

**ANALISIS TANAH KOMPOS
BENGAN CAMPURAN PASIR 5 %, 7,5 % DAN 10 %
SEBAGAI ALTERNATIF PENUTUP MARIAN
PADA PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH PADAT**



CAMPURAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

DARMA LISTIANI

0303110095

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

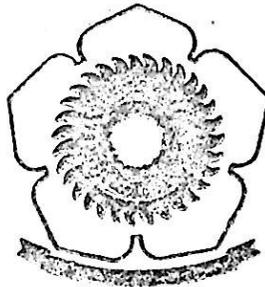
JURUSAN TEKNIK SIPIL

2009

363.728 07
lis
a
e-ogoyls
2009

K.189.87 18 729

**ANALISIS TANAH KOMPOS
DENGAN CAMPURAN PASIR 5 %, 7,5 % DAN 10 %
SEBAGAI ALTERNATIF PENUTUP HARIAN
PADA PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH PADAT**



LAPORAN TUGAS AKHIR

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

DARMA LISTIANI
03043110095

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2009



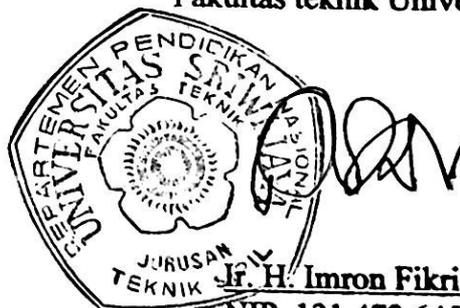
TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DARMA LISTIANI
NIM : 03043110095
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS TANAH KOMPOS
DENGAN CAMPURAN PASIR 5 %, 7,5 %, DAN 10 %
SEBAGAI ALTERNATIF PENUTUP HARIAN
PADA PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH PADAT

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Fakultas teknik Universitas Sriwijaya



Jr. H. Imron Fikri Astira, MS

NIP. 131 472 645



TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DARMA LISTIANI
NIM : 03043110095
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS TANAH KOMPOS
DENGAN CAMPURAN PASIR 5 %, 7,5 %, DAN 10 %
SEBAGAI ALTERNATIF PENUTUP HARIAN
PADA PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH PADAT

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I,


Ir. INDRA CHUSAINI SAN, M.S.
NIP. 131 558 520



TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DARMA LISTIANI
NIM : 03043110095
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : ANALISIS TANAH KOMPOS
DENGAN CAMPURAN PASIR 5 %, 7,5 %, DAN 10 %
SEBAGAI ALTERNATIF PENUTUP HARIAN
PADA PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH PADAT

Menyetujui,
Dosen Pembimbing II,

FEBRIAN HADINATA, S.T., M.T.
NIP. 132 303 105



**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGAJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : DARMA LISTIANI
NIM : 03043110095
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL : ANALISIS TAMBAN KOMPOS
DENGAN CAMPURAN PASIR 5 %, 7,5 %, DAN 10 %
SEBAGAI ALTERNATIF PEMUTUP HARIAN
PADA PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH PADAT**

Inderalaya, Februari 2009

Pemohon,

DARMA LISTIANI

NIM. 03043110095

MOTTO

TO PLEASE EVERYONE IS IMPOSSIBLE
BUT I DO MY BEST TO PLEASE ME
THEN **I**'LL BE SOMEBODY FOR EVERYONE
COZ TO TAKE IT IN VAIN
LIFE IS TOO SHORT



KUPERSEMBAHKAN **S**KRIPSI INI UNTUK :

AGAMAKU

MAMA DAN **P**PAPA

KELIARGA **B**BESARKU

SAHABAT-SAHABATKU

ALMAMATERKU

P“PRINCESS IN ME”

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan pada waktu yang telah ditentukan. Penulisan tugas akhir ini berjudul “Analisis Tanah Kompos Dengan Campuran Pasir 5%, 7,5% dan % Sebagai Alternatif Penutup Harian Pada Pembuangan Akhir Sampah Padat”.

