

KAJIAN PERMASALAHAN PENGELOLAAN SAMPAH DAN DAMPAK LINGKUNGAN DI TPA (TEMPAT PEMROSESAN AKHIR)
STUDY OF WASTE PROBLEMS AND LANDFILL ENVIROMENTAL IMPACT

Rizqi Puteri Mahyudin

*Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km. 36 Banjarbaru Kalimantan Selatan 70714 Indonesia
E-mail: rizqiputeri@unlam.ac.id*

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk menjelaskan permasalahan yang terjadi pada rantai panjang pengelolaan sampah. Dari hasil kajian pustaka dapat dirangkum dua permasalahan penting pengelolaan sampah dan TPA yaitu sampah yang tidak mengalami proses pengolahan dan pengelolaan TPA dengan sistem yang tidak tepat (masih berfokus pada lahan urug). Sedangkan TPA sebagai ujung rantai pengelolaan sampah menerima beban sampah yang sangat besar sehingga menimbulkan banyak dampak negatif. Air lindi yang dihasilkan oleh TPA sulit untuk dikendalikan agar tidak mencemari lingkungan walaupun membuat proteksi kuat pada TPA. Direkomendasikan untuk meningkatkan daur ulang sampah dari rumah tangga sampai ke TPA diantaranya dengan sistem pengelolaan sampah yang berbasis inisiatif komunitas lokal dan tidak hanya mengandalkan TPA dengan sistem lahan urug. Pengelolaan sampah yang fokus pada pengolahan dan pengurangan pencemaran serta melibatkan masyarakat atau berbasis komunitas memiliki dampak positif yang besar. Dapat disimpulkan bahwa penyelesaian permasalahan sampah yang tidak komprehensif dari hulu ke hilir dan tidak melibatkan semua pihak menjadi hambatan utama berjalannya pengelolaan sampah yang berkelanjutan.

Kata kunci: dampak lingkungan, permasalahan sampah, pengelolaan sampah berkelanjutan, Tempat Pemrosesan Akhir.

ABSTRACT

This article aimed to explain the problems in a long chain of waste management. From the results of a literature review can be summarized two key issues of waste management and landfill namely: untreated waste and improper system of landfill management (still focusing on landfilling system). While the landfill as the last chain of waste management receives a huge load of waste, causing many negative effects. Leachate generated by the landfill is difficult to be controlled although it has strong protection at the landfill. It recommended to increase the recycling of household waste to landfill such as the waste management system based on local community initiatives and not just rely on landfilling systems. Waste management focusing on the processing and the reduction of pollution and engaging the community or community based have major positive impact. It can be concluded that solving waste problems that not comprehensive from upstream to downstream and not involving all part of the waste system is the main obstacle in sustainable waste management.

Keywords: enviromental impact, landfill, waste problems, sustainable waste management.

1. KONDISI PENGELOLAAN SAMPAH DAN TPA SAMPAH

Pengelolaan sampah kota di Indonesia menjadi masalah aktual seiring dengan semakin meningkatnya tingkat pertumbuhan penduduk yang berdampak pada semakin banyak jumlah sampah yang dihasilkan. Beberapa penelitian menganalisis penyebab masalah-masalah yang terjadi pada pengelolaan sampah di Indonesia. Chaerul *et al.* (2007) menganalisis permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan sampah di Indonesia, diantaranya kurangnya dasar hukum yang tegas, tempat pembuangan sampah yang tidak memadai, kurangnya usaha dalam melakukan pengomposan, dan kurangnya pengelolaan TPA dengan sistem yang tepat. Kardono (2007:631) mengatakan bahwa permasalahan pengelolaan sampah yang ada di Indonesia dilihat dari beberapa indikator berikut, yaitu tingginya jumlah sampah yang dihasilkan, tingkat pelayanan pengelolaan sampah masih rendah, tempat pembuangan sampah akhir yang terbatas jumlahnya, institusi pengelola sampah dan masalah biaya.

