

LANDFILL MINING SEBAGAI SOLUSI PRAKTEK PEMBUANGAN TERBUKA DALAM PENGELOLAAN SAMPAH DI BALI

Putu Ayu Deya Sandhi Dewi, Fakultas Hukum Universitas Udayana,
e-mail: tndeyaa@gmail.com

Putu Ade Harriestha Martana, Fakultas Hukum Universitas Udayana,
e-mail: ade_martana@unud.ac.id

ABSTRAK

Sistem pembuangan terbuka telah dilarang dalam Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. *Landfill mining* merupakan suatu proses pengambilan material atau sumber daya alam dalam bentuk padat dari sampah yang sebelumnya dibuang dengan cara dikubur di dalam tanah atau dengan menyingkirkan limbah ke dalam tanah. *Landfill mining* memiliki beberapa dampak positif dibandingkan sistem pembuangan terbuka. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji peraturan mengenai pengelolaan sampah di TPA Sarbagita Suwung dan bagaimana *landfill mining* sebagai solusi pembuangan sampah terbuka di Bali. Jenis metode penelitian normatif merupakan metode yang digunakan dalam tulisan ini dan dilakukan melalui pendekatan perundang-undangan. Hasil penelitian menunjukkan peraturan perundang-undangan Indonesia belum membahas konsep *landfill mining* secara eksplisit. Namun, secara umum beberapa peraturan terkait pengelolaan sampah dan limbah mengatur mengenai pengelolaan sampah sehingga harus dipatuhi dalam pelaksanaannya. *Landfill mining* dapat menjadi sebuah solusi untuk menangani permasalahan kurangnya TPA di kota-kota dan berpotensi untuk mendaur ulang material-material sampah, memulihkan energi, dan mengurangi biaya manajemen sampah.

Kata Kunci: Landfill Mining, Pembuangan Terbuka, Pengaturan, Solusi.

ABSTRACT

Open dumping system has been prohibited in Law No. 18 of 2008 concerning Waste Management. *Landfill mining* is a process of taking material or natural resources in solid form from waste that was previously disposed of by burying it in the ground or by removing waste into the ground. *Landfill mining* has several positive impacts compared to open dumping systems. The purpose of this study is to examine the regulations regarding waste management at the Sarbagita Suwung TPA and how *landfill mining* as a solution to open waste disposal. The type of normative research method is the method used in this paper and is carried out through a legislative approach. The results of the study show that Indonesian laws and regulations have not explicitly discussed the concept of *landfill mining*. However, in general, several regulations related to waste and waste management regulate waste management so that they must be obeyed in their implementation. *Landfill mining* can be a solution to address the problem of the lack of landfills in cities and the potential to recycle waste materials, recover energy, and reduce waste management costs.

Keywords: Landfill Mining, Open Dumping, Regulation, Solution.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Masalah

Pertengahan bulan Oktober 2023, Tempat Pengelolaan Akhir Regional Sarbagita Suwung atau yang selanjutnya dikenal dengan TPA Suwung mengalami kebakaran. Kejadian ini diduga karena sinar matahari yang terik dan gas-gas metan yang dihasilkan dari tumpukan sampah.¹ Oleh sebab itu, sampah-sampah yang seharusnya dibuang ke TPA Suwung, harus beralih ke TPA lain ataupun malah dibuang di TPS (tempat pengolahan sampah) yang sifatnya sementara. Seperti halnya yang dilakukan Pemerintah Kota Denpasar yang mengalihkan pembuangan sampah dari kotanya ke TPA Kelanting yang ada di Tabanan.² Akibatnya, terjadi penumpukan sampah-sampah di TPA ataupun di TPS yang tentunya akan berdampak buruk. Penyelesaian permasalahan pengelolaan sampah oleh pemerintah tidak dapat terselesaikan hanya melalui pengumpulan, pengangkutan, dan pembuangan sampah ke TPA, namun juga diperlukan implementasi yang terstruktur sehingga dapat memberikan timbal balik yang baik terhadap berbagai baik dalam perekonomian, kesehatan masyarakat, dan aman untuk lingkungan serta menambah kepedulian terhadap lingkungan.³ Pembuangan sampah yang terus menerus hanya dibuang ke TPA, dalam jangka waktu panjang akan berakibat buruk contohnya menyebabkan polusi.

