

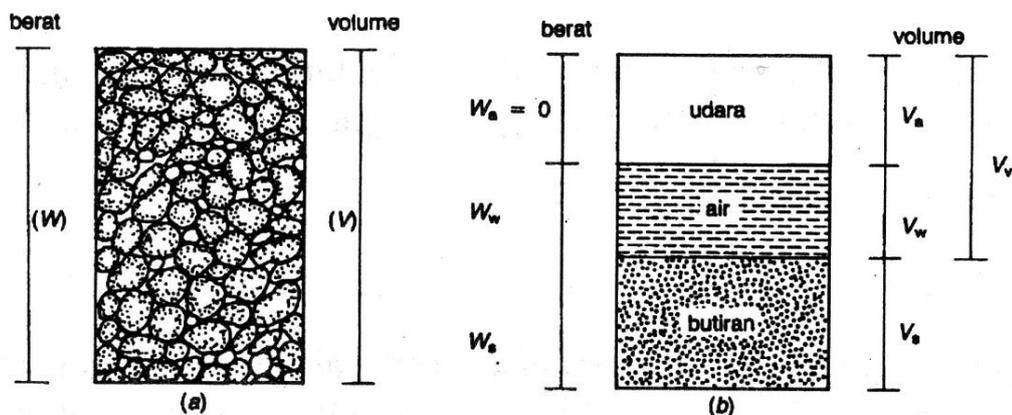
# BAB 1

## KOMPOSISI TANAH

### A. Berat Volume Tanah dan Hubungannya

Segumpal tanah dapat terdiri dari dua atau tiga bagian. Dalam tanah yang kering, hanya akan terdiri dari dua bagian, yaitu butir-butir tanah dan pori-pori udara. Dalam tanah yang jenuh juga terdapat dua bagian, yaitu bagian padat atau butiran dan air pori. Dalam keadaan tidak jenuh, tanah terdiri dari tiga bagian yaitu bagian padat (butiran), pori-pori udara dan air pori. Bagian-bagian tanah dapat digambarkan dalam bentuk diagram fase, seperti ditunjukkan Gambar 1.1.

Gambar 1.1a memperlihatkan elemen tanah yang mempunyai volume  $V$  dan berat total  $W$ , sedang Gambar 1.1b memperlihatkan hubungan berat dengan volumenya.



Gambar 1.1 Diagram Fase Tanah

Dari gambar tersebut dapat dihubungkan menjadi persamaan-persamaan sebagai berikut :

$$W = W_s + W_w \quad (1.1)$$

dan

$$V = V_s + V_w + V_a \quad (1.2)$$

$$V_v = V_w + V_a \quad (1.3)$$

dengan :

$W_s$  = berat butiran padat

$W_w$  = berat air

$V_s$  = volume butiran padat

$V_w$  = volume air

$V_a$  = volume udara

Berat udara ( $W_a$ ) dianggap sama dengan nol. Hubungan-hubungan volume yang sering digunakan dalam mekanika tanah antara lain: kadar air ( $w$ ), angka pori ( $e$ ), porositas ( $n$ ), dan derajat kejenuhan ( $S$ ).

### 1. Kadar air ( $w$ )

Kadar air adalah perbandingan antara berat air ( $W_w$ ) dengan berat butiran padat ( $W_s$ ) dalam tanah tersebut, dinyatakan dengan persen.

$$W(\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100 \quad (1.4)$$

### 2. Porositas ( $n$ )

Porositas adalah perbandingan antara volume rongga ( $V_v$ ) dengan volume total ( $V$ ). Nilai  $n$  dapat dinyatakan dalam persen atau desimal.

$$n = \frac{V_v}{V} \quad (1.5)$$

### 3. Angka Pori ( $e$ )

Angka Pori didefinisikan sebagai perbandingan antara volume rongga ( $V_v$ ) dengan volume butiran ( $V_s$ ), biasa dinyatakan dalam desimal.

$$e = \frac{V_v}{V_s} \quad (1.6)$$

### 4. Berat Volume Basah ( $\gamma_b$ )

Berat Volume Basah adalah perbandingan antara berat butiran tanah termasuk air dan udara ( $W$ ) dengan volume total tanah ( $V$ ).

dengan  $W = W_w + W_s + W_a$ , ( $W_a=0$ ). Bila ruang udara terisi oleh air seluruhnya ( $V_a=0$ ), maka tanah menjadi jenuh.

