KAJIAN KELAYAKAN RENCANA LOKASI BARU TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) SAMPAH DI KELURAHAN MUARA FAJAR – KOTA PEKANBARU

Riani Natalina¹⁾, Jecky Asmura²⁾, David Andrio²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Bina Widya J. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email: rianinatalina@gmail.com

Abstract

Pekanbaru City has already had a location of operational final processing of waste in Muara Fajar Village. The operational condition and facilities of landfill in the final stages of capacities, and expansion of the area is difficult resulted in landfill no longer feasible, so it requires a new location as landfill replacement. The new location plans at village of Muara Fajar require a feasibility study with the technical standards prevailing in Indonesia. The volume of waste transported to landfill from 2016 to 2025 is estimated to reach 2,215,951 tons and service life at a new location be able to accommodate waste for 4 years and 5 months. The environmental conditions that need to be considered is slope of 15% to 25%, and existence of groundwater at the valleys at a depth of 0,2 meters to 1,5 meters. Based on Indonesian National Standard (SNI) 03-3241-1994 with scoring analysis landfill is medium worthy.

Keywords: new location plans of landfill, Muara Fajar Village, volume of waste, SNI 03-3241-1994/

A. PENDAHULUAN

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan komponen penting dalam sistem manajemen persampahan. Salah satu program nasional di setiap daerah terkait sarana dan prasarana persampahan yaitu penyediaan TPA sebagai konsep keberlanjutan manajemen pengelolaan sampah. Pertambahan penduduk, laju urbanisasi, dan perubahan gaya hidup, menjadi salah satu permasalahan yang berkaitan dengan produksi sampah, sementara peningkatan timbulan sampah dan manajemen pengelolaan berbasis lingkungan yang sehat memaksa pemerintah untuk membuat keputusan dalam penentuan lokasi TPA sampah terbaik (Wanichpongpan dan Gheewala 2010; Eskandari dkk, 2012).

Potensi timbulan sampah yang terangkut ke TPA pada tahun 2013 mencapai 13.350,03 ton dari jumlah penduduk 999.031 jiwa dan disertai laju pertumbuhan penduduk sebesar 4,06 %

(Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru, 2014; Badan Pusat Statistika Kota Pekanbaru, 2014). Kinerja pengangkutan timbulan sampah saat ini hanya 49 %, sementara itu target ukuran keberhasilan yang dicanangkan oleh Pemerintah Kota Pekanbaru pada tahun 2014-2017 mencapai 78,9 % pada akhir periode RPJMD (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah) tahun 2012-2017.

TPA Muara Fajar merupakan salah satu tempat pembuangan akhir sampah yang berdiri pada tahun 1982 dengan luas lahan sekitar 8,6 hektar berada di Kecamatan Rumbai, Kelurahan Muara Fajar. Pembangunan TPA pada awal perencanaan menerapkan metode *sanitary landfill*, namun operasi serta fasilitas yang belum memadai mengakibatkan TPA menerapkan metode *open dumping* dalam pengelolaan sampah (Maiyola, 2014). Operasi TPA sampah dengan metode *open dumping* memiliki kecenderungan

mencemari lingkungan, dimana pembentukan lindi yang tidak terkontrol dapat mencemari air bawah tanah dan air permukaan.

TPA sampah yang telah melewati batas perencanaan 20 tahun dalam tahap akhir kapasitas tampung dan letaknya yang berdekatan dengan kawasan pemukiman penduduk mengakibatkan perluasan TPA sulit dilakukan, karena itu perlu disiapkan lokasi baru sebagai TPA pengganti.

Pemerintah Kota Pekanbaru saat ini sedang merencanakan pembangunan TPA sampah di lokasi baru yang terletak di Kelurahan Muara Fajar, Kecamatan Rumbai. Untuk memastikan bahwa lokasi baru yang dipilih sesuai dengan kriteria penilaian lokasi TPA, maka harus dilakukan pengkajian kelayakan secara sistematis dan mengikuti perkembangan peraturan yang ada. Pengkajian kelayakan lokasi TPA sampah di Indonesia secara teknis mengacu pada SNI 03-3241-1994 yang tertuang dalam Keputusan Direktorat Jenderal Cipta Karya No: 07/KPTS/CK/1999 sebagai kriteria pemilihan lokasi TPA sampah.

