

# GANGGUAN ASAM-BASA PADA PENYAKIT RESPIRASI

Oleh :dr Diah Hermayanti, SpPK



ADAM.

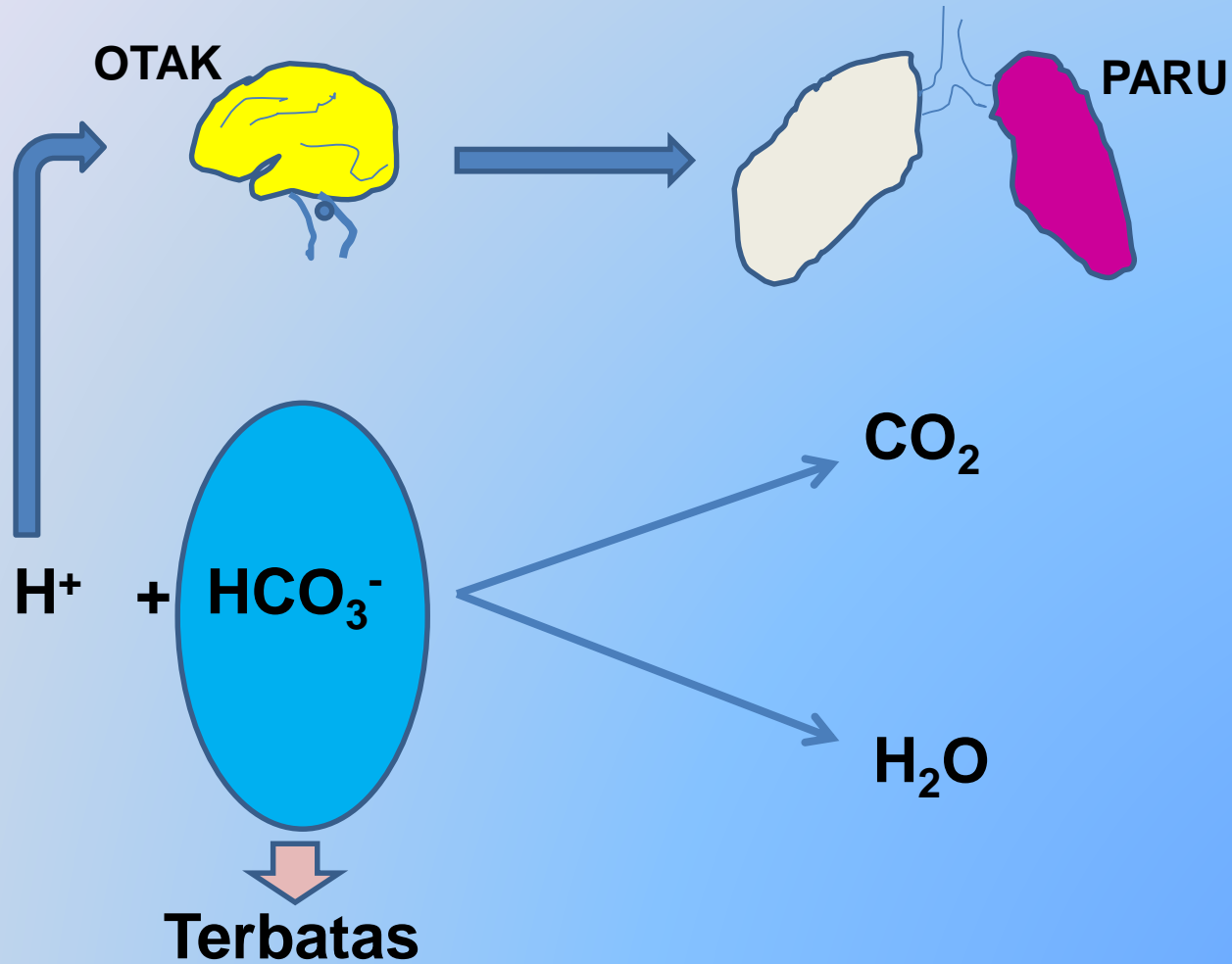
## **TIU**

**mengenali dan memahami kelainan asam-basa pada penyakit dengan gangguan respirasi**

## **TIK**

- 1. mengenali dan memahami gangguan Asidosis respiratorik akut dan kronik**
- 2. mengenali dan memahami gangguan Alkalosis respiratorik akut dan kronik**
- 3. mengenali dan memahami gangguan asam-basa campuran**