Beberapa penelitian juga dilakukan untuk menentukan prioritas aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan sampah. Menurut Amurwaraharja (2003:137), dalam rangka menentukan alternatif teknologi pengolahan sampah ada empat aspek yang perlu dipertimbangkan yaitu aspek sosial, ekonomi, lingkungan, dan teknis. Kriteria dari aspek sosial diantaranya penyerapan tenaga kerja, potensi konflik dengan masyarakat rendah, menumbuhkan lapangan usaha, menumbuhkan sektor formal dan informal, penguatan peran serta masyarakat. Aspek ekonomi dapat dijabarkan menjadi tiga kriteria, yaitu investasi rendah, biaya operasional rendah, menghasilkan pendapatan asli daerah (PAD) yang tinggi. Adapun kriteria dari aspek lingkungan dapat dijabarkan menjadi kriteria-kriteria yaitu meminimalisir pencemaran air, meminimalisir pencemaran udara dan bau, meminimalisir pencemaran tanah, meminimalisir habitat bibit penyakit, meminimalisir penurunan estetika/keindahan lingkungan. kesesuaian dengan arahan pengembangan kota. Kriteria aspek teknis dapat dijabarkan yaitu tingkat efektifitas dalam mengurangi tumpukan sampah, dapat mengatasi masalah keterbatasan lahan. ketersediaan lokasi, ketersediaan teknologi, kemudahan penerapan teknologi, dan pemanfaatan sumberdaya. Surjandari *et al.* (2009:143) meneliti urutan aspek prioritas yang perlu diperhatikan dalam menentukan model pengelolaan sampah yaitu aspek sosial, lingkungan, ekonomi dan prioritas terakhir adalah teknologi. Mahyudin (2010:99) menemukan aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam mempertimbangkan strategi pengelolaan sampah terpilih berdasarkan urutan prioritas dengan menggunakan *Analytical Hierarchi Process* yaitu kebijakan pemerintah, lingkungan, pembiayaan, kesehatan dan persepsi masyarakat.

Salah satu contoh kota besar di Indonesia yang banyak mengalami hambatan dalam mengelola sampahnya adalah kota Jakarta. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menemukan solusi permasalahan. Trisyanti (2004:49) dalam penelitiannya menyatakan bahwa permasalahan utama dalam pengelolaan sampah kota Jakarta adalah sampah yang tidak mengalami proses pengolahan, sehingga menimbulkan beban lingkungan. Dominasi lahan urug dalam mengelola sampah Jakarta menimbulkan masalah serius bagi lingkungan. Berdasarkan penelitian Trisyanti, agar pengelolaan sampah Jakarta dapat berjalan efektif, direkomendasikan untuk mengelola sampah organik sebagai komposisi sampah yang dominan. Hasil yang serupa didapatkan oleh penelitian Aprilia *et al.* (2012:95), yang menemukan bahwa salah satu masalah sampah yang krusial di kota Jakarta adalah rendahnya tingkat pengomposan dibandingkan dengan komposisi sampah organik yang ada. Aprilia *et al.* merekomendasikan sistem pengomposan secara komunal sebagai solusi terbaik untuk mengatasi permasalahan sampah di Jakarta.

Tallei *et al.* (2013:737) merekomendasikan sistem pengelolaan sampah yang berbasis inisiatif komunitas lokal yaitu peningkatan daur ulang sampah melalui Bank Sampah.