Penulis menyadari masih terdapat berbagai kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini dikarenakan keterbatasan kemampuan Penulis. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Selama penulisan tugas akhir ini Penulis mendapat banyak bantuan, dorongan, dan bimbingan, baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Indra Chusaini San, M.S. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Febrian Hadinata, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing II, atas semua bimbingan, saran, nasehat dan motivasi serta penyediaan fasilitas yang sangat membantu selama penelitian hingga penulisan tugas akhir ini selesai. Selain itu Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak, yaitu:

1. Prof. Dr. Badia Perizade, MBA., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. H. Imron Fikri Astira, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Taufik Ari Gunawan, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Dr.eng.Ir. Joni Arliansyah, M.T., selaku dosen pembimbing akademik.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
7. Pak Rozirwan, terima kasih atas ilmu, cerita dan rasa percaya diri yang datang dari Andira Ar-Rozaq.
8. Kak Lukman dan Yuk Tini, Staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

9. Papa, Mama, Bakas, Niai, Bik Elly & my big family: *tg 4 being there 4me.*
10. Rahma, Jane, Butet, Rani, Anaz, Y'lia, Novan : *4all d'precious times & moments that we share. it`s irreplaceable.*
11. Semua teman di '04 Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, tetap semangat!
12. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu selesainya tugas akhir ini, terima kasih.

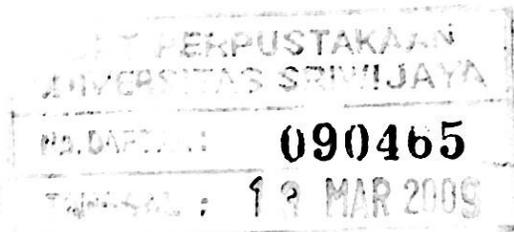
Semoga kebaikan serta kemudahan yang telah diberikan kepada Penulis menjadi amalan baik sehingga akan mendapat balasan dari Allah SWT, Amien.

Akhirnya Penulis berharap agar penulisan tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi banyak pihak.

Palembang, Februari 2008

Penulis,

DARMA LISTIANI



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sampah	5
2.1.1 Pengertian Sampah	5
2.1.2 Sumber Sampah	5
2.1.3 Jenis Sampah	6
2.1.4 Pengelolaan Sampah	7
2.2 Metode Pembuangan Akhir	9
2.3 Lapisan Penutup Harian	14
2.3.1 Fungsi Lapisan Penutup Harian	14
2.3.2 Kriteria Lapisan Penutup Harian	15
2.4 Pengujian Tanah di Lanoratorium	16
2.4.1 Uji Kadar Air	16
2.4.2 Uji <i>Spesific Gravity</i>	17

2.4.3	Uji Analisis Saringan dan Hidrometer	19
2.4.4	Uji Batas Atterberg	22
2.4.5	Uji Pemadatan Standar Proctor	26
2.4.6	Uji Koefisien Permeabilitas Dengan Metode <i>Falling Head</i>	28

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Studi Literatur	30
3.2	Pekerjaan Lapangan	30
3.3	Pekerjaan Laboratorium	33
3.3.1	Uji Kadar Air	33
3.3.2	Uji <i>Spesific Gravity</i>	34
3.3.3	Uji Analisis Saringan dan Hidrometer	34
3.3.4	Uji Batas Atterberg	34
3.3.5	Uji Pemadatan Standar Proctor	34
3.3.6	Uji Koefisien Permeabilitas Dengan Metode <i>Falling Head</i>	35
3.4	Analisis Data dan Pembahasan	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Uji Kadar Air	36
4.2	Hasil Uji <i>Spesific Gravity</i>	36
4.3	Hasil Analisa Ayakan dan Hidrometer	37
4.4	Hasil Uji Batas Atterberg	40
4.4.1	Batas Atterberg Tanah Kompos	47
4.4.2	Batas Atterberg Tanah Campuran	48
4.5	Hasil Uji Pemadatan Tanah Standar Proctor	41
4.6	Hasil Uji Koefisien Permeabilitas <i>Falling Head</i>	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44

