

Estimasi Timbulan Sampah dan Luas Lahan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) di Kota Kupang

Oktavina G. LP Manulangga

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Perencanaan,

Universitas San Pedro, Kota Kupang, Indonesia

Email: gresiamgg83@gmail.com

Abstract

The city of Kupang is one of the developing cities and this has an effect on people's lifestyles and consumption patterns. The increasing purchasing power and competitiveness of the community towards various types of basic materials and technological products make a major contribution so that it indirectly contributes to the quality and quantity of waste. The final waste processing site (TPA) in Kupang City is located in Alak District with an area of 9.14 Ha and has been operating since 1998. Based on DLHK calculation data, the amount of waste generated every day is 86 tons of waste. The operation of the Alak TPA uses the controlled landfill method, but in practice the waste that enters the TPA does not go through a sorting and recycling process, but is directly disposed of in a landfill which is then covered with white soil and pressed with heavy equipment. The generation of waste in Kupang City has increased every year because not all waste can be managed properly. The problem of waste management in Kupang City is the limited capacity at the TPA, the slow processing of waste, and the increasing volume of waste, so that it is necessary to carry out a systematic, comprehensive and sustainable waste management including limiting waste generation, recycling waste, and/or reuse. rubbish. Determination of the location of the urban waste landfill must pay attention to the city development plan, the economic capacity of the local government as well as the physical and geological conditions of the planned area and must be in accordance with the planned period so that there is no accumulation of waste that can have an impact on health, environment and social and economics due to lack of land availability for waste disposal. Therefore, it is necessary to estimate the amount of waste generated in the City of Kupang and determine the need for land area to accommodate waste in landfills according to the plan period. Based on the results of the study, the total amount of waste generated in the planning year period was 8,336,498.4 m³ with a landfill area of 63.92 Ha, and a buffer area of 15.98 Ha. The soil covering the waste layer to be compacted in the TPA on the surface of the waste is about 15 m from the thickness of the pile.

Keywords: Garbage, Garbage Generation, Landfill (TPA), Closure

Abstrak

Kota Kupang termasuk salah satu kota yang sedang berkembang dan hal tersebut berpengaruh pada gaya hidup maupun pola konsumsi masyarakat. Meningkatnya daya beli dan daya saing masyarakat terhadap berbagai jenis bahan pokok dan hasil teknologi memberikan kontribusi yang besar sehingga secara tidak langsung berkontribusi terhadap kualitas dan kuantitas sampah. Tempat pemrosesan akhir sampah (TPA) di Kota Kupang terdapat di Kecamatan Alak dengan luasan 9.14 Ha dan telah beroperasi sejak tahun 1998. Berdasarkan data perhitungan DLHK, jumlah sampah yang dihasilkan setiap harinya sebesar 86 ton sampah. Pengoperasian TPA Alak menggunakan metode *controlled landfill*, akan tetapi dalam pelaksanaannya sampah yang masuk ke TPA tidak melalui proses pemilahan dan daur ulang, tetapi langsung dibuang ke tempat penumpukan sampah yang kemudian ditutup dengan tanah putih dan ditekan dengan alat berat. Timbulan sampah di Kota Kupang mengalami peningkatan setiap tahun karena tidak semua sampah dapat di kelola dengan baik. Permasalahan pengelolaan sampah di Kota Kupang adalah keterbatasan daya tampung di TPA, lambatnya pemrosesan sampah, serta volume sampah yang terus meningkat, sehingga perlu dilakukan pengelolaan sampah secara sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan meliputi pembatasan timbulan sampah, pendauran ulang sampah, dan/atau pemanfaatan kembali sampah. Penentuan lokasi TPA sampah perkotaan harus memperhatikan rencana pengembangan kota, kemampuan ekonomi pemerintah daerah maupun kondisi fisik dan geologi daerah rencana serta harus sesuai dengan periode rencana sehingga tidak terjadi penumpukan sampah yang dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan, lingkungan serta sosial dan ekonomi akibat kurangnya ketersediaan lahan

untuk pembuangan sampah. Oleh karena itu, perlu untuk mengestimasi jumlah timbulan sampah yang dihasilkan di Kota Kupang serta menentukan kebutuhan luas lahan untuk menampung sampah pada landfill sesuai dengan periode rencana. Berdasarkan hasil penelitian, total jumlah timbulan sampah pada periode tahun perencanaan sebesar $8.336.498,4 \text{ m}^3$ dengan luas lahan TPA sebesar 63.92 Ha, dan luas penyanga 15.98 Ha. Tanah penutup lapisan sampah yang akan dipadatkan di TPA pada permukaan sampah berkisar antara 15 m dari ketebalan timbunan sampah tersebut.

Kata Kunci: Sampah, Timbulan Sampah, Landfill (TPA), Penutupan.

