

# AIR SADAH DAN PENANGGULANGANNYA



**SANITASI DAN HIGIENE**

**26 OKTOBER 2011**

# Whole house water quality problems.

Hardness

Iron

Manganese

Arsenic

Tannin



Bad tastes

Foul odors

Chlorine and  
harmful chlorine  
by-products

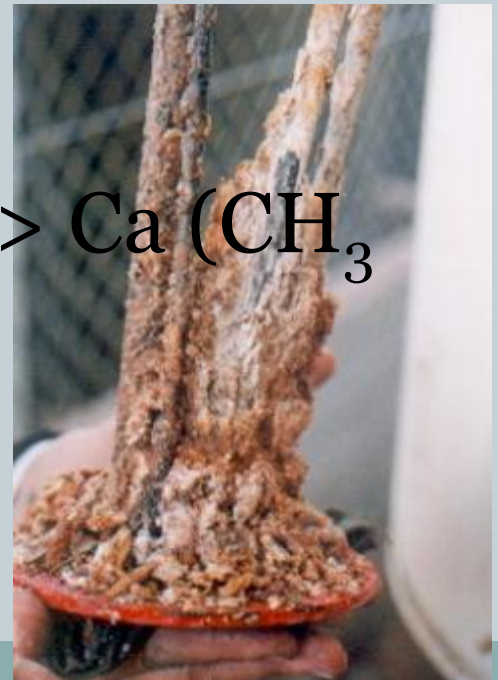
Turbidity

Acidic water

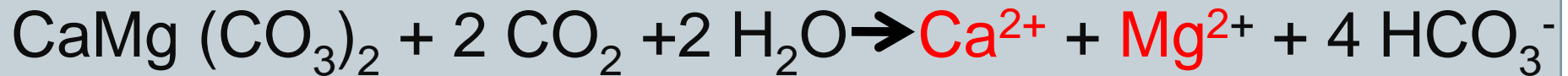
**Air sadah** ialah air yang mengandungi ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  dan  $\text{Fe}^{2+}$



## Reaksi Pengendapan sabun



# Asal muasal kesadahan



Secara lebih rinci kesadahan dibagi dalam dua tipe, yaitu:



- (1) **Kesadahan umum** (“*general hardness*” atau GH) ----- ppm ( $\text{CaCO}_3$ )
- (2) **Kesadahan karbonat** (“*carbonate hardness*” atau KH) ---- ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) dan karbonat ( $\text{CO}_3^-$ )

satuan kesadahan Jerman atau dH sama dengan 10 mg CaO (kalsium oksida) per liter air.

# Kesadahan berdasarkan sifat



- **Kesadahan tetap**, klorida ( $\text{Cl}^-$ ) dan sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) dari magnesium dan kalsium, **ion exchange**
- **Kesadahan sementara** ( $\text{CO}_3^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) destilasi / **pemanasan**

# KRITERIA KEADAHAN AIR



- 0 - 4 dH, 0 - 70 ppm : sangat rendah (sangat lunak)
- 4 - 8 dH, 70 - 140 ppm : rendah (lunak)
- 8 - 12 dH, 140 - 210 ppm : sedang
- 12 - 18 dH, 210 - 320 ppm : agak tinggi (agak keras)
- 18 - 30 dH, 320 - 530 ppm : tinggi (keras)

# Kriteria lain



Mg/l CaCO <sub>3</sub>	Tingkat Kesadahan
0 – 75	Lunak ( <i>soft</i> )
75 - 150	Sedang ( <i>moderately hard</i> )
150 - 300	Tinggi ( <i>hard</i> )
>300	Tinggi sekali ( <i>very hard</i> )





