

*Artikel Penelitian*

Perencanaan Pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (Studi Kasus Pulau Kaledupa Kabupaten Wakatobi Provinsi Sulawesi Tenggara)

Arya Fadh Mubaraq S. *, Wa Ndibale, Rosdiana Rosdiana

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari, Jl. KH. Ahmad Dahlan No.10 Kendari – Selawesi Tenggara, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 5 Juni 2025

Revisi Akhir: 9 Juni 2025

Diterbitkan Online: 30 Juni 2025

KATA KUNCI

TPST, Kaledupa, Sampah, Landfill,
Kompos

KORESPONDENSI

Telepon: +62 823 4562 9277

E-mail: aryafadh254@gmail.com

A B S T R A C T

The increasing volume of waste generation on Kaledupa Island, Wakatobi Regency, which reaches 14.5 tons per day with an estimate of 0.6625 kg/capita/day, requires an integrated and environmentally friendly waste management system. To meet this need, it is planned to build an Integrated Waste Processing Site (TPST) on an area of 15,000 m² in South Balasuna Village. The methods used include land capacity analysis based on waste generation volume and TPST analysis. The results of this study indicate that with the assumption of an effective area of 12,000 m², TPST Kaledupa can operate for more than 10 years without the need for additional land expansion. The designed system includes 17 work areas and 1 Green Open Space (RTH) area, starting from the waste drop-off point to shredding, drying, and final storage. In addition, environmental handling systems such as leachate processing, gas ventilation, and odor control are also prepared to minimize negative impacts. It is hoped that this TPST will be able to become a model for integrated waste management that is efficient, safe and sustainable in the island region.

1. PENDAHULUAN

Pulau Kaledupa, yang terletak di Kabupaten Wakatobi, Provinsi Sulawesi Tenggara, menghadapi tantangan besar dalam hal pengelolaan sampah domestik. Berdasarkan data tahun 2019, jumlah penduduk di Pulau Kaledupa tercatat sebanyak 21.862 jiwa. Dengan asumsi timbulan sampah sebesar 0,6625 kg/kapita/hari, maka total volume sampah yang dihasilkan masyarakat mencapai sekitar 14.484 kg per hari atau 14,5 ton per hari. Angka ini menunjukkan bahwa tanpa sistem pengelolaan yang memadai, sampah akan terus menumpuk dan mengancam keseimbangan lingkungan pulau kecil ini (Adicita et al., 2022).

Permasalahan tersebut diperparah dengan ketidadaan infrastruktur pengolahan sampah yang layak. Jika sampah hanya ditimbun tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu, maka diperlukan lahan yang sangat luas (Prihatin, 2020). Berdasarkan perhitungan teknis, dengan asumsi massa jenis sampah terkompaksi sebesar 1.550 kg/m² dan kedalaman timbunan 3 meter, maka luas lahan yang dibutuhkan untuk penimbunan sampah mencapai 1.136,88 m² per tahun. Jika dilakukan penimbunan di lahan seluas 12.000 m², umur layanan lahan

tersebut hanya akan bertahan sekitar 10 tahun (3), tanpa mempertimbangkan perluasan atau pengolahan lanjutan.

Menjawab permasalahan tersebut, direncanakan pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di atas lahan seluas 15.000 m² di Desa Balasuna Selatan, Kecamatan Kaledupa. Berlandaskan dokumen *Integrated Tourism Master Plan (ITMP) for Wakatobi, Southeast Sulawesi, Indonesia*, pemanfaatan lahan efektif seluas 12.000 m², sistem yang dibangun mencakup berbagai tahapan pengolahan seperti pemilahan, pencacahan, pengomposan, dan daur ulang, sehingga diharapkan dapat secara signifikan mengurangi volume residu yang dibuang ke landfill.

