

EFEKTIVITAS PENGOLAHAN SAMPAH DI PUSAT DAUR ULANG MENGWITANI

I Made Nada¹⁾, I Made Satya Graha^{2*)}, I Made Wahyu Wijaya³⁾, Ni Kadek Intan Yuni Antari⁴⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar

^{2,4)} Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mahasaraswati Denpasar

³⁾ Program Pascasarjana, Universitas Mahasaraswati Denpasar

*Email: satyagraha@unmas.ac.id

ABSTRACT

One of the issues arising from the increasing population every year, along with the increase in activities and consumption of residents in Mengwi District, is the increase in waste generation. The purpose of this study is to determine the effectiveness of waste management at the Mengwitani Recycling Center (PDU). This research uses a quantitative method, where the effectiveness measurement is conducted through the inventory of waste processing units at the Mengwitani Recycling Center (PDU). The inventory data is used to compile the mass balance of the waste entering and exiting each processing unit for data analysis in determining the effectiveness of waste management at the Mengwitani Recycling Center (PDU). The effectiveness of waste management at the Mengwitani Recycling Center (PDU) was determined by the total waste intake over a year from June 2023 to June 2024, which reached 236,911.18 kg. Of this, the total wet organic waste amounted to 219.53 kg, and inorganic waste to 2,086.11 kg. The total residue reached 233,999.62 kg, with 233,999.62 kg of waste being incinerated. The incinerated waste produced 73,905.33 kg of ash, resulting in an average total waste reduction percentage at the Mengwitani PDU over one year of 70.14%.

Keywords: *Mengwitani Waste Recycling Centre, Mass Balance, Waste Generation, Waste Management.*

1. PENDAHULUAN

Sampah seringkali menimbulkan masalah, menjadikannya masalah nasional yang harus diselesaikan segera. Dengan situasi ini, pemerintah mengambil tindakan dengan mengeluarkan undang-undang yang mengatur pengelolaan sampah yang baik dan benar. Meskipun pemerintah memberikan sarana untuk menyelesaikan masalah sampah di lingkungan masyarakat Indonesia, tingkat penumpukan sampah yang terus meningkat menunjukkan bahwa masalah ini belum sepenuhnya ditangani. Banyak masyarakat berpendapat bahwa pengelolaan sampah hanya bergantung pada pendekatan kumpul-angkut-buang, atau (*end of pipe*), dan bergantung pada keberadaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Rahma Sari,

2016). Pandangan ini sangat disayangkan karena jika masyarakat hanya bergantung pada TPA, mereka tidak akan mampu mengurangi jumlah sampah yang diproduksi oleh masyarakat.

Menurut UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, masyarakat turut berpartisipasi dalam pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga, baik dalam hal pengurangan, yang mencakup pembatasan, penggunaan kembali, dan daur ulang, maupun dalam hal penanganan sampah, yang mencakup pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pengomposan akhir. Sistem dan fasilitas yang sesuai dengan UU No. 18 Tahun 2008 adalah Pusat Daur Ulang (PDU) (Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, 2022). PDU adalah metode pengelolaan sampah yang dirancang untuk meningkatkan proses penanganan sampah organik dan anorganik di sumber serta mengurangi jumlah sampah yang harus ditangani di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Pemerintah Republik Indonesia, 2008). Tujuan utama pembentukan PDU adalah untuk mendukung pengelolaan sampah di Indonesia dan meningkatkan kesadaran masyarakat akan lingkungan yang sehat, tertib, dan bersih. Selain itu, PDU sampah didirikan untuk mengubah sampah menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat bagi masyarakat, seperti produk kerajinan tangan dan pupuk yang memiliki nilai ekonomi (Pramono *et al.*, 2024).