Pola pengelolaan sampah di Indonesia diantaranya dengan pembentukan Bank Sampah, peningkatan daur ulang, pembuatan kompos dari sampah organik, merupakan bentuk penerapan manajemen ekosentris, dimana bentuk tersebut tidak hanya memusatkan perhatian pada dampak pencemaran pada manusia, tetapi juga pada kehidupan secara keseluruhan (Keraf, 2010:116). Beberapa penelitian di Indonesia telah membuktikan tingginya dampak positif yang dihasilkan dari pengelolaan sampah yang fokus pada pengolahan dan pengurangan pencemaran serta melibatkan masyarakat atau berbasis komunitas. Kardono (2009:629) merekomendasikan sistem pengelolaan sampah di Indonesia agar berbasis partisipasi komunitas. TPS Tlogomas Malang melakukan peningkatan peran TPA dalam mereduksi jumlah sampah dengan daur ulang sebanyak 1.865 ton sampah/tahun dan di saat yang sama menurunkan jejak karbon sebesar 72% (Sunarto, 112:2013). Ernawati *et al.* (2012:16) juga menemukan bahwa partisipasi masyarakat di Kota Semarang melalui pengurangan sampah sejak dari sumbernya dengan pengomposan dapat mengolah sampah organik sebesar 410 m³/bulan, dan dapat memanfaatkan kembali sampah anorganik dengan daur ulang sebesar 63 m³/bulan. Sektor informal yaitu pemulung di TPA Basirih Banjarmasin Kalimantan Selatan dapat mengurangi jumlah sampah di TPA sebesar 414 ton per bulan (Mahyudin *et al.*, 2015). Data tersebut menunjukkan bahwa pengurangan sampah dengan cara daur ulang memiliki potensi jumlah dan nilai ekonomi yang besar.

Contoh-contoh pengelolaan sampah berbasis komunitas seperti Bank Sampah, pengomposan komunal, dan daur ulang sampah plastik merupakan aplikasi pelaksanaan tujuan penyelenggaraan pengelolaan sampah. Undang-Undang No. 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah mencantumkan bahwa tujuan penyelenggaraan pengelolaan sampah adalah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya. Tujuan tersebut sudah sesuai dengan pernyataan Hettiaratchi (2007:9) yang mengatakan bahwa pandangan pengelolaan sampah harus berubah dari reaktif menjadi proaktif, yaitu pendekatan holistik yang memperkenalkan bahwa sampah lebih dianggap sebagai sumber daya daripada tanggung jawab.

Beberapa indikator yang dijadikan ukuran keberhasilan pencapaian tujuan dalam pengelolaan sampah di Indonesia seperti yang dikutip dari KNLH Statistik Persampahan Indonesia (2008) diantaranya jumlah penduduk terlayani, tingkat pelayanan pengumpulan sampah oleh Pemerintah Daerah, dan aspek teknis TPA (jumlah TPA, masa layan, fasilitas dan pemantauan lindi dan gas metan, dan pengolahan sampah di TPA). Apabila merujuk kepada tujuan pengelolaan sampah sesuai dengan Undang-undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, pengelolaan sampah seperti masih menjadi tanggung jawab pemerintah saja dan belum menjadi tanggung jawab bersama. Salah satu penyebab permasalahan tersebut diantaranya kurang memadainya peraturan hukum yang mengatur tentang partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah sehingga berdampak pada tidak efisiennya pengelolaan sampah di Indonesia. Hal ini juga ditegaskan oleh Ernawati *et al.* (2012) bahwa salah satu permasalahan pengelolaan sampah yang terjadi di Kota Semarang adalah lemahnya penegakan hukum terhadap pelaksanaan Perda Kebersihan dan pemberian sanksi bagi pelanggar peraturan. Peraturan hukum yang ada tidak mengatur sistem pengelolaan sampah secara spesifik. Peraturan yang terbaru yang UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah tidak diimplementasikan dengan baik karena rendahnya tingkat pelayanan pengelolaan sampah. Selain itu model pengelolaan sampah kota yang dianut oleh Indonesia masih mengacu pada jenis-jenis teknologi pengurangan lahan (*sanitary TPA*

dan *controlled TPA*) dan lebih cocok diterapkan di negara-negara maju. Hal ini disebabkan karena model pengelolaan sampah kota pada negara maju tidak mempertimbangkan pengolahan sampah sederhana, aktivitas pemulung, rendahnya tingkat pelayanan pengelolaan sampah dan kurangnya data akurat mengenai sampah (Jain *et al.*, 2005). Scheinberg (2010:18) juga mengatakan bahwa keterlibatan dari pemerintah daerah sebagai pihak yang paling bertanggung jawab dalam pengelolaan sampah sebuah kota membuat tingkat daur ulang sampah kota tidak maksimal. Penyebabnya adalah karena pemerintah daerah bukan sebuah institusi yang komersial, memiliki pengalaman yang minim mengenai rantai penjualan sampah daur ulang dan industri daur ulang. Sehingga Scheinberg sangat merekomendasikan keterlibatan sektor swasta untuk peningkatan daur ulang.

