

TUGAS AKHIR

PENGARUH KOMPONEN KERTAS TERHADAP PERUBAHAN KARAKTERISTIK FISIK DAN HIDROLIK SAMPAH SPESIFIK INDONESIA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



APRINA SRIWITA SILABAN

03011181621143

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

TUGAS AKHIR

PENGARUH KOMPONEN KERTAS TERHADAP PERUBAHAN KARAKTERISTIK FISIK DAN HIDROLIK SAMPAH SPESIFIK INDONESIA

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



APRINA SRIWITA SILABAN

03011181621143

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH KOMPONEN KERTAS TERHADAP PERUBAHAN KARAKTERISTIK FISIK DAN HIDROLIK SAMPAH SPESIFIK INDONESIA

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

APRINA SRIWITA SILABAN

03011181621143

Indralaya, November 2020

Diperiksa dan disetujui oleh
Dosen Pembimbing,



Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.
NIP. 198111202008121001

Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini, penulis juga hendak mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, diantaranya:

1. Kepada kedua orang tua dan keluarga dari penulis yang telah memberikan doa, motivasi, semangat dan bantuan nya.
2. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan bimbingan, nasihat dan saran dalam proses pembuatan dan penyelesaian tugas akhir.
4. Bapak Agus Lestari Yuwono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Seluruh Dosen Teknik Sipil serta jajaran pegawai Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan ilmu pengetahuan yang berkenaan dengan proposal Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum dan bidang lingkungan secara khusus.

Palembang, Oktober 2020

Aprina Sriwita Silaban

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Lampiran	x
Ringakasan	xi
<i>Summary</i>	xii
Halaman Pernyataan Integritas	xiii
Halaman Persetujuan.....	xiv
Halaman Persetujuan Publikasi.....	xv
Daftar Riwayat Hidup	xvi

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah.....	4
2.1.1 Pengertian Sampah.....	4
2.1.2 Jenis dan Komposisi Sampah.....	5
2.2 <i>Landfill</i>	7
2.2.1 Degradasi Sampah	8
2.3 Karakteristik Fisik Sampah.....	9
2.3.1 Kadar Air	9
2.3.2 Densitas.....	10
2.3.3 Distribusi Ukuran.....	10

2.4 Karakteristik Hidrolik Sampah (Permeabilitas)	11
---------------------------------------------------------	----

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum.....	13
3.2 Tahap-Tahap Penelitian	14
3.2.1 Studi Literatur	14
3.2.2 Pekerjaan Persiapan	14
3.2.3 Pengujian Standar Proktor	17
3.2.4 Pembuatan Benda Uji	18
3.2.5 Pengujian Permeabilitas.....	21
3.2.6 Pengujian Karakteristik Fisik.....	22
3.3. Analisis dan Pembahasan Hasil Pengujian	23

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pemadatan Standar Proktor	24
4.2 Hasil Pengujian Karakteristik Fisik Sampah Indonesia	25
4.2.1 Pengujian Kadar Air	25
4.2.2 Analisa Densitas Sampah.....	26
4.2.3 Hasil Analisa Distribusi Ukuran Sampah	27
4.3 Pengujian Karakteristik Hidrolik Sampah	28
4.4 Perubahan Karakteristik Fisik Sampah Indonesia	28
4.4.1 Perubahan Kadar Air Sampah.....	28
4.4.2 Perubahan Densitas Sampah	29
4.4.3 Perubahan Distribusi Ukuran Sampah	31
4.5 Perubahan Karakteristik Hidrolik Sampah	35

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA	vii
-----------------------------	-----

