



UJI BERAT JENIS TANAH ASTM D-854-02 - ERLENMEYER

1. LINGKUP

Percobaan ini mencakup penentuan berat jenis (specific gravity) tanah dengan menggunakan botol Erlenmeyer. Tanah yang diuji harus lolos saringan No. 4. Bila nilai berat jenis dan uji ini hendak digunakan dalam perhitungan untuk uji hydrometer, maka tanah harus lolos saringan # 200 (diameter = 0.074 mm).

2. DEFINISI

Berat jenis (specific gravity) tanah adalah perbandingan antara berat isi butir tanah terhadap berat isi air pada temperatur 4°C, tekanan 1 atmosfer

3. PENERAPAN BERAT JENIS TANAH

Berat jenis tanah digunakan pada hubungan fungsional antara fase udara, air, dan butiran dalam tanah dan oleh karenanya diperlukan untuk perhitungan-perhitungan parameter indeks tanah (index properties).

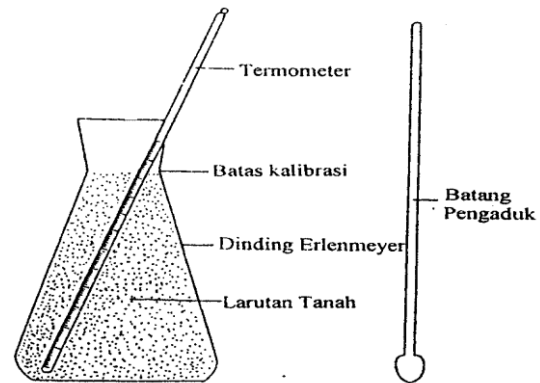
4. KETERBATASAN

Metoda ini tidak dapat digunakan untuk fraksi kasar dan jenis-jenis material yang larut dalam air atau jenis tanah dengan berat jenis < 1.0.

5. PERALATAN

Alat-alat yang digunakan :

- Botol Erlenmeyer
- Aquades
- Timbangan dengan ketelitian 0.01 g
- Termometer
- Alat pemanas berupa kompor listrik
- Oven
- Evaporating dish dan mangkok porselin
- Pipet
- Batang pengaduk yang terbuat dari gelas



Gbr. 1. Botol Erlenmeyer

6. KETENTUAN

1. Botol Erlenmeyer harus mempunyai volume sekurang-kurangnya 100 mL.
2. Contoh tanah yang diuji dapat berupa tanah basah (pada kadar air alami) atau tanah kering oven. Berat contoh tanah dalam kondisi kering oven sekurang-kurangnya 25 gr sedangkan bila contoh tanah yang digunakan adalah tanah basah (pada kadar air alami), maka berat keringnya harus ditentukan kemudian.

7. PERSIAPAN UJI

Dilakukan kalibrasi terhadap Erlenmeyer, yaitu dengan melakukan:

1. Erlenmeyer yang kosong dan bersih ditimbang, kemudian diisi aquades sampai batas kalibrasi (calibration mark).
2. Keringkan bagian luar Erlenmeyer dan juga di daerah leher botol.
3. Erlenmeyer yang berisi aquades ditimbang dan diukur suhunya. Harus diperhatikan bahwa suhu di dalam botol harus merata.
4. Erlenmeyer dan aquades tadi dipanaskan di atas kompor sampai suhunya naik 5 - 10° C. Maka air akan naik melewati batas kalibrasi. Kelebihan air diambil dengan pipet, kemudian ditimbang.
5. Dalam melakukan pengukuran suhu, air aquades dalam botol harus kita aduk dengan batang pengaduk agar suhunya merata.



- Dengan cara di atas, suhunya dinaikkan lagi 5 - 10° C, kelebihan air diambil, ditimbang lagi. Dilakukan terus sampai suhunya ± 60°.
- Hasil yang didapat digambarkan dalam suatu grafik dengan temperatur sebagai absis, berat Erlenmeyer + aquades sebagai ordinat.