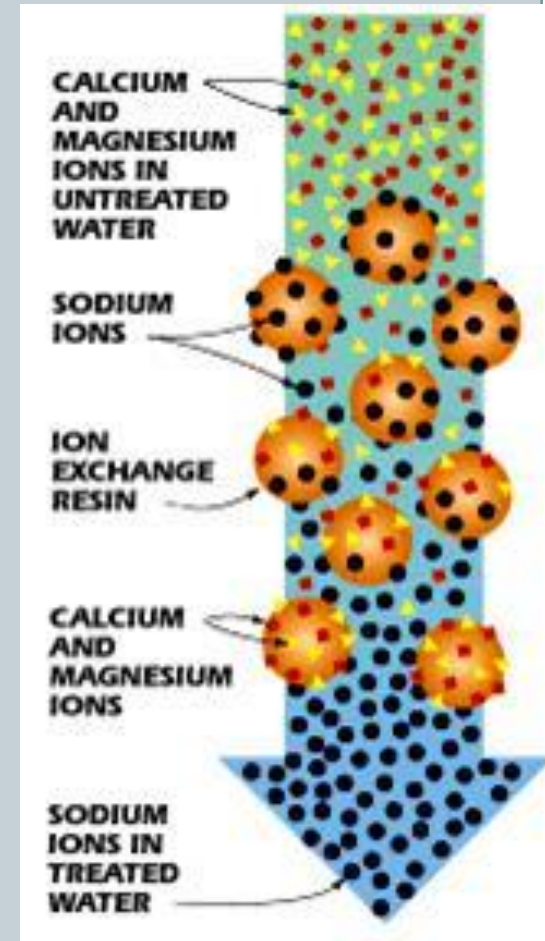
# Penanggulangan..



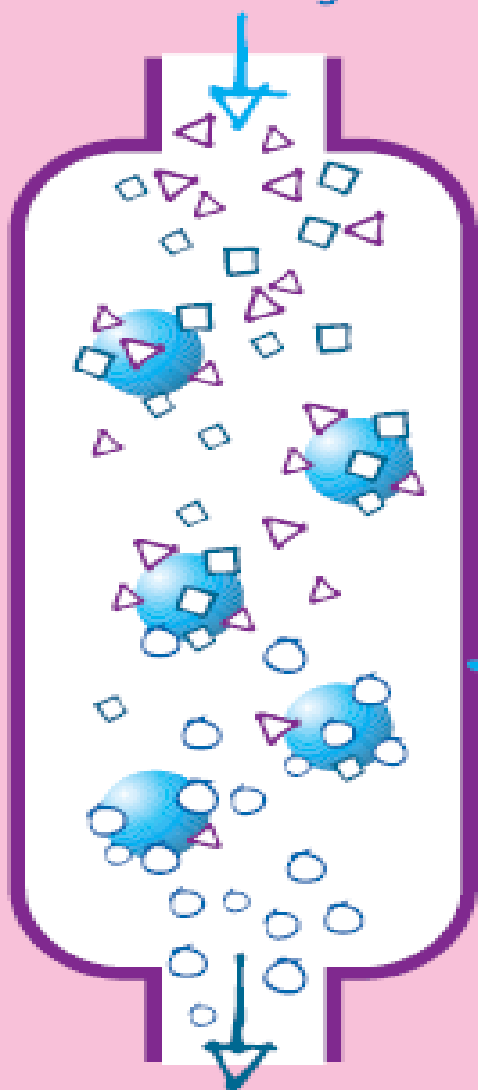
# Ion Exchange

## Proses Zeolit

Dengan ini air sadah dialirkan melalui Natrium Zeolit, sehingga ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan ion  $\text{Mg}^{2+}$  akan diikat zeolit, menggantikan ion  $\text{Na}^{+}$  membentuk Kalsium/magnesium zeolit.

