

# POTENSI REHABILITASI TEMPAT PEMEROSAN AKHIR SAMPAH MELALUI PENAMBANGAN LAHAN URUG

Oleh: Sri Darwati

Pusat Litbang Peremuknan Jl. Panyawungan Cileunyi Wetan - Kab. Bandung 40393

E-mail : darwa69@yahoo.com

Tanggal masuk naskah: 06 Agustus 2006, Tanggal revlsl terakhir : 10 Februari 2009

## Abstrak

Keterbatasan dan sulitnya mencari lahan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah di perkotaan di Indonesia menjadikan penambangan lahan urug menjadi salah satu alternatif untuk peningkatan kapasitas TPA, menggunakan kembali lahan urug dan mengurangi biaya untuk mencari lahan TPA, baru serta mendapatkan bahan penutup sampah. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui potensi dan kendala penambangan lahan urug di Indonesia sebagai upaya rehabilitasi TPA sampah. Metodologi pengumpulan data sekunder dari hasil litbang terdahulu, data primer dengan wawancara kuesioner, observasi lapangan dan studi kasus. Metodologi analisis data secara deskriptif dan analisis laboratorium. Disimpulkan bahwa penambangan kompos pada lahan urug dapat dilaksanakan pada sel penimbunan pasca penimbunan sampah terbuka setelah umur 6 tahun. Komposisi sampah yang masuk TPA umumnya dominan organik sehingga potensi penambangan lahan urug adalah kompos. Kendala pada proses penambangan adalah masih terdapatnya gas mudah terbakar, sampah masih tercampur dengan material B3 (bahan beracun berbahaya), resiko kelongsoran pada lahan yang berdekatan serta memperpendek umur excavator yang digunakan, kualitas kompos masih tercampur dengan plastik, terkontaminasi dengan logam berat dan kadar C dan C/N ratio yang tidak memenuhi standar. Direkomendasikan untuk melakukan studi karakteristik lokasi, penaksiran kelayakan ekonomi dan biaya pelaksanaan serta memperhatikan kesehatan keselamatan pekerja, perlu adanya NSPM (Norma Standar Pedoman dan Manual) untuk mendukung pelaksanaan penambangan lahan urug. Aplikasi kompos dapat digunakan untuk tanah penutup TPA, pupuk organik untuk penghijauan sekitar TPA, tanaman non pangan dan tanaman keras.

**Kata kunci:** Rehabilitasi, lahan urug, tempat pemrosesan akhir, sampah

## Abstract

Because of limitation and difficulty to look for a new Solid Waste Final disposal site in Indonesia; landfill mining becomes one of alternatives to the expand capacity of Final Disposal site in order to re-using landfill and avoid expenses to buy a new site for landfill. The objective of this paper is to know constraint and potency of landfill mining in Indonesia as an effort to rehabilitate of Final Disposal Site. Methodology of data collection of secondary data are from the former research and primary data collection that is taken from questioner, interview, field observation and case study. Methodology of data analysis is descriptive and laboratory analysis. It is concluded that landfill mining of compost can be executed at post open dumping site after 6 years. Waste composition which processed to Final Disposal site are dominantly organic so that the high potency of landfill mining is compost. Constraint at process mining is that it may release combustible gas, the waste still mixed with hazardous waste the excavation works may cause adjacent landfill to sink or collapse, and the mining process may shorten the life of excavation equipments. Quality of compost is still mixed with plastic, contaminated by heavy metal and it need adjustment of C and C/N ratio. It is recommended before initiating landfill mining it is need to study location characteristic, assess potential economic benefits, pay attention to the health or safety of worker, need the existence of

Norm Standard Guidance and Manual to support execution of landfill mining. Compost can be applied for landfill cover, soil conditioner for greenin, non food crop and hard crop.

**Keywords :** Rehabilitation, landfill final disposal, solid waste.

## PENDAHULUAN

Keterbatasan dan sulitnya mencari lahan baru untuk Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah di perkotaan di Indonesia menjadikan penambangan lahan urug menjadi salah satu alternatif untuk peningkatan umur TPA dan menggunakan kembali lahan TPA lama dan mendapatkan tanah penutup sampah. Penambangan lahan urug merupakan pendekatan baru dalam memperluas kapasitas lahan urug dan menghindari biaya untuk mendapatkan lahan yang baru.