### 5. Berat Volume Kering ( $\gamma_d$ )

Berat Volume Kering adalah perbandingan antara berat butiran ( $W_s$ ) dengan volume total tanah ( $V$ ).

$$\gamma_d = \frac{W_s}{V} \quad (1.7)$$

### 6. Berat Volume Butiran Padat ( $\gamma_s$ )

Berat Volume Butiran Padat adalah perbandingan antara berat butiran padat ( $W_s$ ) dengan volume butiran padat ( $V_s$ ).

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} \quad (1.8)$$

### 7. Berat Spesifik atau berat jenis (*specific gravity*) tanah ( $G_s$ )

Berat Spesifik atau berat jenis adalah perbandingan antara berat volume butiran padat ( $\gamma_s$ ) dengan berat volume air ( $\gamma_w$ ) pada temperatur 4° C.

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \quad (1.9)$$

Berat jenis tidak berdimensi, Berat jenis tanah dari berbagai jenis tanah berkisar antara 2,65 sampai 2,75. Nilai-nilai berat jenis tanah diberikan dalam tabel 1.1.

Tabel 1.1 Berat Jenis Tanah

Macam Tanah	Berat Jenis ( $G_s$ )
Kerikil	2,65 - 2,68
Pasir	2,65 - 2,68
Lanau anorganik	2,62 - 2,68
Lempung organik	2,58 - 2,65
Lempung anorganik	2,68 - 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 - 1,8

### 8. Derajat Kejenuhan (S)

Derajat Kejenuhan adalah perbandingan volume air ( $V_w$ ) dengan volume total rongga pori tanah ( $V_v$ ). Biasanya dinyatakan dalam persen.

$$S (\%) = \frac{V_w}{V_v} \times 100 \quad (1.10)$$

Bila tanah dalam keadaan jenuh air, maka  $S = 1$ . Tabel 1.2 menunjukkan berbagai macam derajat kejenuhan tanah untuk maksud klasifikasi.

Tabel 1.2. Derajat Kejenuhan dan kondisi tanah

Keadaan tanah	Derajat Kejenuhan (S)
Tanah kering	0
Tanah agak lembab	>0 - 0,25
Tanah Lembab	0,26 - 0,50
Tanah sangat lembab	0,51 - 0,75
Tanah Basah	0,76 - 0,99
Tanah Jenuh air	1

Dari persamaan-persamaan tersebut dapat dibentuk hubungan antara masing-masing persamaan, yaitu:

(a) Hubungan antara angka pori dan porositas :

$$e = \frac{n}{1-n} \quad (1.11)$$

$$n = \frac{e}{1+e} \quad (1.12)$$

(b) Berat volume basah dinyatakan dalam rumus sebagai berikut :

$$\gamma_b = \frac{G_s \gamma_w (1+w)}{1+e} \quad (1.13)$$

(c) Untuk tanah jenuh air ( $S=1$ )

$$\gamma_{sat} = \frac{\gamma_w (G_s + e)}{1+e} \quad (1.14)$$

(d) Untuk tanah kering sempurna

$$\gamma_d = \frac{G_s \gamma_w}{1 + e} \quad (1.15)$$

(e) Bila tanah terendam air, berat volume apung atau berat volume efektif dinyatakan sebagai  $\gamma'$ , dengan

$$\gamma' = \frac{(G_s - 1)\gamma_w}{1 + e} \quad (1.16)$$

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w \quad (1.17)$$

dengan  $\gamma_w = 1 \text{ T/m}^3$  atau  $9,81 \text{ kN/m}^3$

## B. Pengujian Kadar Air Tanah

### 1. Maksud pengujian

Maksud pengujian adalah untuk memeriksa kadar air suatu contoh tanah. Kadar air tanah adalah perbandingan antara berat air yang dikandung tanah dan berat kering tanah dinyatakan dalam persen.

### 2. Alat yang digunakan

- Oven dengan suhu dapat diatur konstan pada  $105^\circ - 110^\circ \text{C}$
- Timbangan yang mempunyai ketelitian sekurang-kurangnya  $0,01 \text{ gr}$  : untuk berat kurang dari  $100 \text{ gr}$
- Desikator
- Cawan timbang tertutup dari logam yang tahan karat

Gambar alat lebih jelas dapat dilihat pada gambar 1.2.



Gambar1.2. Alat uji kadar air