Selain itu, pendekatan "Zero Waste to Landfill" menjadi prinsip utama perencanaan ini, yang mengutamakan pengurangan, pemanfaatan ulang, dan daur ulang sampah. Peralatan seperti *belt conveyor*, *crusher*, ayakan kompos, dan mixer kompos disiapkan untuk memproses sampah organik dan anorganik secara efisien. Dengan sistem ini, hanya sebagian kecil dari 14,5 ton (1) sampah harian yang benar-benar berakhir di landfill, sementara sisanya diolah menjadi kompos dan bahan bernilai ekonomis lainnya. Hal ini tidak hanya memperpanjang

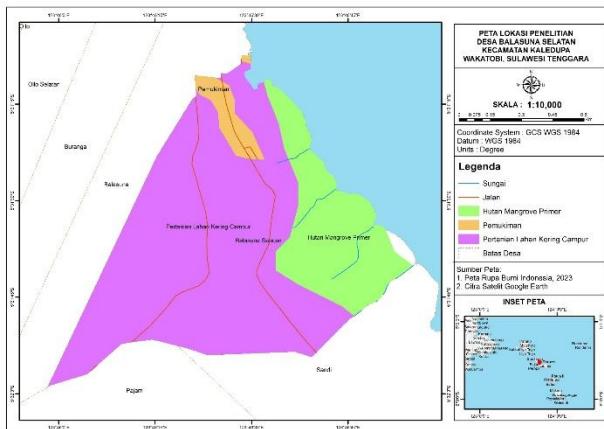
umur fasilitas TPST, tetapi juga mengurangi kebutuhan lahan secara drastis.

Oleh karena itu, pembangunan TPST Kaledupa tidak hanya menjadi solusi teknis dalam pengelolaan sampah, tetapi juga menjadi langkah strategis dalam menjaga lingkungan, mendukung sektor pariwisata, dan mewujudkan pembangunan berkelanjutan di wilayah kepulauan. Dengan perencanaan berdasarkan data konkret dan pendekatan berbasis teknologi serta pemberdayaan masyarakat, TPST ini diharapkan mampu menjadi model pengelolaan sampah terpadu yang efektif dan dapat direplikasi di daerah lain.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi usaha dan/atau kegiatan pembangunan TPST (Tempat Pengolahan Sampah Terpadu) Kaledupa terletak di Desa Balasuna Selatan, Kecamatan Kaledupa, Kabupaten Wakatobi, Provinsi Sulawesi Tenggara. Lokasi ini berada pada koordinat $5^{\circ} 29' 40.2''$ LS dan $140^{\circ} 42' 0.0''$ BT, mencakup area seluas kurang lebih 11.000 m^2 .



Gambar 1. Lokasi pembangunan TPST Kaledupa

2.2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan rekayasa teknik lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis kebutuhan teknis pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) berdasarkan kondisi eksisting di Pulau Kaledupa, termasuk data timbulan sampah, kondisi lahan, kapasitas peralatan, serta estimasi umur layanan TPST. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Studi Literatur

Studi dilakukan terhadap regulasi, pedoman teknis, dan dokumen perencanaan terkait pengelolaan sampah dan pembangunan TPST, yaitu dokumen *Integrated Tourism Master Plan for Wakatobi, Southeast Sulawesi, Indonesia*, UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, pedoman teknis dari Kementerian LHK, Permen ATR KBPN Nomor 14 Tahun 2022 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau dan dokumen UKL-UPL Wakatobi. Literatur dari jurnal dan hasil penelitian terdahulu juga digunakan sebagai pembanding dan acuan teknis.

b. Observasi Lapangan

Observasi langsung dilakukan di lokasi rencana pembangunan TPST di Desa Balasuna Selatan untuk memperoleh data aktual terkait kondisi geografis, topografi lahan, aksesibilitas, serta lingkungan sekitar.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif dan deskriptif. Analisis Kuantitatif dilakukan untuk menghitung estimasi timbulan sampah berdasarkan jumlah penduduk dan angka timbulan per kapita, menghitung kebutuhan lahan (m^2/tahun), kapasitas pengolahan per hari, dan estimasi umur fasilitas. Perhitungan teknis juga mencakup desain sistem drainase, IPL (Instalasi Pengolahan Lindi), dan penanganan residu sampah.

Analisis Deskriptif digunakan untuk menjelaskan alur pengolahan sampah, fungsi tiap area di dalam TPST, serta merancang layout operasional.