Pengelolaan berkelanjutan bukan sebuah hal baru lagi. Pembangunan yang berkelanjutan dapat diartikan sebagai upaya menjadikan hidup lebih bermakna dan tidak sekedar untuk memenuhi kebutuhan. Hadi (2005:54) memaparkan bahwa tradisi reformasi sosial dan analisis kebijakan telah banyak menawarkan pemenuhan kebutuhan material tetapi tidak banyak memberikan penekanan pada integritas ekologi dan keadilan sosial. Menurut Kardono (2007:629), bentuk pengelolaan sampah yang terintegrasi merupakan kombinasi antara teknologi (pemilahan, pengomposan, daur ulang, insinerasi dan *landfilling*) yang diaplikasikan dengan mengadaptasi situasi dan kondisi lokal adalah solusi terbaik. ISWM meletakkan sektor formal dan bisnis informal pada keseluruhan sistem sosial teknis pada pengelolaan sampah. Dapat disimpulkan bahwa penyelesaian permasalahan sampah yang tidak komprehensif dari hulu ke hilir dan melibatkan semua pihak menjadi hambatan utama berjalannya pengelolaan sampah yang tidak berkelanjutan.

2. DAMPAK LINGKUNGAN TPA (TEMPAT PEMROSESAN AKHIR)

Salah satu permasalahan yang ditimbulkan dari sampah adalah menurunnya estetika di sekitar tempat pembuangan sampah sehingga berpotensi menimbulkan konflik sosial dengan masyarakat yang ada di sekitarnya. Penentangan yang dilakukan masyarakat sekitar pada umumnya berkenaan dengan sebab yang membahayakan kesehatan, keselamatan, berkurangnya kenyamanan dan keterbatasan lahan khususnya untuk penempatan TPA. Penempatan TPA memerlukan lahan yang luas sedangkan lahan di kota besar semakin sempit karena meningkatnya pertambahan penduduk. Seperti yang diungkapkan oleh Hadi (2005:47), dampak lingkungan dan sosial yang timbul akibat TPA telah menjadi fenomena umum di kota-kota besar seperti Jakarta (Bantargebang), Surabaya (Keputih, Sukolilo), Semarang (Jatibarang) dan bahkan menjurus menjadi konflik vertikal. Resistensi terhadap TPA oleh penduduk lokal telah menjadi fenomena umum. Dalam konteks pemecahan persoalan sampah, maka perubahan pola konsumsi merupakan salah satu pendekatan yang harus dimulai. Selain itu, Hadi (2005:18) juga mengatakan bahwa pendekatan pembangunan masyarakat perlu diterapkan dikarenakan banyaknya gejala-gejala sosial akibat adanya aktivitas pembangunan.

Beberapa contoh konflik sosial yang terjadi pada masyarakat terhadap penetapan lokasi dan pengelolaan TPA sampah yang tidak tepat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh konflik sosial dan persoalan lingkungan yang berkaitan dengan TPA sampah

No.	Contoh Kasus	Lokasi
1.	Pencemaran lingkungan dan penolakan masyarakat terhadap TPA Galuga tahun 2009	Bogor
2.	Penolakan masyarakat terhadap pengoperasian TPA Bantar Gebang	Bekasi
3.	Penolakan masyarakat terhadap pengoperasian TPST Bojong	Bojong, Jawa Barat
4.	Penolakan masyarakat terhadap pengoperasian TPA Jangkurang	Garut
5.	Pencemaran lingkungan di TPA Randegan	Mojokerto, Jawa Timur
6.	Kerusakan lingkungan di TPA Sukolilo	Surabaya, Jawa Timur
7.	Kerusakan lingkungan di TPA Pasir Bungur	Cibeber, Jawa Barat
8.	Longsor di TPA Leuwigajah	Cimahi, Jawa Barat
9.	Penolakan TPA Sumompo sebagai TPA regional	Kelurahan Mahawu, Manado Utara