B. METODOLOGI

Lokasi penelitian 0°39'29,59'' Lintang Utara dan 101°26'36,65 Bujur Timur, dengan luas wilayah kajian ± 11 hektar. Adapun metodologi yang dikaji dalam penelitian ini meliputi :

1. Perkiraan masa layanan lokasi baru yang akan dijadikan rencana TPA sampah dihitung berdasarkan kebutuhan luas lahan untuk 10 tahun mendatang secara kuantitatif. Kebutuhan luas lahan diperoleh berdasarkan jumlah volume timbulan yang terangkut ke TPA sampah. Volume sampah Kota Pekanbaru diperoleh dari hasil proyeksi penduduk. Asumsi-asumsi dasar yang digunakan dalam menghitung volume timbulan yang akan terangkut ke lokasi baru TPA sampah adalah sebagai berikut:

- Laju timbulan sampah 0,556 kg/jiwa/hari dianggap konstan (Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru, 2008 dalam Ranperda RTRW Kota Pekanbaru 2013-2023)
- Bila asumsi sampah pemukiman 75 % dan *non*-pemukiman 25 % dari total sampah (Direktorat Jendral Cipta Karya, 2013), maka untuk total sampah *non*-pemukiman adalah 33,30 % dari total sampah pemukiman
- Peningkatan kinerja pengangkutan ke TPA sampah dari 49 % hingga 78,90 % di tahun 2025 (RPJMD Kota Pekanbaru, 2013)
- Volume timbulan akan direduksi oleh pemulung sekitar 2 % dari sampah yang terkumpul di TPS dan 5 % dari sampah yang tiba di TPA (Damanhuri dan Padmi, 2010)

Selanjutnya untuk memperkirakan umur teknis dan luasan TPA sampah yang dibutuhkan berdasarkan perkiraan timbulan yang masuk ke TPA sampah didasarkan pada asumsi berikut ini :

- Bentuk tumpukan dimodelkan dalam bentuk persegi
 - Densitas sampah di TPA dengan pemadatan diperkirakan mencapai 700 kg/m³ atau 0,7 ton/m³
 - Tinggi timbunan sampah direncanakan 20 m (JICA, 2004)
 - Kebutuhan tanah penutup untuk *sanitary landfill* diperkirakan 20 % dari sampah yang akan ditimbun
 - Kebutuhan sarana pendukung (luas daerah penyangga dan fasilitas lain) mencapai 30 % dari luas TPA yang dibutuhkan (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2013)
2. Analisis kondisi lingkungan dilakukan secara terpadu menggunakan SNI 03-3241-1994 dengan tujuan untuk menentukan mengidentifikasi kelayakan lahan secara fisik dan sosial untuk lokasi rencana TPA sampah di Kelurahan Muara Fajar berdasarkan pengamatan lapangan dan data sekunder meliputi data

kependudukan, peta topografi dan kemiringan lereng, peta tutupan lahan, peta jaringan jalan, peta administrasi, peta geologi, peta hidrologi dengan skala 1:40.000.

3. Dengan menggunakan parameter pada tahapan penyisih pada SNI 03-3241-1994, diperoleh interval kelas untuk menentukan kelayakan sebagai berikut: sangat layak, cukup layak dan sesuai *marginal*.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil proyeksi penduduk dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Proyeksi Penduduk Kota Pekanbaru Tahun 2016-2025

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2016	1.103.794
2	2017	1.147.889
3	2018	1193.746
4	2019	1.241.435
5	2020	1.291.029
6	2021	1.342.604
7	2022	1.396.239
8	2023	1.452.017
9	2024	1.510.024
10	2025	1.570.347

Sehingga berdasarkan perhitungan melalui asumsi-asumsi dasar perhitungan volume timbunan maka diperoleh volume sampah dari tahun 2016 hingga tahun 2025 pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkiraan Volume Sampah yang Terangkut ke TPA sampah

No	Tahun	Ton
1	2016	144529
2	2017	158947
3	2018	174286
4	2019	190597
5	2020	207933
6	2021	226350
7	2022	245907
8	2023	266665
9	2024	288689
10	2025	312047

