

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Munawar. 2011. *Rembesan Air Lindi (Leachate) Dampak Pada Tanaman Pangan dan Kesehatan*. Surabaya: UPN Press.
- Agus, Fahmuddin, dkk. 2014. *Konservasi Tanah Menghadapi Perubahan Iklim*. Jakarta: IAARD Press.
- Apriyantri, Anapis Putri. 2015. *Pengaruh Abu Terbang Batubara Terhadap Timbulnya Gejala Dermatitis Kontak Pada Karyawan Bagian Boiler di PT. Indo Acidatama TBK, Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ardhiansyah, Muhammad Dian. 2018. *Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Beton (The Influence of Using Coconut Fiber As Fiber Materials to The Compression Stress and Absorbent of Concrete)*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Balkaya, Muge. 2019. *Assessment of The Geotechnical Aspect of The Use of Paper Mill Sludge as Landfill Cover and Bottom Liner Material*. Turki: Istanbul Technical University.
- Becker, dkk. 2016. Productivity Potential and Coconut Waste Quality for Biorefining. *Agronomy Science and Biotechnology*. Volume 2 :11-20.
- Behbahaninia, Azita, dkk. 2010. *Effects of Sludge From Wastewater Treatment Plants on Heavy Metals Transport to Soils and Groundwater*. Iran: *Iranian Journal of Environmental Health Science and Engineering*.
- Bimantara, Sissar Eka dan Euis Nurul Hidayah. 2019. Pemanfaatan Limbah Lumpur IPAL Kawasan Industri dan Serbuk Gergaji Menjadi Briket. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 5, No. 1: 22.
- Budi, Gogot Setyo. 2011. *Pengujian Tanah di Laboratorium*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Budiman, N. Ari. 2013. Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Sifat Fisik dan Sifat Mekanik Tanah Lempung Ekspansif. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. Vol. 17, No. 1: 90 – 91.
- Cahyadi, Dicky. 2016. Pemanfaatan Limbah Lumpur (Sludge) Wastewater Treatment Plant PT. X Sebagai Bahan Baku Kompos. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 5, No. 1: 31 – 32.

- Chen, Ping, dkk. 2013. *Experimental Investigation on Shear Strength and Permeability of a Deeply Dewatered Sewage Sludge for Use in Landfill Covers*. Jerman: Springer.
- Damanhuri, Enri. 2010. *Diktat Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Damanhuri, Enri dan Tri Padmi. 2008. *Diktat Kuliah Pengelolaan Sampah*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Damanhuri, Enri dan Tri Padmi. 2018. *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Das, Braja. M. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Terjemahan oleh Noor Endah Mochtar dan Indrasurya B. Mochtar. 1988. Jakarta: Erlangga.
- Erwin, Muhammad. 2011. *Dampak Kegiatan Industri Genteng Terhadap Kerusakan Lingkungan Fisik di Desa Karangasem Kecamatan Wirosari Kabupaten Grobogan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Gunawan, Linda Irnawati, dkk. 2015. *Kriteria Kadar Air-Kepadatan Bentonite Dicampur Dengan Fly Ash untuk Compactes Soil Liner*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Hanum, Maulia Shofiyah. 2015. *Eksplorasi Limbah Sabut Kelapa (Studi Kasus : Desa Handapherang Kecamatan Cijeunjing Kabupaten Ciamis)*. *E-Proceeding of Art & Design*. Vol. 2 No.2.
- Hardiyanto. Hary Christady. 2002. *Mekanika Tanah I*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- He Jun, dkk. 2015. *Modified Sewage Sludge as Temporary Landfill Cover Material*. Cina: *Hubei University of Technology*.
- Khaeruddin. 2011. *Studi Karakteristik Sampah Pada Tempat Pembuangan Akhir Tamangapa dan kaitannya Dalam Upaya Daur Ulang*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Khoiriyah, Ayu. 2015. *Karakteristik Unsur Tanah Liat di Lokasi Penambangan PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Menggunakan Scanning Electron Microscopy (SEM) (dengan Perlakuan Awal Pengeringan Pada Suhu 110°C)*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Maddiu, Wahid Ananta Putra Dg. 2019. *Analisis Kuat Geser Soil-Compost Mixture Sebagai Material Alternatif Penutup Harian Tempat Pmebuangan Akhir (TPA) Tamangapa*. Makassar: Universitas Hasanuddin.

