reduksi Sampah Eksisting

Kegiatan reduksi sampah di PT Asmin Bara Bronang saat ini dilakukan melalui pengolahan sisa makanan dengan budidaya larva BSF serta pengolahan sampah plastik menjadi paving block dan plat plastik, namun hasil pengukuran menunjukkan bahwa dari total timbulan 263,67 kg/hari, hanya 17,80 kg/hari (6,75%) yang berhasil direduksi, sementara 93,25% sisanya menjadi residu yang dibuang ke disposal. Alur pengolahan sampah dengan neraca massa sebagaimana ditunjukkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Pengolahan Sampah eksisting dengan Neraca Massa

PT Asmin Bara Bronang, sebagai anak perusahaan dari PT Tuah Turangga Agung, memiliki komitmen terhadap pencapaian target berbasis *Environmental, Social, and Governance* (ESG) yang dibuat hingga tahun 2030. Target tersebut menetapkan bahwa pada tahun 2025, setidaknya sebanyak 26,20% dari total sampah yang dihasilkan harus terolah. PT Asmin Bara Bronang sendiri secara internal telah mendetailkan target persentase sampah terolah ditahun 2030 harus mencapai (59,00%). Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan reduksi yang diterapkan saat ini yaitu (6,75%) masih sangat rendah dengan target ESG tahun 2025 (26,20%) dan target internal perusahaan tahun 2030 (59,00%). Oleh karena itu, masih perlu adanya evaluasi terhadap strategi pengolahan dan reduksi sampah yang telah dilakukan. Kegiatan reduksi pada PT Asmin Bara Bronang memiliki karakteristik dan tantangan tersendiri, baik dari segi kapasitas pengolahan maupun jenis sampah yang dapat ditangani. Berikut adalah karakteristik dari kegiatan reduksi eksisting:

1. Budidaya Larva Black Soldier Fly (BSF)

Setiap harinya, sekitar 2,80 kg sampah sisa makanan dicacah dan diberikan sebagai pakan larva. Proses ini menghasilkan produk sampingan berupa kasgot sebesar 0,80 gr yang dimanfaatkan sebagai pupuk. Namun, berdasarkan hasil pengamatan, kegiatan ini hanya mampu mereduksi 1,06% dari total timbulan sampah harian. Rendahnya efektivitas ini

disebabkan oleh berbagai kendala teknis, seperti kondisi kandang yang rusak (pintu terbuka, jaring robek), serta serangan predator seperti tikus dan burung. Akibatnya, populasi larva BSF menurun drastis sehingga dari delapan biopond yang tersedia, hanya empat yang dapat digunakan karena terus berkurangnya larva BSF.

2. Pengolahan Sampah Menjadi Plat Plastik

Proses pengolahan plat plastik dilakukan dengan melelehkan cacahan plastik menggunakan mesin pelebur bersuhu 160–180°C dan tekanan 50 atm, lalu dicetak dalam bentuk plat. Satu kali proses, dibutuhkan 5,00 kg bahan baku dengan komposisi 60% botol plastik dan 40% tutup botol plastik. Namun demikian, reduksi sampah yang dicapai dari metode ini hanya 1,90% dari total timbulan sampah. Rendahnya capaian ini disebabkan oleh keterbatasan jam operasional mesin yaitu 2 jam/hari yang menyebabkan pemilahan sampah tidak dapat dilakukan secara menyeluruh.

3. Pengolahan Sampah Menjadi *Paving block*

Proses pengolahan *paving block* dimulai dari pelelehan cacahan botol plastik sebanyak 10,00 kg, yang kemudian dicetak menjadi 8 *paving block* dalam satu kali produksi. Metode ini mampu mereduksi sampah sebesar 3,79% dari total timbulan harian. Meski lebih tinggi dibanding dua metode sebelumnya, pengolahan ini tetap menghadapi kendala serupa, yaitu keterbatasan waktu operasional mesin.