Sampah masih saja menjadi permasalahan manusia saat ini. Khususnya di Bali, meskipun sudah terdapat beberapa tempat pemrosesan akhir (TPA) seperti TPA Regional Sarbagita Suwung (atau yang dikenal masyarakat sebagai TPA Suwung), merupakan salah satu TPA besar di Bali, sampah masih menjadi permasalahan yang patut diatasi baik oleh pemerintah maupun masyarakat. Tempat Pemrosesan Akhir sampah atau lebih sering kita kenal dengan TPA atau dalam hal ini disebut sebagai *landfill* merupakan kunci penting dalam sistem pengelolaan sampah, disini akan dilakukan proses pengumpulan, pemilahan, dan daur ulang serta pembuangan sampah-sampah dari masyarakat. Namun, seiring berjalannya kehidupan, masyarakat yang juga semakin banyak akan memproduksi sampah yang lebih banyak juga sehingga daya tampung TPA yang ada akan semakin terbatas dan lahan tersebut akan penuh.

Sistem pembuangan sampah yang umumnya digunakan masyarakat selama ini adalah sistem *open dumping* atau dikenal sebagai pembuangan terbuka. Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah (yang selanjutnya akan dirujuk sebagai UU Pengelolaan Sampah) telah dilarang pelaksanaannya. Pelarangan penanganan sampah melalui sistem pembuangan terbuka terdapat pada Pasal 29 tepatnya di Ayat (1) Huruf f UU Pengelolaan Sampah. Hal ini dikarenakan sistem pembuangan sampah terbuka memerlukan lahan yang cukup luas dan penggunaan lahan tersebut tidak dalam jangka waktu yang lama karena dalam jangka waktu

¹ Tim detikBali, "Kebakaran TPA Suwung Denpasar: Awal Mula hingga Penyebab", *detiknews*, 13 Oktober 2023, <https://news.detik.com/berita/d-6980072/kebakaran-tpa-suwung-denpasar-awal-mula-hingga-penyebab>.

² BALIPOST, "Denpasar Buang Sampah ke TPA Kelanting Tabanan", *BaliPost*, 19 Oktober 2023, <https://www.balipost.com/news/2023/10/19/368938/Denpasar-Buang-Sampah-ke-TPA...html>.

³ Purnomo, C. W, *Solusi Pengelolaan Sampah Kota* (Yogyakarta, Gadjah Mada University Press, 2020), 3-4.

tertentu akan penuh. Selain itu, sampah-sampah yang menumpuk pada ruang terbuka di TPA dapat memicu berbagai masalah seperti wabah penyakit, lingkungan kumuh, dan pencemaran sehingga pemerintah daerah sebenarnya telah mewajibkan untuk melakukan penutupan TPA dengan sistem pembuangan terbuka tersebut maksimal pada tahun 2023 sesuai Pasal 44 Ayat (1) UU Pengelolaan Sampah. Penutupan TPA ini juga tidak dapat dikatakan membawa dampak yang lebih baik daripada sebelumnya, sebab pembuangan sampah akan dialihkan ke lokasi baru. Menemukan lokasi TPA baru tidak mudah, karena harus berdasarkan kriteria dan teknis yang benar sehingga dapat menampung sampah-sampah dan mengelolanya dengan baik. Maka dari itulah, menggunakan kembali TPA terdahulu dengan menggunakan sistem pembuangan sampah yang memungkinkan penggunaan kembali lahan TPA melalui proses tertentu. dapat menjadi solusi permasalahan ini.

Beberapa solusi pengaturan untuk pemrosesan akhir sampah sudah diterbitkan, salah satunya adalah Peraturan Walikota Denpasar No. 45 Tahun 2020 mengenai aturan Pelaksanaan Kegiatan *Reduce, Reuse, dan Recycle* melalui Bank Sampah. Adapun syarat pembentukan Bank Sampah sesuai Undang-Undang ini yaitu: nama dan lambang, terdapat struktur, memiliki minimal 50 orang nasabah, adanya registrasi nasabah, memiliki buku tabungan, memiliki gudang representatif, serta memiliki alat yang dibutuhkan untuk mengelolanya.

Di Wilayah Denpasar, keefektifan pengolahan sampah yang dilakukan dengan berbasis sumber ini belum terlalu optimal, hal ini dikarenakan besaran sampah terus naik dari tahun ke tahun dan diiringi pula oleh pertambahan penduduk.⁴ Di masa mendatang, solusi lain yang kemungkinan bisa diterapkan adalah sistem *landfill mining*. *Landfill mining* dapat menjadi cara baru pendauran ulang sumber daya dan sumber material sehingga sumber daya dan material tersebut dapat digunakan kembali.