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya pertumbuhan penduduk, industrialisasi, urbanisasi dan ekonomi mengakibatkan terjadinya peningkatan yang signifikan pada jumlah sampah perkotaan. Kota Kupang termasuk salah satu kota yang sedang berkembang dan hal tersebut berpengaruh pada gaya hidup maupun pola konsumsi masyarakat. Meningkatnya daya beli dan daya saing masyarakat terhadap berbagai jenis kebutuhan bahan pokok dan hasil teknologi juga memberikan kontribusi yang besar sehingga secara tidak langsung berkontribusi terhadap kualitas dan kuantitas sampah yang dihasilkan setiap harinya. Disamping itu tingkat kesadaran masyarakat juga sangat mempengaruhi laju timbulan sampah karena berhubungan dengan tingkat pendidikan dan pengetahuan masyarakat terkait pengelolaan dan pengolahan sampah.

Tempat pemrosesan akhir sampah (TPA) di Kota Kupang terdapat di Kecamatan Alak dengan luasan 9.14 Ha dan telah beroperasi sejak tahun 1998. Berdasarkan data perhitungan DLHK, jumlah sampah yang dihasilkan setiap harinya sebesar 86 ton sampah yang sebagian besar di dominasi oleh sampah rumah tangga. Pengoperasian TPA Alak menggunakan metode *controlled landfill* yang merupakan peningkatan dari *open dumping* dengan tujuan untuk mengurangi potensi gangguan lingkungan yang ditimbulkan. Dalam pelaksanaannya sampah yang masuk ke TPA tidak melalui proses pemilihan dan daur ulang, akan tetapi langsung dibuang ke tempat penumpukan sampah yang kemudian ditutup dengan tanah putih dan ditekan dengan alat berat.

Timbulan sampah di Kota Kupang berasal dari sampah domestik dan terus mengalami peningkatan setiap tahun sehingga tidak semua sampah dapat di kelola dengan baik. Permasalahan pengelolaan sampah di Kota Kupang adalah keterbatasan daya tampung di tempat pemrosesan akhir sampah (TPA), lambatnya pemrosesan sampah, serta volume sampah yang terus meningkat, sehingga perlu dilakukan pengelolaan sampah secara sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan meliputi pembatasan timbulan sampah, pendauran ulang sampah, dan/atau pemanfaatan kembali sampah.

Penentuan lokasi TPA sampah perkotaan harus sesuai dengan SNI 03-3241- 1994 dengan memperhatikan rencana pengembangan kota, kemampuan ekonomi pemerintah daerah maupun kondisi fisik dan geologi daerah rencana serta harus sesuai dengan periode rencana sehingga tidak terjadi penumpukan sampah yang dapat menimbulkan dampak terhadap kesehatan, lingkungan serta sosial dan ekonomi akibat kurangnya ketersediaan lahan untuk pembuangan sampah. Pengelolaan sampah sangat penting sehingga diperlukan peningkatan cakupan pelayanan serta kualitas sistem pengelolaan secara terencana. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu untuk mengestimasi jumlah timbulan sampah yang dihasilkan di Kota Kupang serta menentukan kebutuhan luas lahan untuk menampung sampah pada landfill sesuai dengan periode rencana. Hal ini dikarenakan peningkatan pembangunan akan memberikan dampak pada penyempitan lahan untuk penempatan lokasi TPA sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi jumlah timbulan sampah domestik yang dihasilkan selama periode perencanaan di Kota Kupang dan selanjutnya menentukan kebutuhan luas lahan untuk menampung sampah pada landfill. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan masukan bagi pemerintah daerah untuk menentukan kebutuhan luas lahan untuk menampung sampah pada landfill berdasarkan estimasi jumlah timbulan sampah.

2. METODE PERENCANAAN

Metode perencanaan dilakukan secara deskriptif dengan teknik analisis data secara kuantitatif. Data yang dibutuhkan dalam proses perencanaan adalah Data jumlah penduduk, untuk memproyeksi data jumlah timbulan sampah dalam 20 tahun ke depan serta mengestimasi kebutuhan volume lahan untuk menangani timbulan sampah di TPA.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Proyeksi Jumlah Penduduk

Sampah yang masuk ke TPA Alak merupakan sampah dari Kota Kupang yang berasal dari sampah rumah tangga dan sampah non pemukiman. Dalam menentukan volume sampah yang masuk ke TPA akan menggunakan data proyeksi jumlah penduduk sebagai dasar analisis timbulan. Analisis proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode metoda least square, geometric dan eksponensial Berdasarkan hasil perhitungan nilai korelasi ketiga metode tersebut, metode eksponensial memiliki nilai standar deviasi yang paling kecil sehingga digunakan sebagai acuan untuk menentukan proyeksi pertumbuhan penduduk.