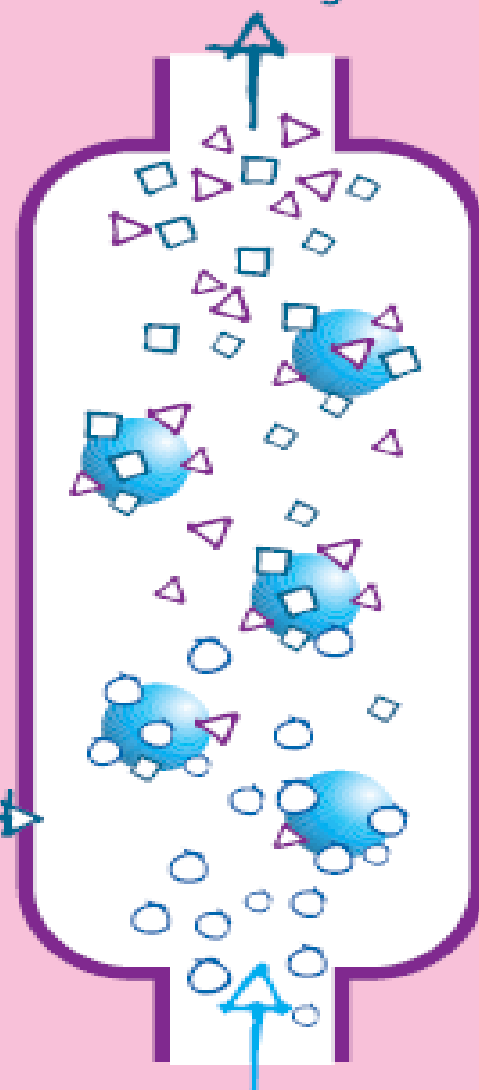


Hard water containing Calcium and Magnesium







Softened water containing Sodium


Waste water containing Calcium and Magnesium




Brine solution containing Sodium

**KEY**

-  Ion Exchange Resin
-  Magnesium ions
-  Calcium ions
-  Sodium ions

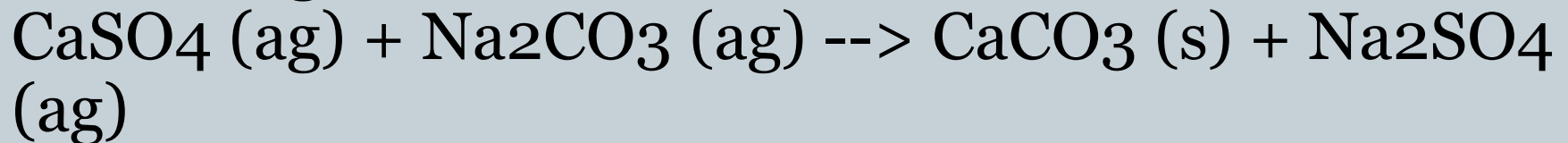
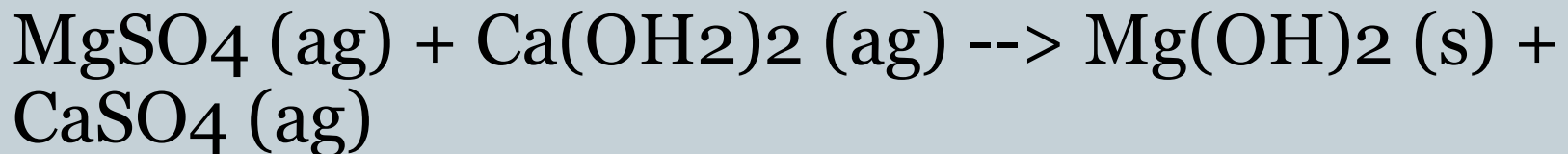
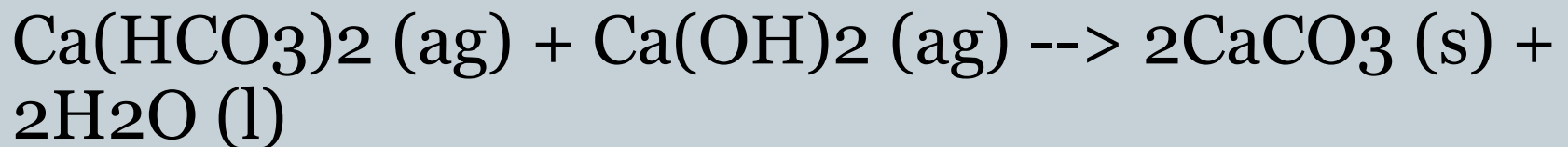
 Ion Exchange Resin with Sodium attached.