8. PROSEDUR UJI

- Ambil contoh tanah seberat ± 60 g. Contoh tanah diremas dan dicampur dengan aquades di dalam suatu cawan sehingga menyerupai bubuk yang homogen.
- Adonan tanah ini kita masukkan ke dalam Erlenmeyer dan tambahkan aquades.
- Erlenmeyer yang berisi contoh tanah ini dipanaskan di atas kompor listrik selama ± 10 menit supaya gelembung udaranya keluar.
- Sesudah itu Erlenmeyer diangkat dari kompor dan ditambah dengan aquades sampai batas kalibrasi, lalu diaduk sampai suhunya merata.
- Jika suhunya kurang dari 45° C, Erlenmeyer dipanaskan sampai 45 - 50° C. Muka air akan melewati batas kalibrasi lagi, kelebihan air diambil dengan pipet. Sebelum pengukuran suhu, selalu diaduk supaya suhunya merata.
- Erlenmeyer direndam dalam suatu dish yang berisi air agar suhunya turun.
- Aduk agar temperaturnya merata. Setelah mencapai suhu 35° C dikeluarkan dari dish, bagian luar dikeringkan. Di sini permukaan air turun (dari batas kalibrasi) maka perlu ditambahkan aquades sampai batas kalibrasi, kemudian ditimbang.
- Suhu diturunkan lagi hingga mencapai 25° C dengan cara yang sama, lalu Erlenmeyer dikeluarkan, bagian luar dikeringkan, ditambah air hingga batas kalibrasi dan ditimbang.
- Larutan tanah tersebut kemudian dituangkan dalam dish yang telah ditimbang beratnya. Tidak boleh ada tanah yang tersisa dalam Erlenmeyer, jika perlu bilas dengan aquades hingga bersih.
- Dish + larutan contoh tanah dioven selama 24 jam dengan suhu 110° C.
- Berat dish + tanah kering ditimbang sehingga didapatkan berat kering tanah (Ws).
- Dari percobaan di atas akan didapatkan 4 harga Gs yang kemudian dirata-rata.

9. PERHITUNGAN DAN PELAPORAN HASIL UJI

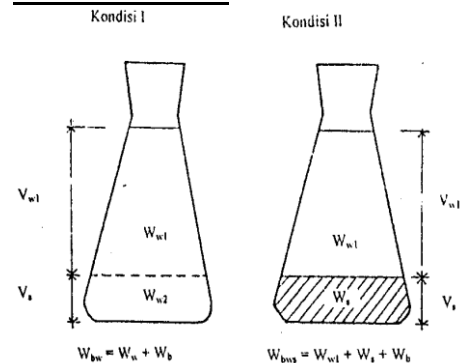
- Pelaporan harus memuat:
 - Hasil kalibrasi Erlenmeyer
 - Nama instansi
 - Nama proyek
 - Lokasi proyek
 - Deskripsi tanah
 - Kedalaman tanah
 - Nama operator
 - Nama engineer
 - Tanggal
- Tentukan berat jenis tanah berdasarkan formula :

$$G_s = \frac{W_s \cdot x G_t}{W_s + W_{bw} - W_{bws}}$$

(Lihat formulir terlampir)

10. LAMPIRAN

Penurunan Rumus



Gbr. 2. Skema Uji Berat Jenis Tanah

W_{bw} = berat erlenmeyer + air

$$\begin{aligned} W_{bws} - W_{bw} &= W_s - W_{w2} \\ &= W_s - V_{w2} \cdot G_t \cdot \gamma_w \\ &= W_s - V_s \cdot G_t \cdot \gamma_w \\ &= W_s - \frac{W_s \cdot G_t \cdot \gamma_w}{G_s \cdot \gamma_w} \\ &= W_s - \frac{W_s \cdot G_t}{G_s} \end{aligned}$$

$$W_s - W_{bws} + W_{bw} = \frac{W_s \cdot G_t}{G_s}$$

Jadi,

$$G_s = \frac{W_s \cdot G_t}{W_s - W_{bws} + W_{bw}}$$

di mana :

G_t = Berat jenis (specific gravity) air pada suhu t° C



dimana:

W_w = berat air

W_s = berat butir air

W_b = berat erlenmeyer

W_{w1} = berat air yang ada dalam Erlenmeyer (kondisi II)

W_{bws} = berat Erlenmeyer + larutan tanah

Tabel Berat Jenis Air (Gt)