Visualisasi Data dilakukan melalui peta lokasi, denah bangunan TPST, diagram alur pengolahan sampah, serta tabel dan grafik perhitungan teknis untuk mempermudah pemahaman dan mendukung rekomendasi desain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perhitungan Volume Sampah

Perhitungan di atas dipengaruhi oleh asumsi volume sampah perkapita perhari, angka kompaksi tanah, serta kompaksi sampah. Adapun formula yang digunakan adalah:

1. Sampah yang dihasilkan (ton/hari)

$$\text{Volume sampah} =$$

$$\frac{(21.826 \text{ orang}) \times (0,6625 \text{ kg perkapita/orang})}{1.000 \text{ kg/ton}} \quad (1)$$

$$\text{Volume sampah} = 14,48358 \text{ ton/hari}$$

2. Luas area penurunan sampah yang dibutuhkan (m^3/hari)

$$\text{Luas area} = \frac{14,48358 (\text{ton/hari}) \times 1.000 (\text{kg/ton})}{1.550 \text{ kg/m}^3} \quad (2)$$

$$\text{Luas area} = 9,34 \text{ m}^3/\text{hari}$$

3. Umur TPST (tahun)

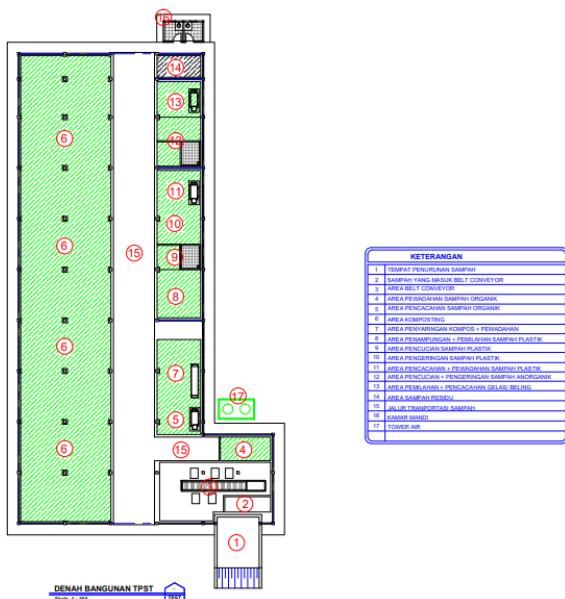
$$\text{Umur TPST} = \frac{\text{Luas area TPST untuk pengolahan (m}^2\text{)}}{\text{penggunaan TPST per tahun (m}^2/\text{tahun)}} \quad (3)$$

$$\text{Umur TPST} = \frac{12.000 (\text{m}^2)}{1.136,88 (\text{m}^2/\text{tahun})}$$

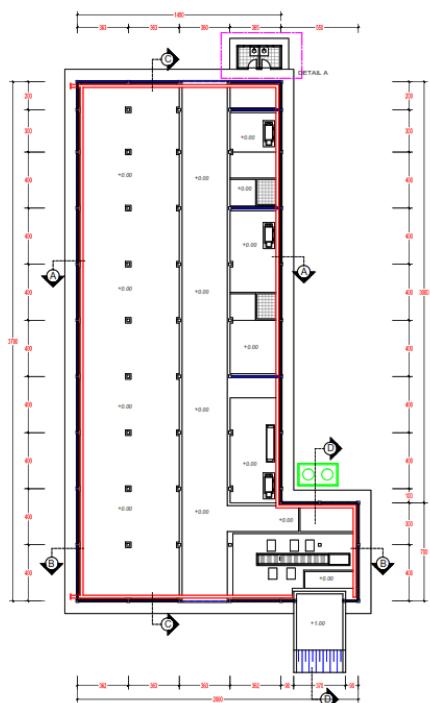
$$\text{Umur TPST} = 10,56 \text{ tahun}$$

3.2. Denah Bangunan TPST Kaledupa

Gambar Denah Perkuatan Badan Air Penerima TPST Kaledupa menunjukkan perencanaan teknis sistem penguatan tebing dan saluran untuk aliran air dari Tempat Pemrosesan Sampah Terpadu (TPST) menuju badan air penerima. Saluran utama yang menerima limpasan dan air lindi dari area TPST diperkuat dengan bronjong batu gunung di kedua sisi saluran. Lebih jelasnya, denah bangunan TPST dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Denah Bangunan TPST Kaledupa Kabupaten Wakatobi



Gambar 3. Ukuran Denah Bangunan TPST Kaledupa Kabupaten Wakatobi

Komponen utama bangunan dalam denah TPST meliputi:

1. Tempat Penurunan Sampah

Tempat penurunan sampah merupakan titik awal dari seluruh alur pengolahan di TPST. Tempat penurunan sampah memiliki luas estimasi: $\pm 25 \text{ m}^2$. Area tersebut cukup memadai dengan proyeksi area penurunan sampah sebesar $9,34 \text{ m}^2/\text{hari}$ (2). Area ini berfungsi sebagai lokasi di mana kendaraan pengangkut sampah menurunkan muatan sebelum sampah diproses lebih lanjut. Penempatannya dirancang berada di bagian depan fasilitas agar mudah diakses oleh truk sampah dari berbagai arah (Sariyadi et al., 2023). Luasnya cukup untuk mengakomodasi dua kendaraan dalam waktu bersamaan agar tidak menimbulkan antrian yang mengganggu operasional.

