



# **Seromarker Hepatitis Pemeriksaan Laboratorium Gangguan Keseimbangan Asam-Basa Metabolik**

**Sulistyo Mulyo Agustini**

**Block Pencernaan 2**

**Fakultas Kedokteran UMM**

# Referensi

- World Health Organization 2022. Disease Outbreak News; Multi-Country – Acute, severe hepatitis of unknown origin in children. Available at: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON376>
- The United Kingdom Health Security Agency (UKHSA), Increase in hepatitis (liver inflammation) cases in children under investigation, available at [https://www.gov.uk/government/news/increase-in-hepatitis-liver-inflammation-cases-in-children-under-investigation\(link is external\)](https://www.gov.uk/government/news/increase-in-hepatitis-liver-inflammation-cases-in-children-under-investigation(link%20is%20external)) (published on 6 April 2022, last updated on 20 May 2022)
- [CDC, Overview: Children with Hepatitis of Unknown Cause. 2022.](#) Content source: [National Center for Immunization and Respiratory Diseases](#)
- [Richard A. McPherson](#), [Matthew R. Pincus](#), 2017. Henry's Clinical, in Diagnosis and Management by Laboratory Methods E-Book. Elsevier Health Sciences, cap 98, 298, 305
- [Saivenkat H. Vagvala](#), and [Stacy D. O'Connor](#). [Clin Liver Dis \(Hoboken\)](#). 2018 Imaging of abnormal liver function tests. Published online 2018 Jun 5. doi: [10.1002/cld.704](https://doi.org/10.1002/cld.704)

# What is hepatitis

- Hepatitis is an inflammation of the liver
- [\*Multicountry Disease Outbreak News on Acute hepatitis of unknown aetiology\*](#)
- Most often, hepatitis is caused by infection with certain [viruses](#)
- However, liver inflammation can also result from exposure to chemicals, over-the-counter or prescription drugs, heavy alcohol use, inherited diseases, [autoimmune disease](#), or fatty buildup in the liver.
- Hepatitis can be [acute](#), flaring up and then resolving within a few weeks to months, or [chronic](#), enduring over
- common causes of viral hepatitis, such as infection with **hepatitis A, B, C, D, and E viruses**
- Untuk pencegahan adenovirus dan infeksi umum lainnya → tetap menjalankan **protokol kesehatan**

# Test

There are several laboratory tests that may be performed in cases of known or suspected hepatitis. These tests may fall into one or more of the following categories:

- General chemistry tests to detect liver inflammation and/or damage
- screening tests to detect viral hepatitis; for example, screening for exposure to hepatitis B or hepatitis C may be done because of increased risk of the disease (use of illegal drugs, multiple sex partners) or at the time of blood donation.
- Tests to help diagnose other underlying causes of hepatitis
- Tests to monitor the progression of liver damage and/or help guide treatment

# Seromarker hepatitis

- Infeksi virus hepatitis B → penyebab paling umum dari hepatitis, dan itu mengarah kepenyakit hati yang serius seperti sirosis dan karsinoma hepatoseluler
- Metode imunokromatografi cepat. Sampel darah seropositif untuk HBsAg juga diskriminasi untuk penanda serologis HBV lainnya (HBsAg, anti-HBc Total, anti-HBc IgM, HBeAg, dan antiHBs)
- Metode ELISA (*Enzyme-linked immunosorbent assay*) → uji imunologi yang biasanya digunakan untuk mengukur antibodi, antigen, protein dan glikoprotein di dalam sampel biologis, menganalisis adanya interaksi antigen dengan antibodi





**RSU UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**  
**INSTALASI LABORATORIUM**

Jl. Raya Tlogomas No. 45 Telp. 0341 - 561666 Malang 65144

NO. REKAM MEDIS

Nama Pasien	Tanggal	No. Lab
Umur : Bln/Thn L/P	Dokter	
Alamat	Alamat	
Telp	Telp	
Diagnosis	Kelas/Ruang	
Sampel : **	Penjamin	

**HEMATOLOGI**

- Darah Lengkap (otomatis)
  - o Hemoglobin
  - o Leukosit
  - o Eritrosit
  - o MCV, MCH, MCHC
  - o Trombosit
  - o Hematokrit
- Hitung Jenis
- LED
- Gol. darah dan Rhesus
- Hitung Eosinofil
- Hitung Reticulosis
- G6PD
- Hapusan Darah
- Malaria
  - o Tetes tebal
  - o Tetes tipis
- SLT/BTC
- Coombs test
- Koagulasi
  - o Bleeding Time
  - o Clotting time
  - o PPT
  - o Aptt

**ELEKTROLIT**

- Natrium
- Kalium
- Clorida
- Calsium
- Magnesium
- Fosfor

**URINALISA**

- Urin Lengkap
- Mikroalbuminurin
- Tes plano

**KIMIA DARAH**

- > Kadar Gula Darah
  - Glukosa darah sesaat
  - Glukosa darah puasa
  - Glukosa darah 2 jpp
  - HBA1C
- > Fungsi Hati
  - BILIRUBIN
  - SGOT
  - SGPT
  - ALP
  - GAMMA GT
  - Albumin
  - Globulin
  - Total protein
  - LDH
- > Fungsi Ginjal
  - Kreatinin
  - Ureum
  - BUN
  - Asam Urat
  - Cystatin C
  - Klirens Kreatinin
- > Profil Lemak
  - Kolesterol total
  - Trigliseride
  - HDLChol
  - LDLChol

**IMUNOSEROLOGI**

- > Hepatitis
  - HBsAg
  - Anti HBs
  - Anti HBe
  - HBeAg
  - Anti HBe
  - Anti HAV
  - Anti HCV
- > Tiroid
  - T3
  - T4
  - TSH
  - FT3
  - FT4
- INFEKSI LAIN
  - Widal
  - Tubex
  - IgM Salmonella
  - IgG/IgM anti Dengue
  - TB Rapid Test
  - CRP
  - ASTO
  - RF
  - Anti HIV
  - VDRL
  - TPHA
  - IgG / IgM anti Toxoplasma

**PETANDA JANTUNG**

- CPK
- CKMB

**PETANDA TUMOR**

- CEA
- CA 125
- CA 15-3
- AFP
- PSA
- CA 19-9

**MIKROBIOLOGI KULTUR**

- Darah
- Urin
- Feses
- Pus
- Diphteri
- TB

**MIKROBIOLOGI PREPARAT**

- Gram
- BTA
- Diphteri
- VVP

**ANALISIS CAIRAN TUBUH**

- Analisa Sperma
- Cairan Liquor Cerebro spinal-LCS
- Cairan Ascites
- Cairan Pleura
- Cairan sendi