LAMPIRAN	viii
-----------------------	------

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Komposisi sampah di Indonesia	6
2.2 Komposisi Sampah Kota Palembang	7
2.3 <i>Constant Head</i> Permeameter.....	12
3.1 Diagram Alir Penlitian	13
3.2 Pengambilan Sampel Uji Organik.....	15
3.3 Pengambilan Sampel Uji Plastik.....	15
3.4 Pencacahan Sampel.....	16
3.5 Penyaringan Sampel.....	16
3.6 Penghamparan dan Pengeringan Sampel	17
3.7 Pengujian Standar Proktor.....	18
3.8 Proses Memasukkan Tiap Sampel Ke Dalam Ember	20
3.9 Proses Penambahan Air Ke Dalam Ember.....	20
3.10 Proses Pencampuran Sampel Dan Air.....	21
3.11 Benda Uji	21
3.12 Pengujian Permeabilitas	22
3.13 Pengujian Kadar air.....	22
3.14 Pengujian Analisa Saringan	23
4.1 Grafik Pengujian Standar Proktor Campuran Organik dan plastik .	24
4.2 Grafik Pengujian Standar Proktor Campuran Organik, plastik dan kertas.....	25
4.3 Kadar Air Sampah.....	29
4.4 Densitas Basah Sampah	30
4.5 Densitas Kering Sampah.....	31
4.6 Analisa Saringan Campuran Organik dan plastik	31
4.7 Analisa Saringan Campuran Organik, plastik dan kertas.....	32
4.8 Gradasi Butiran Sampah Organik dan plastik hari ke-0.....	32
4.9 Gradasi Butiran Sampah Organik dan plastik hari ke-20.....	33
4.10 Gradasi Butiran Sampah Organik dan plastik hari ke-45.....	33
4.11 Gradasi Butiran Sampah Organik, plastik dan kertas hari ke-0	34
4.12 Gradasi Butiran Sampah Organik, plastik dan kertas hari ke-20	34

4.13 Gradasi Butiran Sampah Organik, plastik dan kertas hari ke-45	35
4.14 Perubahan Konduktivitas Hidrolik.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Besarnya Timbulan Sampah Berdasarkan Sumbernya	5
2.2 Karakteristik Fisik Sampah Dari Analisis Laboratorium.....	9
3.1 Kode dan Tanggal Uji Sampel Sampah	18
3.2 Data Komposisi Campuran Benda Uji.....	19
4.1 Hasil Kadar Air Sampah	26
4.2 Nilai Densitas Campuran Organik dan plastik.....	26
4.3 Nilai Densitas Campuran Organik, plastik dan kertas	27
4.4 Hasil Analisa Saringan Campuran Organik dan plastik.....	27
4.5 Hasil Analisa Saringan Campuran Organik, plastik dan kertas	28
4.6 Koefisien Konduktivitas Hidrolik Sampah	28
4.7 Gradasi Butiran Sampah Organik dan plastik	35
4.8 Gradasi Butiran Sampah Organik, plastik dan kertas	35

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Hasil Penelitian
2. Dokumentasi Penelitian
3. Berkas Kelengkapan Administrasi

RINGKASAN

PENGARUH KOMPONEN KERTAS TERHADAP PERUBAHAN KARAKTERISTIK FISIK DAN HIDROLIK SAMPAH SPESIFIK INDONESIA

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 20 Juli 2020

Aprina Sriwita Silaban; Dibimbing oleh Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvi+ 55 halaman, 14 gambar, 8 tabel, lampiran

Banyaknya kejadian longsor di *landfill* menujukkan bahwa *landfill* merupakan struktur engineering yang harus dikaji stabilitasnya. Variasi komposisi sampah, dan berubahnya gaya hidup yang berbasis elektronik dan meninggalkan kertas membuat parameter geoteknik MSW sangat bervariasi dan dapat berubah. Sehingga, diperlukan kajian parameter geoteknik MSW untuk stabilitas *landfill* yang lebih andal dan mengantisipasi longsor di masa depan. Beberapa peneliti mengaitkan kejadian longsor dengan berkurangnya komponen kertas di *landfill* TPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan karakteristik fisik (kadar air, analisa saringan dan densitas) dan karakteristik hidrolik (konduktivitas hidrolik) dari sampah spesifik Indonesia dengan dan tanpa komponen kertas. Sampel sampah (*artificial*) terbuat dari bahan daun, kertas dan plastik, dengan dua varian sampel, yaitu: (1) organik, plastik, dan kertas, dan (2) organik dan plastik. Kedua varian sampel diuji (dalam kondisi kadar air optimum) selama 45 hari, dengan interval uji setiap 5 hari sekali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konduktivitas hidrolik dan ukuran partikel kedua varian sampel sampah menurun, sebaliknya densitas basah meningkat. Densitas kering tidak memperlihatkan peningkatan yang signifikan. Kadar air campuran sampah daun, kertas dan plastik (pada saat uji selama 45 hari) berada diatas kadar air optimum (kondisi awal uji). Sebaliknya, kadar air pada campuran daun dan plastik (pada saat uji) memiliki cenderung di bawah kadar air optimum (kondisi awal). Densitas basah dan densitas kering sampah daun, plastik, dan kertas lebih tinggi daripada varian sampah daun dan plastik. Begitu juga konduktivitas hidrolik sampah daun, plastik, dan kertas lebih cepat turun (mendekati konstan) dibandingkan sampah daun dan plastik. Komponen kertas membuat sampel sampah menjadi lebih padat. Variasi karakteristik fisik dan hidraulik dari sampel sampah membuat penelitian ini harus dilanjutkan dengan varian sampel yang lebih luas dan waktu penelitian yang lebih lama.