2. Sampah Masuk ke Belt Conveyor

Setelah diturunkan, sampah akan diarahkan masuk ke *belt conveyor* melalui area pengumpulan. Area sampah masuk ke belt conveyor memiliki luas estimasi: $\pm 10 \text{ m}^2$. Area ini biasanya dilengkapi dengan semacam *hopper* atau corong besar yang menjadi titik masuk utama sebelum sampah dibawa oleh sabuk berjalan. Fungsi utamanya adalah memastikan bahwa aliran sampah ke *conveyor* stabil, tidak menumpuk, dan tidak terlalu cepat agar tidak merusak sistem mekanis. Sampah yang telah diturunkan dari truk sampah kemudian di dorong oleh mesin *backhoe* dalam mesin *conveyor*. Sampah dipilah-pilah menjadi sampah organik, anorganik dan plastik, (Khulaemi, A. (2015).

3. Ruang Pemilahan Manual

Ruang pemilahan manual memiliki luas estimasi: $\pm 18 \text{ m}^2$. Ruang pemilahan manual berfungsi sebagai area tempat operator memilah sampah berdasarkan jenisnya, seperti organik, anorganik, bahan berbahaya, dan barang daur ulang. Area ini sangat penting karena hasil sortirnya menentukan efektivitas proses daur ulang dan pengurangan residu. Fasilitas pemilahan, bisa secara manual maupun mekanis. Secara manual akan membutuhkan area dan tenaga kerja. Secara mekanis membutuhkan peralatan mekanis yaitu alat-alat pemilahan sampah, Marlena, M., Adi, T. J. W., & Warmadewanthi, I. D. A. A. (2020). Pemilahan dilakukan secara manual oleh petugas yang telah dilatih, menggunakan alat bantu seperti meja sortir, sarung tangan, dan masker pelindung.

4. Ruang Kompos Manual

Ruang kompos manual memiliki luas estimasi: $\pm 20 \text{ m}^2$. Ruang kompos manual merupakan area pengolahan sampah organik menjadi kompos dengan cara konvensional. Proses ini melibatkan pencampuran bahan organik seperti sisa makanan, dedaunan, dan kertas dengan aktivator kompos dan mikroorganisme. Kompos kemudian dibiarkan selama beberapa minggu dengan perlakuan tertentu agar terurai secara alami. Ruang ini didesain dengan lantai yang mudah dibersihkan, tidak licin, dan tahan terhadap kelembaban tinggi (Hamidah et al., 2023).

5. Area Ruang Pencacah (Shredder)

Ruang pencacah atau *shredder* adalah tempat di mana sampah-sampah anorganik seperti plastik, kertas, dan kardus diproses menjadi potongan kecil. Fungsi pencacahan ini sangat penting untuk mempercepat proses daur ulang serta mengurangi volume sampah (Aprilia, 2018). Material yang telah dicacah lebih mudah diproses ulang, dikemas, atau dijual ke pihak ketiga yang membutuhkan bahan daur ulang. Area Ruang Pencacah (*Shredder*) memiliki luas estimasi: $\pm 15 \text{ m}^2$. Mesin pencacah yang ditempatkan di ruangan ini biasanya dilengkapi dengan pisau baja berkekuatan tinggi dan motor penggerak berdaya besar.

6. Area Komposting

Area komposting merupakan bagian penting dari TPST yang berfungsi untuk mengolah sampah organik menjadi pupuk kompos yang ramah lingkungan. Di sinilah sisa-sisa makanan, daun, rumput, dan limbah organik lainnya mengalami proses dekomposisi alami. Proses ini biasanya dilakukan dalam bak terbuka atau media kompos tertutup dengan kontrol suhu, kelembaban, dan aerasi yang baik (Naufa et al., 2023). Area ini dirancang agar memudahkan alur kerja dan memastikan pengolahan berjalan optimal. Area Komposting memiliki luas estimasi: $\pm 24 \text{ m}^2$.