 Ion Exchange Resin with Calcium and Magnesium attached.



- **Proses Soda Kapur**

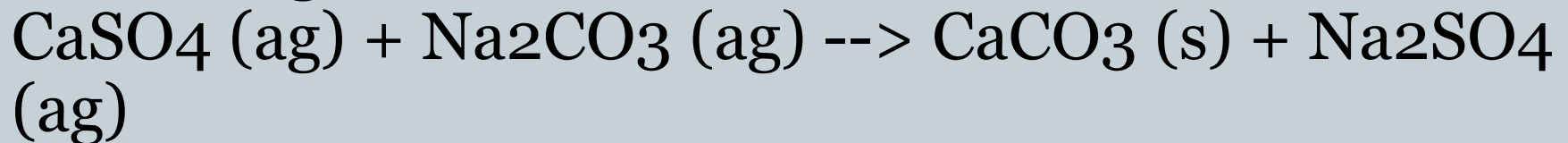
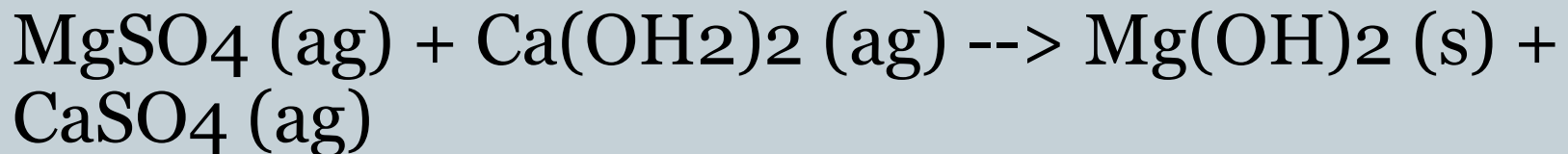
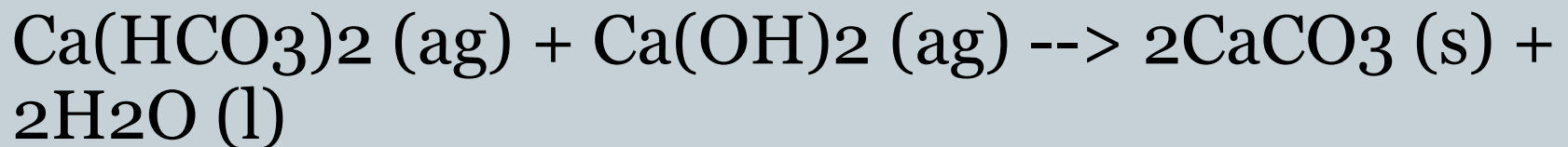
Pada proses ini sadah direaksikan dengan soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan kapur  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  sehingga ion  $\text{Mg}^{2+}$  dan ion  $\text{Ca}^{2+}$  diendapkan. Reaksinya :