Kata kunci: Densitas, degradasi, kertas, konduktivitas hidrolik, ukuran partikel.

SUMMARY

EFFECT OF PAPER COMPONENTS ON CHANGES IN CHARACTERISTICS PHYSICAL AND HYDRAULIC OF WASTE SPECIFIC INDONESIA

Aprina Sriwita Silaban; Guided by Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvi + 55 pages, 14 images, 8 tables, attachments

The number of landslides in the landfill shows that the landfill is an engineering structure whose stability must be assessed. Variations in the composition of waste, and changing lifestyles based on electronics and leaving paper make the geotechnical parameters of MSW vary widely and can change. Thus, it is necessary to study the geotechnical parameters of MSW for more reliable landfill stability and to anticipate future landslides. Some researchers have linked landslides with reduced paper components in landfill landfills. This study aims to determine changes in physical characteristics (moisture content, filter analysis and density) and hydraulic characteristics (hydraulic conductivity) of specific Indonesian waste with and without paper components. Waste samples (artificial) made of leaves, paper and plastic, with two variants samples, namely: (1) organic, plastics, and paper, and (2) organic and plastics. Both sample variants were tested (under conditions of optimum moisture content) for 45 days, with test intervals every 5 days. The results showed that the hydraulic conductivity and particle size of the two waste sample variants decreased, whereas the wet density increased. The dry density did not show a significant increase. The water content of the mixture of leaf, paper and plastic waste (at the time of the test for 45 days) was above the optimum moisture content (initial test conditions). On the other hand, the water content of the leaf and plastic mixture (at the time of the test) tended to be below the optimum moisture content (initial conditions). The bulk and dry densities of leaf, plastic and paper mixture were higher than those of mixture the leaf and plastic variants. Likewise, the hydraulic conductivity of leaf, plastic, and paper waste drops faster (close to constant) than leaf litter and plastic. The paper component makes the waste sample denser. Variations in physical and hydraulic characteristics of the waste samples make this research should be continued with a wider sample variant and a longer study time.

Keywords: Density, degradation, hydraulic conductivity, paper, particle size.

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aprina Sriwita Silaban

NIM : 03011181621143

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Komponen Kertas Terhadap Perubahan Karakteristik Fisik dan Hidrolik Sampah Spesifik Indonesia

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, November 2020



Aprina Sriwita Silaban

NIM. 03011181621143

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul "Pengaruh Komponen Kertas Terhadap Perubahan Karakteristik Fisik dan Hidrolik Sampah Spesifik Indonesia" yang disusun oleh Aprina Sriwita Silaban, 03011181621143 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 November 2020.