DAFTAR PUSTAKA	45
-----------------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Volume Timbunan Sampah / Hari di TPA 1 Sukawinatan Palembang	6
Tabel 2.2	Komposisi Sampah di Kota Palembang	7
Tabel 2.3	Perbandingan skema lahan urug (Damanhuri, 2004)	13
Tabel 2.4	Kecocokan Tanah Sebagai Tanah Penutup (Damanhuri, ¹ 1995)	15
Tabel 4.1	Nilai Berat Jenis Hasil Uji <i>Specific Gravity</i>	36
Tabel 4.2	Distribusi Ukuran Butir Tanah Kompos Dan Tanah Kompos Campuran	37
Tabel 4.3	Hasil Uji Batas Cair	40
Tabel 4.4	Hasil Uji Pemadatan Standar Proctor	41
Tabel 4.5	Hasil Uji Koefisien Permeabilitas	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Aplikasi Tanah Penutup Akhir di TPA I Sukawinatan	9
Gambar 2.2	Skema <i>sanitary landfill</i> (Sharma dan Lewis, 1994)	10
Gambar 2.3	Aplikasi penutup harian dan penutup akhir pada <i>sanitary landfill</i> l.....	11
Gambar 2.4	Penggunaan kembali lahan landfill pada <i>sanitary landfill</i>	11
Gambar 2.5.	Tempat pembuangan akhir dengan skema <i>open dumping</i>	13
Gambar 2.6	Batas-batas Atterberg	22
Gambar 2.7	Aliran Air Lewat Tanah	28
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3.2	Peta Pembagian Zona Timbunan Sampah TPA I Sukawinatan Palembang	32
Gambar 3.3	Pemisahan Tanah Kompos Dari Material Tidak Terdegradasi	33
Gambar 4.1	Pengaruh Pertambahan Pasir Pada Tanah Kompos Terhadap Nilai Berat Jenis	36
Gambar 4.2	Pengaruh Pertambahan Pasir Terhadap Besaran Fraksi Kasar Tanah Kompos	37
Gambar 4.3	Pengaruh Pertambahan Pasir Terhadap Besaran Fraksi Halus Tanah Kompos	38
Gambar 4.4	Kurva Distribusi Ukuran Butir Tanah Kompos dan Tanah Kompos Campuran	39
Gambar 4.5	Pengaruh Pertambahan Pasir Terhadap Nilai Batas cair	40
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan Hasil Uji Standar Proctor	42
Gambar 4.7	Hubungan Pertambahan Persentase Pasir Terhadap Koefisien Permeabilitas	43

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Hasil Uji Kadar air
- Lampiran 2 : Hasil Uji Berat Jenis
- Lampiran 3 : Hasil Uji Analisa Ayakan dan Analisa Hidrometer
- Lampiran 4 : Hasil Uji Batas Atterberg
- Lampiran 5 : Hasil Uji Pemasatan Standar Proctor
- Lampiran 6 : Hasil Uji Koefisien Permeabilitas
- Lampiran 7 : Dokumentasi

ANALISIS TANAH KOMPOS DENGAN CAMPURAN PASIR 5 %, 7,5 %, DAN 10 % SEBAGAI ALTERNATIF PENUTUP HARIAN PADA PEMBUANGAN AKHIR SAMPAH PADAT

ABSTRAK

Penerapan *sanitary landfill* di Indonesia menemui kesulitan terutama dalam tahap operasional yang disebabkan mahalnya biaya pengadaan dan aplikasi tanah penutup harian. Maka perlu dicarikan solusi alternatif material penutup harian yang murah dan mudah di dapat. Sehingga untuk masa mendatang diharapkan tidak lagi diterapkan metode *open dumping* pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang dapat mencemari lingkungan di sekitarnya.

Penelitian ini menggunakan tanah kompos sebagai alternatif penutup harian dan pasir sebagai bahan campuran dengan persentase perbandingan volume sebesar 5%, 7,5%, dan 10%. Tanah kompos dipilih karena material ini merupakan hasil degradasi dari sampah organik dan mudah ditemukan pada zona pembuangan akhir yang sudah tidak aktif dengan jumlah yang cukup banyak. Sebagai tanah penutup harian, tanah kompos harus memenuhi persyaratan teknis, yaitu Indeks Plastisitas lebih kecil dari 40% dan Koefisien Permeabilitas (K) antara 10^{-4} sampai dengan 10^{-5} .