Kehadiran TPA juga dapat dipastikan menimbulkan pertentangan antara fungsionalitas dan estetika dari adanya sebuah TPA. Estetika yang menurun dengan adanya TPA seperti timbulnya bau, ceceran sampah dan lingkungan yang kotor dapat diantisipasi dengan perancangan yang menyeimbangkan fungsionalitas dan estetika. Ariyanto dan Antaryama (2012:G.28) telah merancang TPA Benowo Surabaya yang bertujuan untuk menjadikan TPA Benowo tidak hanya sebagai tempat penampungan dan pengolahan sampah sebagai unsur fungsional, tetapi juga merupakan obyek rancang yang menampilkan keindahan rupa bangunan dengan detail utilitas dari unsur fungsionalitas TPA.

Pengadaan TPA secara *open dumping* menimbulkan banyak dampak negatif terutama terhadap lingkungan dan masyarakat sekitar TPA. Pemilihan penempatan TPA menghadapi banyak masalah karena terbatasnya lahan perkotaan dan kompleksnya akibat yang ditimbulkan. Beberapa penelitian dilakukan untuk menentukan penempatan TPA dengan aplikasi program penentu keputusan dan GIS untuk meminimalkan dampak lingkungan yang ditimbulkan dari TPA (Chambal *et al.*, 2003:25; Nas *et al.*, 2010:491; Sener *et al.*, 2010:1).

Pemilihan lokasi TPA yang tidak tepat dan sistem pembuangan secara terbuka (*open dumping*) mengakibatkan luasnya dampak negatif yang akan ditimbulkan seperti dampak terhadap kesehatan, pencemaran, estetika dan masalah sosial. TPA yang dioperasikan secara *open dumping* akan menghasilkan produk sampingan berupa gas metana dan cairan lindi. Cairan lindi berpengaruh pada sifat-sifat air bawah tanah seperti tingginya konsentrasi total padatan terlarut, konduktivitas elektrik, tingkat kekerasan, klorida, COD, nitrat dan sulfat, serta mengandung logam berat, dimana kandungannya cenderung menurun setelah musim hujan dan meningkat sebelum musim hujan (Vasanthi *et al.*, 2008:227). Air lindi yang dihasilkan oleh TPA sulit untuk dikendalikan walaupun dengan proteksi kuat pada TPA. Apalagi TPA yang tidak dikelola sangat berpengaruh terhadap pergerakan air lindi ke wilayah sekitarnya (Pujari *et al.*, 2007:489; Tsanis, 2003:109; Moo-Young *et*

al., 2003:283). Wangyao *et al.* (2010:249) mengkaji gas metana yang dihasilkan di TPA dan ditemukan bahwa emisi gas metana pada musim hujan enam kali lebih tinggi daripada di waktu musim panas.

Air lindi yang dihasilkan oleh TPA sulit untuk dikendalikan agar tidak mencemari lingkungan walaupun membuat proteksi kuat pada TPA. Hal ini menjadi alasan penting untuk membuat permodelan rembesan air lindi dimana kesalahan penempatan TPA sangat berpengaruh terhadap pergerakan air lindi ke sekitarnya (Dang *et al.*, 2009; Tsanis, 2003; Young *et al.*, 2003). Merembesnya air lindi ke tanah dapat mencemari badan air disekitarnya (Cumar and Nagaraja, 2010; Kale *et al.*, 2009) yang kemudian akan mempengaruhi makhluk hidup yang terpapar. Cheung *et al.* (1993) menemukan tingginya tingkat amonia dan komponen organik dari lindi bersifat toksik terhadap 4 spesies alga yaitu *Chlorella pyrenoidosa*, *C. vulgaris*, *Scenedesmus* sp. dan *Dunaliella tertioleeta*.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pergerakan dan komposisi lindi adalah tingkat curah hujan yang memajan suatu TPA. Ettler *et al.* (2008) menemukan adanya kandungan unsur penumbuh selama musim hujan pada badan air yang tercemar lindi yaitu Pb, Zn, Cu dan Cd yang jumlahnya meningkat signifikan. Vasanthi (2007) menemukan bahwa lindi berpengaruh pada sifat-sifat air bawah tanah seperti tingginya konsentrasi total padatan terlarut, konduktivitas elektrik, tingkat kekerasan, klorida, COD, nitrat dan sulfat, serta mengandung logam berat, dimana kandungannya cenderung menurun setelah musim hujan dan meningkat sebelum musim hujan. Dapat ditarik kesimpulan bahwa kandungan unsur penumbuh dan zat pencemar lain pada lindi akan terlarut ke dalam tanah dan merembes semakin jauh dari TPA seiring dengan curah hujan yang tinggi.