Kabupaten Badung merupakan wilayah yang perkembangan daerahnya sangat pesat, begitu pula perkembangan masyarakatnya. Salah satu permasalahan yang timbul akibat adanya peningkatan penduduk setiap tahunnya, bersamaan dengan meningkatnya jumlah kegiatan dan konsumsi penduduk di Kecamatan Mengwi yang berakibat meningkatnya jumlah timbunan sampah. Sampah jika tidak dikelola dengan baik dan benar menyebabkan dampak buruk untuk kesehatan dan lingkungan. Meningkatnya jumlah penduduk setiap tahunnya maka harus sebanding dengan peningkatan fasilitas sarana dan prasarana pengolahan sampah. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan analisis efektivitas terhadap Pusat Daur Ulang (PDU) Mengwitani yang bertujuan untuk mengurangi jumlah timbunan sampah yang dibuang ke TPA. Dalam bidang persampahan, kabupaten Badung sudah banyak melakukan pembangunan dalam bidang pengelolaan sampah berbasis masyarakat sebagai bentuk peduli lingkungan. Kabupaten Badung sendiri telah memiliki fasilitas PDU tepatnya terletak di kecamatan Mengwi, yang memiliki daerah layanan meliputi beberapa desa di kecamatan Mengwi, diantaranya desa Sempidi, kelurahan Kapal, kelurahan Lukluk, kelurahan Abianbase, desa Mengwitani, desa Kekeran, desa Gulingan, desa Denkayu, dan desa Werdi bhuana. Pusat Daur Ulang (PDU) Mengwitani sendiri memiliki berbagai fasilitas dalam menunjang pengelolaan sampah (Dutabalineews.com, 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengolahan sampah yang dilaksanakan di PDU Mengwitani.

2. METODOLOGI

2.1 Metode Penelitian

Jumlah penduduk Kecamatan Mengwi terus meningkat, dan ekonominya juga akan terus berkembang. Salah satu masalah yang muncul karena jumlah penduduk yang meningkat setiap tahunnya bersamaan dengan jumlah aktivitas dan konsumsi yang dilakukan oleh penduduk di Kecamatan Mengwi, yang mengakibatkan peningkatan timbulan sampah. Selain itu, peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan disebabkan oleh pola konsumsi masyarakat, kemajuan teknologi, dan aktivitas masyarakat.

Sampah akan menjadi permasalahan yang membahayakan kesehatan dan lingkungan jika tidak dikelola dengan baik dan benar, dalam hal ini PDU Mengwitani akan mengangkut sampah-sampah yang dihasilkan dari kegiatan masyarakat sekitar kecamatan Mengwi. Untuk mencegah penumpukan sampah di PDU, sampah yang masuk kemudian diolah di pengolahan sampah, sehingga hanya sampah residu yang dibuang ke TPA. Langkah pertama adalah menganalisis timbulan, komposisi, dan densitas sampah. Selanjutnya, perhitungan keseimbangan massa (*Mass Balance*) dilakukan untuk mengetahui seberapa efisien pengolahan sampah di PDU Mengwitani.

Mass Balance adalah kesetimbangan massa yang masuk dan keluar dari setiap unit bangunan pengolahan. Ini juga mencakup metode pengukuran yang paling optimal untuk mengetahui tingkat timbulan dan perpindahan sampah dengan tingkat yang dapat diandalkan. Keseimbangan massa sampah dihitung untuk menentukan berapa banyak sampah yang dapat direduksi atau residu (Tchobanoglous *et al.*, 1993). *Mass Balance* dalam pengolahan sampah adalah cara untuk mengukur aliran masuk dan keluar bahan organik, anorganik, dan lainnya selama proses pengolahan sampah. Ini dilakukan untuk memastikan bahwa proses berjalan lebih efisien dan untuk mengelola limbah dengan lebih efisien (Sarkar *et al.*, 2019). Tujuan kesetimbangan massa adalah untuk menentukan nilai *recovery factor* dengan tujuan menentukan kemungkinan potensi reduksi sampah di PDU Mengwitani.