Landfill mining dapat berarti suatu proses pengambilan material atau sumber daya alam dalam bentuk padat dari sampah yang sebelumnya dibuang dengan cara dikubur di dalam tanah atau dengan menyingkirkan limbah ke dalam tanah.⁵ *Land mining* adalah salah satu cara pengelolaan sampah yang sering dijumpai yaitu dengan menyingkirkan limbah ke dalam tanah. Cara mengubur sampah di dalam tanah ini dilakukan dengan cara penimbunan atau yang disebut *landfilling*, dan awalnya diterapkan pada sampah kota. *Land mining* dilakukan dengan melakukan penambangan sampah di area TPA tidak aktif yang dipenuhi dengan sampah yang sudah membusuk atau terdekomposisi, sehingga setelah pendaurulangan dilakukan, TPA dapat dipergunakan kembali serta dapat juga menambah umur TPA dengan harapan dapat digunakan untuk keperluan lingkungan lainnya. Hasilnya, konsep *landfill mining* memungkinkan penggunaan berulang lokasi TPA yang sama.⁶ Dalam suatu sistem yang berkelanjutan, diperlukan penerapan *landfill mining* dilakukan disertai faktor yang secara efektif dapat mendukung perkembangannya, hal ini

⁴ Wijaya, I, M, D, T., Widiati, I, A, P., Arthanaya, I, W. "Efektivitas Pelaksanaan Program Pengelolaan Sampah Berbasis Sumber." *Jurnal Analogi Hukum* 4, No. 2 (2022): 150.

⁵ Wahyono, Sri. "Enhanced Landfill Mining: Konsep Baru Pengelolaan Landfill Berkelanjutan." *Jurnal Teknik Lingkungan* 13, No. 3 (2012): 240.

⁶ Wahyono, Sri, dkk. "Studi Karakterisasi Sampah Landfill dan Potensi Pemanfaatannya (Studi Kasus di TPA Sukawinatan dan Bantargebang)." *Jurnal Teknologi Lingkungan* 20, No. 2 (2019): 180.

termasuk teknologi, peraturan perundang-undangan, dan pemasaran.⁷ Ketiga faktor ini memengaruhi kelayakan serta keberlanjutan suatu TPA. Dari sisi teknologi mencakup teknologi pemulihan material dan pemulihan energi. Dari peraturan meliputi izin, pajak, dan aturan lainnya. Sedangkan pemasaran mempertimbangkan permintaan pasar, harga bahan baku, dan biaya-biaya yang terkait lainnya.

Dalam penulisan karya ini, penulis mempelajari beberapa karya tulis lain yang berhubungan dan membandingkan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya untuk menganalisis dan memperkaya argumentasi penelitian serta membedakannya dengan penelitian yang sedang dilakukan. Tulisan terkait pengelolaan sampah di Bali sebelumnya pernah dibahas oleh Widiartana, dkk dalam tulisannya yang berjudul "Efektifitas Pengelolaan Sampah di TPA Regional SARBAGITA".⁸ Dalam tulisan tersebut menganalisis bagaimana pelaksanaan pengelolaan sampah di TPA regional SARBAGITA beserta faktor yang dapat mempengaruhi efektifitas pengelolaan sampah. Dalam tulisan ini dan tulisan oleh Widiartana sama-sama membahas mengenai pengelolaan sampah di Bali khususnya di TPA Regional Sarbagita Suwung, namun dalam tulisan ini fokus pembahasannya adalah mengenai solusi dari pembuangan terbuka melalui konsep *landfill mining* di TPA Regional Sarbagita Suwung. Belum adanya tulisan yang membahas mengenai konsep ini, maka tulisan ini memiliki relevansi dan kebaharuan, sehingga penulis memilih mengangkat judul "*Landfill Mining Sebagai Solusi Praktek Pembuangan Terbuka Dalam Pengelolaan Sampah Di Bali*".

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam tulisan ini, yaitu:

1. Bagaimana sistem pengaturan pengelolaan sampah dalam peraturan perundang-undangan di Indonesia?
2. Bagaimana *landfill mining* dapat menjadi solusi penumpukan sampah di TPA akibat penggunaan sistem pembuangan terbuka?

1.3. Tujuan Penulisan

Tujuan yang ingin dicapai dari tulisan ini adalah:

1. Dapat mengetahui sistem pengaturan pengelolaan sampah dalam peraturan perundang-undangan di Indonesia
2. Dapat mengetahui bagaimana *landfill mining* dapat menjadi solusi penumpukan sampah di TPA akibat penggunaan sistem pembuangan terbuka.

2. Metode Penelitian

Metodologi yang diterapkan dalam jurnal ini adalah menggunakan jenis penelitian hukum normatif yang juga merupakan suatu metode penulisan hukum doktrinal. Dikenal juga sebagai penelitian kepustakaan atau studi dokumen. Penelitian hukum normatif menurut Peter Mahmud Marzuki berarti suatu proses penemuan kaidah-kaidah, asas-asas, dan doktrin-doktrin untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan hukum. Penelitian hukum doktrinal ditujukan hanya kepada

⁷ *Ibid.*

⁸ Wahyu Widiartana, Putu, dkk. "Efektifitas Pengelolaan Sampah Di TPA Regional SARBAGITA". *Kertha Negara: Jurnal Ilmu Hukum* 05, No. 02 (2017).

