

# **WATER TREATMENT**

*(Continued)*

Ramadoni Syahputra

***Air*** adalah salah satu bahan pokok (komoditas) yang paling melimpah di alam tetapi juga salah satu yang paling sering disalahgunakan

## 2.3 JENIS-JENIS IMPURITAS DALAM AIR

1. Impuritas berupa larutan:

a. garam inorganik, contohnya:

kation:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  
dan kadang-kadang jejak  $\text{Zn}^{2+}$  dan  $\text{Cu}^{2+}$ .

anion:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ , dan  
kadang-kadang  $\text{F}^-$  dan  $\text{NO}_2^-$ .

b. gas, contohnya  $\text{CO}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ , oksida  $\text{N}_2$   
dan kadang-kadang  $\text{NH}_3$  dan  $\text{H}_2\text{S}$ .

2. Impuritas berupa *suspended*, yang berupa inorganik contohnya lempung dan pasir, dan organik contohnya tetesan minyak, zat tumbuhan dan hewan.

3. Impuritas berupa koloid, terbagi atas lempung dan silika, hidroksida aluminium, hidroksida ferro, produk limbah organik, asam humic, pewarna, asam amino protein kompleks, yang umumnya diklasifikasikan sebagai amonia albunoid.

4. Impuritas berupa bakterial, yaitu bakteri dan mikro organisme lainnya dan juga hewan dan tumbuhan.

Berbagai jenis kotoran yang terdapat dalam air alami sangat mempengaruhi sifat-sifat dari air tersebut.

Guna keperluan industri, karakteristik dan pengaruh impuritas terhadap kualitas air mencakup beberapa faktor diantaranya:

1. Warna

2. Rasa dan bau

3. Kekeruhan dan endapan

4. Mikroorganisme



5. Zat mineral terlarut yaitu: kandungan logam, alkalinitas, total zat padat, dan korosi.
6. Gas terlarut
7. Kandungan silikon, dan
8. Oksidabilitas.

# Hardness

- ⇒ *Hardness* pada awalnya didefinisikan sebagai kapasitas konsumsi sabun (*soap*) dari suatu sampel air.
- ⇒ Sabun umumnya terdiri dari garam sodium asam lemak rantai-panjang seperti asam oleic, asam palmetic, dan asam stearic.
- ⇒ Kapasitas konsumsi sabun dari air utamanya disebabkan oleh kehadiran **ion calsium dan magnesium**.
- ⇒ Dalam praktek, *hardness* dari suatu sampel air biasanya diambil sebagai suatu ukuran dari muatan  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$ .

# Hardness Temporer dan Permanen

- Ketika air dipanaskan, ion bicarbonat terdekomposisi untuk membentuk ion-ion karbonat dan karbon dioksida menjadi bebas.
- Ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  siap bergabung dengan ion karbonat untuk membentuk endapan  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{MgCO}_3$ .
- *Hardness* sehingga terbentuknya endapan, dikenal dengan istilah “hardness temporer”, dan kini istilah tsb digunakan untuk seluruh hardnes yang berkenaan dengan kandungan bikarbonat dalam air.

- Perbedaan antara hardness temporer dan hardness total disebut sebagai hardnes permanen.
- Hal ini disebabkan hardness tersebut tidak hilang karena proses pemanasan (*boiling*) air.
- hardness permanen terdiri dari larutan chlorides, sulfates, dan nitrates dari kalsium dan magnesium.

# Hardness Alkaline dan Non-Alkaline

- hardness alkaline adalah hardness yang disebabkan oleh bicarbonates, carbonates, dan hydroxydes dari logam penghasil kekerasan. Sering juga disebut “kekerasan karbonat”
- hardness non-alkaline diperoleh dengan mengurangi hardness total terhadap hardness alkaline. Sering disebut sebagai “hardness non-karbonat”.

## Satuan-satuan hardness (units of hardness)

- Parts per million (ppm)

Satu ppm adalah satu unit bobot solusi per juta unit bobot solusi.