Perhitungan persamaan eksponensial untuk memproyeksi pertumbuhan penduduk 20 tahun mendatang :

$$P_n = P_0 \cdot e^{rn}$$

Keterangan:

P_n = Jumlah penduduk tahun ke-n

P₀ = Jumlah penduduk pada tahun awal

r = Angka pertumbuhan penduduk

n = Jangka waktu dalam tahun

e = Bilangan eksponensial = 2,7182818

Tabel 3.1 Proyeksi Penduduk Kota Kupang Tahun 2021 – 2041

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)	Laju Pertumbuhan (%)
2021	455847	2.95
2026	528511	15.9
2031	612757	15.9
2036	710432	15.9
2041	823678	15.9

Sumber : Hasil Analisis

3.2. Proyeksi Jumlah Sampah

Berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk, dapat menghitung laju timbulan sampah yang masuk ke TPA dengan asumsi sampah yang dihasilkan per orang per hari sesuai

dengan klasifikasi kota. Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk, Kota Kupang termasuk dalam kategori kota besar sehingga berat timbulan sampah yang digunakan 0.80 kg/orang/hari.

Tabel 3.2 Timbulan Sampah Berdasarkan Klasifikasi Kota

Klasifikasi Kota	Volume (L/orang/hari)	Berat (kg/orang/hari)
Kota Besar (500.000 – 1.000.000 jiwa)	2.75 – 3.25	0.70 – 0.80
Kota Sedang (100.000 – 500.000 jiwa)	2.75 – 3.25	0.70 – 0.80
Kota Kecil (20.000 – 100.000 jiwa)	2.50 – 2.75	0.625 – 0.70

Sumber : SNI 19-3983-1995

Tabel 3.3 Banyaknya Sampah yang dihasilkan di Kota Kupang
Berdasarkan Jumlah Penduduk Periode Perencanaan

Tahun	Penduduk	Jumlah (hari)	Berat (kg/org/hari)	Sampah (kg/tahun)	Sampah (ton/tahun)
2021	455847	360	0.80	656419680	656419
2026	528511	360	0.80	761055840	761055
2031	612757	360	0.80	882370080	882370
2036	710432	360	0.80	1023022080	1023022
2041	823678	360	0.80	1186096320	1186096
Jumlah				4508964000	4508964

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3.2, dapat dilihat bahwa peningkatan jumlah penduduk setiap lima (5) tahun pada periode perencanaan memberikan dampak yang signifikan pada peningkatan volume sampah. Hal ini disebabkan karena meningkatnya aktivitas serta perubahan gaya hidup yang mempengaruhi laju timbulan sampah. Sampah yang dihasilkan dalam rentang waktu 20 tahun yaitu sebesar 4.508.964.000 kg/tahun atau 4.508.964 ton/tahun untuk Kota Kupang.

3.3 Laju Timbulan Sampah

Data timbulan sampah diperlukan untuk menentukan jumlah sampah yang harus dikelola. Dengan mengetahui timbulan sampah maka dapat memperkirakan timbulan sampah yang dihasilkan untuk masa sekarang maupun masa yang akan datang yang berguna sebagai dasar perencanaan dan perancangan sistem pengelolaan sampah, menentukan jumlah sampah yang harus dikelola, maupun perencanaan sistem pengumpulan.

Berdasarkan hasil perhitungan total berat sampah periode perencanaan, maka selanjutnya dapat menentukan volume sampah dengan asumsi: (1) Bentuk tumpukan sampah dalam bentuk persegi, (2) Sampah yang masuk ke TPA diambil oleh pemulung dengan komponen bahan non organik sebesar 25%, (3) Pemadatan sampah di landfill 250 kg/m³,

(4) Persentase pelayanan 80%, (5) Tinggi penimbunan sampah 15 m, dan (6) Faktor lain yang mempengaruhi dianggap tetap.

Berat jenis sampah pada *landfill* adalah sebesar 250 kg/m³ sehingga dapat dihitung total volume sampah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Volume total sampah} &= 4.508.964.000 \text{ kg/tahun} / 250 \text{ kg/m}^3 \\ &= 18.035.856 \text{ m}^3/\text{tahun} \\ &= 15.437.960.000 \text{ kg/tahun}\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, maka diasumsi volume sampah yang masuk ke TPA berkurang 25% akibat aktivitas pemulung sehingga total volume sampah:

$$\begin{aligned}\text{Volume sampah} &= 15.437.960.000 \text{ kg/tahun} - (15.437.960.000 \times 25\%) \\ &= 11.578.470.000 \text{ kg/tahun}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat sampah terlayani} &= \% \text{ pelayanan periode perencanaan 20 tahun} \times \text{timbulan sampah} \\ &= 80 \% \times 11.578.470.000 \text{ kg/tahun} \\ &= 9.262.776.000 \text{ kg/tahun}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat sampah setelah reduksi} &= \text{Berat sampah yang terlayani} \times (1 - \text{persentase reduksi}) \\ &= 9.262.776.000 \text{ kg/tahun} \times (1 - 0.1) \\ &= 8.336.498.400 \text{ kg/tahun} \\ &= 8336498.4 \text{ m}^3/\text{tahun}\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, berat sampah setelah reduksi yang masuk ke TPA adalah sebesar 8.336.498,4 m³/hari.