**LAIN-LAIN**

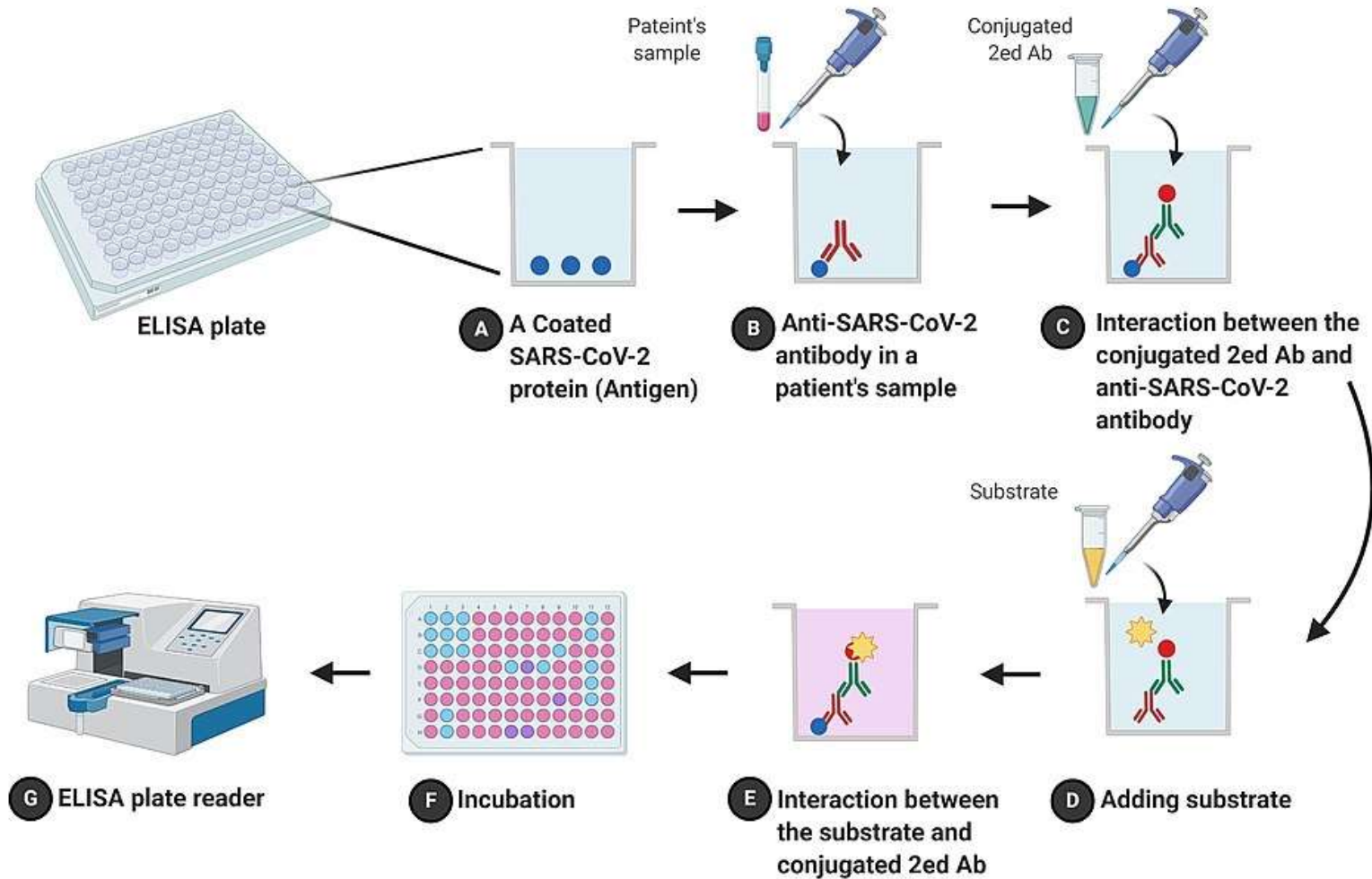
- 
- 

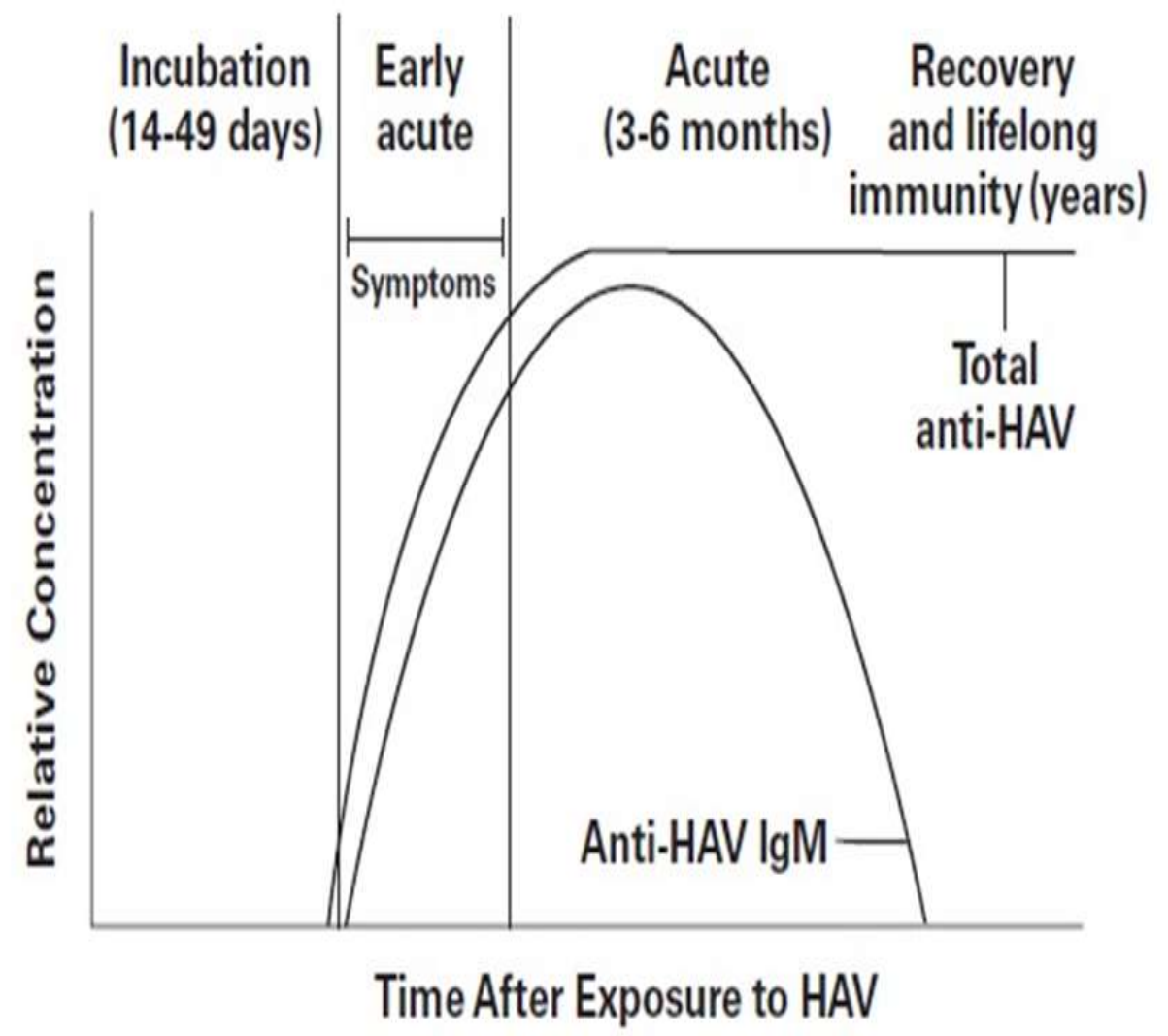