# RESPON RESPIRATORI



## Gangguan Ekskresi pulmonal

C02

Hypercapnia  
(hipoventilasi)

Asidosis respiratorik

Hypocapnia  
(hiperventilasi)

Alkalosis respiratorik

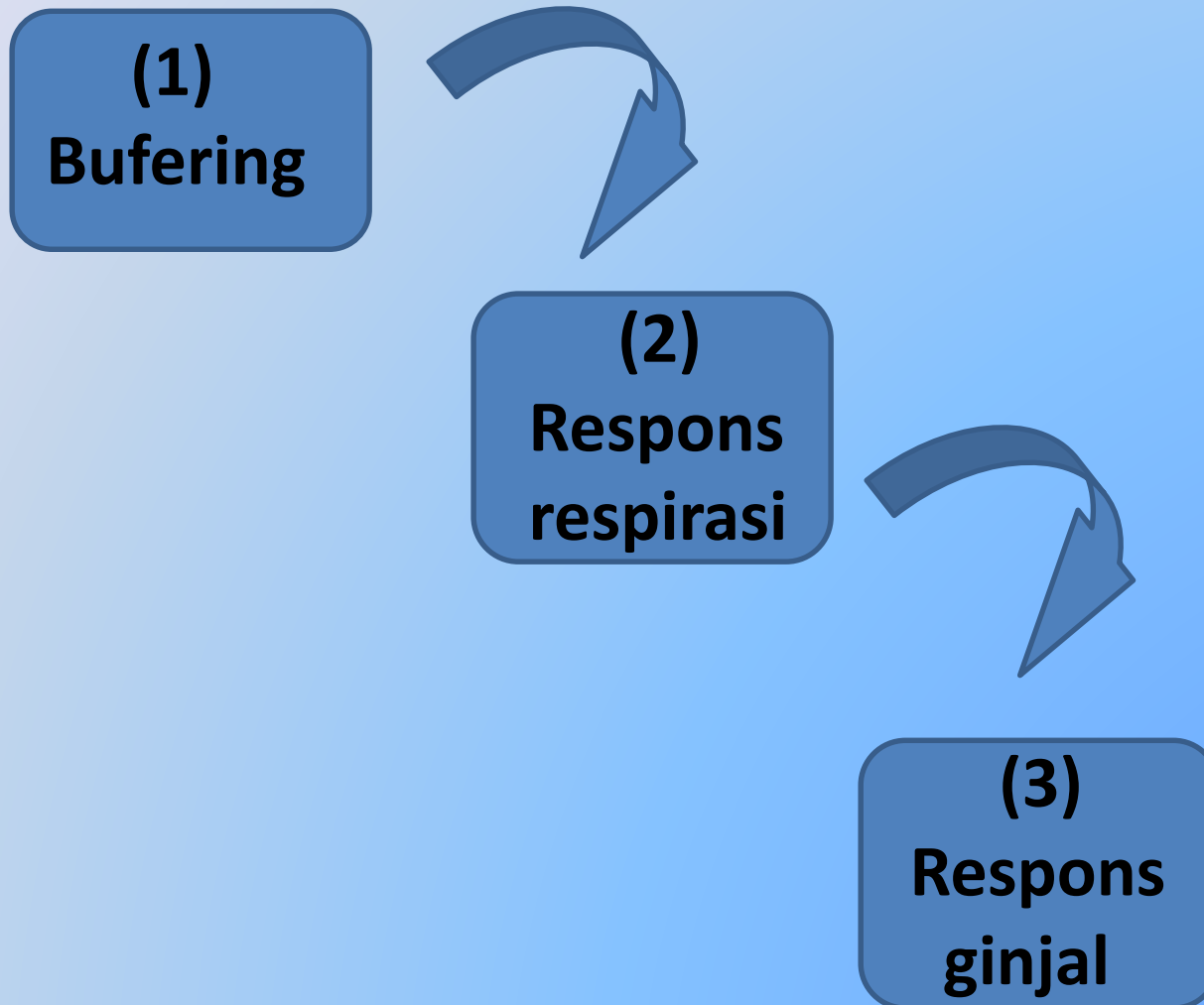
Respons akut → bufer (menit)