Penanganan untuk mengurangi efek cemaran lindi terhadap lingkungan telah banyak dilakukan diantaranya Weng *et al.* (2010) yang melakukan percobaan dengan tiga tahapan biokimia dengan kombinasi efflux dan aliran aerator campuran untuk mengurangi kandungan polutan pada lindi. Hur *et al.* (2001) melakukan kombinasi perlakuan pada lindi berupa penambahan PAC dan alumunium sulfat untuk flokulasi lindi sebagai pre-treatment dan membuat alat berdasarkan prinsip lumpur aktif, absorpsi flokulasi, dan digesti aerobik. Usaha lainnya untuk restorasi TPA yang sudah ditutup adalah dengan penanaman vegetasi yang sesuai, hal akan membantu untuk mengurangi pencemaran lindi dan gas methana yang dihasilkan TPA. Vegetasi yang berada di sekitar plot irigasi lindi dapat mengurangi emisi metana yang dihasilkan TPA dan menghasilkan pohon dengan ukuran yang lebih besar disebabkan karena lindi yang mengandung nutrisi dan bahan organik yang tinggi (Maurice *et al.*, 1998). Kim dan Lee (2005) menemukan spesies tumbuhan Lokus hitam (*Robinis pseudoacacia*) yang berpotensi untuk memperbaiki TPA yang bersifat *unsanitary* TPA di Korea Selatan karena memiliki jumlah yang dominan pada TPA-TPA yang telah ditutup di Korea Selatan.

Selama ini pembuangan sampah selalu dititikberatkan pada TPA sehingga beban pencemaran sampah yang menjadi perhatian besar adalah di sekitar TPA. Selain itu, pencemaran sampah yang besar juga terjadi pada sungai yang menjadi tempat aktivitas masyarakat, dan TPS yang tidak terurus. Secara fisik, hal yang perlu diperhatikan adalah proses penyebaran dan pemancaran gas dari TPA baik di dalam maupun di sekitar lingkungan TPA, pergerakan atau aliran lindi dalam lingkungan TPA, dan ke dalam lapisan tanah di sekitar TPA serta pergerakan hasil dekomposisi sampah dalam TPA.

3. KESIMPULAN

Dari hasil kajian pustaka dapat disimpulkan bahwa permasalahan pengelolaan sampah yang utama adalah sampah yang tidak mengalami proses pengolahan dan pengelolaan TPA dengan sistem yang tidak tepat (masih berfokus pada lahan urug). Pengelolaan TPA terpadu merupakan suatu kebutuhan penting manusia. Keberadaan TPA sebagai tempat pembuangan akhir sampah sepatutnya diadakan dengan pertimbangan keamanan ketat terhadap pencemaran untuk masa sekarang dan mendatang. TPA tetap menjadi salah satu cara penanganan sampah akhir yang populer karena sangat sulit untuk memusnahkan atau mengurangi jumlah produksi sampah yang dihasilkan dari aktivitas kegiatan manusia seiring dengan pertumbuhan populasi manusia yang pesat. Sulitnya mengelola TPA dan dampak lingkungan yang besar dari TPA mengharuskan pengelolaan TPA yang lebih baik lagi terutama dalam hal mengolah sampah dengan daur ulang.