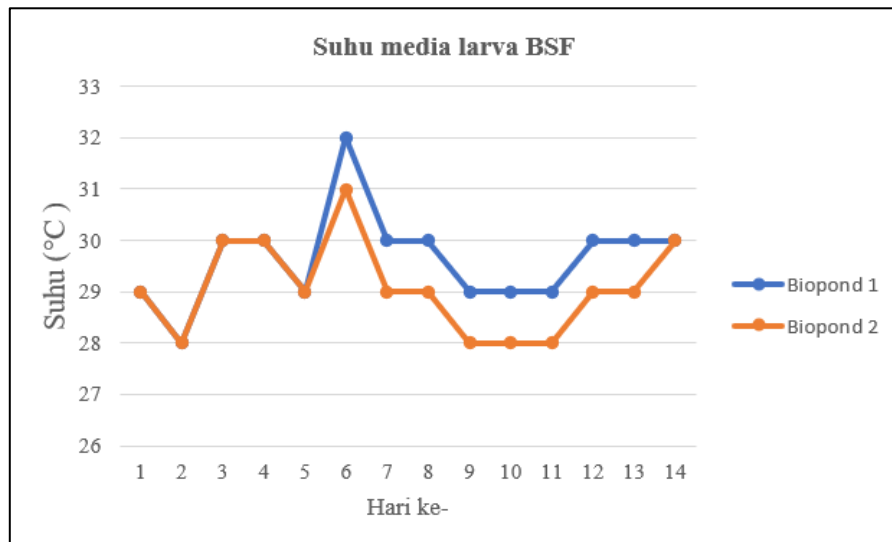
Optimalisasi potensi reduksi sampah pada PT Asmin Bara Bronang

A. Potensi Reduksi Sampah Sisa Makanan dengan Larva BSF

Potensi reduksi sampah sisa makanan di PT Asmin Bara Bronang dilakukan dengan kegiatan reduksi eksisting yaitu budidaya larva BSF. Total timbulan sisa makanan yang tercatat sebesar 116,07 kg/hari. Berdasarkan Gambar 3 residu sisa makanan didapatkan masih sebesar 113,27 kg/hari. Sehingga dilakukan percobaan budidaya larva BSF sebagai metode reduksi yang bertujuan untuk menemukan nilai potensi reduksi maksimal untuk optimalisasi reduksi sampah sisa makanan. Budidaya larva BSF dimulai dari penetasan telur BSF yang diambil dari rumah budidaya larva BSF di PT Asmin Bara Bronang lalu sebanyak 0,5 gram/biopond telur BSF ditetaskan selama 3 hari. Setelah penetasan dilanjutkan dengan masa kultivasi sampai larva BSF berusia 6 DOL dan mulai diberi pakan yang sudah dicacah 3 hari sekali selama 14 hari dimulai dari tanggal 10 Maret- 23 Maret 2025 [6]. Selain itu parameter lingkungan juga berpengaruh untuk menentukan proses budidaya. Parameter lingkungan diamati setiap hari selama 14 hari untuk menentukan keberhasilan proses budidaya [7]. Berikut adalah parameter lingkungan yang diukur selama proses budidaya.

1) Nilai suhu media

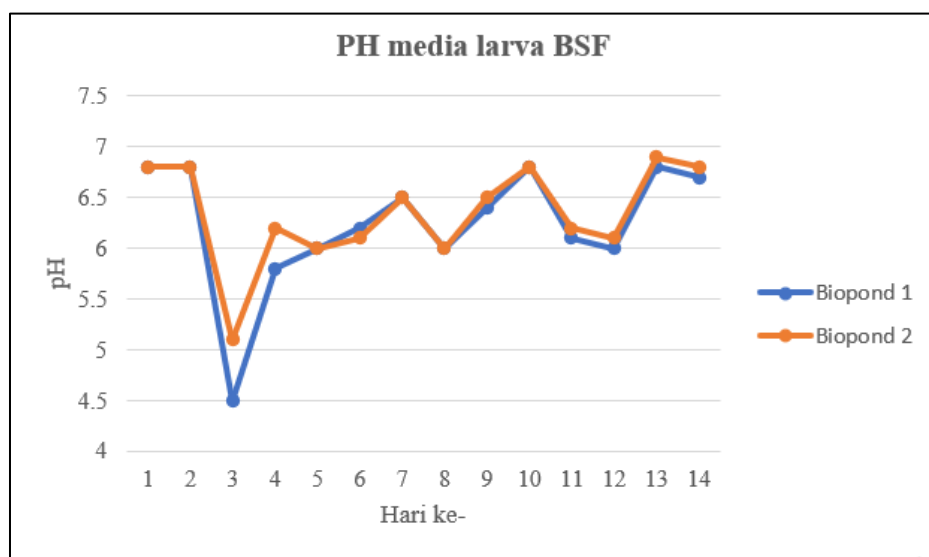
Suhu media berkisar antara 28–32°C, sesuai dengan fase mesofilik yang mendukung aktivitas mikroba dan larva BSF. Suhu ini termasuk dalam kategori mesofilik, yaitu suhu yang berkisar antara 20°C - 45°C, di mana berbagai mikroorganisme serta organisme seperti larva BSF tumbuh dan beraktivitas secara optimal [8]. Fluktuasi suhu ini dipengaruhi oleh kondisi cuaca, intensitas matahari dan juga hujan. Suhu media budidaya larva BSF dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Suhu Media Budidaya Larva BSF