peraturan atau regulasi tertulis serta bahan-bahan hukum lain.⁹ Berdasarkan pengertian tersebut, maka penulis memilih untuk menggunakan metode penelitian hukum normatif dengan data utamanya berupa bahan-bahan kepustakaan yang digunakan untuk menganalisa kasus. Bahan pustaka sekunder yang digunakan dalam tulisan ini meliputi penelitian asas, sistematika, hubungan antar hukum, sejarah hukum, dan perbandingan hukum.¹⁰ Adapun teknik digunakan penulis dalam melakukan penelusuran terhadap bahan hukum disini ialah berupa studi kepustakaan (*library research*). Jenis pendekatan tulisan ini melalui jenis pendekatan perundang-undangan atau *statute approach*. Pendekatan perundang-undangan sendiri merupakan salah satu jenis pendekatan penelitian hukum dimana semua peraturan ataupun regulasi yang berkaitan dan sesuai dengan isu hukum yang ditelaah. Penulisan dengan pendekatan hukum ini bertujuan agar dapat memahami dan menganalisis kedudukan peraturan perundang-undangan serta asas-asas yang digunakan secara komprehensif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Sistem Pengaturan Pengelolaan Sampah dalam Peraturan Perundang-Undangan di Indonesia

Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 mengenai Pengelolaan Sampah (selanjutnya UU Pengelolaan Sampah) menyebutkan mengenai pengelolaan sampah yang diartikannya sebagai suatu kegiatan sistematis, keseluruhan, dan kegiatan yang berkesinambungan dimana merupakan kegiatan untuk melakukan pengurangan sampah dan menangani sampah itu sendiri. Di Indonesia, sistem pengelolaan sampah memiliki permasalahan utama yaitu pengumpulan sampah kedepannya akan semakin bertambah banyak sedangkan daerah tidak memiliki kemampuan yang cukup untuk menangani hal tersebut. Adapun UU Pengelolaan Sampah menyebutkan bahwa *landfill* (tempat pemrosesan akhir atau TPA) adalah tahapan paling akhir dalam sistem pengelolaan sampah. TPA inipun menjadi lokasi sampah-sampah akan terisolasi dengan aman untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Sehingga, pengelolaan sampah sendiri dapat dikatakan sebagai kegiatan yang melibatkan pengurangan sampah demi keselamatan lingkungan. Fokus dari pengelolaan sampah adalah untuk mengurangi sampah.¹¹ Upaya yang dilakukan untuk mengelola sampah ini dilakukan pada Tempat Pengolahan Sementara (TPS) dan Tempat Pengelolaan Akhir (TPA), sampah akhirnya akan diproses dan kembali ke lingkungan secara aman. Namun, dalam kenyataan yang terjadi seperti dalam kasus TPA Suwung tahun 2023 kemarin yang terjadi penumpukan dan berakibat kebakaran ini dikhawatirkan TPS dan TPA tidak akan efektif dalam jangka panjang.

TPS dan TPA kebanyakan menggunakan sistem pembuangan sampah terbuka (*open dumping*). Pembuangan terbuka memang memerlukan investasi yang minimum, namun dalam jangka Panjang dapat menyebabkan kerugian berupa pencemaran lingkungan sekitar. Sehingga, karena berbagai dampak yang ditimbulkan oleh sistem pengolahan sampah metode pembuangan terbuka ini, akhirnya UU Pengelolaan

⁹ Marzuki, Peter Mahmud, *Penelitian Hukum*. (Jakarta, Kencana Prenada Group, 2007), 35.

¹⁰ Ediwarman, *Monograf Metode Penelitian Hukum (Panduan Penulisan Tesis dan Disertasi)*, (Medan, Sofmedia, 2011), 94.

¹¹ Nagong, Adrianus. "Studi Tentang Pengelolaan Sampah oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Samarinda Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Samarinda Nomor 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Sampah." *Jurnal Administrative Reform* 8, No. 2 (2020): 106.

Sampah melarang metode ini dan dalam ketentuan peralihan Pasal 44 undang-undang ini menghimbau pemerintah daerah untuk menutup TPA dengan sistem pembuangan terbuka.