Banyak dampak positif yang dihasilkan dari pengelolaan sampah yang fokus pada pengolahan dan pengurangan pencemaran serta melibatkan masyarakat atau berbasis komunitas dari sumber sampah sampai ke TPA. Direkomendasikan agar sistem pengelolaan sampah di Indonesia berbasis partisipasi komunitas dan tidak hanya mengandalkan TPA dengan sistem lahan urug. Sistem pengelolaan sampah berbasis komunitas sangat penting untuk dikembangkan karena hanya memerlukan biaya kecil, teknologi sederhana, mudah dioperasikan dan melibatkan partisipasi masyarakat. Dapat disimpulkan bahwa penyelesaian permasalahan sampah yang tidak komprehensif dari hulu ke hilir dan melibatkan semua pihak menjadi hambatan utama berjalannya pengelolaan sampah yang tidak berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amurwaraharja, I.P. 2003. Analisis Teknologi Pengolahan Sampah Dengan Proses Hirarki Analitik dan Metoda Valuasi Kontingensi (Studi Kasus di Jakarta Timur). Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Aprilia A., Tezuka T., Spaargaren G. Household Solid Waste Management in Jakarta, Indonesia: A Socio-Economic Evaluation. Chapter 4.
- Ariyanto Y. Antaryama I.G.N. 2012. Fungsional Versus Estetika: Inkubasi dalam Rancangan TPA. Jurnal Sains dan Seni ITS, 1 (1): G28-G32.
- Chaerul M., Tanaka M., Shekdar A.V. 2007. Municipal solid waste management in indonesia: status and the strategic actions. *Journal of the Faculty of Environmental Science and Technology, Okayama University*, 12 (I): 41-49.
- Chambal S., Shoviak M., and Thal A.E. 2003. Decision analysis methodology to evaluate integrated solid waste management alternatives. *Environmental Modeling and Assessment*, 8: 25–34.
- Cheung, K.C., Chu, L.M., Wong, M.H. 1993. Toxic Effect on Landfill Leachate on Microalgae. *Water, Air and Soil Pollution Journal*, 69 (3): 337-349.
- Cumar SKM., Nagaraja B. 2010. Environmental impact of leachate characteristics on water quality. *Environ Monit Assess Journal*. DOI 10.1007/s10661-010-1708-9
- Dang, T.H., Jinno, K., Perera, E.D.P. 2009. Mathematical Modelling to Trace the Leachate Plume of the Municipal Landfill in Groundwater Environment. *Water Qual Expo Health*. 1 (3): 179-190.
- Ernawati D., Budiastuti S., Masykuri M. 2012. Analisis Komposisi, Jumlah dan Pengembangan Strategi Pengelolaan Sampah di Wilayah Pemerintah Kota Semarang Berbasis Analisis SWOT. *Jurnal Ekosains*, IV (2): 13-22.