- Nurdin, Sukiman. 2016. *Kinerja Tanah Lunak Stabilisasi Fly Ash Dengan Perkuatan Serat Alami Sebagai Lapis Penutup Landfill*. Makassar: Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin.
- Obeng, dkk. 2020. Coconut Wastes as Bioresource of Sustainable Energy : Quantifying Wastes, Calorific Values and Emission in Ghana. *Energics Journal of MDPI*. Volume 13 :2.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2010 Tentang Pedoman Pengelolaan Sampah.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan Dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga.
- Peraturan Pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun.
- Prahara, Eduardi, dkk. 2015. Analisa Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa Dalam Presentase Tertentu Pada Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Bina Nusantara*. Vol. 6, No. 2: 211 – 212.
- Rompas, Gerry Phillip. 2013. Pengaruh Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Sebagai Substitusi Parsial Semen Dalam Campuran Beton Ditinjau Terhadap Kuat Tarik Lentur dan Modulus Elastisitas. *Jurnal Sipil Statik*. Vol. 1, No. 2: 83 – 84.
- Setiawan, Andika, dkk. 2015. Beton Geopolimer Abu Serat Kelapa. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta*. Vol. 6, No. 2: 93.
- Sudjianto, Agus Tugas. 2012. Stabilisasi *Landfill* Dengan *Fly Ash*. *Jurnal Widya Teknika*. Vol. 20, No. 2: 1 – 8.
- U.S. *Environmental Protection Agency* (U.S. EPA). 1993. *Regulatory Limits on Heavy Metals Applied to Soils*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Perhitungan Permeabilitas Lumpur Limbah, Tanah, dan Variasi Campuran Sampel

**Tabel Perhitungan Permeabilitas
(100% Lumpur Limbah)**

Constant Head

Diameter (cm) : 6,44
 Berat Jenis : 2,158
 Tinggi Sampel (cm) : 11,8
 Berat sampel + alat (g) : 1320,77

No. Tes	1	2	3
Volume Sampel, V (cm ³)	384,17	384,17	384,17
Debit, Q (cm ³ /detik)	690	785	865
Durasi Pengujian, t (detik)	60	60	60
Tinggi muka air, H (cm)	50	60	70
Temperatur, T (°C)	28	28	28
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56	32,56
Koefisien Permeabilitas, k (cm/detik)	0,083	0,079	0,075
Rata-rata koefisien permeabilitas, k (cm/detik)	0,0790		

**Tabel Perhitungan Permeabilitas
(100% Tanah Asli)**

Falling Head

Diameter (cm) : 6,44
 Berat Jenis : 2,64
 Tinggi Sampel (cm) : 8,5
 Berat Alat (g) : 1195
 Berat sampel + alat (g) : 1658

No. Tes	1	2	3
Volume Sampel, V (cm ³)	276,73	276,73	276,73
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	85	80	75
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	25	30
Durasi pengujian, t (detik)	3,8	3,1	2,7
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	67	52	44
Temperatur (°C)	28	28	28
Koefisien Permeabilitas	0,103	0,092	0,088
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	0,094		

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(Air Tawar, 50% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 0% Serat Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,65
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1205
Berat sampel + alat (g)	: 1622

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	45	40
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	19272,4	17146
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	25	21
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$1,2 \times 10^{-5}$	$1,2 \times 10^{-5}$
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$1,2 \times 10^{-5}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	37,14
Berat Kontainer (gram), [2]	39,17
Berat ring+container, (gram), [3]	159,24
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	82,93
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,11
Diameter ring, (cm), [6]	5,415
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = {1/4x3,14x[6] ² x[5]}	48,57
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	138,65
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	62,34
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	20,59
Berat jenis [11]	2,646
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	23,56
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	25,01
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,708
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	33,03
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,284
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	51,49
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	82,33
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,061

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(Air Tawar, 49% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 1% Serat Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,63
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1206
Berat sampel + alat (g)	: 1604

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	8620,02	5027,01
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	10	6
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$1,2 \times 10^{-5}$	$1,4 \times 10^{-5}$
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$1,3 \times 10^{-5}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	37,27
Berat Kontainer (gram), [2]	38,83
Berat ring+container, (gram), [3]	159,81
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	83,71
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,15
Diameter ring, (cm), [6]	5,41
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = {1/4x3,14x[6] ² x[5]}	49,40
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	137,86
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	61,76
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	21,95
Berat jenis [11]	2,63
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	23,46
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	25,94
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,69
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	35,54
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,25
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	52,52
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	84,61
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,106

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(Air Tawar, 48% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 2% Serat Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	:	6,44
Berat Jenis	:	2,65
Tinggi Sampel (cm)	:	9,3
Berat Alat (g)	:	1209
Berat sampel + alat (g)	:	1595

