

PENANGANAN BAHAN PADAT
S1 TEKNIK KIMIA FT UNS
Sperisa Distantina

**1. PENDAHULUAN:
SIFAT ZAT PADAT**

Beberapa sifat padatan yang penting (Brown, chap 2):

1. **Densitas** , $\rho = \frac{\text{berat}}{\text{volum}}$; bersatuan lb/ft³; g/cm³ dsb.

Untuk padatan, dikenal beberapa istilah untuk menyatakan densitas, yaitu :

- a. true density,
- b. bulk density,
- c. apparent density.

$$\text{true density} = \rho = \frac{\text{berat padatan}}{\text{volum padatan}}$$

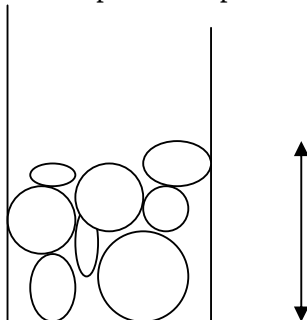
= berat padatan dibagi volum padatan saja
(rongga-rongga di dalam padatan tidak diperhitungkan).

$$\text{Bulk density} = \rho_b = \frac{\text{berat padatan}}{\text{volum padatan} + \text{rongga}}$$

= berat padatan dibagi volum padatan termasuk volum
rongga yang ada pada tumpukan butir-butir padatan.

$$\text{apparent density} = \rho_A = \frac{\text{berat padatan}}{\text{volum padatan} + \text{volum rongga yang tidak berhubungan dengan udara luar}}$$

Ditinjau suatu tumpukan zat padat :



Volum seluruhnya = volum tumpukan.
= volum (padatan + void eksternal + void internal).

Contoh 1: Berat padatan =200g,
volum seluruhnya = 100 cc,
vol padatan +internal void = 60cc,
dan volum padatan saja = 30 cc.
Dicari: ρ , ρ_b , ρ_A .

Contoh 2: Pasir kuarsa mempunyai $\rho = 2,65 \text{ g/cc}$. Pasir itu sebanyak 2,65 g diisikan dalam tabung, ternyata menempati volum 2 cc. Berapa ρ_b ?

Kesimpulan dari contoh 1 dan 2?

Problem (Brown, G.G., p. 8):

A copper tube, 1 in. I.D. and 2 ft long, is filled with steel balls of 1 in. diameter. The space between the balls is filled with water. The specific gravity of steel is 7.8. What is the bulk density of the contents of the tube?

Problem : Repeat the problem above, but the steel balls have 0.5 in. diameter.

Tampak bahwa bulk density merupakan bukan besaran intrinsic.

[Besaran intrinsic = besaran yang tidak tergantung jumlahnya, contoh besaran intrinsik lainnya T, P dan konsentrasi].

Nilai Bulk density bervariasi dengan bervariasinya distribusi ukuran partikel. Distribusi ukuran akan mempengaruhi volum rongga, sehingga mempengaruhi pula bulk density.

Hubungan volum rongga (external void) dengan volum total tumpukan dinyatakan dalam porositas.

$$\text{porositas} = \varepsilon = \frac{\text{volum rongga}}{\text{volum tumpukan}}$$

2. **Specific gravity** = perbandingan ρ bahan dengan ρ bahan referensi

$$s.g. = \frac{\rho}{\rho_{\text{referensi}}}$$

ρ referensi ini biasanya ρ air pada 4°C.

3. **Hardness** = kekerasan bahan, dinyatakan dalam skala Mohs.

Contoh : bahan mineral dengan semakin meningkat angka hardnessnya:

Skala mohs	hardness	mineral
1	Soft material	Talkum: soap stone, waxes, agregat garam kristal
2		Gypsum: batuan garam, garan kristal, batubara
3		Kalsit: marmer, batu kapur lunak, kapur tulis
4	Intermediate material	Fluorit: fosfat, batu kapur
5		Apatit: batu kapur keras, bauksit
6		felspar
7		Kuarsa : granit (keras)
8	Hard material	Topas
9		Corundum (safir)
10		Intan (diamond)

Contoh selengkapnya dapat dilihat di table 1 (Brown), dan di Perry, p. 20-11.

Untuk mineral, hardness merupakan kekuatan bahan terhadap goresan, sedangkan untuk logam dan plastik, hardness merupakan kekuatan bahan terhadap lekukan.

4. **Brittleness atau friability**

Yaitu ukuran mudah tidaknya suatu bahan untuk dapat pecah. Brittleness tidak selalu sama dengan kriteria dalam hardness, contoh :

- plastik mempunyai sifat mudah melekok (hardness kecil) tetapi tidak mudah pecah.
- Gypsum mempunyai sifat mudah tergores tetapi tidak mudah pecah.

Friability merupakan kebalikan dari toughness. Toughness adalah kekuatan sifat logam terhadap perambatan retak bahan.

5. **Friction** adalah kemudahan bahan untuk dapat digeser dengan bahan lain.