Palembang, November 2020

Pembimbing:

1. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.
NIP. 198102252003121002

()

Penguji:

1. Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.
NIP. 197408151999032003
2. Edi Kadarsa, S.T., M.T.
NIP. 197311032008121003
3. Prof. Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002
4. Puteri Kusuma Wardhani, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 198806112019032013

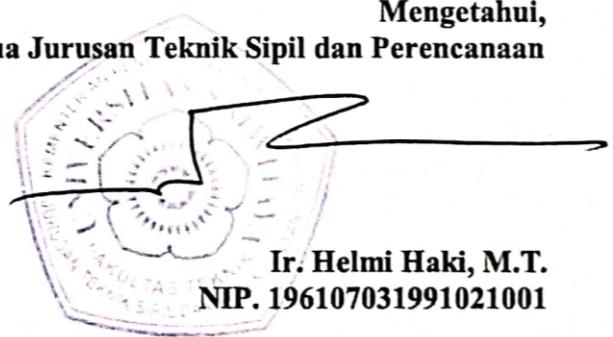
()

()

()

()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aprina Sriwita Silaban

NIM : 03011181621143

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Komponen Kertas Terhadap Karakteristik Fisik
dan Hidrolik Sampah Spesifik Indonesia

Memberikan izin kepada dosen pembimbing saya dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka saya setuju menempatkan dosen pembimbing saya sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Indralaya, November2020



Aprina Sriwita Silaban

NIM. 03011181621143

RIWAYAT HIDUP

Nama : Aprina Sriwita Silaban
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 15 April 1999
Jenis Kelamin : Perempuan
Status : Belum Menikah
Agama : Kristen
Warga Negara : Indonesia
Alamat Rumah : Jl. Merdeka, RT.15 RW. 2, Kelurahan Pangkalan Panji,
Kecamatan Banyuasin III, Kabupaten Banyuasin, Kota
Palembang, Provinsi Sumatera Selatan
Nama Ayah : Edison Silaban (Alm.)
Nama Ibu : Neti Nababan
Nomor HP : 082280311240
E-mail : aprinasriwitasilaban@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
SD Negeri 13 Banyuasin III	-	-	2004-2010
SMP Negeri 2 Banyuasin III	-	-	2010-2013
SMA Negeri 2 Banyuasin III	-	IPA	2013-2016
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2016-2020

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Hormat saya,



Aprina Sriwita Silaban
NIM. 03011381621143

PENGARUH KOMPONEN KERTAS TERHADAP PERUBAHAN KARAKTERISTIK FISIK DAN HIDROLIK SAMPAH SPESIFIK INDONESIA

Aprina Sriwita Silaban^{1*}, Febrian Hadinata²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

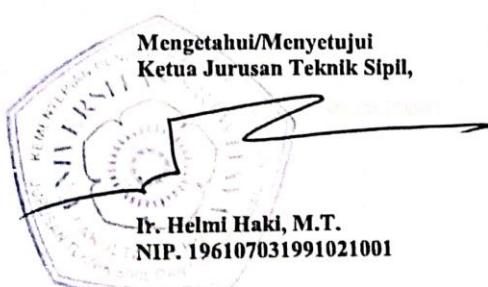
²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: aprinasriwitasilaban@gmail.com

Abstrak

Banyaknya kejadian longsor di *landfill* menunjukkan bahwa *landfill* merupakan struktur engineering yang harus dikaji stabilitasnya. Variasi komposisi sampah, dan berubahnya gaya hidup yang berbasis elektronik dan meninggalkan kertas membuat parameter geoteknik MSW sangat bervariasi dan dapat berubah. Sehingga, diperlukan kajian parameter geoteknik MSW untuk stabilitas *landfill* yang lebih andal dan mengantisipasi longsor di masa depan. Beberapa peneliti mengaitkan kejadian longsor dengan kerangka komponen kertas di *landfill* TPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan karakteristik fisik (kadar air, analisa saringan dan densitas) dan karakteristik hidrolik (konduktivitas hidrolik) dari sampah spesifik Indonesia dengan dan tanpa komponen kertas Sampel sampah (*artificial*) terbuat dari bahan daun, kertas dan plastik, dengan dua varian sampel, yaitu: (1) organik, plastik, dan kertas, dan (2) organik dan plastik. Kedua varian sampel diuji (dalam kondisi kadar air optimum) selama 45 hari, dengan interval uji setiap 5 hari sekali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konduktivitas hidrolik dan ukuran partikel kedua varian sampel menurun, sebaliknya densitas basah meningkat. Densitas kering tidak memperlihatkan peningkatan yang signifikan. Kadar air campuran sampah daun, kertas dan plastik (pada saat uji selama 45 hari) berada diatas kadar air optimum (kondisi awal uji). Sebaliknya, kadar air pada campuran daun dan plastik (pada saat uji) memiliki cenderung di bawah kadar air optimum (kondisi awal). Densitas basah dan densitas kering sampah daun, plastik, dan kertas lebih tinggi daripada varian sampah daun dan plastik. Begitu juga konduktivitas hidrolik sampah daun, plastik, dan kertas lebih cepat turun (mendekati konstan) dibandingkan sampah daun dan plastik. Komponen kertas membuat sampel sampah menjadi lebih padat. Variasi karakteristik fisik dan hidraulik dari sampel sampah membuat penelitian ini harus dilanjutkan dengan varian sampel yang lebih luas dan waktu penelitian yang lebih lama.

