

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM-D653. 1992. *Standard Terminology Relating to Soil, Rock and Contained Fluids. Annual Book of ASTM Standards. Volume 04.08.* Philadelphia : USA.
- Altmeyer W.T. 1955. *Discussion Of Engineering Properties Of Expansive Clays.* Proc AmSoc Civil Engineering : New York.
- Alaerts G dan Santika SS. 1987. *Metode Penelitian Air.* Surabaya : Usaha Nasional.
- ASTM International. 2002. *Standard Test Method for Specific Gravity of Soil by Water Pycnometer.* ASTM-D854. United State : ASTM International.
- ASTM-C618-03. 2003. *Standard Specification for Fly Ash and Raw or Calcinated Natural Pozzolan for Use as a Mineral Admixture in Portland Cement Concret.* Annual Books of ASTM Standards : USA.
- American Society for Testing and Materials. 2006. *ASTM D2434-68. Standard Test Method for Permeability of Granular Soils (Constant Head)* : USA.
- Abdul Rohman. 2007. *Kimia Farmasi Analisis.* Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Acosta, D. 2009. *Pemanfaatan Fly Ash (Abu Terbang) Dari Pembakaran Batubara Pada PLTU Suralaya Sebagai Bahan Baku Pembuatan Refraktori Cor.* Jurnal Teknik Kimia. Vol 3 : 67-75.
- Amin, Bintal. 2011. *Kandungan Logam Berat Pada Air Laut Dan Sedimen Di Perairan Pantai Sekitar Kawasan Industri Perminyakan.* Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau : Riau.
- Budi. 2003. *Pengaruh Fly Ash Terhadap Sifat Pengembangan Tanah Ekspansif.* Jurnal Teknik Sipil. Vol 5.1 : 20-24.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 06-6989.8-2009. Air dan Air Limbah – Bagian 8 : Cara Uji Timbal (Pb) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) – Nyala.


- Brigita Suzanna, Irwan L.K Wong, Monika Datu M.P. 2021. *Pengaruh Penambahan Abu Arang Tempurung Kelapa Pada Tanah Lempung Terhadap Hasil Uji Kompaksi*. Jurnal Teknik Sipil. UKI-Paulus Makassar. Vol 3. No 2. e-ISSN : 2775-4529. p-ISSN : 2775-8613.
- Chen, F.H. 1975. *Foundation on Expansive Soil. Development in Geotechnical Engineering 12*. Esvier Scientific Publishing Company. Amsterdam.
- Das, Braja. M. 1988. *Mekanika Tanah*. Erlangga : Jakarta.
- Day. R. A, JR. & Underwood. A. L. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi ke Enam*. Terjemahan Oleh Iis Sopyan. Erlangga : Jakarta.
- Damanhuri, Enri dan Tri Padmi. 2010. *Diktat Kuliah Pengolahan Sampah*. Bandung : ITB.
- Dewi, Diana Candra. 2012. *Determinasi Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Makanan Kaleng Menggunakan Destruksi Basah Dan Destruksi Kering*. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki : Malang.
- Gandjar I.G. & Rohman A. 2008. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta.
- Google Earth. 2022. Peta Citra. Kampus Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Kabupaten Gowa.
- Hardiyatmo, Hary C. 1992. *Mekanika Tanah 1*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, Hary C. 2002. *Mekanika Tanah I Jilid 1, Edisi 3*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, Hary C. 2006. *Mekanika Tanah I*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.