2) Nilai pH media

pH media hasil pengamatan menunjukkan pH awal 6,80, turun hingga 4,50–5,10 pada hari ke-3, lalu stabil mendekati netral (6,70–6,90) hingga hari ke-14. Penurunan pH ini menunjukkan aktivitas mikroba selama proses dekomposisi bahan organik. Kisaran pH ideal untuk budidaya larva BSF adalah antara 5,50 hingga 8,00, sehingga nilai pH dalam penelitian ini masih berada dalam rentang optimal yang mendukung pertumbuhan larva BSF [9]. pH media budidaya larva BSF dapat dilihat pada [Gambar 4](#).

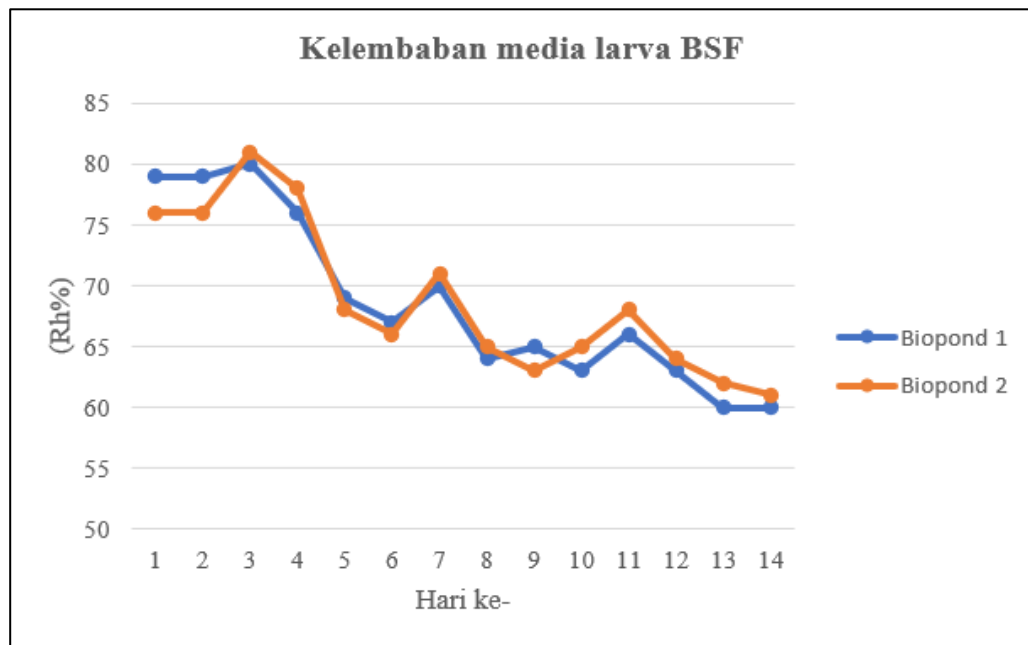


Gambar 4. pH Media Budidaya Larva BSF

3) Nilai kelembaban media

Kelembaban media pada penelitian yang dilakukan berkisar 60–81% RH, masih dalam rentang optimal 60–90% untuk larva BSF [10]. Penurunan kelembaban ini diketahui karena

larva BSF secara bertahap memasuki fase pupa. Kelembaban media budidaya larva selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kelembaban Media Budidaya Larva BSF