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	8505,1	4814,2
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	11	7
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$1,4 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-5}$
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$1,5 \times 10^{-5}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	36,18
Berat Kontainer (gram), [2]	38,81
Berat ring+container, (gram), [3]	154,04
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	79,05
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,07
Diameter ring, (cm), [6]	5,425
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = {1/4x3,14x[6] ² x[5]}	47,82
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	135,00
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	60,01
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	19,04
Berat jenis [11]	2,651
Volume tanah kering, cm ³ , [12]=[9]/Gs	22,64
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	25,19
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,653
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	31,73
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,255
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	52,67
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	75,60
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,113

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(Air Tawar, 47% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 3% Serat Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,64
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1208
Berat sampel + alat (g)	: 1545

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	5708,99	2958,07
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	11	6
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$1,4 \times 10^{-5}$	$1,7 \times 10^{-5}$
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$1,5 \times 10^{-5}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	36,18
Berat Kontainer (gram), [2]	38,81
Berat ring+container, (gram), [3]	154,04
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	79,05
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,07
Diameter ring, (cm), [6]	5,425
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = {1/4x3,14x[6] ² x[5]}	47,82
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	135,00
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	60,01
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	19,04
Berat jenis [11]	2,651
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	22,64
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	25,19
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,653
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	31,73
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,255
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	52,67
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	75,60
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,113

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(Air Tawar, 46% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 4% Serat Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,64
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1213
Berat sampel + alat (g)	: 1553

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	3150,23	2295,26
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	5	3
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$1,7 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$1,6 \times 10^{-5}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	37,17
Berat Kontainer (gram), [2]	39,16
Berat ring+container, (gram), [3]	154,50
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	78,17
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,14
Diameter ring, (cm), [6]	5,415
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = {1/4x3,14x[6] ² x[5]}	49,26
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	131,03
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	54,70
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	23,47
Berat jenis [11]	2,64
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	20,70
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	28,55
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,59
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	42,91
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,11
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	57,97
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	82,19
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,379

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(Air Tawar, 45% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 5% Serat Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,64
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1210
Berat sampel + alat (g)	: 1539

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	7175,12	5107,97
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	5	3
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$2,2 \times 10^{-5}$	$2,3 \times 10^{-5}$
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$2,2 \times 10^{-5}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	37,69
Berat Kontainer (gram), [2]	39,46
Berat ring+container, (gram), [3]	146,04
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	68,89
Tinggi Ring, (cm), [5]	1,945
Diameter ring, (cm), [6]	5,385
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = {1/4x3,14x[6] ² x[5]}	44,28
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	126,53
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	49,38
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	19,51
Berat jenis [11]	2,674
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	18,47
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	25,81
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,556
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	39,51
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,115
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	58,29
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	75,60
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,398

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(Etanol, 50% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 0% Serat
Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,64
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1209,08
Berat sampel + alat (g)	: 1622

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	5329,4	3661,71
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	10	6
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	2×10^{-5}	$1,6 \times 10^{-5}$
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$1,8 \times 10^{-5}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	37,19
Berat Kontainer (gram), [2]	39,25
Berat ring+container, (gram), [3]	159,63
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	83,19
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,11
Diameter ring, (cm), [6]	5,415
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = {1/4x3,14x[6] ² x[5]}	48,57
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	137,10
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	60,66
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	22,53
Berat jenis [11]	2,646
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	22,93
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	25,64
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,713
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	37,14
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,249
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	52,80
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	87,86
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,118

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(Etanol, 48% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 2% Serat
Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,64
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1206,63
Berat sampel + alat (g)	: 1598

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	6122,93	5027,01
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	15	6
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$2,6 \times 10^{-5}$	$1,4 \times 10^{-5}$

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	37,20
Berat Kontainer (gram), [2]	39,22
Berat ring+container, (gram), [3]	154,20
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	77,78
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,11
Diameter ring, (cm), [6]	5,415
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = {1/4x3,14x[6 ²]x[5]}	48,57
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	137,10
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	60,68
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	17,10
Berat jenis [11]	2,651
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	22,89
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	25,68
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,601
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	28,18
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,249
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	52,87
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	66,59
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,122

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(Etanol, 45% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 5% Serat Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,64
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1209,15
Berat sampel + alat (g)	: 1542