- a. Masa layanan TPA rencana

$$= \frac{\text{luas lahan yang tersedia (m}^2\text{)} \times 10 \text{ tahun}}{\text{luas lahan yang dibutuhkan ditambah dengan sarana pendukung (m}^2\text{)}}$$

$$= 4 \text{ tahun } 5 \text{ bulan}$$

- b. Masa layanan tanah penutup dilapangan

$$= \frac{\text{tanah penutup yang tersedia (m}^3\text{)} \times 10 \text{ tahun}}{\text{kebutuhan tanah penutup (m}^3\text{)}}$$

$$= 3 \text{ tahun } 6 \text{ bulan}$$

2. Kondisi lingkungan

- Kondisi geologi

Berdasarkan peta geologi yang tertuang dalam Dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pekanbaru 2013, lokasi rencana TPA sampah terdiri atas Formasi Minas yang dikelilingi oleh aluvium muda sepanjang aliran Sungai Siak dan alluvium tua yang berawa-rawa. Satuan batuan Formasi Minas ini terbentuk pada Kala Plistosen. Formasi Minas ini terdiri dari kerikil, sebaran kerakal, pasir dan lempung yang juga merupakan alluvium namun relatif lebih terkonsolidasi. Adanya sebaran kerakal, kerikil dan pasir menyebabkan daya dukung pada Formasi Minas lebih baik jika dibandingkan dengan alluvium tua dan alluvium muda.

Kota Pekanbaru terdiri dari sesar mendatar dengan arah umum barat laut hingga tenggara, lipatan sinklin dan antiklin dengan arah penujaman dari timur laut hingga barat daya. Struktur geologi tersebut termasuk dalam sistem patahan Sumatera, sementara itu sesar-sesar mendatar termasuk dalam sistem patahan Semangko, yang relatif berarah barat laut hingga tenggara atau relatif searah dengan Pulau Sumatera dapat berfungsi sebagai pemicu terjadinya gempa di sepanjang/disekitar zona sesar tersebut (Ranperda RTRW Kota Pekanbaru, 2014).

- Kondisi hidrologi dan hidrogeologi

Kondisi hidrologi di daerah studi dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu kondisi hidrologi air permukaan dan air tanah. Hidrologi air permukaan pada umumnya berasal dari sungai-sungai yang mengalir. Berdasarkan peta eksisting jarak TPA rencana terhadap sungai pada

Gambar 4.2, sungai terdekat yang berada pada kawasan daerah lokasi rencana TPA sampah adalah anak Sungai Ukai yang berada sekitar ± 170 m.

Kedalaman air tanah untuk di lokasi rencana TPA sampah untuk areal perbukitan lebih dari 3 meter, sementara untuk bagian lembah air tanah ditemukan pada kedalaman 0,2 meter hingga 1,5 meter.

- Kemiringan lereng dan topografi

Kondisi kemiringan lereng sangat penting dalam penentuan lahan seperti mengetahui gerakan air tanah, potensi erosi, tingkat *run off* terhadap aliran di atas permukaan tanah, dan aliran di bawah permukaan (Gorsevski dkk, 2012). Kemiringan lereng juga berkaitan erat dengan kemudahan pekerjaan konstruksi dan operasional TPA sampah, semakin terjal suatu daerah maka akan semakin sulit dalam kegiatan/pekerjaan konstruksinya dan pengoperasiannya (Bambang dkk, 2014). Sehingga ditetapkan bahwa TPA sampah harus ditempatkan pada lokasi kemiringan kurang dari 20 %. Kondisi kemiringan lahan di lokasi rencana berada pada kelas kelerengan 15 % - 25 % (wilayah bergelombang), yang merupakan daerah perbukitan serta mempunyai lembah

- Sistem aliran air tanah dan kaitan dengan pemanfaatan air tanah

Sistem aliran air tanah menentukan beberapa hal, seperti arah dan kecepatan air lindi, lapisan air tanah yang dipengaruhi dan titik munculnya kembali air tersebut di permukaan. Sehingga sistem aliran air tanah peluahan (*discharge*) lebih diinginkan dibandingkan yang bersifat pengisian (*recharge*) dan lokasi potensial yang dipilih adalah daerah yang dikontrol oleh sistem aliran air tanah lokal dengan kemiringan hidrolis kecil.