Kata kunci: Densitas, degradasi, kertas, konduktivitas hidrolik, ukuran partikel.



Indralaya, November 2020

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing I

Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.
NIP. 198111202008121001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah yang terakumulasi tahun demi tahun menjadi masalah besar di Indonesia, terutama di kota-kota besar. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan meningkatnya timbulan sampah per hari. Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, perlu adanya pengelolaan sampah sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan. Pengelolaan sampah terdiri dari kegiatan pengumpulan, pengangkutan dan pemrosesan akhir sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah. Penimbunan pada *landfill* di TPA merupakan alternatif utama dalam pemrosesan akhir sampah di Indonesia (Damanhuri dan Tri Padmi, 2016). Karakteristik sampah yang ditimbun memiliki pengaruh besar pada desain, operasi, dan pengelolaan *landfill*, yang mempengaruhi *settlement*, stabilitas lereng, dan integritas penyalur lindi/gas (Yang, dkk., 2018). Konduktivitas hidrolik sampah mempengaruhi desain dan operasional *landfill* (Khire dan Mukherjee, 2007).

Jain, dkk. (2006) menyatakan bahwa pengoperasian TPA sebagai bioreaktor, antara lain dengan melakukan resirkulasi lindi (yang dipengaruhi oleh konduktivitas hidrolik sampah) akan mempercepat proses stabilitas timbunan sampah di *landfill*. Staub dkk. (2009) menyatakan bahwa ukuran partikel mempengaruhi konduktivitas hidrolik secara signifikan, serta konduktivitas (hidrolik) vertikal sampah yang relatif tinggi dapat menghambat proses resirkulasi dalam bioreaktor *landfill*. Dalam bioreaktor *landfill*, lindi diresirkulasi untuk meningkatkan kelembaban limbah yang berpengaruh pada proses degradasi (Reddy, dkk., 2009). *Landfill* harus dilihat sebagai sebuah struktur *engineering* yang harus memenuhi persyaratan stabilitas timbunan sampah yang diantaranya dipengaruhi oleh karakteristik fisik dan hidrolik sampah terkait dengan pengaliran air sampah (lindi). Akan tetapi, meneliti karakteristik fisik dan hidrolik sampah adalah hal rumit karena dapat berubah dengan cepat seiring proses degradasi (Thakur, dkk., 2019; Yang, dkk., 2018). Selain terkait dengan pengaliran lindi,

konduktivitas sampah yang tinggi dapat menyebabkan besarnya infiltrasi air hujan dan naiknya kadar air sampah di dalam *landfill*.

Hingga saat ini, telah terjadi beberapa kasus longsoran sampah akibat efek dari naiknya muka air di *landfill* antara lain di : (a) TPA Hulene di Maputo pada tahun 2018 akibat hujan deras yang menyebabkan 17 orang tewas dan kerugian secara finansial (Ferdian, 2018) dan (b) TPA Bakung di Lampung pada tahun 2019 akibat hujan yang menyebabkan kerugian secara finansial (Hadiyatna, 2019).