Untuk itu pengujian yang dilakukan meliputi uji indeks properties yaitu uji kadar air, uji berat jenis, uji analisa saringan dan hidrometer dan uji batas atterberg, juga uji kepadatan standar proctor dan uji koefisien permeabilitas. Dari pengujian ini akan terlihat apakah tanah kompos memenuhi persyaratan teknis dan dapat digunakan sebagai tanah penutup harian.

Dan hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah kompos dan tanah kompos campuran pasir 5%, 7,5%, dan 10% memenuhi persyaratan yang diperlukan sebagai tanah penutup harian.

Kata kunci : indeks plastisits, koefisien permeabilitas, landfill, tanah kompos, tanah penutup harian.

BAB I PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktifitas manusia. Karena setiap aktifitas manusia pasti menghasilkan buangan atau sampah. Jumlah / volume sampah adalah sebanding dengan tingkat konsumsi kita terhadap barang / material yang digunakan sehari-hari. Saat ini, dengan meningkatnya populasi penduduk seiring proses pembangunan yang pesat, sistem pengelolaan sampah konvensional sudah tidak sesuai lagi.

Hampir semua kota di Indonesia memiliki manajemen sampah yang sama dan masih berkatat di sekitar metode dan lokasi pemindahan fisik sampah dari TPS ke TPA, kumpul-angkut-buang-timbun. Sampah diangkut dari TPS (tempat pembuangan sementara) ke TPA (tempat pembuangan akhir) dengan gerobak / truk pengangkut melewati rute tertentu sampai pada lahan penampung yang lokasinya jauh dari pemukiman. Sebuah pengaturan klasik yang akhirnya menjadi praktik pembuangan secara terbuka di lokasi yang sudah ditentukan (*open dumping*). Sampah secara mekanis dibuang, ditumpuk, ditimbun, dan dibiarkan membusuk serta mengurai sendiri secara alami di TPA.

Pola pengelolaan *open dumping* (konvensional) ini menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Sampah yang ditampung di TPA disebar-ratakan untuk dibiarkan membusuk dan tercerna sehingga menjadi lahan yang subur bagi pembiakan jenis-jenis bakteri serta bibit penyakit lain, menimbulkan bau tak sedap yang dapat tercium dari puluhan bahkan ratusan meter, mengurangi nilai estetika dan keindahan lingkungan.

Selain cara *open dumping* yang menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan ini, ada cara lain yang melibatkan rekayasa dan memperhatikan aspek sanitasi dan lingkungan, dikenal sebagai *sanitary landfill* (lahan-urug saniter). *Sanitary landfill* merupakan metode yang dianggap paling baik saat ini, dimana pada cara ini sampah

dihamparkan hingga mencapai ketinggian / volume tertentu lalu dipadatkan untuk kemudian dilapisi dengan tanah penutup harian dan dipadatkan kembali. Pada bagian atas timbunan tanah tersebut dapat dihamparkan lagi sampah yang kemudian ditimbun lagi dengan tanah. Demikian seterusnya hingga terbentuk lapisan-lapisan sampah dan tanah. Pada bagian dasar dari *sanitary landfill* dibuat suatu lapisan kedap air yang dilengkapi dengan pipa-pipa pengumpul dan penyalur air lindi (*leachate*) serta pipa penyalur gas yang terbentuk dari hasil penguraian sampah – sampah tersebut.

Di Indonesia, rangkaian terakhir dari tahapan penanganan sampah khususnya sampah kota dilaksanakan di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan dilakukan dengan metode yang dikenal sebagai *controlled landfill* atau lahan urug terkendali. Metode ini diperkenalkan oleh Departemen Pekerjaan Umum pada awal tahun 1990 sebagai metode transisi yang merupakan perbaikan / peningkatan dari cara *open dumping*, meskipun belum sebaik *sanitary landfill*. Jika pada *sanitary landfill* dilakukan penutupan setiap harinya, maka pada *controlled landfill* penutupan dilakukan setelah 5 – 7 hari. Meskipun demikian, metode *open dumping* masih tetap banyak diterapkan di pembuangan – pembuangan akhir di Indonesia karena tanah penutup harian yang relatif mahal.