Landfill mining dapat dikatakan sebagai sebuah sistem pengelolaan sampah. Konsep ini menggunakan lahan TPS atau TPS yang dulunya terjadi penumpukan sampah, sehingga dapat digunakan kembali secara terus menerus. *Landfill mining* merupakan upaya mengatasi beberapa dampak negatif sistem pembuangan sampah terbuka dengan menerapkan sistem pendaurulangan lahan sehingga dapat digunakan kembali. *Landfill mining* ini masih dianggap sebagai konsep yang relatif baru sehingga belum banyak diatur secara eksplisit dan spesifik di peraturan ataupun regulasi Indonesia, begitupula persyaratan-persyaratan untuk melakukan. Namun, beberapa undang-undang yang terkait mengenai lingkungan ataupun cara untuk mengelola limbah mencakup konsep-konsep penerapan *landfill mining*. Selain dalam UU Pengelolaan sampah yang disebutkan sebelumnya, konsep penerapan *landfill mining* juga disebutkan di Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3, Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun, dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, secara umum mengatur mengenai pengelolaan sampah sehingga harus dipatuhi dalam pelaksanaannya. Pelaksanaan *landfill mining* tidak lepas dari pelaksanaan pengelolaan sampah, karena konsepnya adalah menggunakan Kembali TPA yang sudah penuh sehingga perlu memperhatikan aspek-aspek umum mengenai keselamatan, kesehatan, lingkungan, serta pengelolaan dan perizinan.

Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sebagaimana Pasal 20 di Ayat (1) menetapkan prinsip-prinsip untuk mengelola sampah yaitu dengan mengurangi sampah melalui kegiatan 3R yaitu *reduce, reuse, recycle*. Relevansi konsep ini dengan konsep *landfill mining* yaitu pada prinsip *reuse* yaitu penggunaan kembali terkait dengan *landfill mining* yang mempergunakan kembali lahan TPA. Selanjutnya yang di Pasal 22 Ayat (1) Huruf f menjelaskan mengenai pengembalian sampah atau limbah yang telah diolah sebelumnya ke lingkungan harus dilakukan dengan aman.

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 03/PRT/M/2013 Tahun 2013 yang memuat mengenai Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga, lampiran III bagian 4.1.1 Tanah Penutup Umum, menyebutkan mengenai *landfill mining* sebagai suatu tanah atau lahan penutup minimum diperlukan sementara untuk menunggu pemanfaatan lahan TPA atau untuk menunggu *landfill mining* dan setelahnya untuk dimanfaatkan lagi sebagai lahan TPA.

Di Provinsi Bali sendiri juga terdapat Peraturan Gubernur Bali No. 95 Tahun 2018 mengenai Kebijakan Dan Strategi Daerah Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga pada bagian lampiran II Program Jakstrada dalam melakukan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Tahun 2018 - 2025 telah menetapkan adanya kegiatan pengelolaan TPA melalui *sanitary landfill*. Namun dalam lampiran tersebut kegiatan dimaksud dilaksanakan pada tahun 2021, padahal berdasarkan UU Pengelolaan Sampah, seharusnya pemerintah wajib memberhentikan pengelolaan TPA sampah dengan sistem *open dumping* terhitung sejak tahun 2013 di seluruh daerah. Sehingga pengaturan tersebut dapat dikatakan kurang responsif dari segi waktu.

3.2. *Landfill Mining* sebagai Solusi Penumpukan Sampah di TPA Akibat Penggunaan Sistem Pembuangan Terbuka

Menurut data Laporan Status Lingkungan Hidup Indonesia atau SLHI di tahun 2007 mengenai status TPA di Indonesia dalam buku yang diterbitkan Kementerian Negara Lingkungan Hidup tahun 2008, sebagian besar TPA Indonesia termasuk kedalam jenis tempat pembuangan sampah terbuka atau *open dumping* yang dalam jangka panjang dapat menyebabkan permasalahan lingkungan. Data dari tulisan tersebut juga menunjukkan bahwa 90% TPA beroperasi dengan pembuangan terbuka. Dalam pengelolaan sampah perkotaan, terdapat kebutuhan mendesak untuk memperbaiki kondisi TPA. Sehingga kondisi TPA yang sudah penuh sehingga sudah tidak mampu untuk menampung sampah-sampah akan mempengaruhi lingkungan hidup masyarakat sekitar sehingga diperlukannya sebuah upaya untuk menangani permasalahan tersebut. Dalam sistem pembuangan sampah terbuka memiliki beberapa kelebihan yaitu:¹²

- a. Memiliki investasi dan anggaran operasional yang rendah
- b. Tidak memerlukan teknologi mutakhir
- c. Dapat memuat sampah sesuai jumlah lahan
- d. Penampungan gabungan atau tidak terpisah-pisah

Meskipun demikian, terdapat beberapa dampak negatif yang dihasilkan oleh sistem pembuangan terbuka ini yaitu:

- a. Dapat menimbulkan pencemaran lingkungan seperti pencemaran udara dan air
- b. Memiliki resiko terjadi kebakaran yang cukup besar
- c. Dapat menjadi sarang tumbuhnya penyakit
- d. Mengurangi keindahan apabila ada di daerah padat pemukim