Keberadaan air tanah bergantung pada besarnya curah hujan dan besarnya air yang dapat meresap kedalam tanah erat kaitannya dengan permeabilitas tanah dilokasi tersebut. Kondisi daerah lokasi

rencana berada pada wilayah bergelombang, yang terdiri dari daerah perbukitan dan lembah. Sehingga kawasan ini dapat berupa area peluahan (*discharge*) dan area pengisian (*recharge*).

Saat ini air tanah masih merupakan sumber penyediaan air utama di Kota Pekanbaru. Berdasarkan pengamatan di Kelurahan Muara Fajar bahwa masyarakat disekitar lokasi masih menggunakan sumur-sumur air dangkal sebagai sumber air bersih. Satuan batuan di daerah penelitian yang terdiri atas Formasi Minas memiliki potensi ketersediaan air tanah dangkal yang cukup banyak namun kurang baik sebagai air minum serta pembatasan penggunaan air tanah menjadi tujuan utama dan sasaran pengembangan air minum (Ranperda RTRW Kota Pekanbaru, 2014). Maka dapat disimpulkan bahwa keberadaan air tanah di lokasi rencana dapat diproyeksikan untuk dimanfaatkan sebagai air bersih dengan batas hidrolis.

- Permeabilitas tanah dan muka air tanah

Penentuan lokasi TPA sampah perlu memperhatikan permeabilitas tanah. Adanya reaksi antara bahan organik hasil dekomposisi sampah dengan tanah yang dapat mengubah struktur dan permeabilitas tanah yang dapat meningkatkan potensi pencemaran air tanah (US EPA 2010; Tchobanoglous dkk, 2002). Sementara itu penilaian kesesuaian lahan untuk TPA sampah berdasarkan faktor air tanah berkaitan dengan kondisi permeabilitas tanah lokasi yang bersangkutan.

Berdasarkan hasil penyelidikan laboratorium yang dilakukan oleh Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru tahun 2014 terhadap tanah lokasi rencana TPA sampah di dua titik daerah datar menunjukkan bahwa permeabilitas tanah di lokasi ini lebih besar dari 10^{-6} , yaitu $4,5 \times 10^{-8}$ cm/det dan tidak ditemukan air tanah sampai kedalaman 3 meter. Sedangkan pada daerah lembah dari hasil analisis tanah nilai permeabilitas sebesar $1,12 \times 10^{-6}$ cm/det, nilai ini masih memenuhi kriteria, tetapi karna daerah ini merupakan

cekungan berupa lembah menyebabkan air hujan terperangkap dan dari hasil boring ditemukan muka air tanah pada kedalaman 0,2-1,5 m. Jika daerah lembah ini yang dijadikan tempat landfill/pengurugan sampah diperlukan penggunaan geotekstile ataupun geomembran pada lapisan dasar. Jenis tanah permukaan (0,1-0,25 meter) merupakan tanah humus organik, dan jenis tanah dasar (3 meter) adalah lempung (merah kekuningan).

- Kawasan lindung (cagar alam) dan nilai biologis

Dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistemnya, dijelaskan bahwa cagar alam adalah suaka alam yang karena keadaan alamnya mempunyai ke khasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara resmi. Lebih lanjut dijelaskan bahwa sumber daya alam hayati dan ekosistem yang berada di dalam kawasan cagar alam dapat dimanfaatkan untuk kegiatan terbatas yang tidak mengakibatkan perubahan terhadap keutuhan kawasan cagar alam. Dengan pemahaman bahwa keberadaan TPA sampah dapat mengakibatkan perubahan kondisi kawasan cagar alam dan penurunan nilai biologis (satwa), maka penempatan lokasi TPA sampah harus berada di luar kawasan tersebut. Berdasarkan Ranperda RTRW Kota Pekanbaru tahun 2013-2033 wilayah Kecamatan Rumbai diarahfungsikan sebagai wilayah kawasan lindung, namun hasil pengamatan pada lokasi rencana yang terletak di Kelurahan Muara Fajar bukan merupakan area kawasan lindung atau cagar alam, karena tidak terdapat tumbuhan khas, satwa serta ekosistem yang dilindungi.