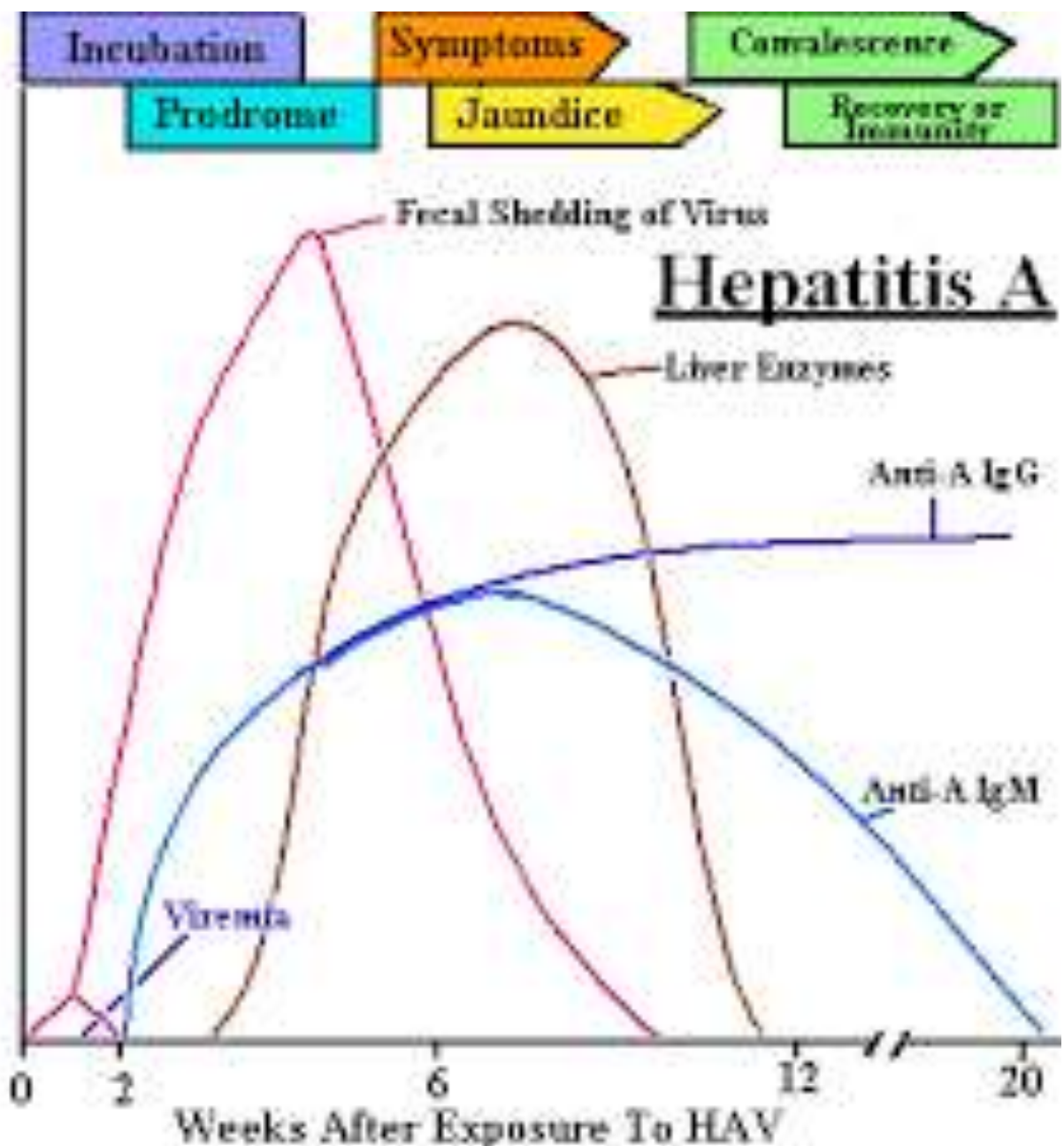
Dokter pengirim

Hasil dikirim ke :