C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,9999	0,9999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,9999	0,9999	0,9998
10	0,9997	0,9996	0,9995	0,9994	0,9993	0,9991	0,9990	0,9988	0,9936	0,9984
20	0,9982	0,9980	0,9978	0,9976	0,9973	0,9971	0,9968	0,9965	0,9963	0,9960
30	0,9957	0,9954	0,9951	0,9947	0,9944	0,9941	0,9937	0,9934	0,9930	0,9926
40	0,9922	0,9919	0,9915	0,9911	0,9907	0,9902	0,9898	0,9894	0,9890	0,9885
50	0,9881	0,9876	0,9872	0,9867	0,9862	0,9857	0,9852	0,9848	0,9842	0,9838
60	0,9832	0,9827	0,9822	0,9817	0,9811	0,9806	0,9800	0,9795	0,9789	0,9784
70	0,9778	0,9772	0,9767	0,9761	0,9755	0,9749	0,9743	0,9737	0,9731	0,9724
80	0,9718	0,9712	0,9706	0,9699	0,9693	0,9686	0,9680	0,9673	0,9667	0,9660
90	0,9653	0,9647	0,9640	0,9633	0,9626	0,9619	0,9612	0,9605	0,9598	0,9591

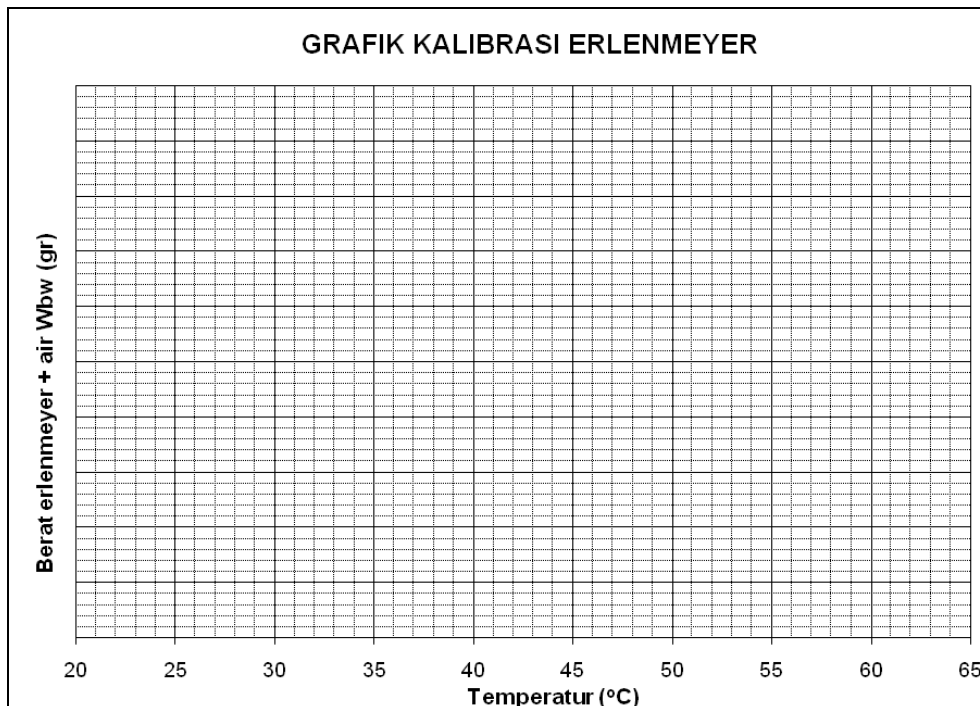


UJI BERAT JENIS TANAH ASTM D-854-02

Nama Instansi : _____ Kedalaman Sampel Tanah : _____
Nama Proyek : _____ Nama Operator : _____
Lokasi Proyek : _____ Nama Engineer : _____
Deskripsi Tanah : _____ Tanggal Pengujian : _____

KALIBRASI ERLLENMEYER

No.	Temperatur (°C)	Berat Erlenmeyer + Air, W_{bw} (gram)
1		
2		
3		
4		
5		





UJI BERAT JENIS TANAH ASTM D-854-02

Nama Instansi : _____ Kedalaman Sampel Tanah : _____
Nama Proyek : _____ Nama Operator : _____
Lokasi Proyek : _____ Nama Engineer : _____
Deskripsi Tanah : _____ Tanggal Pengujian : _____

No. Uji	1	2	3	4
Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)				
Berat Erlenmeyer + Larutan tanah, W_{bws} (gram)				
Faktor Koreksi Berat Jenis Air, G_t				
Berat Erlenmeyer + Air, W_{bw} (gram)				
Berat Dish, W_d (gram)				
Berat Dish + Tanah Kering, W_{ds} (gram)				
Berat Dish + Tanah Kering, $W_s = W_{ds} - W_d$ (gram)				
Berat Air, $W_w = W_s + W_{bw} - W_{bws}$ (gram)				
Specific Gravity, G_s				
Specific Gravity, G_s Average				