Untuk mengetahui seberapa efektif pengolahan sampah, metode inventarisasi unit pengolahan sampah yang ada di Pusat Daur Ulang (PDU) digunakan. Data inventarisasi ini digunakan untuk membuat kesetimbangan massa (*Mass Balance*), dan untuk mengetahui seberapa efektif Pusat Daur Ulang (PDU) Mengwitani. Berikut inventarisasi unit-unit pengolahan sampah yang terdapat di Pusat Daur Ulang (PDU) Mengwitani.

I Made Nada dkk.



Gambar 1. Unit *Conveyor* pemilah sampah



Gambar 2. Unit *Incinerator* sampah



Gambar 3. Unit kandang lalat BSF (*Black Soldier Fly*)



Gambar 4. Unit *Biopond* Maggot



Gambar 5. Unit pengumpulan abu

2.2 Analisis Data

Tahap pengumpulan data diikuti oleh tahap analisis data. Tujuan dari analisis data adalah untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk menentukan seberapa efektif pengolahan sampah di Pusat Daur Ulang (PDU) Mengwitani. Ini juga mencakup data kuantitatif sampah sebagai cara untuk menyelesaikan masalah

yang muncul. Penelitian tentang bagaimana pengolahan sampah di PDU Mengwitani berhasil harus sesuai dengan peraturan atau standar yang berlaku. Untuk menilai efektivitas pengolahan sampah di PDU Mengwitani, analisis kesetimbangan massa (*Mass Balance*) masuk dan keluar dari setiap unit pengolahan dilakukan pada tahap pengumpulan data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

PDU Mengwitani memiliki berbagai fasilitas untuk mendukung pengolahan sampah, diantaranya Kantor PDU Mengwitani, unit *conveyor*, unit *incinerator*, unit *biopond* manggot, unit pengumpulan abu, dan unit kandang lalat *Black Soldier Fly* (BSF) termasuk dalam fasilitas ini, hanggar sampah masih dalam proses perbaikan. Tujuan inventarisasi unit pengolahan sampah yang ada di PDU Mengwitani adalah untuk membuat kesetimbangan massa (*mass balance*) dan mengetahui seberapa efektif PDU Mengwitani.

Tujuan inventarisasi unit pengolahan sampah yang ada di PDU Mengwitani adalah untuk membuat kesetimbangan massa (*mass balance*) dan mengetahui seberapa efektif Pusat Daur Ulang (PDU) Mengwitani. Untuk melakukan analisis data dalam proses menentukan efektivitas pengolahan sampah, analisis kesetimbangan massa (*mass balance*) yang masuk dan keluar dari setiap unit pengolahan digunakan, seperti data primer yang ditunjukkan pada Tabel 1.

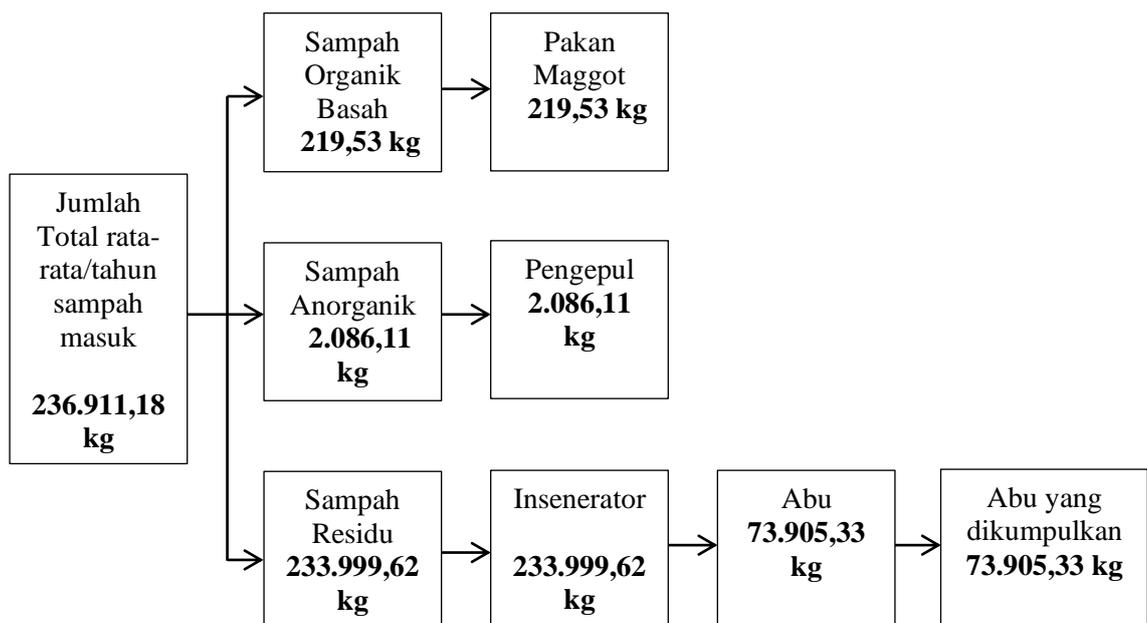
Tabel. 1 Rekapitan efektivitas pengolahan sampah di Pusat Daur Ulang (PDU) Mengwitani