1.2 Perumusan Masalah

Relatif mahalnnya tanah penutup harian memerlukan solusi alternatif material penutup harian yang murah dan mudah di dapat. Sehingga untuk masa mendatang diharapkan tidak ada lagi TPA yang menerapkan metode *open dumping* dengan alasan masih tingginya biaya operasional untuk pengadaan tanah penutup harian.

Penelitian ini menggunakan tanah kompos sebagai alternatif penutup harian karena tanah kompos yang merupakan hasil degradasi dari komposisi sampah terbesar di Indonesia yaitu sampah organik, adalah tanah yang mudah ditemukan pada zona pembuangan akhir non-aktif dengan jumlah yang cukup banyak.

Karena indeks plastisitas yang menjadi persyaratan tanah penutup harian cukup kecil yaitu kurang dari 40%, maka digunakan pasir sebagai campurannya, dengan persentase volume 5%, 7,5%, dan 10% terhadap tanah kompos. Karena pasir merupakan material yang tidak memiliki indeks plastisitas.

1.3 Tujuan

Penelitian ini dilakukan untuk menguji karakteristik campuran tanah kompos dan pasir dengan harapan dapat diketahui apakah material campuran ini memenuhi kriteria material penutup harian pada tempat pembuangan akhir, yaitu mempunyai nilai indeks plastisitas yang lebih kecil dari 40 % dan memiliki nilai koefisien permeabilitas (K) berkisar antara 1×10^{-4} sampai 1×10^{-5} .

1.4 Ruang Lingkup

Karena terbatasnya waktu, biaya dan tenaga, maka penelitian ini dibatasi hanya pada ruang lingkup penelitian sebagai berikut :

- Sampel yang diuji yaitu tanah kompos yang berasal dari TPA I Sukawinatan Palembang yang dicampur pasir dengan persentase campuran volume 5%, 7,5%, dan 10% terhadap tanah kompos.
- Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kadar air, berat jenis, analisa ukuran butir, batas – batas atterberg, uji standar proctor, dan uji koefisien permeabilitas.
- Pengujian sampel dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Sriwijaya.
- Tanah yang akan diuji berada dalam kondisi *disturbed*.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 Bab dengan pembahasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini tercakup latar belakang, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bahasan pada bab ini meliputi gambaran umum tentang teknik pembuangan akhir, dan pembahasan tentang sifat fisis dan hidraulis tanah secara umum.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan penelitian dan prosedur penelitian yang akan dilakukan dijelaskan pada bab ini.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data dan pembahasan dari hasil analisis laboratorium terhadap tanah kompos dijelaskan pada bab ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang diambil dari hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar Maas, *Kondisi Tanah dan Prediksi Umur Tempat Pembuangan Akhir Sampah TPA Bantar Gebang Bekasi*, Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol 4 (1) (1990) pp. 55-63.
- Craig H. Benson and Majidi A. Othman, Hydraulic and Mechanical Characteristic of A Compacted Municipal Solid Waste Compost. Environmental Engineering, University of Wisconsin – Madison, U.S.A.
- Bowles, Joseph E. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*, Erlangga.
- Damanhuri, E. (1995), *Teknik Pembuangan Akhir*, Program Studi T. Lingkungan FTSL ITB, Bandung.
- Damanhuri, E. (2004), *Pengelolaan Sampah*, Program Studi T. Lingkungan FTSL ITB, Bandung.
- Dinas Kebersihan dan Pemakaman Kota Palembang, Bahan Paparan Pembinaan Aparatur Kelurahan se Kota Palembang Bidang Kebersihan 6-7 Mei 2008.
- Ecolink, *Istilah Lingkungan Untuk Manajemen*. 1996.
- Hadiwijoto A, M. *Pengembangan Teknologi Pengelolaan Sampah yang Berwawasan Lingkungan*. 1983.
- Sharma, H.D., Lewis, S.P. (1994), Waste Containment Systems, Waste Stabilization, and Landfills, John Wiley & Sons, Inc., California, 62 – 67.3
- W.A. Elshorbagy, A.M.O. Mohamed, *Evaluation of Using Municipal Solid Waste Compost in Landfill Closure Caps in Arid Areas*, Department of Civil Engineering, United Arab Emirates University, Elsevier Science Ltd.