Di Indonesia, terdapat 460 lokasi TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) sampah yang merupakan sistem penimbunan sampah terbuka (penimbunan sampah terbuka). Sampai dengan akhir Pelita V, baru 1,33% dari seluruh TPA yang ada di perkotaan di Indonesia yang menggunakan metoda pembuangan akhir sampah dengan sistem Sanitary Landfill (Adipura 1997).

Operasional penimbunan sampah terbuka menimbulkan pencemaran air akibat leachate, pencemaran udara yang menghasilkan emisi gas CH<sub>4</sub> dan CO<sub>2</sub> yang berpotensi terhadap global warming dimana emisi CH<sub>4</sub> sebesar 21 kali lebih besar dan emisi gas CO<sub>2</sub>.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005, tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum menggariskan kebijakan dan pengolahan sampah dalam pasal 20 ayat 2, yang menyebutkan bahwa pengolahan sampah dilakukan dengan metoda yang ramah lingkungan, terpadu, dengan mempertimbangkan karakteristik sampah, keselamatan kerja dan kondisi sosial masyarakat setempat. TPA harus dirancang dengan sanitary landfill untuk kota besar metropolitan dan control landfill untuk kota sedang kecil. Sedangkan Undang-Undang Pengelolaan Sampah No.18 Tahun 2008 pada Bab X pasal 29 menyebutkan larangan melakukan penanganan sampah dengan

pembuangan terbuka di tempat pemrosesan akhir; dan/atau membakar sampah yang tidak sesuai dengan persyaratan teknis pengelolaan sampah.

Dalam upaya mentransformasi penimbunan sampah terbuka menjadi penimbunan sampah terkendali dengan controlled landfill dan atau sanitary landfill harus dilakukan upaya rehabilitasi. Salah satu sistem yang diperkenalkan adalah penambangan lahan urug untuk memulihkan material yang dapat didaur ulang, menggunakan kembali lahan urug dan mendapatkan tanah penutup TPA dan bahan kompos.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui potensi dan kendala penambangan lahan urug sebagai upaya peningkatan pengelolaan TPA sampah di Indonesia.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian

Rehabilitasi lahan urug sebagai suatu proses dari penggalian sampah padat dari area penimbunan (Sumber: Visvanathan et.al, 2007).

### Tujuan Penambangan Lahan Urug

Tujuan penambangan lahan urug antara lain untuk:

- Merehabilitasi TPA dan mengurangi beban terhadap lingkungan
- Pembangunan kembali lokasi lahan urug
- Konservasi ruang lahan urug
- Mengeliminasi sumber pencemar utama
- Pemulihan energi dari sampah
- Penggunaan kembali material sampah

Penambangan lahan urug menggunakan metoda penggalian dan pemilahan sampah dari lokasi eksisting menggunakan langkah /proses untuk pemulihan pada lokasi penimbunan sampah terbuka. Keberhasilan material yang dapat dipulihkan tergantung pada komposisi sampah dan efektifitas

teknologi penambangan.

Penambangan lahan urug dapat memulihkan material yang dapat didaur ulang, menyediakan ruang sebagai lahan urug dan menghasilkan kompos. Penambangan kompos dari penimbunan sampah terbuka yang sudah stabil dapat menjadikan tersebut menjadi lebih berkelanjutan dan mengurangi dampak lingkungan.

Potensi penambangan material dari lokasi penimbunan sampah terbuka dapat diperoleh 50% material yang dapat dipulihkan digunakan sebagai kompos dan material tanah penutup. (Sumber Visvanathan, 2007)

#### Proses Penambangan Lahan Urug

Proses penambangan lahan urug merupakan proses reklamasi (Sumber EPA, 1997) yang dilaksanakan mengikuti prosedur:

- Penggalian untuk mengangkat dan memindahkan kandungan dari sel lahan urug
- Penyaringan dengan alat trommel untuk memisahkan kandungan kompos, plastik, logam, kertas. Penggunaan material hasil penambangan Molt material penutup atau pengisi setelah tanah yang digali dan dilakukan penyaringan.