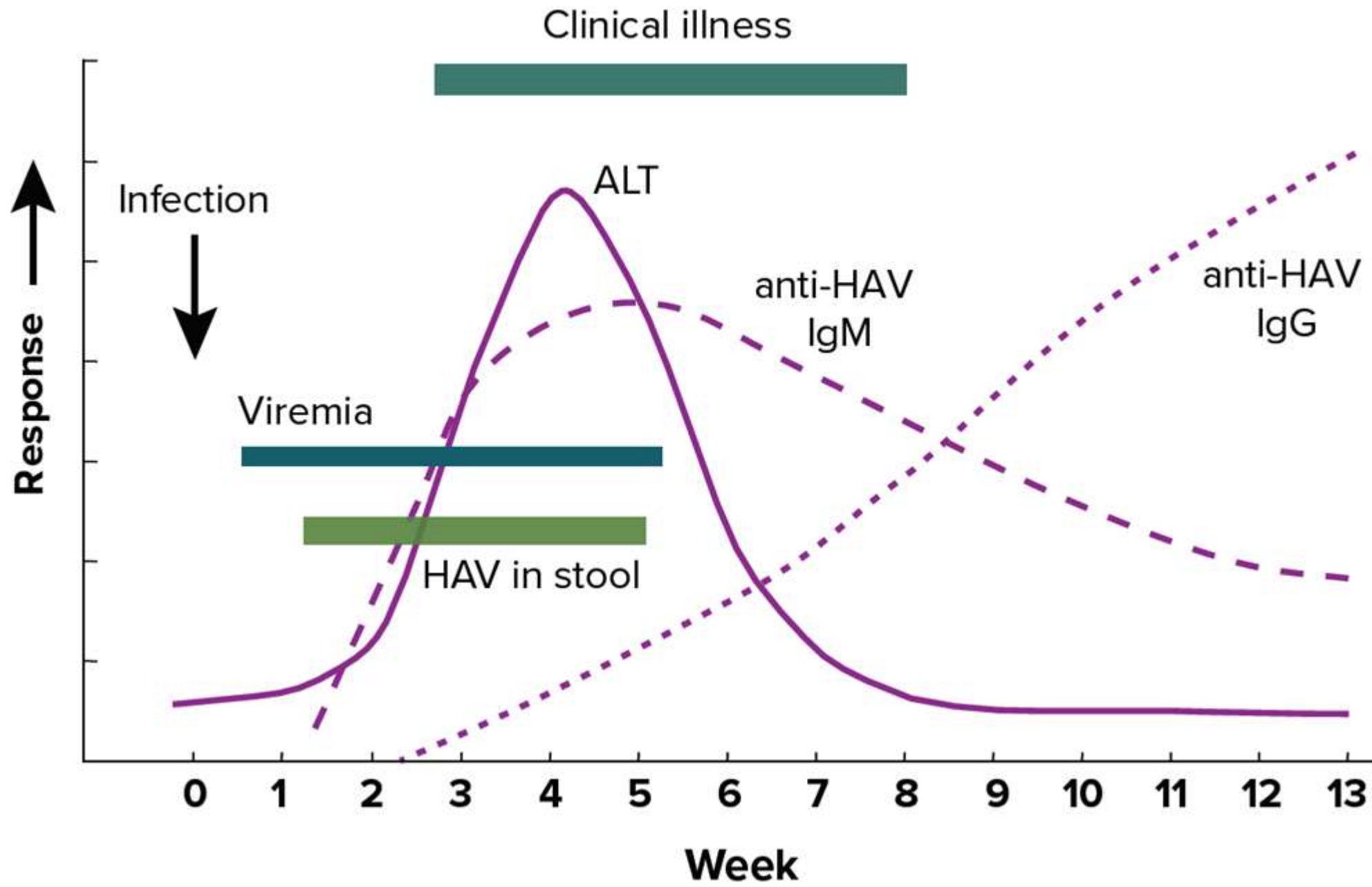


# Metode & Teknik ELISA

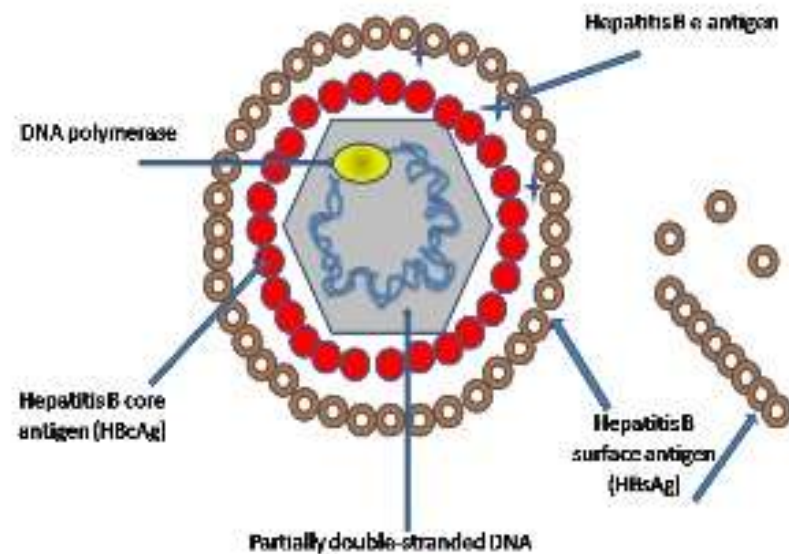








# Hepatitis B Virus



- Hepa DNA viridae family, 3.2 kp partially ds DNA
- Four overlapping genes
  - Gene S for HBsAg
  - Gene C for HBcAg
  - Gene P for DNA polymerase (RT activity)
  - Gene X codes for X protein (regulatory)

# Hepatitis B – Laboratory Tests

---

## Serologic markers:

- 1) HBsAg (Hepatitis B surface antigen):
  - if positive, person is infectious
- 2) HBsAb (Antibody to HBV surface antigen):
  - indicates immunity to HBV and protection from disease
- 3) HBcAb (Antibody to HBV core antigen):
  - Total - indicates past or active infection
  - IgM - early indicator of acute infection
- 4) HBeAg (Hepatitis B e antigen):
  - Selecting patients for therapy
- 5) Anti-HBe (Antibody to HBV e antigen):
  - prognostic for resolution of infection