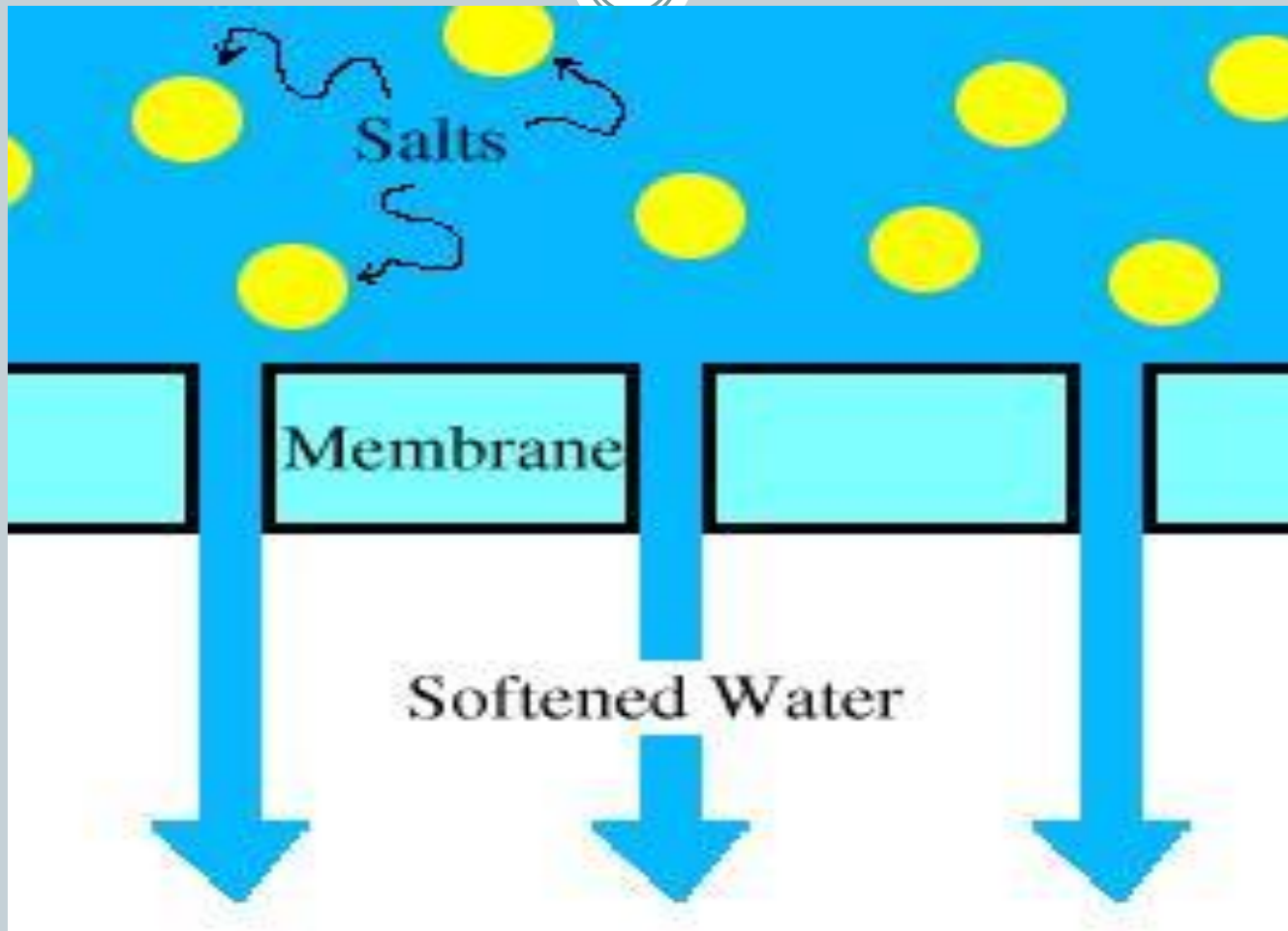


- **Proses Soda Kapur**

Pada proses ini sadah direaksikan dengan soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan kapur  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  sehingga ion  $\text{Mg}^{2+}$  dan ion  $\text{Ca}^{2+}$  diendapkan. Reaksinya :