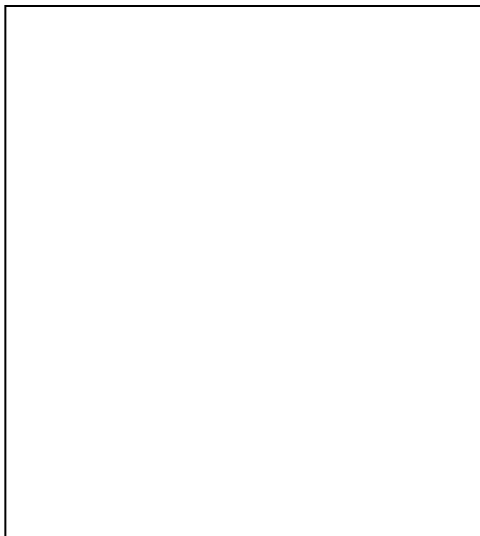
Catatan :



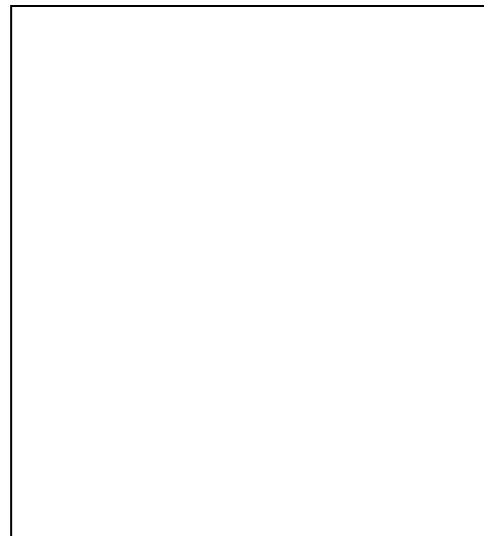
UJI BERAT ISI TANAH ASTM D-854-02

Nama Instansi	: _____	Kedalaman Sampel Tanah	: _____
Nama Proyek	: _____	Nama Operator	: _____
Lokasi Proyek	: _____	Nama Engineer	: _____
Deskripsi Tanah	: _____	Tanggal Pengujian	: _____

FOTO ALAT UJI

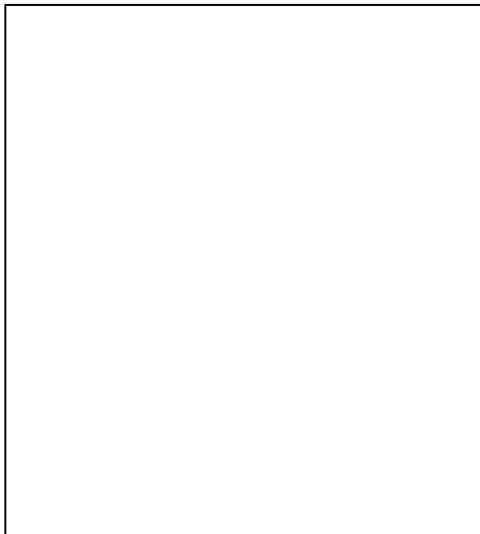


Peralatan Pengujian Berat Jenis

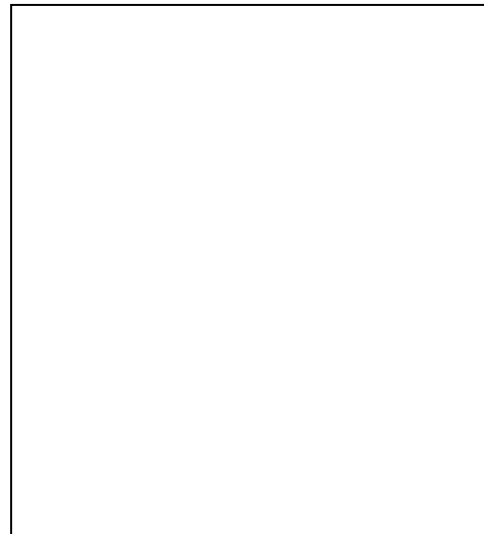


Peralatan Pengujian Berat Jenis

FOTO PROSES PENGUJIAN



Pengujian Berat Jenis



Pengujian Berat Jenis