- Intensitas hujan

Berdasarkan pada pemahaman bahwa produksi lindi dipengaruhi oleh intensitas hujan. Selain meningkatkan volume lindi secara langsung ketika hujan turun pada

tumpukan sampah di TPA sampah, hujan juga dapat meningkatkan resiko penyebaran lindi ketika hujan yang turun menjadi aliran permukaan melewati tumpukan sampah di TPA sampah. Tingginya intensitas hujan juga berkaitan dengan tingkat kesulitan penyediaan sarana TPA sampah yaitu parit pembuang air larian, kolam pengumpul dan oksidasi (Oktariadi, 2010). Oleh sebab itu semakin tinggi intensitas hujan semakin tinggi pula tingkat kesulitan dalam penyediaan sarana TPA sampah, sehingga daerah yang memiliki intensitas hujan yang tinggi tidak direkomendasikan sebagai lokasi TPA sampah. Intensitas hujan di kawasan Kota Pekanbaru adalah sebesar 73,9 – 584,1 mm/tahun (Ranperda RTRW Kota Pekanbaru, 2014).

- Bahaya banjir

Daerah berpotensi banjir dianggap tidak layak menjadi TPA sampah, karena banjir dapat merusak sarana dan prasarana TPA sampah serta dapat menyebabkan terjadinya pencemaran (Oktariadi, 2010). Melihat kondisi kawasan yang berada pada daerah perbukitan dan berada pada daerah ketinggian dengan elevasi rata-rata 50 meter diatas permukaan laut (Ranperda RTRW Kota Pekanbaru, 2014), maka ditetapkan bahaya banjir tidak teridentifikasi pada kawasan ini.

- Dampak terhadap pertanian dan tata guna tanah

Keberadaan TPA sampah dapat mengakibatkan penurunan kualitas lahan yang kemudian dapat berdampak pada penurunan produktivitas lahan. Rencana lokasi TPA sampah adalah berupa kebun sawit yang diusahakan warga disekitar lokasi, sehingga bila diadakan pembangunan TPA sampah dilokasi rencana ini maka akan mempunyai pengaruh negatif terhadap pertanian, dan mempunyai dampak sedikit terhadap tata guna tanah sekitar.

- Keberadaan zona penyangga dan estetika

Berdasarkan pengamatan pada lokasi rencana TPA sampah berupa perkebunan sawit, dan berdasarkan tinjauan lapangan disekitarnya terdapat semak belukar serta alang-alang yang menjadi zona penyangga yang terbatas. Keberadaan pagar pembatas atau sebagai pembatas daerah sekitarnya yang ada serta daerah penyangga yang terbatas akan mengakibatkan operasi penimbunan dapat sedikit terlihat dari luar.

- Lalu lintas, jalan masuk, jalan menuju lokasi, dan *transport* sampah

Pengelolaan sampah merupakan rangkaian dari kegiatan pengumpulan, pengangkutan dan pemrosesan akhir sampah, maka dalam proses penentuan lokasi TPA sampah juga perlu memperhatikan akses jalan menuju lokasi, lalu lintas, jalan masuk dan lama pengangkutan (*transport*) sampah dari lokasi sumber timbulan sampah ke lokasi TPA sampah.

Pengamatan terhadap jalan menuju lokasi TPA sampah seperti yang terlihat pada yaitu termasuk jalan lokal dengan kondisi buruk dengan topografi relatif bergelombang. Jarak lokasi TPA sampah berada $\pm 1,56$ km dari jalanan umum dan berdasarkan pengamatan tidak melalui daerah pemukiman penduduk.

Sementara itu untuk penilaian terhadap *transport* sampah, perlu ditentukan terlebih dahulu lokasi-lokasi sumber timbulan sampah (*centroid*) di Kota Pekanbaru. Berdasarkan hasil tinjauan lapangan, salah satu lokasi yang dijadikan *centroid* sampah di Kota Pekanbaru terdapat di Jalan Soekarno Hatta, Kecamatan Senapelan. Jarak antara lokasi rencana TPA sampah dengan kawasan Pusat Kota adalah 19,8 km.