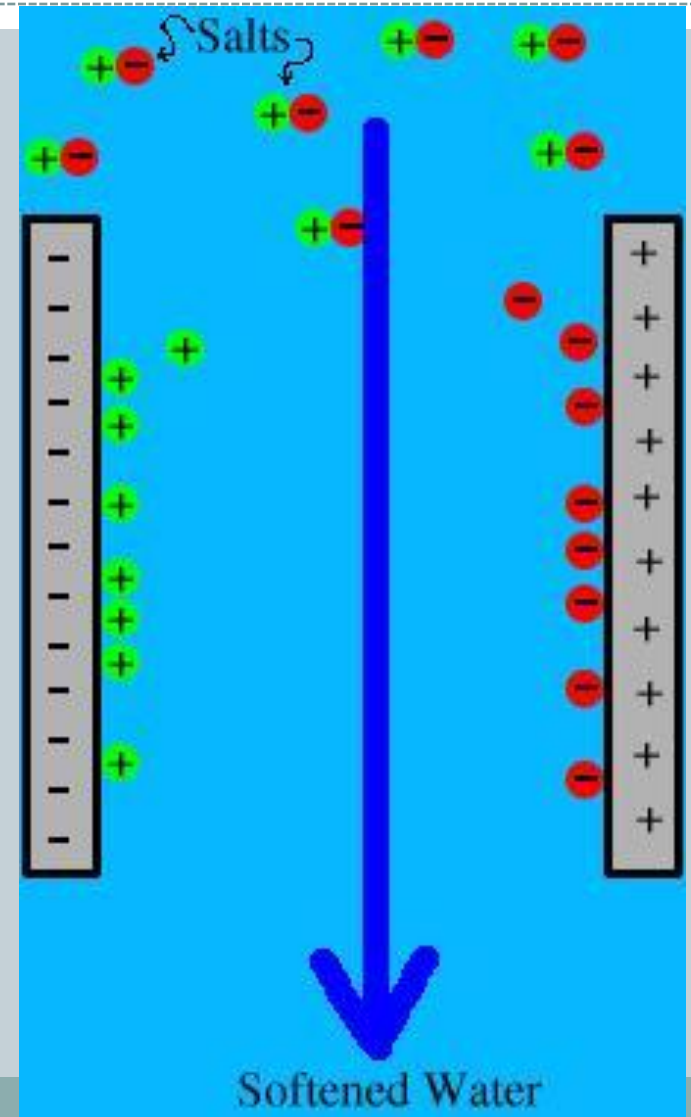


# Reverse osmosis



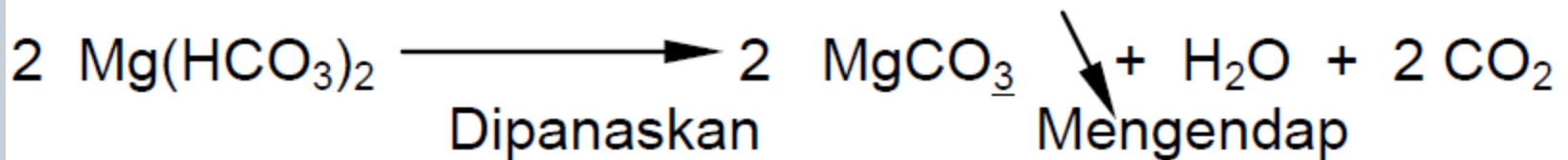
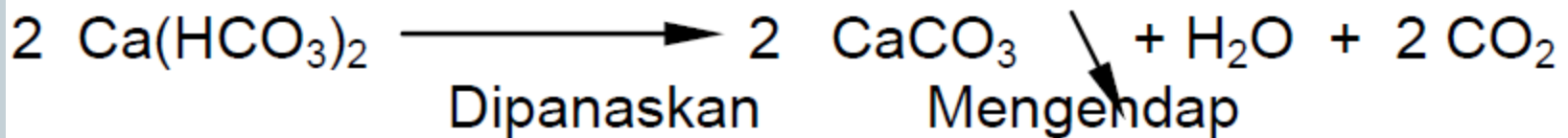
# Elektrodialisis

**Electrodialysis.** Pelunakkan dengan cara ini air dilewatkan diantara dua plat dengan muatan listrik. Metal-metal di dalam air ditarik ke plat dengan muatan negatif sementara yang non metal ditarik ke plat dengan muatan positif. Kedua jenis ion ini dapat ditangani dengan plat. Electrodialysis sering digunakan pada air yang sangat sadah, dengan kesadahan lebih dari 500 mg/L sebagai  $\text{CaCO}_3$ .