Bulan dan Tahun	Sampah Masuk (kg)	Sampah Organik Basah (kg)	Sampah Anorganik (kg)	Total Residu (kg)	Sisa Abu (kg)	Reduksi Sampah (%)
Juni 2023	6.214,82	31,29	67,14	5.905,53	1.303,32	78,29
Juli 2023	4.038,29	17,71	150,57	3.504,29	833,45	77,31
Agustus 2023	6.241,79	10,34	125,24	6.231,45	1.547,95	75,69
September 2023	8.841,33	13,67	161,93	8.827,67	2.935,58	67,39
Oktober 2023	27.401,60	18,43	189,80	26.517,90	7.150,66	73,24
Nopember 2023	25.398,71	18,94	201,87	25.379,77	7.031,48	72,53
Desember 2023	16.731,87	18,10	163,90	16.713,77	4.691,87	72,23
Januari 2024	20.743,00	17,84	187,26	20.531,07	7.429,01	64,17

Bulan dan Tahun	Sampah Masuk (kg)	Sampah Organik Basah (kg)	Sampah Anorganik (kg)	Total Residu (kg)	Sisa Abu (kg)	Reduksi Sampah (%)
Februari 2024	24.222,59	15,07	124,24	24.083,28	8.242,54	65,97
Maret 2024	21.786,19	13,97	165,45	21.606,77	7.379,86	66,13
April 2024	23.794,67	14,43	176,60	23.603,63	8.254,55	65,31
Mei 2024	26.861,68	16,23	204,26	26.641,19	8.894,30	66,89
Juni 2024	24.634,65	13,52	167,84	24.453,29	8.210,77	66,67
TOTAL	236.911,18	219,53	2.086,11	233.999,62	73905,33	
PERSENTASE TOTAL RATA-RATA REDUKSI SAMPAH						70,14

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

Pada Tabel 1, total sampah masuk pada selama satu tahun terhitung dari Juni 2023 hingga Juni 2024 mencapai 236.911,18 kg. Dengan total sampah organik basah sebesar 219,53 kg dan sampah anorganik 2.086,11 kg. Total residu mencapai 233.999,62 kg. Sampah yang dibakar kemudian menghasilkan sisa abu sebesar 73.905,33 kg sehingga, persentase total rata-rata reduksi sampah di PDU Mengwitani selama satu tahun sebesar 70,14%. Adapun kesetimbangan massa (*mass balance*) yang merujuk pada data primer yang didapat pada Tabel 1 selama setahun, dijabarkan sebagai berikut.