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	5749,02	3822,10
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	15	10
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$2,8 \times 10^{-5}$	3×10^{-5}
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$2,9 \times 10^{-5}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	37,18
Berat Kontainer (gram), [2]	39,19
Berat ring+container, (gram), [3]	151,18
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	74,81
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,135
Diameter ring, (cm), [6]	5,38
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = {1/4x3,14x[6 ²]x[5]}	48,51
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	130,00
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	53,63
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	21,18
Berat jenis [11]	2,674
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	20,06
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	28,45
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,542
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	39,49
Berat isi kering, gr/cm ³ . [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,106
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	58,66
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	74,44
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,419

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(CaCl₂, 50% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 0% Serat Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,64
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1206,78
Berat sampel + alat (g)	: 1623

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	4757,46	4376,19
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	15	7
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$3,4 \times 10^{-5}$	$1,6 \times 10^{-5}$
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$2,5 \times 10^{-5}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	37,28
Berat Kontainer (gram), [2]	38,84
Berat ring+container, (gram), [3]	159,94
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	83,82
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,085
Diameter ring, (cm), [6]	5,4
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = {1/4x3,14x[6 ²]x[5]}	47,73
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	135,56
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	59,44
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	24,38
Berat jenis [11]	2,646
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	22,46
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	25,26
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,756
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	41,02
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,245
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	52,93
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	96,51
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,124

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(CaCl₂, 48% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 2% Serat Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,64
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1207,11
Berat sampel + alat (g)	: 1602

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	3407,50	2338,49
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	15	10
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$4,7 \times 10^{-5}$	5×10^{-5}
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$4,8 \times 10^{-5}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	38,83
Berat Kontainer (gram), [2]	39,91
Berat ring+container, (gram), [3]	156,52
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	77,78
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,135
Diameter ring, (cm), [6]	5,38
Volume tanah/ring, (cm ²), [7] = { $1/4 \times 3,14 \times [6]^2 \times [5]$ }	48,51
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	130,00
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	51,26
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	26,52
Berat jenis [11]	2,651
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	19,34
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	29,17
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,603
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	51,74
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	1,057
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	60,14
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	90,90
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,509

Tabel Perhitungan Permeabilitas dan Angka Pori
(CaCl₂, 45% Lumpur Limbah+40% Tanah+10% Abu Ampas Tebu+ 5% Serat Sabut Kelapa)

Falling Head

Diameter (cm)	: 6,44
Berat Jenis	: 2,64
Tinggi Sampel (cm)	: 9,3
Berat Alat (g)	: 1207
Berat sampel + alat (g)	: 1539

No. Tes	1	2
Volume Sampel, V (cm ³)	302,78	302,78
Luas potongan melintang sampel, A (cm ²)	32,56	32,56
Tinggi muka air pada awal pengujian, h ₁ (cm)	35	30
Tinggi muka air pada akhir pengujian, h ₂ (cm)	20	20
Durasi pengujian, t (detik)	595,77	397,27
Volume air yang melewati sampel, V _w (cm ³)	15	10
Temperatur (°C)	28	28
Koefisien Permeabilitas	$2,7 \times 10^{-4}$	$2,9 \times 10^{-4}$
Rata-rata koefisien permeabilitas (cm/detik)	$2,8 \times 10^{-4}$	

Angka Pori

No. Tes	1
Berat ring, (gram), [1]	37,15
Berat Kontainer (gram), [2]	39,19
Berat ring+container, (gram), [3]	150,26
Berat tanah basah, (gram), [4] = {[3]-[2]-[1]}	73,92
Tinggi Ring, (cm), [5]	2,11
Diameter ring, (cm), [6]	5,415
Volume tanah/ring, (cm ³), [7] = {1/4x3,14x[6] ² x[5]}	48,57
Berat ring+container+tanah kering (gram), [8]	124,75
Berat tanah kering, (gram), [9]=[8]-[2]-[1]}	48,41
Berat air, (gram), [10] = [4]-[9]	25,51
Berat jenis [11]	2,674
Volume tanah kering, cm ³ , [12]= [9]/Gs	18,10
Volume pori, (cm ³), [13]=[7]-[12]	30,46
Berat tanah basah, (gr/cm ³), [14]=[4]/[7]	1,522
Kadar air, (%), [15]=[10]/[9]*100%	52,70
Berat isi kering, gr/cm ³ , [16]=[1]/{1+[15]/100}	0,997
Porositas, (%), [17]=[13]/[7]*100%	62,72
Derajat kejenuhan, (%), [18]=[10]/[13]*100%	83,74
Angka Pori, [19]=[13]/[12]	1,683

Lampiran 2. Dokumentasi Kegiatan