# Penyulingan/Pemanasan

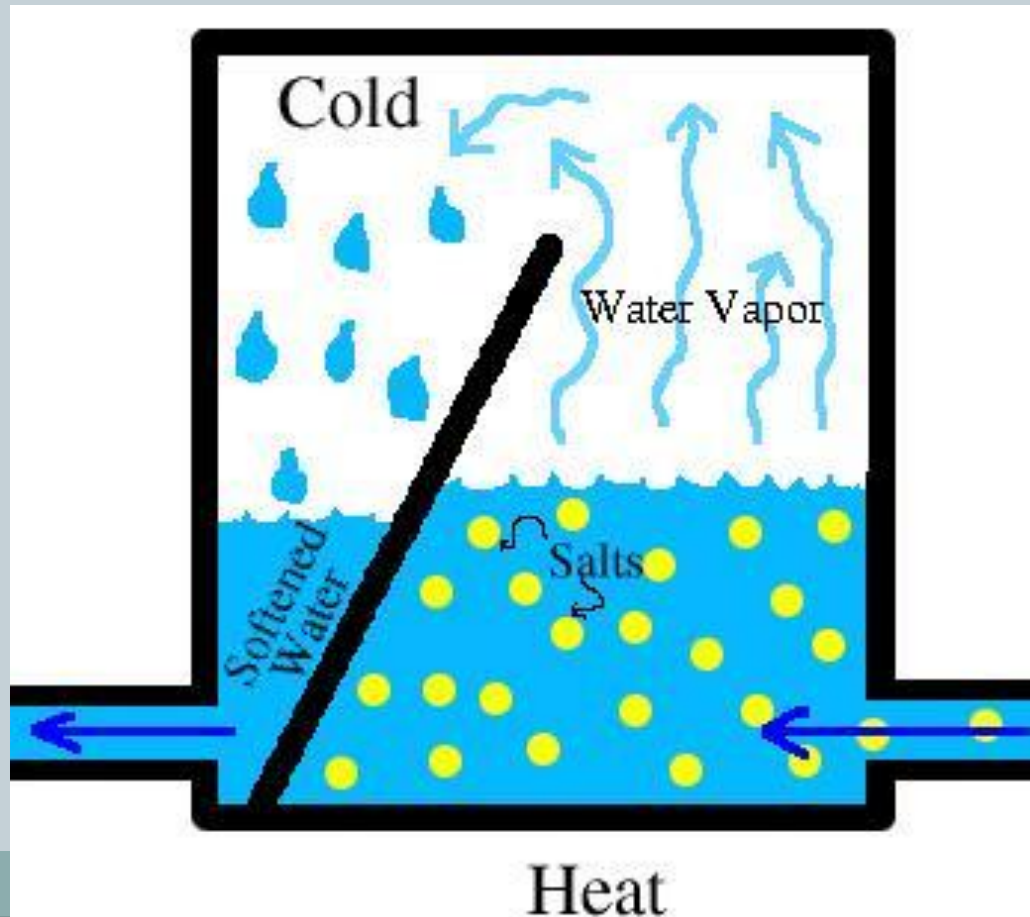
**Penyulingan (Distillation).** Pelunakkan dengan cara ini dilakukan dengan penguapan air. Air yang diuapkan meninggalkan semua senyawa kesadahan, sehingga air yang dihasilkan menjadi lunak.





# Pembekuan

**Pembekuan (Freezing)** juga dapat digunakan untuk menurunkan kesadahan.



# TERIMA KASIH