#### Kandungan Kimia Timbunan Sampah

Kandungan kimia timbunan sampah pada TPA pasca penimbunan (Sumber Puslitbangkim, 1997) adalah:

- Material pasca penimbunan sampah terbuka dapat dimanfaatkan sebagai kompos setelah berumur  $\geq 6$  tahun
- Porositas material pasca lahan penimbunan sampah terbuka berumur 16 tahun adalah 0,45 berarti cukup baik sebagai tanah penutup namun dibutuhkan penyaringan terhadap kandungan plastik
- Material bekas pasca penimbunan sampah terbuka dapat mencegah timbulnya bau dan lalat pada sistem control landfill

#### Daerah pegunungan

- Kadar air 26 - 39%, semakin tua umur TPA, kandungan air semakin kecil

- Nitrogen 0,4 - 3,5%, sehingga pasca penimbunan sampah terbuka yang dapat dimanfaatkan sebagai kompos setelah lebih dari 6 tahun

#### Daerah pantai

- Kadar air 25 - 42%, semakin tua umur TPA kandungan air semakin meningkat
- Nitrogen 1,04 - 1,64 % dan timbunan pada usia 4-7 sehingga timbunan dapat dimanfaatkan sebagai kompos setelah lebih dari 4 tahun

#### Gas pada Pasca Penimbunan Sampah Terbuka

Kandungan gas timbunan sampah pada TPA pasca penimbunan (Sumber Puslitbangkim, 1997), adalah:

- Gas  $SO_2$  hanya terdapat pada timbunan sampah yang baru atau pasca penimbunan 0 tahun dengan nilai 7 ppm, untuk penimbunan > 2 bulan, gas sudah tidak terdeteksi.
- Gas NO pada umur timbunan sampah 2 bulan masih terdeteksi dengan kadar 23 ppm, sedangkan pada umur pasca 6 bulan gas NO sudah tidak terdeteksi lagi.
- Gas  $NO_2$  pada umur timbunan sampah pasca 2 bulan masih terdeteksi dengan kadar 1.5 ppm, sedangkan pada umur pasca 6 bulan gas  $NO_2$  sudah tidak terdeteksi lagi.
- Gas combustable (mudah terbakar) untuk umur pasca penimbunan < 6 bulan memperhatikan nilai > 1000 ppm. Untuk pasca penimbunan umur 6 bulan-1 tahun masih memperlihatkan nilai 400 ppm. Untuk umur pasca penimbunan 6-7 tahun, konsentrasi gas berkisar 0-300 ppm.

#### METODOLOGI PENELITIAN

- Pengumpulan data sekunder dan primer dari data penelitian terdahulu, kajian pustaka dan observasi lapangan di TPA Tamangapa Makasar
- Analisis data secara deskriptif penambangan lahan urug sampah dan analisis laboratoriuern kompos hasil penambangan

## DATA

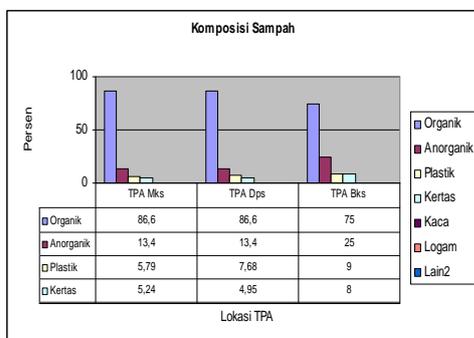
### Penambahan Lahan Urug di Indonesia

Upaya-upaya penambahan lahan urug sudah dilakukan di beberapa lokasi TPA oleh investor swasta antara lain di Makasar, Surabaya dan Balikpapan.

Hasil penelitian menyebutkan bahwa TPA Surabaya dianggap tidak potensial karena dari hasil pemeriksaan kompos TPA, kandungan logam berat tinggi. Aplikasi penambahan kompos dilakukan di Makasar dan Balikpapan.

### Komposisi Sampah Masuk TPA

Komposisi sampah yang masuk ke TPA berdasarkan data sekunder di beberapa TPA yaitu TPA Tamangapa Makasar, TPA Suwung Denpasar dan TPA Bantargebang Bekasi dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Sumber : Pengolahan data, Puslibangkim, 2008  
Gambar 1. Komposisi Sampah

### Studi Kasus Penambahan Lahan Urug di TPA Tamangapa

TPA Tamangapa Makasar, yang terletak di Kecamatan Manggala, Desa Tamangapa, kira-kira 15 km dari pusat Kota Makasar. TPA Tamangapa beroperasi tahun 1994, luas area 14,3 Ha.