7. Area Penyaringan Kompos dan Pewadahan

Area penyaringan kompos merupakan tahapan lanjutan dari proses pengomposan, di mana kompos yang telah matang dipisahkan dari material kasar yang belum terurai sempurna. Di tempat ini, kompos diayak menggunakan saringan berukuran tertentu (biasanya 1–2 cm) agar hasilnya lebih halus dan siap digunakan (Hamidah et al., 2023). Material yang tidak lolos saringan akan dikembalikan ke proses komposting atau dicampur ulang. Area penyaringan kompos dan pewadahan memiliki luas estimasi: $\pm 15 \text{ m}^2$.

8. Area Penampungan dan Pemilahan Sampah Plastik

Area penampungan dan pemilahan sampah plastik merupakan zona strategis dalam daur ulang anorganik. Sampah plastik yang telah disortir dari ruang pemilahan manual akan dikumpulkan di sini untuk dipilah lebih lanjut berdasarkan jenis dan warna misalnya PET, HDPE, LDPE, dan plastik campuran. Tujuannya agar proses daur ulang selanjutnya menjadi lebih efisien dan bernilai ekonomi tinggi (Nurabdillah, 2020). Area penampungan dan pemilahan sampah plastik memiliki luas estimasi $\pm 18 \text{ m}^2$.

9. Area Pencucian Sampah Plastik

Area pencucian sampah plastik merupakan tahap penting dalam pengolahan plastik daur ulang, di mana sampah plastik yang telah dipilah dibersihkan dari kotoran, residu makanan, atau bahan kimia yang masih menempel. Proses pencucian bertujuan meningkatkan kualitas hasil daur ulang serta memudahkan proses pencacahan dan peleburan berikutnya. Sampah plastik yang telah disortir akan melalui proses pencucian untuk menghilangkan kotoran atau material lain yang dapat menghambat proses selanjutnya, (Wibawa, I. M. S., Widayarsi, N. L., Putri, N. K. A. A., & Dewi, N. L. P. M. (2025)). Dengan mencuci plastik terlebih dahulu, risiko kerusakan mesin pencacah juga dapat diminimalkan. Area pencucian sampah plastik memiliki luas estimasi $\pm 14 \text{ m}^2$.

10. Area Pengeringan Sampah Plastik

Area pengeringan sampah plastik adalah lanjutan dari proses pencucian yang bertujuan untuk mengurangi kadar air sebelum plastik diproses lebih lanjut. Pengeringan sangat penting agar plastik tidak lembek saat dicacah dan tidak menimbulkan jamur atau bau saat disimpan. Area pengeringan merupakan ruang berbeda yang digunakan untuk mengeringkan sampah plastik yang telah dicuci, (Wibawa, I. M. S., Widayarsi, N. L., Putri, N. K. A. A., & Dewi, N. L. P. M. (2025)). Pengeringan juga meningkatkan efisiensi proses berikutnya seperti pencacahan atau pemadatan. Area pengeringan sampah plastik memiliki luas estimasi: $\pm 12 \text{ m}^2$.

11. Area Pencacahan + Pewadahan Sampah Plastik

Area pencacahan dan pewadahan sampah plastik adalah bagian yang sangat penting dalam sistem pengelolaan daur ulang. Di sinilah plastik yang telah dipilah, dicuci, dan dikeringkan diproses menjadi ukuran lebih kecil agar mudah disimpan, dikemas, dan dikirim ke pengeluar atau pabrik daur ulang. Area pencacahan berfungsi untuk mencacah sampah basah serta memisahkan material yang sulit terurai seperti kayu, agar tidak tercampur dalam proses pengomposan, (Wibawa, I. M. S., Widayarsi, N. L., Putri, N. K. A. A., & Dewi, N. L. P. M. (2025)). Mesin pencacah plastik, biasanya berjenis shredder atau crusher, digunakan untuk menghancurkan plastik menjadi potongan

seragam. area pencacahan + pewadahan sampah plastik memiliki luas estimasi $\pm 16 \text{ m}^2$.