4) Waste reduction index (WRI) larva BSF

Percobaan dilakukan selama 14 hari, dan diperoleh nilai rata-rata WRI sebesar 5,09%. Total pemberian pakan larva BSF sebanyak 1000 gr dan diberikan setiap 3 hari sekali dengan durasi biokonversi 14 hari. Perhitungan indeks reduksi limbah larva BSF adalah sebagai berikut:

a. D (Overall reduction)

$$D(\%) = \frac{(\text{Berat substrat awal} - \text{Rata-rata berat substrat akhir})}{\text{Berat substrat awal (g)}} \times 100\%$$

$$D(\%) = \frac{(1000 - 287,24)}{1000 (g)} \times 100\% = 71,28\%$$

b. WRI (Waste reduction indeks)

$$WRI \left(\frac{\%}{\text{hari}} \right) = \frac{D}{\text{Durasi biokonversi (hari)}} \times 100\%$$

$$WRI \left(\frac{\%}{\text{hari}} \right) = \frac{71,28\%}{14 (\text{hari})} \times 100\% = 5,09\%$$

Berdasarkan total timbulan sampah sisa makanan sebesar 116,07 kg/hari dan penggunaan 0,50 gr telur BSF, reduksi sampah yang dicapai hanya sebesar 5,90 kg/hari (5,09%). Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa kapasitas maksimum dari 8 bak biopond yang tersedia dapat menampung 16,00–24,00 kg larva. Menurut Andani et al. (2024), 1 gr telur BSF dapat menghasilkan sekitar 2 kg larva dewasa [11]. Dengan demikian, untuk memenuhi kapasitas 16 kg larva, diperlukan 8 gr telur BSF. Jika 8 gr telur digunakan, maka potensi reduksi sampah sisa makanan dapat mencapai 94,40 kg/hari atau sekitar 35,80% dari total timbulan. Hal ini menunjukkan bahwa optimalisasi penggunaan seluruh bak biopond dapat meningkatkan efektivitas reduksi larva BSF secara signifikan, dari semula hanya 1,06% menjadi 35,80% seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Optimalisasi Potensi Reduksi Sisa Makanan

No.	Kegiatan reduksi	Jenis sampah	Berat sampah (kg/hari)		Potensi reduksi (%)	
			Sebelum optimalisasi	Sesudah optimalisasi	Sebelum optimalisasi	Sesudah optimalisasi
1.	Budidaya larva BSF	Sisa makanan	2,80	94,40	1,06%	35,80%

B. Potensi reduksi sampah plastik

Sampah plastik di PT Asmin Bara Bronang terdiri atas botol plastik 21,93 kg/hari, tutup botol 5,39 kg/hari, dan plastik lainnya 31,75 kg/hari, dengan total mencapai 59,07 kg/hari. Pengolahan dilakukan satu kali per hari untuk masing-masing kegiatan reduksi, yaitu *paving block* 10,00 kg/hari dan plat plastik 5,00 kg/hari, dengan durasi masing-masing 2 jam. Sehingga, total sampah plastik yang berhasil diolah saat ini adalah 15,00 kg/hari.

Berdasarkan hasil wawancara, operator memiliki waktu kerja dari pukul 08.00–16.00 WIB selama 7 jam per hari. Oleh karena itu, terdapat peluang untuk meningkatkan jumlah proses operasional menjadi tiga kali per hari, dengan durasi operasional selama 6 jam yang masih sesuai dengan jam kerja operator. Sehingga, kapasitas pengolahan dapat mencapai 30 kg/hari untuk *paving block* dan 15 kg/hari untuk plat plastik. Maka, total reduksi sampah plastik berpotensi meningkat menjadi 45 kg/hari atau setara dengan 17,07% dari total timbulan sampah, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Optimalisasi Reduksi Sampah Plastik

No.	Kegiatan reduksi	Jenis sampah	Berat sampah (kg/hari)		Potensi reduksi (%)	
			Sebelum optimalisasi	Sesudah optimalisasi	Sebelum optimalisasi	Sesudah optimalisasi
1.	Plat plastik	Plastik	5	15	1,90%	5,69%
2.	<i>paving block</i>	Plastik	10	30	3,79%	11,38%
Total potensi reduksi			15	45	5,69	17,07%

KESIMPULAN

Timbulan sampah harian diketahui mencapai 263,67 kg. Komposisi sampah didominasi oleh sisa makanan sebesar 44,02%. Jenis sampah lainnya terdiri dari kertas sebesar 14,55%, plastik lainnya 12,04%, kardus 6,98%, kayu 4,92%, residu 4,14%, daun 3,47%, botol plastik 3,23%, tutup botol plastik 2,04%, logam 1,39%, kaca 0,75%, dan tekstil 0,44%.