Respons kronik → ginjal (3-5 hari)

**NAMUN :**

Perubahan kompensasi tidak dapat menyeimbangkan asam-basa secara sempurna

# MEKANISME PENGATURAN pH



## HENDERSON-HASSELBACH

$$\text{pH} = 6,1 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{\text{H}_2\text{CO}_3}$$

atau

$$\text{pH} = 6,1 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{0,03 \text{ PCO}_2}$$

*pH* tergantung  $\frac{[\text{HCO}_3^-]}{\text{PCO}_2}$   
pada

## TABEL RINGKASAN PERUBAHAN PARAMETER GANGGUAN ASAM BASA

	RESPIRATORIK	METABOLIK
<b>ASIDOSIS</b> <b>PH ↓</b>	<u>[HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>]</u> ↑ PCO <sub>2</sub> ↑	<u>[HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>]</u> PCO <sub>2</sub> ↓
<b>ALKALOSIS</b> <b>PH ↑</b>	<u>[HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>]</u> ↓ PCO <sub>2</sub> ↓	<u>[HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>]</u> PCO <sub>2</sub> ↑

# LAPORAN HASIL BGA

PARAMETER	HASIL	NORMAL
pH		7,38 – 7,42
PCO <sub>2</sub>		38 – 42 mmHg
PO <sub>2</sub>		85 – 100 mmHg
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		22 – 26 mEq/L
BE		± 2 – 3 mEq/L
Sa-O <sub>2</sub> (saturasi O <sub>2</sub> )		95 – 97,5 %



# INTERPRETASI BGA

- Evaluasi pH : asidosis / alkalosis / normal
- tentukan kelainan primernya :
  - kelainan metabolik :
    - \* asidosis :
      - peningkatan anion gap
      - anion gap normal
    - \* alkalosis
  - kelainan respiratorik :
    - \* asidosis
    - \* alkalosis
- kompensasi
- kelainan simple atau kombinasi (mixed)

# **DASAR DIAGNOSA Kelainan Asam-basa**

- ❖ **Gambaran klinis**
- ❖ **Gas darah : pH,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{PCO}_2$**
- ❖ **Elektrolit plasma :  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$   
anion gap  
Base excess**

# **DASAR DIAGNOSA Kelainan Asam-basa**

- ❖ **Gambaran klinis**
- ❖ **Gas darah : pH,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{PCO}_2$**
- ❖ **Elektrolit plasma :  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$   
anion gap  
Base excess**

# **ASIDOSIS RESPIRATORI**

# ASIDOSIS RESPIRATORI

Ventilasi alveoli pulmoner <<<<  
(hipoventilasi)



PCO<sub>2</sub> arteri >>>>  
(hiperkapneu)



Penurunan rasio  $\text{HCO}_3^- / \text{PCO}_2$



pH ↓

# TIPE ASIDOSIS RESPIRATORIK

## 1. AKUT

$\text{PCO}_2 >$  Batas atas normal ( $> 6,3$  kPa , atau 47 mmHg & **pH  $< 7,35$** )

## 2. KRONIK

$\text{PCO}_2 >$  Batas atas normal , dg

**pH normal (7,35 – 7,45),**

atau

**mendekati normal** akibat kompensasi ginjal dan peningkatan serum bikarbonat ( $\text{HCO}_3^- > 30$  mmHg)

# ASIDOSIS RESPIRATORI AKUT

Terjadi pada kegagalan ventilasi yg cepat & hebat

Ex :

- depresi pusat respiratori  
(penyakit serebral, obat)
- ketidakmampuan ventilasi yg adekuat  
(penyakit neuromuskuler :  
myestenia gravis, amyotrophyc lateral  
sclerosis, GBS, muscular dystrophy)
- obstruksi tkait dg asthma atau  
eksaserbasi chronic obstructive pulmonary  
disease (COPD)

# ASIDOSIS RESPIRATORI KRONIK

**Sering kali sekunder akibat penyakit yg lain :**

- **COPD**
- **Obesity hypoventilation syndrome**
- **Neuromuscular disorders : amyotrophic lateral sclerosis**
- **Interstitial fibrosis**
- **Deformitas thorax**