12. Area Pencucian + Pengeringan Sampah Anorganik

Area ini berfungsi sebagai tempat pencucian dan pengeringan khusus untuk sampah anorganik selain plastik, seperti kaleng, botol kaca, logam ringan, dan kemasan multilayer. Pencucian dilakukan untuk menghilangkan sisa makanan, minyak, atau zat berbahaya yang dapat menurunkan kualitas daur ulang serta menghindari kontaminasi silang antara jenis bahan yang berbeda. Area pencucian + pengeringan sampah anorganik memiliki luas estimasi $\pm 14 \text{ m}^2$.

13. Area Pemilahan + Pencacahan Gelas/Beling

Area ini dikhawatirkan untuk menangani sampah berbahar dasar kaca seperti botol beling, toples kaca, dan pecahan gelas. Proses diawali dengan pemilahan berdasarkan warna (bening, hijau, coklat) dan kondisi fisik. Kaca yang masih utuh bisa dikembalikan ke pabrik pengisian ulang, sedangkan pecahan akan dicacah untuk didaur ulang sebagai bahan baku industri kaca atau konstruksi. Area pemilahan + pencacahan gelas/beling memiliki luas estimasi: $\pm 10 \text{ m}^2$.

14. Area Sampah Residu

Area sampah residu adalah tempat untuk menampung sisasisa sampah yang tidak dapat didaur ulang, dimanfaatkan ulang, atau dikomposkan. Ini termasuk limbah-limbah kecil tak terpilah, produk sekali pakai campuran, atau bahan berbahaya rumah tangga dalam jumlah kecil. Penempatan area ini strategis, terpisah dari zona pengolahan aktif untuk mencegah kontaminasi silang. Area sampah residu memiliki luas estimasi $\pm 8 \text{ m}^2$.

15. Jalur Transportasi Sampah

Jalur transportasi sampah merupakan bagian vital dari sirkulasi logistik dalam Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST). Jalur ini digunakan untuk memindahkan sampah dari titik masuk (biasanya dari kendaraan pengangkut) menuju ke berbagai zona pemrosesan seperti ruang pemilahan, area pengomposan, pencucian, dan seterusnya. Jalur ini harus didesain dengan mempertimbangkan efisiensi waktu, minimalisasi persilangan aktivitas, serta keamanan pekerja. Jalur Transportasi Sampah memiliki luas estimasi: $\pm 25 \text{ m}^2$ (sebagai jalur sirkulasi linear dan bercabang).

16. Kamar Mandi

Kamar mandi dalam fasilitas TPST merupakan bagian penting dari infrastruktur pendukung untuk menjaga kesehatan dan kenyamanan para pekerja. Aktivitas pengelolaan sampah sangat erat dengan paparan kotoran, bau, serta potensi kontaminasi, sehingga kebutuhan sanitasi yang memadai menjadi sangat mendesak. Kamar mandi ini biasanya dilengkapi dengan toilet jongkok atau duduk, wastafel, dan shower sederhana. Kamar mandi memiliki luas estimasi: $\pm 6 \text{ m}^2$.

17. Tower Air (Menara Air)

Tower air atau menara air berfungsi sebagai sumber utama penyediaan air bersih bagi seluruh aktivitas di TPST. Air ini digunakan untuk berbagai keperluan seperti pencucian plastik, sanitasi peralatan, irigasi kompos, dan kebutuhan harian pekerja (mandi, cuci, kakus). Menara air biasanya dibangun dari bahan beton bertulang atau rangka besi dengan tangki di atasnya. Tower Air (Menara Air) memiliki luas estimasi $\pm 4 \text{ m}^2$ (tapak menara, tidak termasuk area distribusi pipa).

18. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Sisa area seluas 3000 m² digunakan sebagai ruang terbuka hijau (RTH). Ruang terbuka hijau atau lebih dikenal dengan RTH merupakan area memanjang atau jalur dan atau mengelompok, yang bersifat terbuka, yaitu tempat tanaman, baik yang sengaja ditanam ataupun yang tumbuh secara alami, (Ellyza Putri Prabono, A., & Fadjar Maharika, I, 2021). RTH berperan sebagai *nature purification* atau pemurnian alami yaitu menjadi lahan resapan air dan karbon di wilayah TPST untuk menciptakan keseimbangan akan aktivitas pengolahan sampah aktivitas lainnya agar tidak saling mengganggu. Serta pengamanan dari faktor lingkungan lainnya.