- Hardiyanto, Hary Christady. 2011. *Perancangan Perkerasan Jalan & Penyelidikan Tanah*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H.C. 2012. *Mekanika Tanah II*. Edisi Kelima. Penerbit Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C. 2014. *Analisis dan Perancangan Pondasi I*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor : Kep-04/Bapedal/09/1995 Tentang Tata Cara Persyaratan Penimbunan Hasil Pengolahan, Persyaratan Lokasi Bekas Pengolahan Dan Lokasi Bekas Penimbunan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun. 1995.
- Khopkar S.M. 2010. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Terjemahan oleh Saptorahardjo. UI-Press : Jakarta.
- L.D. Wesley. 2012. *Mekanika Tanah, untuk Tanah Endapan dan Residu*. Edisi ke I. Penerbit Andi : Yogyakarta.
- L.D.Wesley. 2017. *Mekanika Tanah*. Edis ke II. Penerbit Andi : Yogyakarta.
- Munir, Misbachul. 2008. *Pemanfaatan Abu Batubara (Fly Ash) Untuk Hollow Block yang Bermutu dan Aman Bagi Lingkungan*. Semarang : Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro.
- Nanda D. Wahyuni, Andius D. Putra, Aminudin Syah, Iswan. 2021. *Kinerja Fly Ash Terhadap Stabilisasi Tanah Lunak Sebagai Material Perbaikan Tanah Dasar (Subgrade)*. Jurnal Teknik Sipil. Universitas Lampung. Vol 9. No 3. e-ISSN : 2715-0690. p-ISSN : 2303-0011.
- Proctor, J. 1993. *Hydrology and Biogeochemistry of Tropical*.
- Pemerintah Indonesia. 1999. Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Peraturan Pemerintah Tahun 1999 : Jakarta.


- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Tanah : Jakarta.
- Palar, H. 2008. *Pencemaran Dan Toksikologi Logam Berat*. PT Rineka Cipta : Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2021. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Lampiran XI. Peraturan Pemerintah Tahun 2021 : Jakarta.
- Riogilang Nurdin. 2019. *Kinerja Tanah Lunak Stabilisasi Fly Ash Dengan Perkuatan Serat Alami Sebagai Lapis Penutup Landfill*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknik Sipil. Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Terzaghi, K. Peck, R. B. 1987. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa*. Penerbit Erlangga. Jilid I : Jakarta.
- US. EPA. 1994. Clean Water Act, sec. 503. (U.S. Environmental Protection Agency Washington, D.C.). 58 (32).
- Upe, Ambo. 2006. *Pemanfaatan Fly Ash sebagai Bahan Campuran Pembuatan Portland Pozzoland Cement (PPC)*. Jurnal Manusia dan Lingkungan. Vol. 13. No.3.
- Wesley, L.D. 2012. *Mekanika Tanah untuk Tanah Endapan & Residu*. Penerbit Andi : Yogyakarta.
- Wesley, L.D. 1977. *Mekanika Tanah*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum : Jakarta Selatan.
- Yayuk Apriyanti, Roby Hambali. 2014. *Pemanfaatan Fly Ash Untuk Peningkatan Nilai CBR Tanah Dasar*. Jurnal Teknik Sipil. Universitas Bangka Belitung. Vol 2. No 2. Hal : 151-162.

LAMPIRAN

PERHITUNGAN KOMPAKSI CAMPURAN FLY ASH + TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

COMPACTION TEST RESULTS											
PROJECT	: SOIL INVESTIGATION REPORT										
LOCATION	:										
QUARRY	: FLY ASH										
SAMPLE/ SAMPLE NO.	: FLY ASH 30%										
TESTING METHOD	: ASTM D 698/ D 1567			TESTED BY	:						
LABORATORY	: HASANUDDIN UNIVERSITY			DATE	:						
											