- Ettler, V., Mihaljevic, M., Matura, M., Skalova, M., Sebek, O., and Bezdicka, P. 2008. Temporal Variation of Trace Elements in Waters Polluted by Municipal Solid Waste Landfill Leachate. *Bull Environ Contam Toxicol*, 80(3): 274-279.
- Hadi, S.P. 2005. Dimensi Lingkungan Perencanaan Pembangunan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hettiaratchi, J.P.A. 2007. New Trends in Waste Management: North American Perspective. Proceedings of the International Conference on Sustainable Solid Waste Management, 5 - 7 September 2007, Chennai, India: 9-14.
- Hur, J.M., Park, J.A., Son, B.S., Jang, B.G., and Kim, S.H. 2001. Mature Landfill Leachate Treatment from an Abandoned Municipal Waste Disposal Site. *Korean Journal of Chemical Engineering*, 18(2): 233-239.
- Jain A., Khaur H., and Khanna S. 2005. Computer Model for Municipal Solid Waste Treatment in Developing Countries. *Environmental Science & Technology*, 39 (10): 3732-3735.
- Kale S.S., Kadam A.K., Kumar S., Pawar N.J. 2010. Evaluating pollution potential of leachate from landfill site, from the Pune metropolitan city and its impact on shallow basaltic aquifers. *Environ Monit Assess*, 162: 327-346.
- Kardono. 2007. Integrated Solid Waste Management in Indonesia. Proceedings of International Symposium on EcoTopia Science 2007. ISETS07: 629-633
- Keraf, A.S. 2010. Etika Lingkungan Hidup. Kompas Media Nusantara. Jakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (KNLH). Statistik Persampahan Indonesia. Jakarta: KNLH, 2008.
- Kim K.D., Lee E.J. 2005. Potential Tree Species for Use in the Restoration of Unsanitary Landfills. *Environmental Management*. 36 (1): 1-14.
- Mahyudin, R.P. 2010. Strategi Pengelolaan Sampah Berkelanjutan. *EnviroScientiae*, 10: 33-40.
- Mahyudin, R.P, Hadi, S.P., Purwanto, P. Waste Reduction by Scavengers in Basirih Landfill Banjarmasin South Kalimantan Indonesia: Waste Composition Based Analysis. *J. Appl. Environ. Biol. Sci.*, 5(11): 118 - 126.
- Maurice C., Ettala M., Lagerkvist A. 1999. Effects of Leachate Irrigation on Landfill Vegetation and Subsequent Methane Emissions. *Water, Air, and Soil Pollution*, 113: 203-216.
- Moo-Young, H., Johnson, B., Johnson, A., Carson, D., Lew, C., Liu, S., and Hancock, K. 2003. Characterization of Infiltration Rates From Landfills: Supporting Groundwater Effort. *Environment al Monitoring and Assessment*. 96: 283-311.
- Nas, B., Cay T., Iscan F. 2010. Selection of MSW landfill site for Konya, Turkey using GIS and multi-criteria evaluation. *Environ Monit Assess*, 160:491-500.
- Pujari, Paras R.; Pardhi, P.; Muduli, P.; Harkare, P. And Nanoti Madan V. 2007. Assessment of Pollution Near Landfill Site in Nagpur, India by Resistivity Imaging and GPR. *Environ Monit Assess*, 131:489-500.
- Scheinberg A. 2010. The Need for the Private Sector in a Zero Waste, 3-R, and Circular Economy Materials Management Strategy. Discussion paper for the CSD 18/19 Intercessional, 16-18 February, 2010, Tokyo, Japan.
- Sener S., Sener E., Karaguzel R. 2010. Solid waste disposal site selection with GIS and AHP methodology: a case study in Senirkent-Uluborlu (Isparta) Basin, Turkey. *Environ Monit Assess*. 173(1-4): 533-554.
- Sunarto, Hadi S.P., Purwanto. 2013. Pengolahan Sampah di TPS Tlogomas Malang Untuk Mereduksi Jejak Karbon. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.

- Surjandari I., Hidayatno A., Supriatna A. 2009. Model dinamis Pengelolaan Sampah Untuk Mengurangi Beban Penumpukan. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2): 134-147.
- Triyanti D. 2004. Solid Waste Management of Jakarta Indonesia An Enviromental Systems Perspective. Master of Science Thesis. Royal Institute of Technology. Stockhom.
- Tsanis, I.K. 2006. Water Resources Management. Modeling Leachate Contamination and Remediation of Groundwater at a Landfill Site. *Water Resources Management*, 20: 109-132.
- Vasanthi, P., Kaliappan, S., and Srinivasaraghavan, R. 2008. Impact of poor solid waste management on ground water. *Environ Monit Assess*, 143:227–238.
- Wangyao K., Sirintornthep T., Chiemcaisri C., Gheewala S.H., Nopharatana A. 2010. Application of the IPCC Waste Model to solid waste disposal sites in tropical countries: case study of Thailand. *J. Environ Monit Assess*, 164:249-261.
- Weng, H., Zhang, F., Zhu, Y., Qin, Y., Ji, Z., Cheng, C. 2010. Treatment of leachate from domestic landfills with three-stage physicochemical and biochemical technology. *Environ Earth Science*, 64(6): 1675-1681.