Di Indonesia sampah didominasi oleh komponen berupa sisa makanan, daun-taman, dan plastik (Damanhuri dan Tri Padmi, 2016). Albert & Faur (2014) menyarankan kajian parameter hidrolik sampah untuk perhitungan stabilitas yang lebih andal, dan menemukan bahwa pada *landfill* yang mengalami kelongsoran (Leuwigajah dan Pattaya *landfill*), terdapat kondisi kurangnya komponen kertas akibat aktifitas daur ulang yang tinggi, dan menyebabkan perkolasai air yang sangat tinggi. Hal ini mendasari pentingnya penelitian terkait karakteristik fisik dan hidrolik dari sampah khas Indonesia yang didominasi komponen sampah organik, plastik dan kertas, serta perubahan yang terjadi akibat proses degradasi, dan keberadaan komponen kertas dalam sampah. Penelitian ini diharapkan mampu untuk memberikan pengetahuan tambahan untuk kajian terkait stabilitas *landfill*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana deskripsi dan perubahan karakteristik fisik dan hidrolik sampah spesifik Indonesia, yang diwakili oleh sampah organik dan plastik dan sampah organik, plastik dan kertas?
2. Bagaimana perbandingan karakteristik fisik dan hidrolik hidrolik sampah organik dan plastik dan sampah organik, plastik dan kertas?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian adalah :

1. Mengetahui dan menganalisa perubahan karakteristik fisik dan hidrolik sampah organik dan plastik dan sampah organik, plastik dan kertas.
2. Membandingkan perubahan karakteristik fisik dan hidrolik sampah organik dan plastik dan sampah organik, plastik dan kertas.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun yang termasuk ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini menggunakan sampel sampah spesifik Indonesia yang didominasi sampah organik, plastik, dan kertas.
2. Sampel organik yang digunakan adalah sampah daun dari perkebunan karet di Pangkalan Balai, sampel plastik yang digunakan adalah jenis plastik HDPE, dan sampah kertas yang digunakan adalah koran bekas.
3. Sampel organik, plastik, dan kertas dicacah dan/atau dipotong sehingga memiliki ukuran partikel antara 0,5 – 1,0 cm.
4. Uji permeabilitas dilakukan dengan menggunakan alat *Constant Head* Permeameter.
5. Sampel yang digunakan adalah sampel dalam kondisi kadar air optimum (*undisturbed*).
6. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Sriwijaya.
7. Pengujian dilakukan dengan interval waktu setiap 5 hari selama 45 hari.
8. Komposisi sampah mengacu pada data persentase berat sampah Kota palembang (Kementerian PUPR, 2016).

DAFTAR PUSTAKA

- Albert G. and Faur K. B. 2014. Effect of Precipitation on the Slope Stability of *Landfills, Geosciences and Engineering*, 3(5), 155-163.
- Azkha N. 2006. Analisis Timbulan, Komposisi Dan Karakteristik Sampah Di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 14-18.
- Badan Standar Nasional. Standar Nasional Indonesia Nomor SNI-19-2454-2002 tentang *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*.
- Bareither C. A., Benson C. H., and Edil T. B. 2012. Effects of Waste Composition and Decomposition on the Shear Strength of Municipal Solid Waste. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 138(10), 1161-1174.
- Damanhuri E. dan Tri Padmi. 2016. *Pengelolaan Sampah Terpadu*, Bandung: ITB Press.
- Dixon N. and Jones D. R. V. 2005. Engineering Properties of Municipal Solid Waste, *Geotextiles and Geomembranes*, 23(3), 205-233.
- Ferdian H. 2018. Hujan Deras Picu Longsor Gunungan Sampah di Mozambik, 17 Orang Tewas. https://www.liputan6.com/global/read/330342_4/hujan-deras-picu-longsor-gunungan-sampah-di-mozambik-17-orangtewas. (akses pada 22 Januari 2020).
- Hadinata F, Susanti, B., Soraya, M., and Silaban A. S. 2019. The Effect of Degradation on Changes in Physical and Hydraulic Characteristics of Organic Waste. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 8(12), 2567-2572.
- Hadiyatna D. 2019. Akibat hujan, tumpukan sampah TPA Bakung alami longsor. [https://lampung.antaranews.com/berita/338716/akibat-hujan-tumpukan-sampah\(tpa-bakung-alami-longsor](https://lampung.antaranews.com/berita/338716/akibat-hujan-tumpukan-sampah(tpa-bakung-alami-longsor). (akses pada 22 Januari 2020).