Luas area yang digunakan untuk lahan urug (area aktif 8.7 Ha, luas area yang tersisa 5 Ha). Kapasitas lahan diperkirakan hingga tahun 2013, kapasitas yang tersisa 5.922.654,25 m<sup>3</sup>.

Lahan TPA terletak pada kemiringan daerah lereng bukit. Lahan TPA sekitar 14,3 Ha

lahan dengan lebar sekitar 4-20 m. Sejak dibukanya TPA ini, diperkirakan sekitar 1.240.000 ton sampah organik telah dibuang ke tempat ini dengan volume sampah yang saat ini diperkirakan sekitar 18.000.000 m<sup>3</sup>. Jumlah sampah masuk tahun 2007 adalah 1.184.530.85 m<sup>3</sup>.

Peningkatan kapasitas dan perpanjangan umur penggunaan ini akan dicapai lewat penambahan lahan urug, rehabilitasi sel dan penambahan lahan seluas 4 Ha.

Sistem penambahan kompos di TPA Tamangapa dimulai pada tahun 2000 bertujuan membantu Pemerintah Kota Makasar Sulawesi Selatan dalam menanggulangi masalah sampah kota, mendapatkan ruang untuk sel penimbunan sampah yang baru, dan mendapatkan material yang dapat di daur ulang.

### Proses Penambahan Lahan Urug di TPA Tamangapa Makasar

Penambahan lahan pasca penimbunan sampah terbuka di TPA Tamangapa dilakukan pada sel TPA yang sudah berumur 6 tahun. Luas sel yang ditambang adalah 1.614 m<sup>2</sup>, kedalaman 7-10 m, yang sudah ditambang saat ini 938 m<sup>2</sup>, sisa 631 m<sup>2</sup>.

Proses pengolahan kompos dilakukan dengan mesin trommel kapasitas 100 ton/hari dan 10 ton/hari. Dari bahan baku sampah 60-100 ton perhari dapat menghasilkan 30% kompos kualitas nomor 1 (KW1), 70% sisa diolah lagi ke dalam mesin trommel mendapatkan 50% kompos kualitas nomor 2 (KW2), sisanya 50% residu.

Biaya operasional 270.000/hari untuk unuk trommel kapasitas 100 ton/hari. Dengan 18 karyawan, pada musim kemarau memproduksi kompos 5 ton per hari, musim hujan 3 ton/hari.

Untuk kondisi pada waktu musim hujan sulit rncapai kadar air 40 % sehingga produk maksimum sekitar 3-5 ton/hari, sedangkan pada musim kemarau bisa dihasilkan 50 ton/hari.

Adapun proses-proses yang ada adalah sebagai berikut:

Proses yang terjadi melalui tahapan

- Penggalian dengan excavator untuk mengangkat dan memindahkan kandungan dari sel lahan urug
- Pembuatan tumpukan /gunungan material hasil galian untuk mengurangi kadar air. Pengeringan sampai kadar air paling sedikit 40 %.
- Penyaringan dengan alat trommel untuk menisahkan kandungan kompos, plastik, logam, kertas. Tipe saringan yang digunakan tergantung pada penggunaan material. Penyaringan berdasarkan 3 fraksi organik/kompos, fraksi anorganik dan residu.

Ukuran mesin sesuai kebutuhan:

- Fraksi organik / kompos (KW1) ukuran mesin < 6 mm
- Fraksi kompos kasar/ residu, (KW2) ukuran mesh < 50 mm
- Fraksi anorganik, ukuran mesin > 50 mm.

Rata-rata jumlah fraksi tanah/kompos adalah 50-60%

#### Kualitas Kompos Hasil Penambangan

Kualitas kompos terbagi atas kualitas nomor 1 (KW 1) dan kualitas nomor 2 (KW2). KW 1 yang halus digunakan untuk semua jenis tanaman termasuk padi dan tambak sedangkan KW 2 untuk pengembangan lahan baru, lahan kritis dan lahan-lahan bekas penambangan.

Kompos diuji mutu dan dikemas untuk pertanian, perikanan, pembenihan, penghijauan dan penghutan.

#### Aplikasi Kompos TPA Tamangapa Makasar

Pengelola penambangan lahan urug bekerjasama dengan petani Sulawesi /Kalimantan untuk pertanian organik 10-15 ton/hari. Dalam aplikasinya kompos murni digunakan pada lahan setelah lahan persemaian siap/pada saat lahan siap tanam, sedangkan untuk pertanian, kompos dicampur dengan pupuk kimia 5-10% antara lain urea ZA, TSP atau KCL tergantung jenis tanamannya.