Jaundice 

↑ALT 

HBeAg 

Anti-HBe 

HBsAg

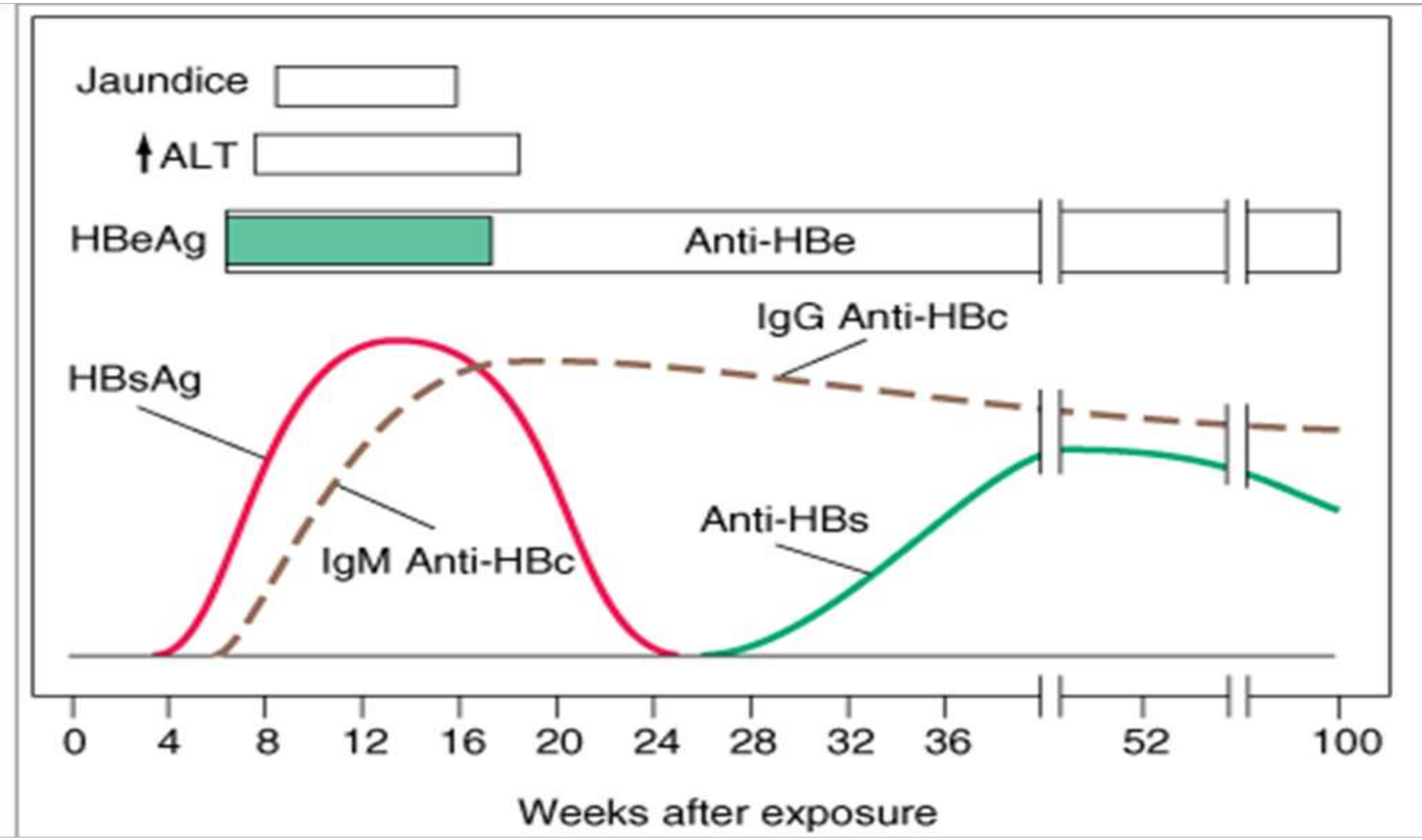
IgG Anti-HBc