3.3 1.2 Dampak Lingkungan Yang Ditimbulkan dan Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup Serta Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup

Pembangunan TPST di Pulau Kaledupa, Kabupaten Wakatobi, membawa sejumlah dampak terhadap lingkungan yang perlu dikelola secara cermat. Salah satu dampak awal yang muncul adalah perubahan penggunaan lahan dari kawasan semak belukar menjadi kawasan pengelolaan sampah, yang dapat mengakibatkan hilangnya vegetasi alami dan perubahan topografi yang berpotensi meningkatkan risiko erosi tanah. Selain itu, aktivitas konstruksi yang melibatkan alat berat dan mobilisasi material turut menimbulkan gangguan berupa peningkatan kebisingan dan debu di sekitar lokasi. Kondisi ini dapat menurunkan kualitas udara dan kenyamanan bagi masyarakat sekitar jika tidak dilakukan pengelolaan secara tepat. Oleh karena itu, pengaturan jam kerja dan penyiraman rutin menjadi langkah penting untuk meredam dampak ini.

Dampak lainnya adalah potensi pencemaran air tanah dan air permukaan akibat rembesan lindi air yang terbentuk dari pelindian sampah. Kandungan lindi mengandung bahan pencemar organik dan anorganik yang tinggi. Untuk mencegah rembesan, lokasi TPST Kaledupa dilengkapi dengan lapisan kedap air dan sistem pengumpulan serta pengolahan lindi, guna memastikan air limbah tidak mencemari lingkungan sekitar. Selain lindi, sampah yang tertimbun juga menghasilkan gas seperti metana dan karbon dioksida melalui proses dekomposisi anaerob (Angrianto et al., 2021). Gas-gas ini dapat menimbulkan efek rumah kaca dan bahaya kebakaran. Oleh karena itu, fasilitas TPST dirancang dengan pipa ventilasi gas serta sistem pembakaran untuk mengurangi dampak lingkungan dari gas tersebut.

Dalam operasionalnya, TPST Kaledupa menggunakan pendekatan "Zero Waste to Landfill" yang mengutamakan pemilahan, pengomposan sampah organik, dan daur ulang sampah anorganik. Hanya residu akhir yang tidak bisa diolah akan dibuang ke landfill. Pendekatan ini bertujuan meminimalkan jumlah sampah yang benar-benar masuk ke tempat pembuangan akhir. TPST ini dilengkapi dengan berbagai infrastruktur pengelolaan lingkungan, seperti kolam penampungan dan pengolahan lindi, drainase hujan, dan sumur pantau untuk mengukur kualitas air tanah. Semua fasilitas ini dirancang untuk mencegah dampak pencemaran dan memastikan keberlanjutan sistem pengelolaan sampah yang ramah lingkungan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan estimasi jumlah penduduk Pulau Kaledupa sebesar 21.862 jiwa dan timbulan sampah rata-rata sebesar 0,6625 kg/kapita/hari, diperoleh volume sampah harian sebesar ±14,5 ton. Dengan asumsi massa jenis sampah terkompaksi 1.550 kg/m³ dan kedalaman timbunan 3 meter, maka luas lahan yang dibutuhkan per tahun adalah sekitar 1.136,88 m². Oleh karena itu, luas efektif 12.000 m² dari total 15.000 m² lahan TPST dapat mengakomodasi pengolahan sampah selama lebih dari 10 tahun tanpa perluasan tambahan, menjadikan kapasitas TPST ini cukup untuk jangka menengah hingga panjang.