3.4 Luas Lahan TPA

Dalam menentukan lokasi TPA harus mempertimbangkan ketersediaan lahan (operasional minimal 5 – 10 tahun), kondisi tanah dan topografi, hidrologi, geologi, serta jarak lokasi penimbunan sampah dengan sumber sampah (5-15 km). Penentuan luas TPA dipengaruhi oleh volume sampah yang dihasilkan suatu wilayah, lapisan tanah penutup yang akan digunakan serta tinggi dari kegiatan penimbunan sampah dengan lapisan penutup. Untuk menghitung luas TPA yang dibutuhkan dapat menggunakan persamaan:

$$\begin{aligned}\text{Luas TPA} &= (\text{VS} + \text{SC}) / \text{T} \\ \text{Luas peyangga} &= 25\% \times \text{Luas TPA}\end{aligned}$$

Keterangan :

$$\begin{aligned}\text{Luas TPA} &= \text{Luas tempat pemrosesan akhir (m}^2\text{)} \\ \text{Luas Penyanga} &= \text{Luas zona penyangga dan fasilitas pendukung TPA (m}^2\text{)} \\ \text{VS} &= \text{Volume sampah (m}^3\text{)} \\ \text{SC} &= \text{Soil cover/lapisan tanah penutup (m}^3\text{)} \\ &= 15\% \text{ dari volume sampah} \\ \text{T} &= \text{Tinggi penimbunan sampah dan lapisan penutup (m)} \\ &= \text{Di Indonesia penimbunan sampah antara } 10 - 15 \text{ m}\end{aligned}$$

Perhitungan :

$$\begin{aligned}\text{Soil Cover} &= 15\% \times 8.336.498,4 \text{ m}^3 \\ &= 1.250.474,76 \text{ m}^3 \\ \text{Luas TPA} &= (8.336.498,4 \text{ m}^3 + 1.250.474,76 \text{ m}^3) / 15 \text{ m} \\ &= 639.132 \text{ m}^2 \\ &= 63.92 \text{ Ha} \\ \text{Luas peyangga} &= 25\% \times 63.92 \text{ Ha} \\ &= 15.98 \text{ Ha}\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka diketahui luas TPA sebesar 63.92 Ha untuk menampung volume sampah setelah reduksi 8.336.498,4 m³, dengan luas penyangga 15.98 Ha. Mengacu pada Permen PU No.19 Tahun 2012 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Sekitar TPA maka subzona penyangga ditetapkan sejauh 500 meter dari penyangga.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat dibuat kesimpulan, bahwa: (1) Total jumlah timbulan sampah pada periode tahun perencanaan sebesar 8.336.498,4 m³, (2) Luas lahan TPA yang dibutuhkan untuk menampung volume sampah hingga tahun 2041 sebesar 63.92 Ha dengan luas penyangga 15.98 Ha dan subzona penyangga ditetapkan sejauh 500 meter dari penyangga, (2) Tanah penutup lapisan sampah yang akan dipadatkan di TPA pada permukaan sampah berkisar antara 15 m dari ketebalan timbunan sampah tersebut, dan (4) Metode penutupan timbunan sampah dapat dilakukan pada sistem pengelolaan sanitary landfill

REFERENCES

- Badan Standarisasi Nasional. 2002. *Tata Cara Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. SNI 19-2452-2002.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. *Spesifikasi Timbulan Sampah untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia*. SNI 19-3983-1995.
- Badan Standarisasi Nasional 1994. *Tata Cara Pemilihan Lokasi tempat Pembuangan Akhir Sampah*. SNI 03-3241- 1994.
- Badan Pusat Statistik, Kota Kupang dalam Angka 2021.
- Damanhuri, E. dan Tri Padmi. 2016. *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Edisi Pertama. Penerbit ITB. Bandung.
- Daniel William Manurung dan Eko Budi Santoso.2019. *Penentuan Lokasi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah yang Ramah Lingkungan di Kabupaten Bekasi*. Jurnal Teknik ITS Vol. 8, No. 2 ISSN: 2337-3539
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 59 Tahun 2016. *Baku Mutu Lindi Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah*.
- Tchobanoglous, G, Theisen, H dan Vigil, S. 1993. Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. Mc. Graw- Hill, Inc. New York
- Tchobanoglous, G. Frank, K. 2002. *Handbook of Solid Waste Management*. McGraw-Hill Companies. New York
- Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008. *Pengelolaan Sampah*.