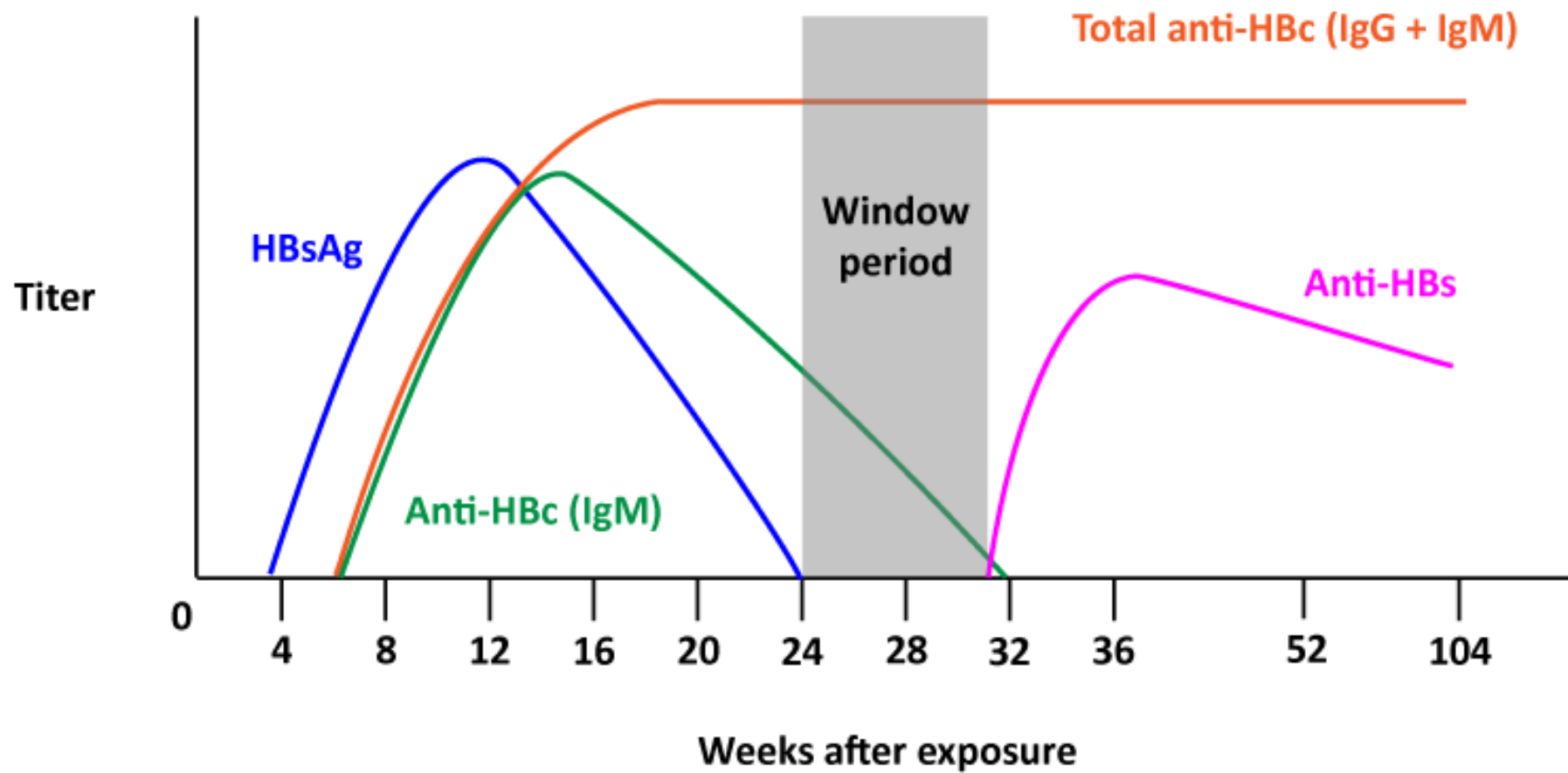
IgM Anti-HBc

Anti-HBs

0 4 8 12 16 20 24 28 32 36 52 100

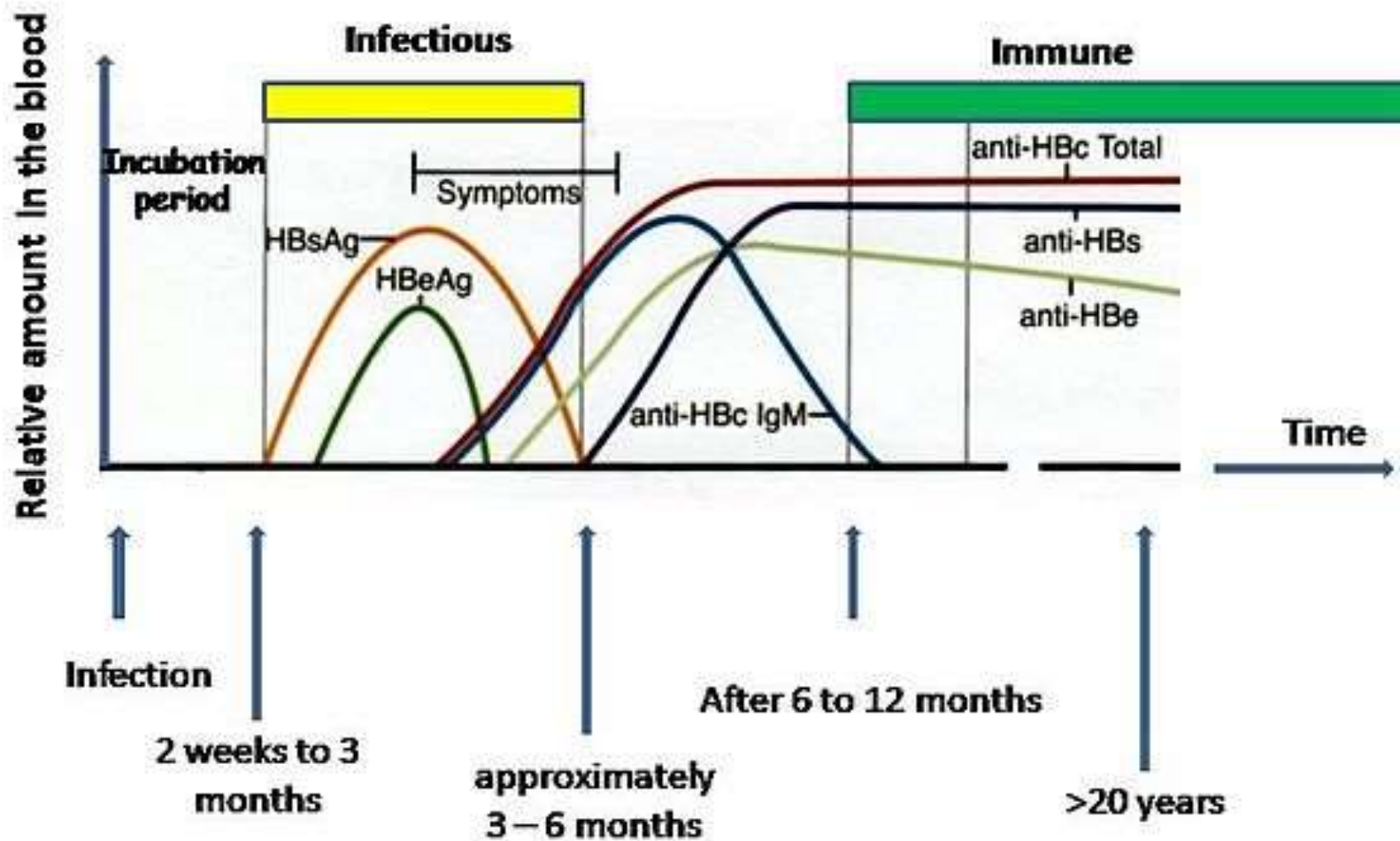