Gambar 6. Mass Balance (Hasil Analisis, 2024)

Pengolahan sampah di PDU Mengwitani dimulai dengan sampah masuk yang diangkut menggunakan kendaraan pengangkut sampah berupa gerobak sampah, truk, dan *pickup*. Sampah yang tiba di PDU Mengwitani kemudian, dipilah menggunakan unit *conveyor* pemilah sampah yang alatnya dapat dilihat pada gambar 1. dan gambar 6. untuk gambar kesetimbangan massa (*mass balance*). Sampah yang masuk ke unit unit *conveyor* pemilah sampah kemudian dipilah menjadi 3 jenis yaitu sampah organik basah, sampah anorganik dan sampah residu.

Sampah organik basah terdiri dari sampah sisa makanan, sisa sampah sayur dan sisa sampah buah, dimana sampah ini akan diolah menjadi bahan pakan untuk maggot dengan cara memotong kecil-kecil sisa makanan, sisa sampah sayur dan sisa sampah buah. Sedangkan, sampah anorganik yang berupa dari sampah plastik, dan sisa botol minuman akan dikumpulkan kemudian dijual kepada pengepul yang sudah bekerjasama dengan pihak PDU Mengwitani. Untuk sampah residu yaitu sampah yang meliputi sisa taman, sampah kertas, sampah kayu, sampah kain, sampah logam, sampah karet, dan lain-lain (batu, kaca, debu) yang terkumpul akan masuk ke unit incinerator untuk proses pembakaran dimana terdapat 6 unit tungku incinerator, setelah melalui proses pembakaran sampah akan berubah menjadi abu. Abu hasil pembakaran akan dikumpulkan di unit pengumpulan abu yang ada di PDU Mengwitani.

4. PENUTUP

Efektivitas pengolahan sampah di Pusat Daur Ulang (PDU) Mengwitani diukur menggunakan analisis kesetimbangan massa (*mass balance*) yang masuk dan keluar dari setiap unit pengolahan. Didapatkan hasil total sampah masuk selama satu tahun terhitung dari Juni 2023 hingga Juni 2024 mencapai 236.911,18 kg. Dengan total sampah organik basah sebesar 219,53 kg dan sampah anorganik 2.086,11 kg. Total residu mencapai 233.999,62 kg dengan sampah yang dibakar yaitu sebanyak 233.999,62 kg. Sampah yang dibakar kemudian menghasilkan sisa abu sebesar 73.905,33 kg sehingga, persentase total rata-rata reduksi sampah di Pusat Daur Ulang (PDU) Mengwitani selama satu tahun sebesar 70,14%.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Pengelolaan Sampah, Limbah dan B3. 2022. *Peresmian Pusat Daur Ulang Dan Rumah Kompos Di 5 Daerah Di Indonesia*. Jakarta.
- Dutabalinews.com. 2024. *PDU Mengwitani Inisiatif Berkelanjutan Untuk Mengurangi Volume Sampah di Badung*. Diakses pada bulan Juli. <https://dutabalinews.com/2024/07/26/pdu-mengwitani-inisiatif-berkelanjutan-untuk-mengurangi-volume-sampah-di-badung>

- Pemerintah Republik Indonesia. 2008. *Undang - Undang Republik Indonesia No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, Sekretariat Negara*. Jakarta.
- Pramono, S.A., Sanggoro, H.B., and Rachmanudin, E.M. 2024. Meningkatkan Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan PDU (Pusat Daur Ulang) Sampah. *WIKUACITYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1): 183 – 189.
- Rahma Sari, N. 2016. *Studi Efektivitas Pengelolaan Sampah Berbasis TPS 3R (TPS 3R di Kabupaten Bantul)*. Universitas Islam Indonesia.
- Sarkar, S., Kalamdhad, A.S., and Kazmi, A.A. 2019. Application of Mass balance Concept for Evaluating Organic Matter Degradation in Solid Waste Treatment Systems: A Review'. *Journal of Environmental Engineering*, 145(11).
- Tchobanoglous, G., Theisen, H. and Vigil, S., (Ed). 1993. *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles And Management Issues*. New York: McGraw-Hill, Inc.