Landfill Mining adalah strategi baru yang bisa mendaur ulang sumber daya dan material yang dapat digunakan kembali. Konsep *landfill mining* ini dapat berevolusi menjadi *Enhanced Landfill Mining* (ELFM) merupakan konsep penambangan TPA modern. Konsep ELFM ini dapat didefinisikan sebagai persiapan, penggalian, dan pemulihan sampah TPA yang aman dan terpadu dengan menggunakan teknologi inovatif dengan mempertimbangkan kriteria sosial dan lingkungan, mengubah sampah menjadi material, atau sampah diubah menjadi energi.¹³ Sistem *landfill mining* ini akan mengekstraksi gas yang keluar dari sampah untuk mengurangi timbunan limbah di area TPA dan menggunakan kembali sampah tersebut. Dengan sistem ini pula, kapasitas penyimpanan limbah di dalam area dapat bertambah, dan dapat mengembalikan material untuk digunakan kembali, serta mereklamasi lahan baru.¹⁴ Selain itu, adapun kelebihan dari *landfill mining* ini yaitu:

- a. Mengurangi pencemaran lingkungan
- b. Dapat mengembalikan lahan sebelumnya sehingga dapat digunakan kembali
- c. Pengolahan sampah yang dapat digunakan kembali

Kemudian, beberapa kekurangan dari sistem ini yaitu:

- a. Memerlukan biaya operasional tinggi

¹² Salsabila, Ainun Syifa, dkk. "Industry 4.0 Technology Impact on Environment: A Systematic Literature Review." *Jurnal Ilmiah Hospitality* 373 11, No. 2 (2022): 2.

¹³ Qotrun A. *Loc.cit.*

¹⁴ Sukwika, Tatan, dan Linda Noviana. "Status Keberlanjutan Pengelolaan Sampah Terpadu di TPSTBantargebang Bekasi: Menggunakan Rappfish dengan R Statistik." *Jurnal Ilmu Lingkungan* 18, No. 1 (2020): 108.

- b. Adanya penggunaan teknologi tinggi untuk pengelolaan sampah
- c. Berpotensi mengeluarkan gas yang kurang baik untuk Kesehatan karena penggunaan mesin-mesin

Sistem *landfill mining* dapat menjadi solusi dari akibat negatif sistem pembuangan terbuka. Sistem ini selain dapat mendaur ulang sampah, juga dapat mengurangi pencemaran udara dan air dikarenakan telah dilakukan pemilahan dan dapat menjadikannya sebagai bahan yang dapat digunakan kembali seperti kompos dan bahan bakar alternatif.

Penerapan *landfill mining* di Indonesia telah dilakukan di beberapa tempat pengelolaan sampah seperti di TPST Bantargebang, Jakarta, dimana sedang dilaksanakan pengujian-pengujian untuk memperpanjang umur TPST, mengurangi area TPA, menghilangkan potensi sumber polusi, memulihkan energi, mendaur ulang material, mengurangi biaya pengelolaan sistem, dan mengembangkan atau menggunakan kembali lahan.¹⁵ Di TPA Suwung, menurut Ibu Dr. Ir. Ni Made Armadi, SP. M.Si. yang merupakan Kepala UPTD Pengelolaan Sampah Dinas Kehutanan dan Lingkungan Hidup Provinsi Bali (DKLP Bali) dan sebagai Kepala TPA Regional Sarbagita Suwung, dalam Antara News Bali Februari 2023, menjelaskan bahwa jumlah alat berat yang beroperasi di TPA ada namun terbatas ini menjadi penyebab menumpuknya antrian truk sampah.¹⁶ Selain itu pula, menurut beliau dalam seminar di kelas Klinik Hukum Lingkungan Fakultas Hukum Universitas Udayana pada 29 November 2023, menyebutkan bahwa perencanaan pelaksanaan *landfill mining* di TPA Suwung sudah mulai melakukan penerapan sistem *landfill mining* yang kedepannya dapat menangani permasalahan TPA yang penuh.

Landfill mining atau pengurugan lahan TPA dapat memiliki pengaruh terhadap lingkungan dan masyarakat. *Landfill mining* dapat menjadi sebuah solusi untuk menangani permasalahan kurangnya TPA di kota-kota dan berpotensi untuk mendaur ulang material-material sampah, memulihkan energi, dan mengurangi biaya manajemen sampah.¹⁷ Namun, *landfill mining* juga menghadapi beberapa tantangan, seperti komposisi limbah yang kompleks dan kebutuhan akan teknik pemulihan material yang tepat. Oleh karena itu, *landfill mining* memang memberikan manfaat bagi daur ulang sumber daya dan pengelolaan limbah, namun harus dipertimbangkan secara hati-hati untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu terhadap penduduk sekitar, pelaksanaan *landfill mining* akan memberikan beberapa dampak. Selain dapat digunakannya kembali TPA oleh penduduk sekitar, juga akan memberikan pengaruh perkembangan ekonomi sekitar. Namun, kegiatan *landfill mining* dapat menyebabkan pelepasan debu, gas, atau bahan kimia berbahaya yang dapat berdampak negatif pada kesehatan penduduk sekitar sehingga pelaksanaannya harus berdasarkan prinsip-prinsip lingkungan dan menggunakan teknik yang sesuai. Penting untuk memastikan bahwa *landfill mining* beroperasi sesuai dengan peraturan-peraturan dan prinsip-prinsip lingkungan hidup serta kesehatan yang berlaku untuk