Weeks after exposure



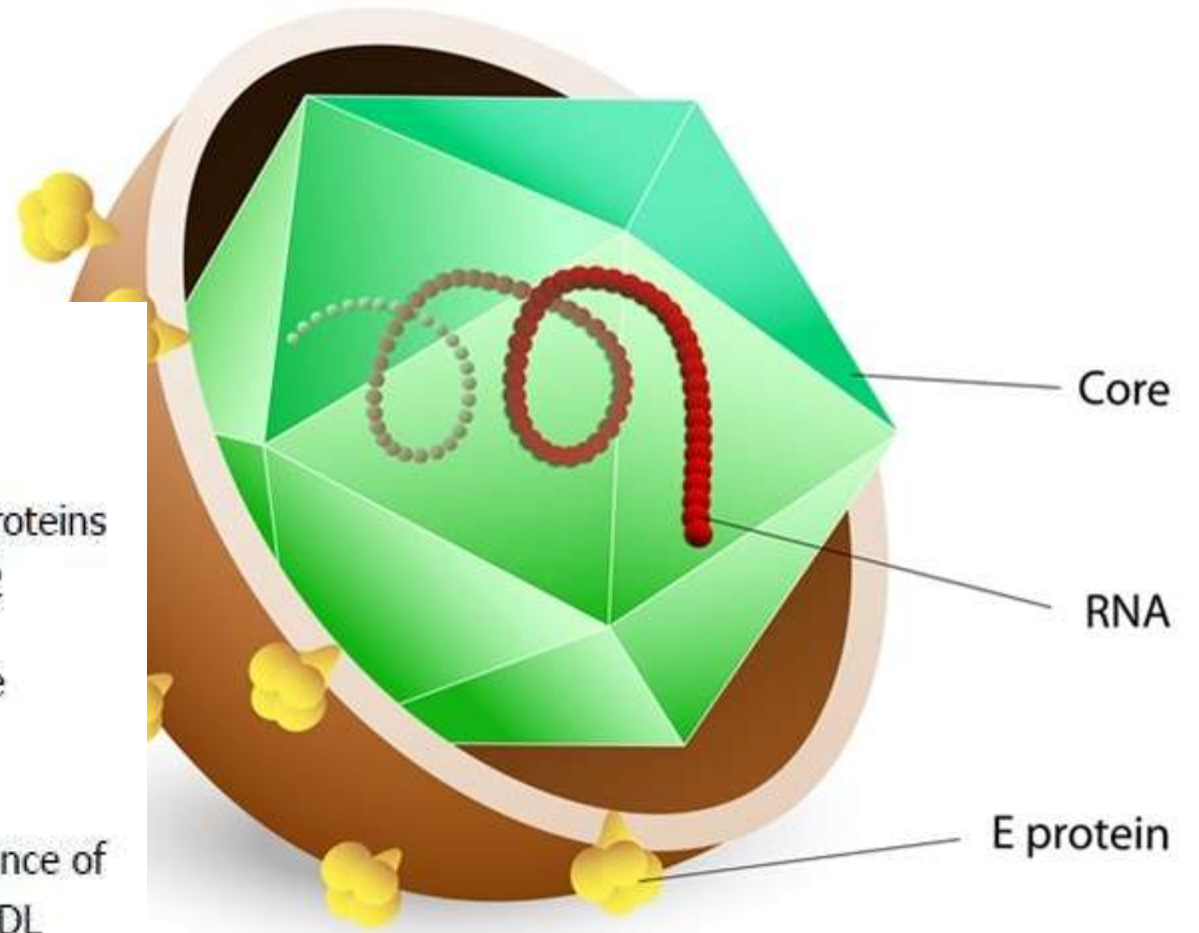
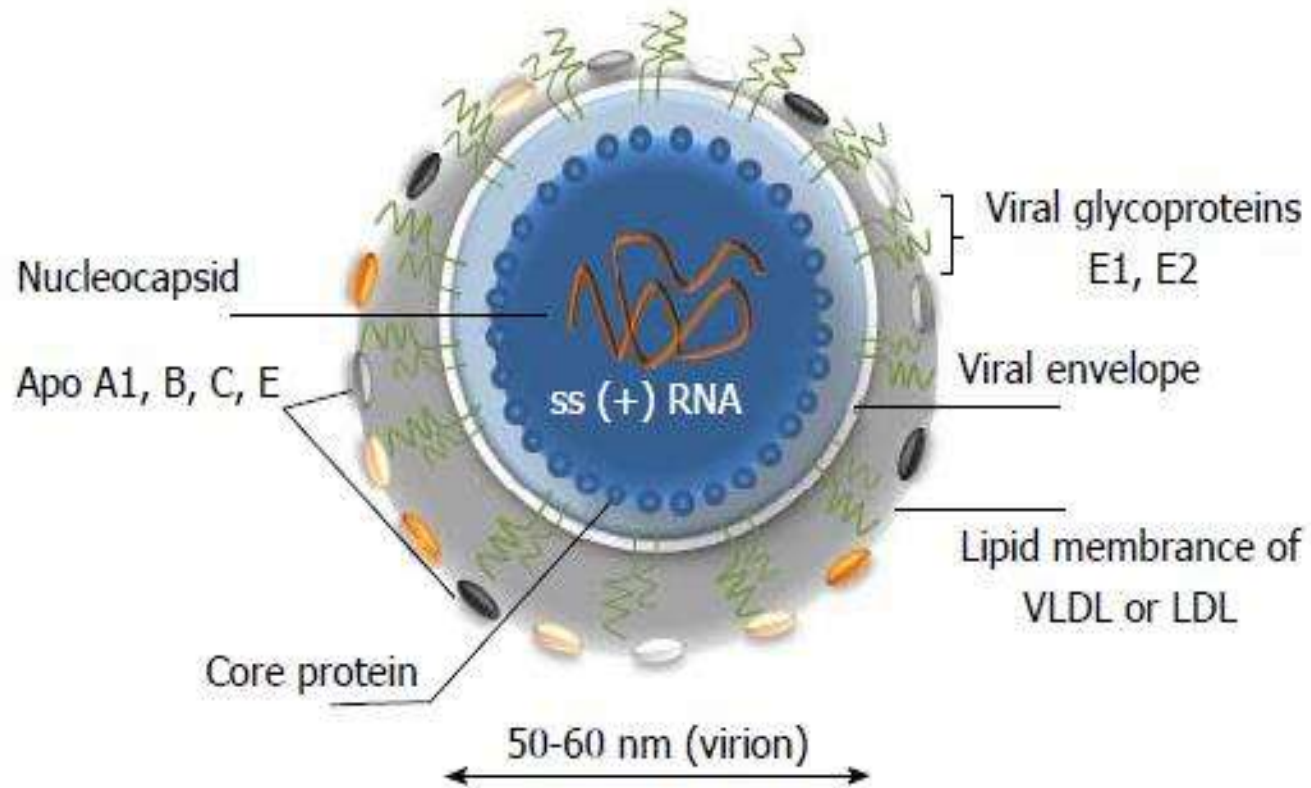