## ANALISIS

Penambangan lahan urug merupakan salah satu upaya rehabilitasi TPA pasca penimbunan sampah terbuka yang potensial untuk mendapatkan ruang untuk digunakan sebagai lahan penimbunan dan material organik dan tanah penutup TPA.

Dalam penerapannya, perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

- Komposisi sampah
- Kualitas kompos
- Teknis penambangan
- Manfaat ekonomi dan lingkungan penggunaan kembali lahan TPA
- Kendala penambangan lahan urug

#### Komposisi Sampah

Komposisi sampah yang masuk menentukan kualitas hasil penambangan lahan urug. Berdasarkan gambar 1 diketahui bahwa komposisi sampah yang masuk ke TPA dominan organik yaitu 75-86%, sisanya adalah anorganik (antara lain metal, plastik, kaca kertas)

#### Analisis Kualitas Kompos

Kualitas kompos hasil penambangan lahan urug dapat dilihat dari hasil analisis laboratorium Tabel 1 di bawah.

Dari aspek kualitas, TPA sampah yang ditambang adalah sel sampah yang dioperasikan dengan sistem pembuangan sampah terbuka. Sampah yang diurug di TPA Makasar tidak dipilah sehingga resiko tecampur dengan limbah B3 (Bahan Beracun Berbahaya).

Dari analisis laboratorium di ketahui logam berat dari kompos TPA Tamangapa beberapa parameter yang diuji belum memenuhi standar kompos yaitu Carbon, C/N ratio, pada sampel diketahui kualitas kompos bervariasi, pada sampel 1 hasil uji Sucofindo Parameter logam berat relatif memenuhi, namun dari sampel 2 diketahui kompos TPA mengandung Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Se, Ca, Mg, Fe, Al, Mn yang di atas syarat dalam SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik.

Hal tersebut di atas menjadi indikasi aplikasi kompos perlu penyesuaian kadar Carbon dan

C/N rasio agar memenuhi standar. Dilihat dari tingginya kadar logam berat, pupuk organik akan berbahaya jika digunakan untuk tanaman pangan.

Penggunaan kompos direkomendasikan untuk tanaman non pangan, penghijauan dan tanaman keras atau terutama sebagai tanah penutup TPA. Penggunaan sebagai

tanah penutup memungkinkan berdasarkan hasil penelitian sebelumnya bahwa porositas material bekas lahan penimbunan sampah terbuka berumur 16 tahun adalah 0,45 berarti cukup baik sebagai tanah penutup namun dibutuhkan penyaringan terhadap kandungan plastik (Puslitbangkim, 1997).

Tabel 1.  
Kandungan Kimia Hasil Penambangan Kompos TPA Tamargapa Makasar

No	Parameter	SNI Kompos			Kualitas Kompos	
		Satuan	Minimum	Maksimum	1	2
1	Kadar air	%	-	50	-	32,31
2	Temperatur	°C	-	Suhu air tanah	-	
3	Warna	-	-	Kehitaman	-	
4	Bau	-	-	Berbau tanah	-	
5	Ukuran partikel	Mm	0,55	25		
6	Kemampuan ikat air	%	58	-		
7	pH	-	6,8	7,49	7,65	7,3
8	Bahan asing	%	-	1,5		
	Unsur makro					
9	Bahan organik	%	27	58		
10	Nitrogen	%	0,4	-	1,07	0,38
11	Karbon	%	9,8	32	8,89	22,72
12	Phospor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	%	0,1	-	0,88	5,8
13	C/N rasio	%	10	20	5,5	75,73
14	Kalium (K <sub>2</sub> O)	%	0,2	-	0,82	1,95
	Unsur Mikro					<0,001
15	Arsen		-	13		48,25
16	Cadmium (Cd)	mg/kg	-	3	12,56	77,73
17	Cobalt (Co)	mg/kg	-	34		367,21
18	Chromium (Cr)	mg/kg	-	210	18,41	1289,27
19	Tembaga (Cu)	mg/kg	-	100	<0,005	<0,0001
20	Mercuri (Hg)	mg/kg	-	0,8	-	136,7
21	Nikel (Ni)	mg/kg	-	62	24,13	11,04
22	Timbal (Pb)	mg/kg	-	150		5,36
23	Selenium (Se)	mg/kg	-	2	54,01	6,7
24	Seng (Zn)	mg/kg	-	500		
	Unsur Lain				2,18	30958,51
25	Kalsium (Ca)	%	-	25,5	0,25	9582,4
26	Magnesium (Mg)	%	-	0,6	0,2	6030,88
27	Besi (Fe)	%	-	2	0,18	1109,68
28	Aluminium (Al)	%	-	2,2	0,03	565,56
29	Mangan (Mn)	%	-	0,001		
	Bakteri					
30	Fecal Coli	MPN/gr	-	1000		
31	Salmonell sp	MPN/gr	-	3		