¹⁵ Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta. *Loc. Cit.*

¹⁶ Muliandari, Ni Putu Putri, "Minimnya Alat Berat Jadi Penyebab Antrean Truk Sampah di TPA Suwung", *Antara News Bali*, 22 Februari 2023, <https://bali.antaranews.com/berita/308799/minimnya-alat-berat-jadi-penyebab-antrean-truk-sampah-di-tpa-suwung>.

¹⁷ Kristanto, Gabriel Andari, et. al. "The Potential of Landfill Mining in Two Inactive Zones of the Bantar Gebang Landfill in Jakarta, Indonesia." *International Journal of Technology* 11, No. 7 (2020): 1431.

melindungi penduduk sekitar. Dalam proses perencanaan dan pelaksanaan kegiatan *landfill mining*, penting untuk mempertimbangkan dampaknya terlebih dahulu terhadap penduduk sekitar dan mengambil langkah-langkah untuk meminimalkan dampak negatif tersebut sambil memaksimalkan manfaat positif yang akan diberikan. Keterlibatan komunitas dan masyarakat serta adanya transparansi dalam proses pengambilan keputusan dapat membantu menciptakan pemahaman dan dukungan yang lebih baik dari penduduk setempat.

4. Kesimpulan

Sistem pengelolaan sampah di TPA diatur dalam Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 mengenai Pengelolaan Sampah. Sistem pembuangan sampah terbuka dalam pengelolaan sampah telah dilarang dalam Pasal 29 tepatnya Ayat (1) Huruf f dalam UU tersebut. *Landfill mining* juga belum secara eksplisit dan spesifik diatur dalam regulasi Indonesia. Namun, secara umum beberapa peraturan terkait pengelolaan sampah dan limbah mengatur mengenai pengelolaan sampah sehingga harus dipatuhi dalam pelaksanaannya, selain UU Pengelolaan Sampah terdapat pula Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014 yang memuat mengenai Pengelolaan Limbah B3, Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 03/PRT/M/2013 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga serta Peraturan Gubernur Bali No. 95 Tahun 2018 mengenai Kebijakan Dan Strategi Daerah Dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Penggunaan *open dumping* atau sistem pembuangan terbuka yang dilarang oleh peraturan di Indonesia dapat diatasi dengan konsep *landfill mining*. *Landfill Mining* dapat menjadi strategi baru untuk mendaur ulang sumber daya dan bahan material sehingga lahan TPA dapat digunakan kembali. *Landfill mining* dapat menjadi sebuah solusi untuk menangani permasalahan kurangnya TPA di kota-kota dan mengurangi sistem pembuangan terbuka serta berpotensi untuk mendaur ulang material-material sampah, memulihkan energi, dan mengurangi biaya manajemen sampah. Beberapa tantangan dalam penerapan *landfill mining* seperti komposisi limbah yang kompleks dan kebutuhan akan teknik pemulihan material yang tepat, sehingga pelaksanaan *landfill mining* penting untuk mempertimbangkan dampaknya terlebih dahulu terhadap lingkungan dan penduduk sekitar serta mengambil langkah-langkah untuk meminimalkan dampak negatif tersebut sambil memaksimalkan manfaat positif yang akan diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

Buku:

- Arief, Latar Muhammad. *Pengolahan Limbah Industri: Dasar-Dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Andi, 2016.
- Ediwarman. *Monograf Metode Penelitian Hukum (Panduan Penulisan Tesis dan Disertasi)*. Sofmedia, 2011.

- Johansson, N. *Landfill Mining: Institutional challenges for the implementation of resource extraction from waste deposits*. Linköping University Electronic Press, 2016.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. *Status Lingkungan Hidup Indonesia 2007*. Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2008.
- Marzuki, Peter Mahmud. *Penelitian Hukum*. Kencana Prenada Group, 2007.
- Purnomo, C. W. *Solusi Pengelolaan Sampah Kota*. Gadjah Mada University Press, 2020.