3. Identifikasi kelayakan rencana lokasi baru TPA sampah

Hasil identifikasi berdasarkan tahapan penyisih SNI 03-3241-1994 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tahap Penyisih Berdasarkan SNI 03-3241-1994

No.	Parameter	Penilaian Rencana Lokasi Baru TPA sampah (Bobot x Nilai)
1	Batas Administrasi	50
2	Pemilik hak atas tanah	9
3	Kapasitas lahan	
4	Jumlah pemilik tanah	21
5	Partisipasi masyarakat	3
6	Tanah (di atas muka air tanah)	35
7	Air tanah	40
8	Sistem aliran air tanah	15
9	Kaitan dengan pemanfaatan air tanah	15
10	Bahaya banjir	20
11	Tanah penutup	20
12	Intensitas hujan	30
13	Jalan menuju lokasi	5
14	Transport sampah (satu jalan)	40
15	Jalan masuk	40
16	Lalu lintas	30
17	Tata guna tanah	50
18	Pertanian	3
19	Daerah lindung/cagar alam	20
20	Biologis	30
21	Kebisingan dan bau	20
22	Estetika	15
Total		526
Kategori		Lokasi rencana cukup layak dijadikan TPA sampah

D. KESIMPULAN

1. Volume sampah yang akan terangkut ke TPA sampah rencana dalam kurun waktu perencanaan 10 tahun (2016-2025) sebanyak 2215951 ton dengan masa layanan

lokasi baru untuk luas $\pm$ 11 hektar hanya dapat menampung sampah selama 4 tahun 5 bulan, sementara tanah penutup dapat melayani selama 3 tahun 6 bulan;

2. Aspek yang perlu diperhatikan pada kondisi eksisting adalah kemiringan lereng 15 % - 25 % , dan kedalaman air tanah 0,2 – 1,5 meter di bagian lembah;
3. Tingkat kelayakan lokasi rencana TPA sampah dengan total penilaian 526 di kategorikan cukup layak untuk dijadikan TPA sampah.

E. SARAN

1. Pemetaan lebih lanjut terhadap kondisi hidrogeologi di lokasi rencana terkait sistem pemanfaatan air tanah;
2. Perluasan wilayah untuk menambah masa layanan lokasi serta penambahan tanah penutup dari luar lokasi;
3. Penambahan teknologi seperti lapisan geo-membran atau geo-tekstil untuk bagian lembah;

F. DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru 2014, *Pekanbaru Dalam Angka 2014 : penduduk dan tenaga kerja*, BPS Kota Pekanbaru
- Damanhuri E, Padmi T, Azhar N, Meilany L, 1989, *Pengkajian laju timbulan sampah di Indonesia*, Pus.Lit.Bang. Pemukiman Departemen Pekerjaan Umum – Lembaga Penelitian Masyarakat ITB, Bandung.
- Damanhuri E, dan Padmi T, 2010, *Diktat kuliah TL-3104: Pengelolaan Sampah*, Bandung, ITB.
- Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru, 2008, *Laporan penyusunan buku produksi dan karakteristik sampah permukiman Kota Pekanbaru*, DKP, Pekanbaru.

Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru, 2014, *Laporan akhir studi kelayakan TPA Kota Pekanbaru*, DKP, Pekanbaru.

Direktorat Jenderal Cipta Karya, 1999, *Juknis perencanaan, pembangunan dan pengelolaan bidang ke-PLP-an perkotaan dan perdesaan: SNI 03-3241-1994*, No: 07/KPTS/CK/1999, DJCK, Jakarta .

Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2013, *Bahan ajar diseminasi dan sosialisasi keteknikan bidang PLP sector persampahan: modul 03 dasar-dasar sistem pengelolaan sampah*, DJCK, Jakarta .

JICA ,2004, *The Study on the Safe Closure and Rehabilitation of Landfill sites in Malaysia, Final Report: Technical Guideline for Sanitary Landfill, Design and Operation*, Revised Draft, Volume 5, 2004.

Zakaria R, Rahardyan B, 2010, ‘Analisis perubahan sikap dalam mereduksi penyebab penolakan terhadap penerapan teknologi pengolahan akhir sampah’, *Jurnal Program Studi Teknik Lingkungan*, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung, Indonesia, Bandung.