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium, 2008

#### Keterangan

1. Kompos TPA Tamangapa ditambang dari sel TPA penimbunan sampah terbuka TPA Tamangapa yang berumur 6 tahun (Sumber Data Sekunder Hasil Analisis Laboratorium Sucofindo Makasar)
2. Kompos TPA Tamangapa ditambang dari sel TPA penimbunan sampah terbuka TPA Tamangapa yang berumur 6 tahun (Sumber Data Primer Puslitbangkim, Hasil Analisis Laboratorium TL ITB) Standar berdasarkan SNI 19-7030-2004, Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik

#### Teknis Penambangan Lahan Urug

- Kriteria Penambangan  
Penambangan lahan urug sampah di TPA Tamangapa dilakukan setelah sel sampah berumur lebih dari 6 tahun, hal ini untuk mendapatkan kompos yang stabil. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa material pasca penimbunan sampah terbuka dapat dimanfaatkan sebagai kompos setelah umur 6 tahun (Sumber Puslitbangkim, 1997).  
Namun untuk mengetahui secara pasti kondisi kestabilan kompos, perlu dilakukan pengujian kualitas kompos melalui sampling di beberapa kedalaman timbunan sampah.
- Peralatan yang digunakan  
Peralatan yang dapat digunakan untuk penambangan adalah excavator dan trommel.  
Namun trommel merupakan peralatan mekanis yang membutuhkan energi. Berdasarkan pengalaman di TPA Tamangapa, bahan bakar solar lebih hemat dibandingkan dengan listrik. Bila tidak memungkinkan penggunaan trommel karena kendala biaya, dapat diganti dengan peralatan yang lebih sederhana dengan sistem manual pada penambangan lahan urug di TPA yang lebih kecil.

#### Manfaat Ekonomi dan Lingkungan

Dari sel yang sudah ditutup, penambangan kompos akan menghasilkan 30% kompos

kualitas baik (KW1), 70% sisa diolah lagi ke dalam trommel mendapatkan 50 % kompos kualitas No. 2 (KW2), sisanya 50% residu. Kompos dapat digunakan untuk keperluan penghijauan di lokasi sekitar dan kompos kasar dapat dimanfaatkan sebagai tanah penutup. Residu dikembalikan lagi ke TPA.

Sel sampah yang sudah ditambang dapat digunakan sebagai sel penimbunan yang baru untuk penghematan lahan TPA, sehingga meningkatkan kapasitas dan umur TPA.

#### Kendala Penambangan Lahan Urug

Adapun kendala dalam penambangan lahan urug adalah:

- Pada proses penambangan kemungkinan masih melepaskan gas methana hasil dari dekomposisi sampah, kemungkinan material B3 (Bahan Berat Berbahaya). Dari hasil kajian Puslitbangkim 1997 diketahui untuk pasca penimbunan 6-7 tahun masih mengandung gas-gas yang mudah terbakar dengan konsentrasi 0-300 ppm.
- Proses penggalian dapat menyebabkan kelongsoran pada lahan urug yang berdekatan.
- Sifat material yang digali yang bersifat asam atau abrasif kemungkinan memperpendek umur peralatan berat yang digunakan
- Pada musim hujan dimana kadar air kompos tinggi dan kompos sebelum diproses dalam trommel, kriteria kadar air pada kompos minimal 40%, syarat SNI kadar air 50%. Sehingga perlu ada perlakuan-perlakuan tambahan untuk mengurangi kadar air antara lain dengan membuat tumpukan/gunungan material yang digali sebelum diproses masuk ke trommel.