Berat tanah	gram	2000	2000	2000	2000	2000					
Kadar air mula-mula	%	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70					
Penambahan air	ml	500	600	700	800	900					
Kadar air akhir	%	32.1	37.4	42.7	48.0	53.3					
Berat Isi Basah (Wet density)											
No. Mould	-	1	2	3	4	5					
Berat Mould	gram	1917	1917	1917	1917	1917					
Berat tanah basah + Mould	gram	3381	3540	3615	3570	3490					
Berat tanah basah, W_{wet}	gram	1464	1623	1698	1653	1573					
Volume Mould	cm ³	996	996	996	996	996					
Berat Volume Basah	gr/cm ³	1.469	1.629	1.704	1.659	1.579					
Kadar Air (Water Content)											
No. Container	-	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B
Berat tanah basah + Container	gram	48.21	57.10	76.35	70.45	79.33	74.18	51.80	61.94	65.22	62.10
Berat tanah kering + Container	gram	38.19	45.01	57.95	53.30	57.88	54.21	37.30	43.98	46.55	47.20
Berat air	gram	10.02	12.09	18.4	17.15	21.45	19.97	14.5	17.96	18.67	14.9
Berat container	gram	7.55	8.00	8.37	8.17	8.37	8.17	8.34	7.93	15.16	15.47
Berat tanah kering	gram	30.64	37.01	49.58	45.13	49.51	46.04	28.96	36.05	31.39	31.73
Kadar air	%	32.7	32.7	37.1	38.0	43.3	43.4	50.1	49.8	59.5	47.0
Kadar air rata-rata	%	32.7		37.6		43.3		49.9		53.2	
Berat Isi Kering (Dry Density)											
Berat tanah basah, W_{wet}	gram	1464		1623		1698		1653		1573	
Kadar air rata-rata	%	32.68		37.56		43.35		49.94		53.22	
Berat kering $W_{dry} = \frac{W_{wet}}{1 + \left(\frac{W}{100}\right)}$	gram	1103.37		1179.88		1184.51		1102.41		1026.64	
Volume Mould	cm ³	996.31		996.31		996.31		996.31		996.31	
Berat isi kering $\gamma_{dry} = \frac{W_{dry}}{V_{mould}}$	gr/cm ³	1.11		1.18		1.19		1.11		1.03	
$gzav = gw/(w+(1/Gs))$	gr/cm ³	1.44		1.34		1.25		1.15		1.11	

COMPACTION TEST RESULTS

PROJECT	: SOIL INVESTIGATION REPORT					
LOCATION	:					
QUARRY	: FLY ASH					
SAMPLE/ SAMPLE NO.	: FLY ASH 15%					
TESTING METHOD	: ASTM D 698/ D 1567	TESTED BY	:			
LABORATORY	: HASANUDDIN UNIVERSITY	DATE	:			

Berat tanah	gram	2500	2500	2500	2500	2500
Kadar air mula-mula	%	36.10	36.10	36.10	36.10	36.10
Penambahan air	ml	300	400	500	600	700
Kadar air akhir	%	52.4	57.9	63.3	68.8	74.2

Berat Isi Basah (Wet density)

No. Mould	-	1	2	3	4	5
Berat Mould	gram	1910	1910	1910	1910	1910
Berat tanah basah + Mould	gram	3480	3540	3650	3510	3440
Berat tanah basah, W_{wet}	gram	1570	1630	1740	1600	1530
Volume Mould	cm ³	996	996	996	996	996
Berat Volume Basah	gr/cm ³	1.576	1.636	1.746	1.606	1.536


Kadar Air (Water Content)

No. Container	-	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B
Berat tanah basah + Container	gram	48.32	44.87	38.38	51.25	41.44	35.68	42.08	36.98	47.16	51.97
Berat tanah kering + Container	gram	38.32	35.78	31.11	38.03	31.41	27.40	31.42	27.17	33.90	37.27
Berat air	gram	10	9.09	7.27	13.22	10.03	8.28	10.66	9.81	13.26	14.7
Berat container	gram	8.04	8.44	8.02	8.00	8.01	8.01	8.13	7.99	7.95	8.24
Berat tanah kering	gram	30.28	27.34	23.09	30.03	23.4	19.39	23.29	19.18	25.95	29.03
Kadar air	%	33.0	33.2	31.5	44.0	42.9	42.7	45.8	51.1	51.1	50.6
Kadar air rata-rata	%	33.1		37.8		42.8		48.5		50.9	

Berat Isi Kering (Dry Density)