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/liter}$$

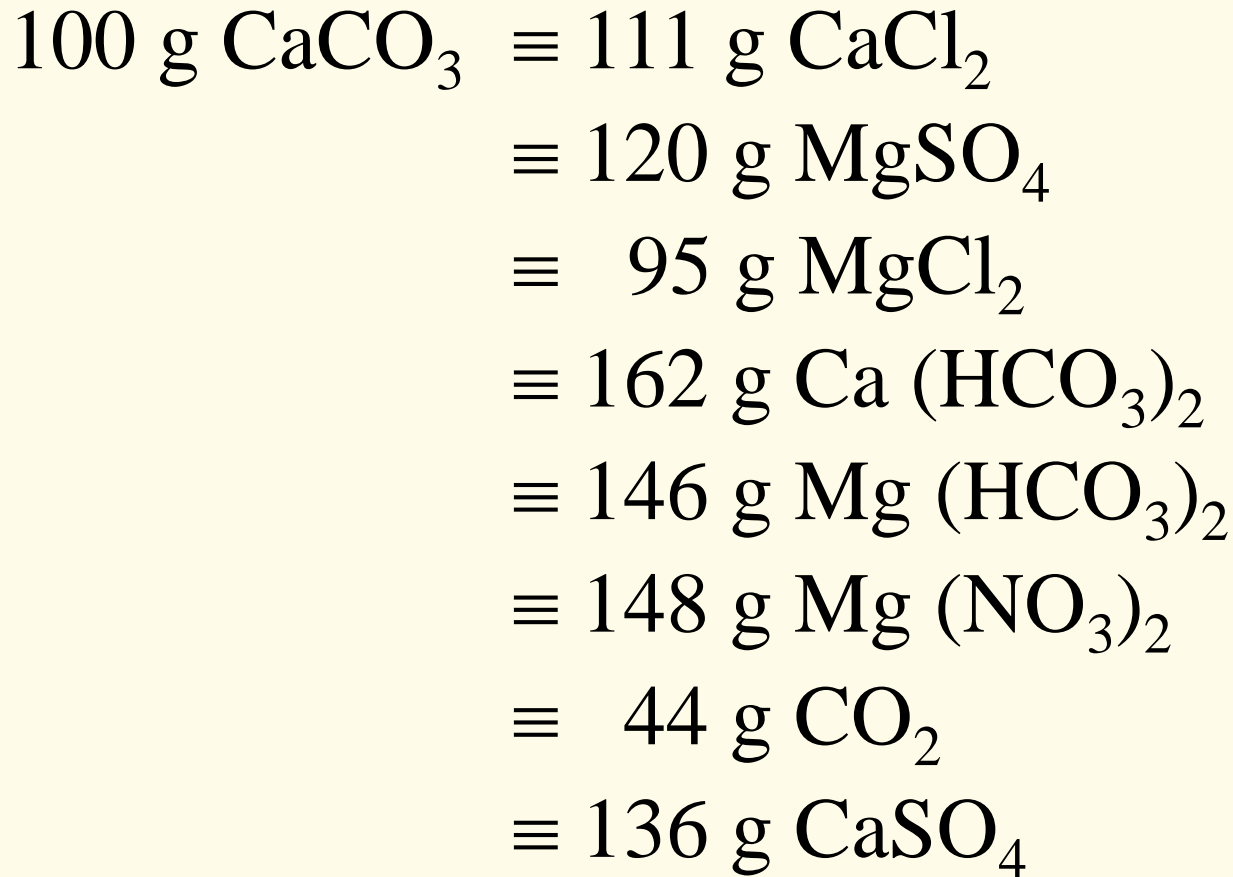
Biasanya menyatakan hardness ekivalen  $\text{CaCO}_3$ .

Seluruh hardness penyebab ketidakmurnian, pertama-tama dikonversikan sesuai dengan bobot ekivalen  $\text{CaCO}_3$  dan total jumlah yang sama dinyatakan dalam ppm.

$$\text{Ekivalen } \text{CaCO}_3 = \frac{\text{bobot zat} \times 50}{\text{bobot ekivalen zat kimia}}$$

**(Bobot ekivalen kimia dari  $\text{CaCO}_3 = 50$ )**

## Kesepadanan





- Equivalents per million (epm)

Satu epm adalah satu unit bobot ekivalen kimia dari solusi per juta unit bobot solusi.

1 epm = 1 miligram ekivalen per liter

## Kesepadanan

1epm Mg  $\equiv$  12 ppm Mg  
 $\equiv$  50 ppm CaCO<sub>3</sub>  
 $\equiv$  42 ppm MgCO<sub>3</sub>  
 $\equiv$  73 ppm Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 $\equiv$  81 ppm Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
 $\equiv$  68 ppm CaSO<sub>4</sub>  
 $\equiv$  47,5 ppm MgCl<sub>2</sub>  
 $\equiv$  55,5 ppm CaCl<sub>2</sub>  
 $\equiv$  60 ppm MgSO<sub>4</sub>,  
dan seterusnya

## Hubungan antar satuan

1 ppm = 1 mg/l = 0,1° French = 0,07° Clark

= 0,07 grains per imperial gallon

= 0,0583 grains per US gallon

= 0,02 epm CaCO<sub>3</sub>

1° Clark = 14,3 ppm = 1,43° French

= 1 grain per imperial gallon

= 0,833 grain per US gallon

- Air yang mengandung (*hardness*) kurang dari 150 ppm umumnya diklasifikasikan “baik”.
- Air yang mengandung (*hardness*) antara 150 hingga 350 ppm umumnya diklasifikasikan “sedang”.
- Air yang mengandung (*hardness*) lebih dari 350 ppm umumnya diklasifikasikan “buruk”.

# Contoh

Hitung *hardness* temporer dan *hardness* permanen dari suatu sampel air yang mempunyai analisis berikut:

Mg (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	—	73 mg/l
Ca (HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	—	162 mg/l
CaSO <sub>4</sub>	—	136 mg/l
MgCl <sub>2</sub>	—	95 mg/l
CaCl <sub>2</sub>	—	111 mg/l
NaCl	—	100 mg/l

**Terima Kasih**