#### KESIMPULAN

1. Penambangan lahan urug pasca penimbunan dapat menghasilkan manfaat ekonomi berupa kompos dan meningkatkan kapasitas dan umur TPA.
2. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam penambangan lahan urug adalah komposisi sampah, teknologi pe-

- nambangan yang ada di Indonesia, manfaat ekonomi dan lingkungan yang diperoleh.
3. Lahan urug pasca penimbunan sampah terbuka dapat dilakukan penambangan lahan urug setelah 6 tahun. Pengujian kesetabilan kompos dapat dilakukan dengan sampling kualitas kompos sampah di beberapa kedalaman sel sampah.
  4. Kendala pada proses penambangan adalah kemungkinan pelepasan gas methana dan kandungan sampah yang mengandung material B3 (Bahan Beracun Berbahaya), resiko kelongsoran serta memperpendek umur peralatan berat yang digunakan. Kualitas kompos masih tercampur dengan plastik, logam berat dan perlu penyesuaian kadar air di musim hujan.
  5. Analisis laboratorium kompos TPA Tamangapa di ketahui beberapa parameter yang diuji belum memenuhi standar kompos yaitu Carbon, C/N ratio, kompos diketahui masih mengandung logam berat Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Se, Ca, Mg, Fe, Al, Mn yang di atas syarat dalam SNI 19-7030-2004 tentang Spesifikasi Kompos dan Sampah Organik Domestik.
  6. Aplikasi penambangan lahan urug saat ini adalah pemanfaatan kompos sebagai pupuk untuk lahan persemaian. Namun kompos dan pasca penimbunan sulit terkontrol kualitasnya, resiko kompos yang mengandung logam berat tinggi berdampak buruk pada tanaman yang dikonsumsi manusia.
  7. Penambangan ini membutuhkan peralatan mekanis. Kebutuhan alat minimal adalah excavator dan penyaringan dengan alat mekanis trommel atau manual. Untuk sistem mekanis perlu dipertimbangkan aspek ekonomi untuk penyediaan tenaga listrik atau solar.

## REKOMENDASI

1. Sebelum penambangan lahan urug direkomendasikan untuk melakukan studi karakteristik lokasi, penaksiran kelayakan ekonomi dan biaya pelaksanaan serta memperhatikan

- kesehatan keselamatan pekerja.
2. Perlu adanya NSPM (Norma Standar Pedoman dan Manual) untuk mendukung pelaksanaan penambangan lahan urug.
  3. Aplikasi kompos direkomendasikan sebagai pengganti tanah penutup. Jika digunakan sebagai pupuk organik, kompos hasil penambangan perlu disesuaikan kualitasnya terutama Carbon dan C/N rasio. Aplikasi pupuk organik direkomendasikan untuk tanaman non pangan, penghijauan dan tanaman keras.
  4. Penambangan merupakan salah satu alternatif rehabilitasi lahan pasca penimbunan sampah, diperlukan peraturan nasional atau lokal yang mendukung.

## DAFTAR PUSTAKA

- , 2008, Undang-Undang Republik Indonesia No. 18 tahun 2008, Pengelolaan Sampah, Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia RI, Lembaran Negara RI tahun 2008 No. 69, Jakarta
- , 2006, Peraturan Mental Pekerjaan Umum No. 21 / PRT / M / 2006, Kebijakan dan Strategi Nasional Persampahan, Kantor Menteri Negara Pekerjaan Umum, Jakarta 2005, Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005, Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia RI, Lembaran Negara RI tahun 2005 No. 33, Jakarta
- Visvanathan et all, 2007, Landfill Management in Asia-Notions about Future to Appropriate and Sustainable Solutions, Asian Institute of Technology, EEM -SER, Patum-thani 12120, Thailand
- Visvanathan, 2007. Sustainable Solid Waste Landfill Management In Asia Phase II Review Report Submitted to: Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA), Submitted by: School Of Environment, Resources and Development Enviromental Engineering and Management Programme Asian Institute Of Technology P.O. Box 4, Klong Luang, Patinmthani, 121-

20,Thailand  
EPA, 1997, United States, Landfill  
Reclamation, Solid Waste and Emergency  
Response (5306 W). EPA 530-F97-001.

----, 1997, Pusiitbangkim, Laporan Akhir  
Pengkajian Penanganan Pasca  
Penimbunan Sampah secara Terbuka.  
Pusat Penelitian Pengembangan Per-  
mukiman, Bandung