Berat tanah basah, W_{wet}	gram	1570	1630	1740	1600	1530
Kadar air rata-rata	%	33.14	37.75	42.78	48.46	50.87
Berat kering $W_{dry} = \frac{W_{wet}}{1 + \left(\frac{W}{100}\right)}$	gram	1179.24	1183.27	1218.63	1077.74	1014.13
Volume Mould	cm ³	996.31	996.31	996.31	996.31	996.31
Berat isi kering $\gamma_{dry} = \frac{W_{dry}}{V_{mould}}$	gr/cm ³	1.18	1.19	1.22	1.08	1.02
$\gamma_{zav} = gw/(w+(l/Cs))$	gr/cm ³	1.43	1.34	1.25	1.17	1.14

COMPACTION TEST RESULTS

PROJECT	: SOIL INVESTIGATION REPORT				
LOCATION	:				
QUARRY	: FLY ASH				
SAMPLE/ SAMPLENO.	: FLY ASH 10%				
TESTING METHOD	: ASTM D 698/ D 1567	TESTED BY	:		
LABORATORY	: HASANUDDIN UNIVERSITY	DATE	:		

Berat tanah	gram	2500	2500	2500	2500	2500
Kadar air mula-mula	%	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70
Penambahan air	ml	200	300	400	500	600
Kadar air akhir	%	14.2	18.4	22.6	26.8	31.1

Berat Isi Basah (Wet density)

No. Mould	-	1	2	3	4	5
Berat Mould	gram	1907	1907	1907	1907	1907
Berat tanah basah + Mould	gram	3445	3560	3650	3450	3345
Berat tanah basah, W_{wet}	gram	1538	1653	1743	1543	1438
Volume Mould	cm ³	996	996	996	996	996
Berat Volume Basah	gr/cm ³	1.544	1.659	1.749	1.549	1.443


Kadar Air (Water Content)

No. Container	-	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B
Berat tanah basah + Container	gram	27.75	39.08	27.11	31.67	33.31	37.50	38.36	42.09	43.61	42.89
Berat tanah kering + Container	gram	22.50	30.85	21.26	26.00	26.08	29.11	28.84	30.51	31.75	31.36
Berat air	gram	5.25	8.23	5.85	5.67	7.23	8.39	9.52	11.58	11.86	11.53
Berat container	gram	7.96	8.13	8.18	8.16	8.17	8.38	8.26	8.13	8.05	8.36
Berat tanah kering	gram	14.54	22.72	13.08	17.84	17.91	20.73	20.58	22.38	23.7	23
Kadar air	%	36.1	36.2	44.7	31.8	40.4	40.5	46.3	51.7	50.0	50.1
Kadar air rata-rata	%	36.2		38.3		40.4		49.0		50.1	

Berat Isi Kering (Dry Density)

Berat tanah basah, W_{wet}	gram	1538	1653	1743	1543	1438
Kadar air rata-rata	%	36.17	38.25	40.42	49.00	50.09
Berat kering $W_{dry} = \frac{W_{wet}}{1 + \left(\frac{W}{100}\right)}$	gram	1129.51	1195.63	1241.27	1035.57	958.12
Volume Mould	cm ³	996.31	996.31	996.31	996.31	996.31
Berat isi kering $\gamma_{dry} = \frac{W_{dry}}{V_{mould}}$	gr/cm ³	1.13	1.20	1.25	1.04	0.96
$g_{zav} = g_w/(w+(1/G_s))$	gr/cm ³	1.37	1.33	1.29	1.16	1.15

COMPACTION TEST RESULTS

PROJECT	: SOIL INVESTIGATION REPORT		
LOCATION	: FLY ASH		
QUARRY	:		
SAMPLE/ SAMPLE NO.	: FLY ASH 6%		
TESTING METHOD	: ASTM D 698/ D 1567	TESTED BY	
LABORATORY	: HASANUDDIN UNIVERSITY	DATE	:

Berat tanah	gram	2500	2500	2500	2500	2500
Kadar air mula-mula	%	5.70	5.70	5.70	5.70	5.70
Penambahan air	ml	200	300	400	500	600
Kadar air akhir	%	14.2	18.4	22.6	26.8	31.1

Berat Isi Basah (Wet density)