- Hossain M. S., Penmethsa K. K., and Hoyos L. 2009. *Permeability of Municipal Solid Waste in Bioreactor Landfill with Degradation*. *Geotech Geol Eng*, 27(43), <https://doi.org/10.1007/s10706-008-9210-7>.
- Hossian, M. S. and Gabr M. A. 2009. The Effect of Shredding and Test Apparatus Size on Compressibility and Strength Parameters of Degraded Municipal Solid Waste. *Waste Management*, 29, 2417–2424.
- Jain P., Powell J., Townsend T. G., Asce A. M., Reinhart D. R., and Asce F.. 2006. Estimating the Hidraulyc Conductivity of Lanfilled MSW using the Borehole Permeameter Test. *Journal of Environmental Engineering*, 132, 645-652.
- Khire M. and Mukherjee M. 2007. Leachate Injection using Vertical Wells in Engineered Landfills. *Waste Management*, 27, 1233-1247
- Koerner R. M. and Eith W. A. 2005. Drainage Capability of Fully Degraded MSW With Respect to Various Leachate Collection and Removal Systems. *Geotech.,Sp.* 130, 4233–4237.
- Masrida, R. 2017. Kajian Timbulan dan Komposisi Sampah Sebagai Dasar Pengelolaan Sampah di Kampus II Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. *Journal of Env. Engineering & Waste Mangement*, 2(2), 69-78.
- Mujaddidah F. R., Rahardyan B., Damanhuri E., and Hadinata F. 2017. Fenomena Degradasi Sampah Organik Terhadap Stabilitas Tempat Pemrosesan Akhir (TPA). *Jurnal Teknik lingkungan*, 23(1), 69-77.
- Reddy K. R., Hettiarachchi H., Parakalla N., Gangathulasi J., Bogner J., and Lagier T. 2009. Hydraulic Conductivity of MSW in Landfills. *J. Environ. Eng.*, 135, 677–683.
- Reddy K. R., Kulkarni H. S., Srivastava A., and Babu G. L. S. 2013. Influence of Spatial Variation of Hydraulic Conductivity of Municipal Solid Waste on Performance of Bioreactor Landfill. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 139, 1968-1972.
- Samin. 2011. Penentuan Nilai Field Capacity pada Sampah Segar dan Sampah Lama, *Media Teknik Sipil*, 9(1), 71-77.
- Satyani. 2010. *Karakteristik Limbah Padat Berdasarkan Sifat Fisik Serta Kimia Di Tempat Pembuangan Akhir Cipayung Depok*. Laporan Tugas Akhir. Universitas Indonesia, Depok.

- Selintung M., Zubair A., dan Ellen T. A. 2012. Studi Karakteristik Sampah Pada Tempat Pembuangan Akhir di Kabupaten Maros. Universitas Hassanudin, Makasar.
- Staub M., Galietti B., Oxarango L., Khire M. V., and Gourc J. P. 2009. Porosity and Hydraulic Conductivity of MSW Using Laboratory Scale Tests. In: Third International Workshop “Hydro-Physico-Mechanics of Landfills”, Braunschweig, Germany, March 10-13, 2009.
- Tchobanoglou G., Theisen H., and Vigil S. 1993. *Integrated Solid Waste Management Engineering Principles and Management Issues*. New York: McGraw-Hill Publishers.
- Thakur D., Ganguly R., and Gupta A. 2019. Geotechnical Properties of Fresh and Degraded MSW In the Foothill of Shivalik Range Una, Himachal Pradesh. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(2), 363-374.
- Undang-undang Nomor 18 tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. <http://www.bekasikota.go.id/read/6072/penanganan-sampah-atau-limbah-di-kota-bekasi>. (akses pada 22 Desember 2019).
- Yang R., Z. Xu, and J. Chai, 2018. A Review of Characteristics of Landfilled Municipal Solid Waste in Several Countries: Physical Composition, Unit Weight, and Permeability Coefficient. *Pol. J. Environ. Stud.*, 27(6), 2425-2435.