Desain TPST Kaledupa mengadopsi pendekatan terpadu yang mencakup 17 area fungsional, mulai dari tempat penurunan sampah, pemilahan, pengolahan organik dan anorganik, hingga pencucian dan pengemasan. Fasilitas ini dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi alur kerja, keselamatan pekerja, dan minimalisasi dampak lingkungan. Infrastruktur pendukung seperti saluran lindi, sistem drainase, ventilasi gas, dan pengendalian vektor juga disiapkan secara sistematis. Desain ini tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis dan operasional, tetapi juga memperhatikan aspek lingkungan dan keberlanjutan jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Satuan Kerja Pelaksanaan Prasarana Permukiman Provinsi Sulawesi Tenggara melalui Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) Sanitasi atas bantuan data, izin observasi lapangan yang sangat membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Pembimbing utama dan pembimbing pendamping, atas bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan tugas akhir ini. Seluruh pelaksana pekerjaan, pendesain gambar, dan lain-lain yang telah meluangkan waktu dan memberikan informasi penting terkait TPST. Keluarga dan rekan-rekan, atas dukungan moral dan motivasi yang tiada henti selama proses penyusunan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adicita, Y., Sari, M. M., Darwin, D., Afifah, A. S., Ulhasanah, N., Sianipar, I. M. J., Tehupeiry, A., Septiariva, I. Y., & Suryawan, I. W. K. (2022). Kajian Pengelolaan Sampah Perkotaan pada Pulau Kecil Padat Penduduk di Pulau Lengkang, Kota Batam. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 10(3), 226–235. <https://doi.org/10.14710/jwl.10.3.226-235>
- Angrianto, N. L., Manusawai, J., & Sinery, A. S. (2021). Analisis Kualitas Air Lindi dan Permukaan pada areal TPA Sowi Gunung dan Sekitarnya di Kabupaten Manokwari Papua Barat. *Cassowary*, 4(2), 221–233. <https://doi.org/10.30862/cassowary.cs.v4.i2.79>
- Aprilia, N. L. (2018). Perencanaan Teknis Tempat Pengolahan Sampah (Tps) 3r Kecamatan Jekan Raya Kota Palangka Raya. *Skripsi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya*, 1–111.
- Ellyza Putri Prabono, A., & Fadjar Maharika, I. (2021). Kajian Preseden Rekulifikasi Lansekap TPST Bantargebang

- Kota Bekasi, Jawa Barat Tahun 2021.
Final Report Integrated Tourism Master Plan for Wakatobi, Southeast Sulawesi, Indonesia, 2023.
- Hamidah, N., Sinthia, C. F., & Anshori, M. I. (2023). Pengaplikasian Komposter Sampah Organik Untuk Pemenuhan Kebutuhan Pupuk di Desa Palengaan Dajah Kecamatan Palengaan Kabupaten Pamekasan. *Community Development Journal*, 04(04), 7980–7991.
- Khulaemi, A. (2015). PEMANFAATAN SAMPAH MENJADI TENAGA LISTRIK Sebuah Study pada Pembangkit Listrik Tenaga Sampah Bantar Gebang, Bekasi-Jawa Barat. *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSPDM Migas*, 5(1).
- Marlena, M., Adi, T. J. W., & Warmadewanthi, I. D. A. A. (2020). Evaluasi kinerja aset tempat pengolahan sampah terpadu (TPST) di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 4(3).
- Naufa, N. A., Pangestuti, R. S., & Rusham, R. (2023). Pengelolaan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos di Desa Sumbersari. *An-Nizam*, 2(1), 175–182. <https://doi.org/10.33558/an-nizam.v2i1.6441>
- Nurabdillah, S. (2020). Desain Tempat Pengolahan Sampah (TPS) 3R. *Skripsi :Universitas*, 1–90.
- Prihatin, R. B. (2020). Pengelolaan Sampah di Kota Bertipe Sedang: Studi Kasus di Kota Cirebon dan Kota Surakarta. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.46807/aspirasi.v1i1.1505>
- Sariyadi, S., Sarwono, E., & Busyairi, M. (2023). Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu Di Kecamatan Anggana Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Teknologi Lingkungan UNMUL*, 7(1), 51. <https://doi.org/10.30872/jtlunmul.v7i1.8522>
- Wibawa, I. M. S., Widayarsi, N. L., Putri, N. K. A. A., & Dewi, N. L. P. M. (2025). PERENCANAAN SISTEM PENGELOLAAN SAMPAH DI PASAR SEMBUNG, KECAMATAN MENGWI, KABUPATEN BADUNG. *Jurnal Ecocentrism*, 5(1), 31-41.



Nama: Rosdiana, S.Pd., M.Si.
Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Kendari
Jabatan: Dekan Fakultas Teknik, UM Kendari.
Email: rosdiana.ak@umkendari.ac.id

BIODATA PENULIS



Nama : Arya Fadh Mubaraq S.
TTL : Kendari, 14 Mei 1998
Jabatan : Tenaga Pengelola Rumah Negara Balai Prasarana Permukiman Sulawesi Tenggara



Nama: Wa Ndibale, S.T., M.Si.
Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Muhammadiyah Kendari
Jabatan: Ketua Prodi Teknik Lingkungan, UM Kendari
Email: ndibale@umkendari.ac.id