No. Mould	-	1	2	3	4	5
Berat Mould	gram	1917	1917	1917	1917	1917
Berat tanah basah + Mould	gram	3358	3663	3720	3675	3514
Berat tanah basah, W_{wet}	gram	1441	1746	1803	1758	1597
Volume Mould	cm ³	996	996	996	996	996
Berat Volume Basah	gr/cm ³	1.446	1.752	1.810	1.765	1.603

Kadar Air (Water Content)

No. Container	-	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B
Berat tanah basah + Container	gram	24.62	32.76	24.69	26.76	24.32	23.83	24.16	23.38	27.62	36.34
Berat tanah kering + Container	gram	22.16	29.89	20.81	21.99	21.02	19.98	20.12	19.92	23.98	25.88
Berat air	gram	2.46	2.87	3.88	4.77	3.3	3.85	4.04	3.46	3.64	10.46
Berat container	gram	8.5	8.7	5.48	5.22	8.13	8.06	8.06	7.88	8.06	8.23
Berat tanah kering	gram	13.66	21.19	15.33	16.77	12.89	11.92	12.06	12.04	15.92	17.65
Kadar air	%	18.0	13.5	25.3	28.4	25.6	32.3	33.5	28.7	22.9	59.3
Kadar air rata-rata	%	15.8		26.9		28.9		31.1		41.1	

Berat Isi Kering (Dry Density)

Berat tanah basah, W_{wet}	gram	1441	1746	1803	1758	1597
Kadar air rata-rata	%	15.78	26.88	28.95	31.12	41.06
Berat kering $W_{dry} = \frac{W_{wet}}{1 + \left(\frac{W}{100}\right)}$	gram	1244.64	1376.14	1398.22	1340.77	1132.11
Volume Mould	cm ³	996.31	996.31	996.31	996.31	996.31
Berat isi kering $\gamma_{dry} = \frac{W_{dry}}{V_{mould}}$	gr/cm ³	1.25	1.38	1.40	1.35	1.14
$g_{zav} = g_w/(w+(1/G_s))$	gr/cm ³	1.90	1.57	1.52	1.47	1.28

LAPORAN HASIL UJI PELINDIAN TANAH CAMPURAN FLY ASH



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN MAKASSAR

Jl. Perintis Kemerdekaan KM.11 Tamalanrea Makassar 90245



LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

No : 22016692 - 22016695 / LHU / BBLK-MKS / VII / 2022

Nama Customer : DIAH PUTRI APRILIYANTI SYAH
Customer Name :
Alamat : Universitas Hasanuddin
Address :
Jenis Sampel : Pelindian Tanah
Type of Sample (S) :
No. Sampel : 22016692 - 22016695
No. Sample :
Tanggal Penerimaan : 7 Juli 2022
Received Date : July 07, 2022
Tanggal Pengujian : 8 Juli s/d 29 Juli 2022
Test Date : July 08, 2022 to July 29, 2022

HASIL PEMERIKSAAN

No	No. Lab	Kode Sampel	Satuan	Timbal (Pb)
1	22016692	30 % Fly Ash + 70 % Tanah Asli	mg/L	0,0013
2	22016693	15 % Fly Ash + 85 % Tanah Asli	mg/L	0,0004
3	22016694	10 % Fly Ash + 90 % Tanah Asli	mg/L	0,0008
4	22016695	6 % Fly Ash + 94 % Tanah Asli	mg/L	0,0001

Makassar, 29 Juli 2022
Sub Koordinator Labkesmas,

ARRAZ KARTANEGARA, S.Farm
NIP : 196602061988031002

Telp. 0411 586458, 586457, 586270, Fax. 0411 586270
Surat Elektronik : bblk_makassar@yahoo.com, bblk.mksr@gmail.com



DOKUMENTASI PENGAMBILAN DATA DI LABORATORIUM

1. Pengujian berat jenis



2. Pengujian Batas-batas Atterberg



3. Pengujian Analisa Saringan



4. Pengujian kompaksi





5. Proses Pelindian Tanah Lempung Ekspansif + *Fly Ash*



6. Air Hasil Pelindian Tanah Lempung Ekspansif + *Fly Ash*