Jurnal:

- AS, Yenny, dkk. "Membangun Kesadaran Hukum Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah di Kota Singkawang." *Jurnal Hukum Media Bhakti* 2, No.1 (2018): 55-69.
- Darwati, Sri. "Potensi Rehabilitasi Tempat Pemrosesan Akhir Sampah melalui Penambahan Lahan Urug." *Jurnal Pemukiman* 4, No.1 (2009): 29-37.
- Isni, Nendia Nur, dkk. "Upaya Teknis Rehabilitasi TPA Sampah Kopi Luhur dengan Sistem Lahan Urug Terkendali." *Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumihan* 2, No. 1 (2019): 24-33.
- Kristanto, Gabriel Andari, et. al. "The Potential of Landfill Mining in Two Inactive Zones of the Bantar Gebang Landfill in Jakarta, Indonesia." *International Journal of Technology* 11, No. 7 (2020): 1430-1441.
- Mulyadin, R Mohamad, dkk. "Konflik Pengelolaan Sampah di DKI Jakarta dan Upaya Mengatasinya." *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan* 15, No. 2 (2018): 179-191.
- Nagong, Adrianus. "Studi Tentang Pengelolaan Sampah oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Samarinda Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Samarinda Nomor 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Sampah." *Jurnal Administrative Reform* 8, No. 2 (2020): 105-114.
- Putri, Diva Lufiana dan Rahayu Subekti. "Pelaksanaan Sanksi Terhadap Pelaku Pelanggaran Pembuangan Sampah di Kota Surakarta." *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Undiksha* 9, No. 2 (2021): 762-779.
- Salsabila, Ainun Syifa, dkk. "Industry 4.0 Technology Impact on Environment: A Systematic Literature Review." *Jurnal Ilmiah Hospitality* 373 11, No. 2 . (2022): 1-6.
- Sugianto, Wilbert Owen dan Andhi Wijaya. "Fasilitas Daur Ulang Sampah Plastik di Pesanggaran Denpasar Bali." *JURNAL eDIMENSI ARSITEKTUR* X, No. 1 (2022): 497 - 504.
- Sukwika, Tatan, dan Linda Noviana. "Status Keberlanjutan Pengelolaan Sampah Terpadu di TPST Bantargebang Bekasi: Menggunakan Rapfish dengan R Statistik." *Jurnal Ilmu Lingkungan* 18, No. 1 (2020): 107-118.
- Wahyono, Sri, dkk. "Studi Karakterisasi Sampah Landfill dan Potensi Pemanfaatannya (Studi Kasus di TPA Sukawinatan dan Bantargebang)." *Jurnal Teknologi Lingkungan* 20, No. 2 (2019): 179-188.
- Wahyono, Sri. "Enhanced Landfill Mining: Konsep Baru Pengelolaan Landfill Berkelanjutan." *Jurnal Teknik Lingkungan* 13, No. 3 (2012): 239-244.
- Wahyu Widiartana, Putu, dkk. "Efektifitas Pengelolaan Sampah Di TPA Regional SARBAGITA". *Kertha Negara: Jurnal Ilmu Hukum* 05, No. 02 (2017).
- Widad, Tuffahtii, dkk. "Potensi Material Hasil Landfill Mining di TPA Cikundul, Kota Sukabumi." *Prodising Seminar Nasional Cendekiawan* 4, (2018): 765-769.
- Wijaya, I, M, D, T., Widiati, I, A, P., Arthanaya, I, W. "Efektivitas Pelaksanaan Program Pengelolaan Sampah Berbasis Sumber." *Jurnal Analogi Hukum* 4, No. 2 (2022): 146-150.

Internet:

- Muliantari, Ni Putu Putri. "Minimnya Alat Berat Jadi Penyebab Antrean Truk Sampah di TPA Suwung". *Antara News Bali*. 22 Februari 2023. <https://bali.antaranews.com/berita/308799/minimnya-alat-berat-jadi-penyebab-antrean-truk-sampah-di-tpa-suwung>.
- Tim detikBali, "Kebakaran TPA Suwung Denpasar: Awal Mula hingga Penyebab", *detiknews*, 13 Oktober 2023, <https://news.detik.com/berita/d-6980072/kebakaran-tpa-suwung-denpasar-awal-mula-hingga-penyebab>.
- BALIPOST, "Denpasar Buang Sampah ke TPA Kelanting Tabanan", *BaliPost*, 19 Oktober 2023, <https://www.balipost.com/news/2023/10/19/368938/Denpasar-Buang-Sampah-ke-TPA...html>.
- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta, "Landfill Mining", *Portal Resmi Unit Pengelola Sampah Terpadu Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta*. <https://upstdlh.id/tpst/landfill#:~:text=Landfill%20Mining%20adalah%20penambangan%20lahan,difungsikan%20untuk%20tujuan%20lingkungan%20lainnya>.
- Qotrun, A, "Mengenal Metode Landfill dalam Sistem Pengelolaan Sampah", *Gramedia Blog*, <https://www.gramedia.com/literasi/landfill/>.

Peraturan Perundang-Undangan:

- Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 69, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4851)
- Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 333, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5617)
- Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 138, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4153)
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 03/PRT/M/2013 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 470)
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 294)