**Note :**

**Penyakit paru yg primer menyebabkan kelainan pada  
Pertukaran gas alveolar,**



**Biasanya tidak menyebabkan hipoventilasi, ttp  
cenderung menstimulasi ventilasi & hypocapnia sbg  
akibat adanya hipoksia**



**Hypercapnia hanya terjadi pada kasus yg berat, atau  
Bila terjadi kelelahan otot respirasi**

# RESPONS FISIOLOGIS

## MEKANISME :

### Tahap awal :

**bufer seluler (menit s/d jam)  
yg meningkatkan HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> plasma  
(± 1 mEq/L tiap peningkatan 10 mmHg PCO<sub>2</sub>)**

### Tahap kedua :

**kompensasi ginjal (3-5 hari)  
peningkatan ekskresi ginjal u/ asam karbonat &  
peningkatan reabsorpsi bikarbonat**

# **ALKALOSIS RESPIRATORIK**

# ALKALOSIS RESPIRATORIK

Ventilasi alveoli pulmoner >>>>  
(hiperventilasi)



PCO<sub>2</sub> arteri <<<<<<  
(hypocapnia)



Peningkatan rasio  $\text{HCO}_3^- / \text{PCO}_2$



pH ↑

## **TIPE ALKALOSIS RESPIRATORIK**

### **AKUT :**

**penurunan  $\text{PCO}_2$  yg cepat & hebat akibat hiperventilasi**

### **KRONIK :**

**penurunan 5 mM bikarbonat setiap  
penurunan 10 mM  $\text{PCO}_2$   
(kompensasi metabolik)**

## **PENYEBAB HIPERVENTILASI ALVEOLAR :**

- **Anxietas, histeria, & stres**
- **berada di tempat yg tinggi  
(tekanan oksigen atmosfer rendah,  
menstimulasi peningkatan ventilasi)**
- **pireksia saat demam, menstimulasi pusat respirasi di otak**
- **obat : doxapram & aspirin dosis tinggi**
- **CNS : stroke, subarachnoid haemorrhage, meningitis**
- **hipoksia karena penyakit paru (pneumonia)**
- **Kafein (overdosis), dll**

# GEJALA ALKALOSIS RESPIRATORIK

**Gejala berkaitan dg :**

- ❖ **Penurunan kadar CO<sub>2</sub> darah, termasuk Paraestesi perifer**
- ❖ **Tetani & fainting**  
karena gangguan keseimbangan ion kalsium  
(hipokalsium)

## **MEMBEDAKAN AKUT / KRONIK PADA GANGGUAN RESPIRATORIK**

### **☐ Asidosis respiratorik**

- akut :  $\text{pH} \downarrow \geq 0,08 \times (\text{PCO}_2 - 40) / 10$**
- kronik :  $\text{pH} \downarrow \leq 0,03 \times (\text{PCO}_2 - 40) / 10$**

### **☐ Alkalosis respiratroidik**

- akut :  $\text{pH} \uparrow \geq 0,08 \times (40 - \text{PCO}_2) / 10$**
- kronik :  $\text{pH} \uparrow \leq 0,03 \times (40 - \text{PCO}_2) / 10$**



# **GANGGUAN ASAM-BASA CAMPURAN (MIXED)**

## **TIPE :**

- ✓ **Mixed respiratory acidosis & metabolic acidosis**
- ✓ **Mixed respiratory alkalosis & metabolic alkalosis**
- ✓ **Mixed metabolic acidosis & respiratory alkalosis**
- ✓ **Mixed metabolic alkalosis & respiratory asidosis**

**Gangguan keseimbangan asam-basa campuran  
Terjadi bila lebih dari satu gangguan asam-basa  
primer**



**Sering pada pasien dg penyakit yg **KRITIS****

## **CURIGA terjadi bila :**

- **respons kompensasi yg diharapkan tidak terjadi**
- **terjadi kompensasi, ttp tidak adekuat /ekstrem**
- **bila PCO<sub>2</sub> & HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> abnormal dg arah yg berlawanan (satu meningkat, yg lain menurun)**
- **PH normal ttp PCO<sub>2</sub> & HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> tidak normal**
- **pada anion gap metabolic acidosis, bila perubahan kadar bikarbonat tidak seimbang dg perubahan anion gap**

**( pada gangg asam basa sederhana, respons kompensasi Tidak pernah mengembalikan PH menjadi normal)**

**SEMOGA BERMANFAAT**