Potensi reduksi setelah dilakukan optimalisasi diketahui Sampah organik berupa sisa makanan dapat direduksi hingga 35,80% melalui penerapan penambahan telur larva BSF. Sementara itu, sampah plastik berpotensi direduksi sebesar 17,07% melalui peningkatan produksi *paving block* dan plat plastik, dengan memaksimalkan waktu operasional mesin sesuai jam kerja operator. Secara keseluruhan, total potensi reduksi sampah yang dapat dicapai mencapai 52,87% dari total timbulan sampah harian.

REFERENSI

- [1] N. M. Fajri, E. E. Rosyida, and I. B. Efendi, "Upaya peningkatan produktivitas penerapan green industry dengan mengubah metode pengolahan limbah untuk menjamin sustainability production PT. ABC," Doctoral dissertation, Universitas Islam Majapahit, 2022. Link: <https://doi.org/10.28926/briliant.v8i4.1573>
- [2] Y. Dewilda and Y. Darnas, "Studi timbulan, komposisi, dan potensi daur ulang sampah kawasan PT Semen Padang," *Dampak*, vol. 10, no. 2, pp. 111–118, 2013. Link: <https://www.academia.edu/download/113704072/4.pdf>
- [3] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), 2023. Link: <https://sipsn.menlhk.go.id>
- [4] E. Damanhuri and T. Padmi, *Pengelolaan Sampah*, Diktat Kuliah TL 3104, pp. 5–10, 2010. Link: <https://newberkeley.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/12/diktatsampah-2010-bag-1-3-pengelolaan-sampah.pdf>
- [5] Y. A. Pradani, "Evaluasi pengelolaan sampah rumah tangga di kawasan permukiman padat penduduk," *Jurnal Teknik Lingkungan*, vol. 31, no. 1, pp. 17–26, 2024. Link: <https://doi.org/10.29080/alard.v4i1.409>
- [6] Eawag–Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, *Black Soldier Fly Biowaste Processing*. Switzerland: Author, 2017.
- [7] S. Mudeng, I. Parwata, and L. Dewi, "Pengaruh kondisi media budidaya terhadap pertumbuhan larva BSF," *Jurnal Teknologi Biokonversi*, vol. 12, no. 3, pp. 180–190, 2018. Link: <https://ejournal.stiperfb.ac.id/index.php/jurnalpertanianunggul/article/download/97/57/118>
- [8] S. Diener, N. M. Studt Solano, F. Roa Gutiérrez, C. Zurbrügg, and K. Tockner, "Biological treatment of municipal organic waste using Black Soldier Fly larvae," *Waste and Biomass Valorization*, vol. 2, Link: https://www.researchgate.net/publication/344993479_BIOCONVERSION_OF_MUNICIPAL_ORGANIC_WASTE_USING_BLACK_SOLDIER_FLY_LARVAE_INTO_COMPOST_AND_LIQUID_ORGANIC_FERTILIZER
- [9] C. M. Marlina, "Pemanfaatan larva maggot (*Hermetia illucens*) untuk mengolah food waste di kantin UIN Raden Intan Lampung," Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung, 2024. Link: <https://repository.radenintan.ac.id/id/eprint/33180>
- [10] L. A. Holmes, S. L. Vanlaerhoven, and J. K. Tomberlin, "Relative humidity effects on the life history of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae)," *Environmental Entomology*, vol. 41, no. 4, pp. 971–978, 2012. Link: <https://doi.org/10.1603/EN12054>
- [11] Andani, A. S., Arbadilah, A., Setiani, L. A., Aji, M. B., Mahabbani, O. A., & Trisnowati, E. (2024). Penanganan Pencemaran Tanah Pada Sampah Organik dengan Menggunakan Media Maggot. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 22(1). Link: <https://doi.org/10.36456/waktu.v22i1.8471>