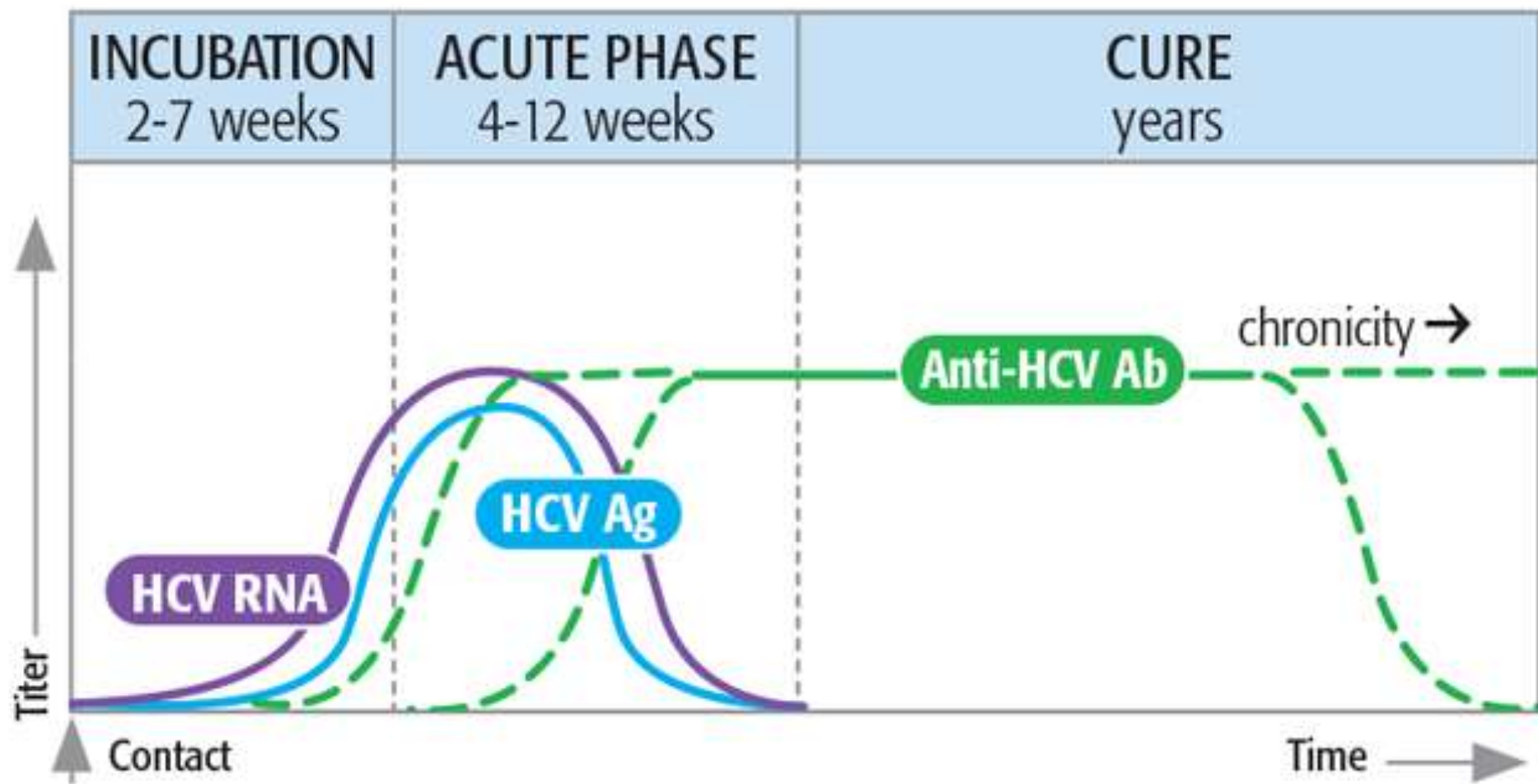


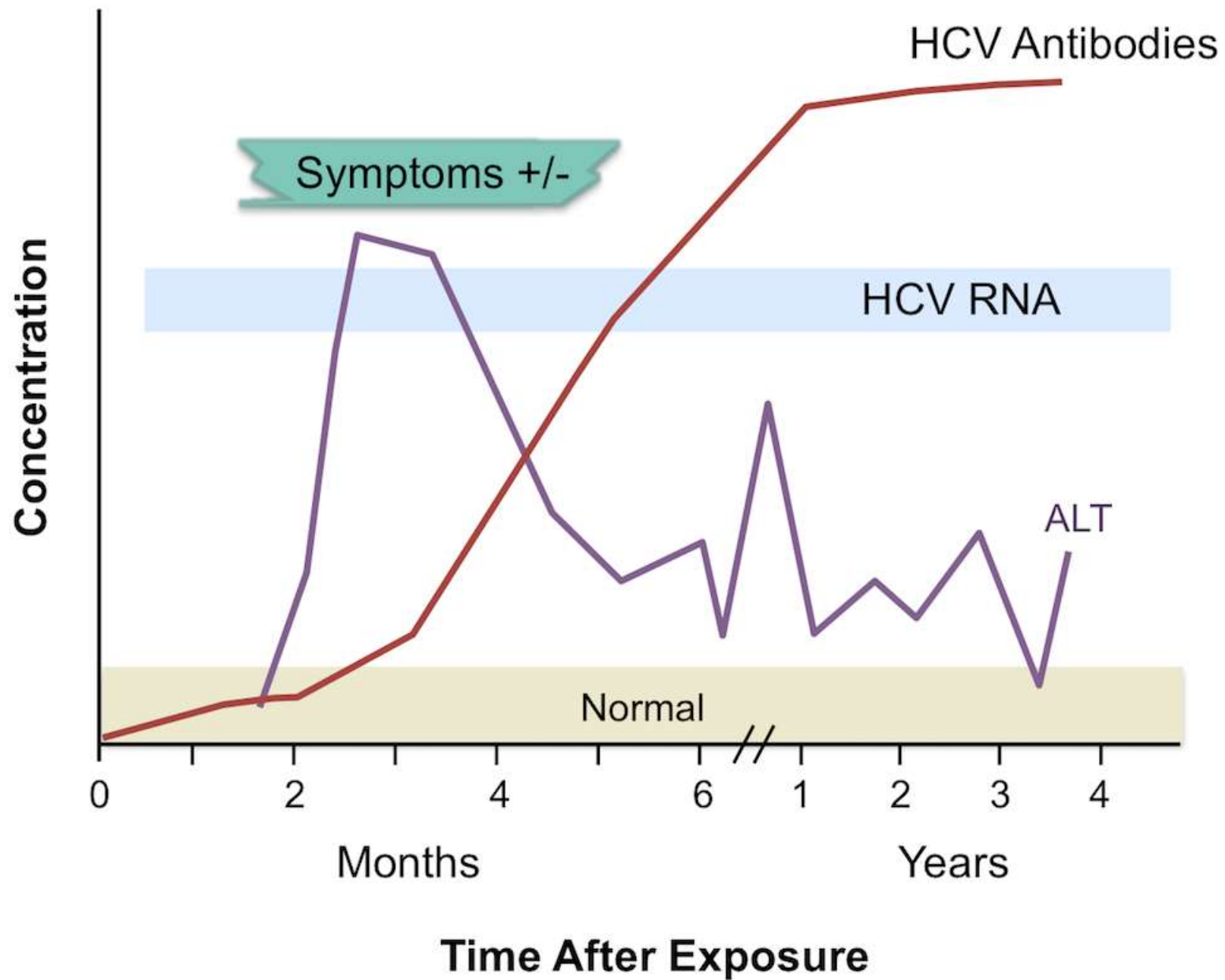
## HBV antigens and antibodies in the blood



# Hepatitis C virus







# KARAKTERISTIK VIRUS HEPATITIS

	Hepatitis <b>A</b>	B	C	D	E
FAMILI	Picornavirida e	Hepadnavirid ae	Flavivirida e	-	Calicivirid ae
ENVELOPE	-	Ya	Ya	Ya	-
GENOM	ssRNA	<b>dsDNA</b>	ssRNA	ssRNA	ssRNA
STABILITAS	Tahan panas&asam	Asam <sup>s</sup>	Eter <sup>s</sup>	Asam <sup>s</sup>	Panas <sup>s</sup>
TRANSMISI	Fecal-oral	<b>Parenteral</b>	<b>Parenteral</b>	<b>Parenteral</b>	Fecal-oral
PREVALENSI	<b>Tinggi</b>	<b>Tinggi</b>	Moderat	Rendah, regional	Regional
FULMINANT DISEASE	Jarang	Jarang	Jarang	Sering	Pd kehamilan
CHRONIC DISEASE	-	Sering	Sering	Sering	-
ONKOGENIK	-	<b>Ya</b>	<b>Ya</b>	?	-



# Viral Hepatitis - Overview

## Type of Hepatitis

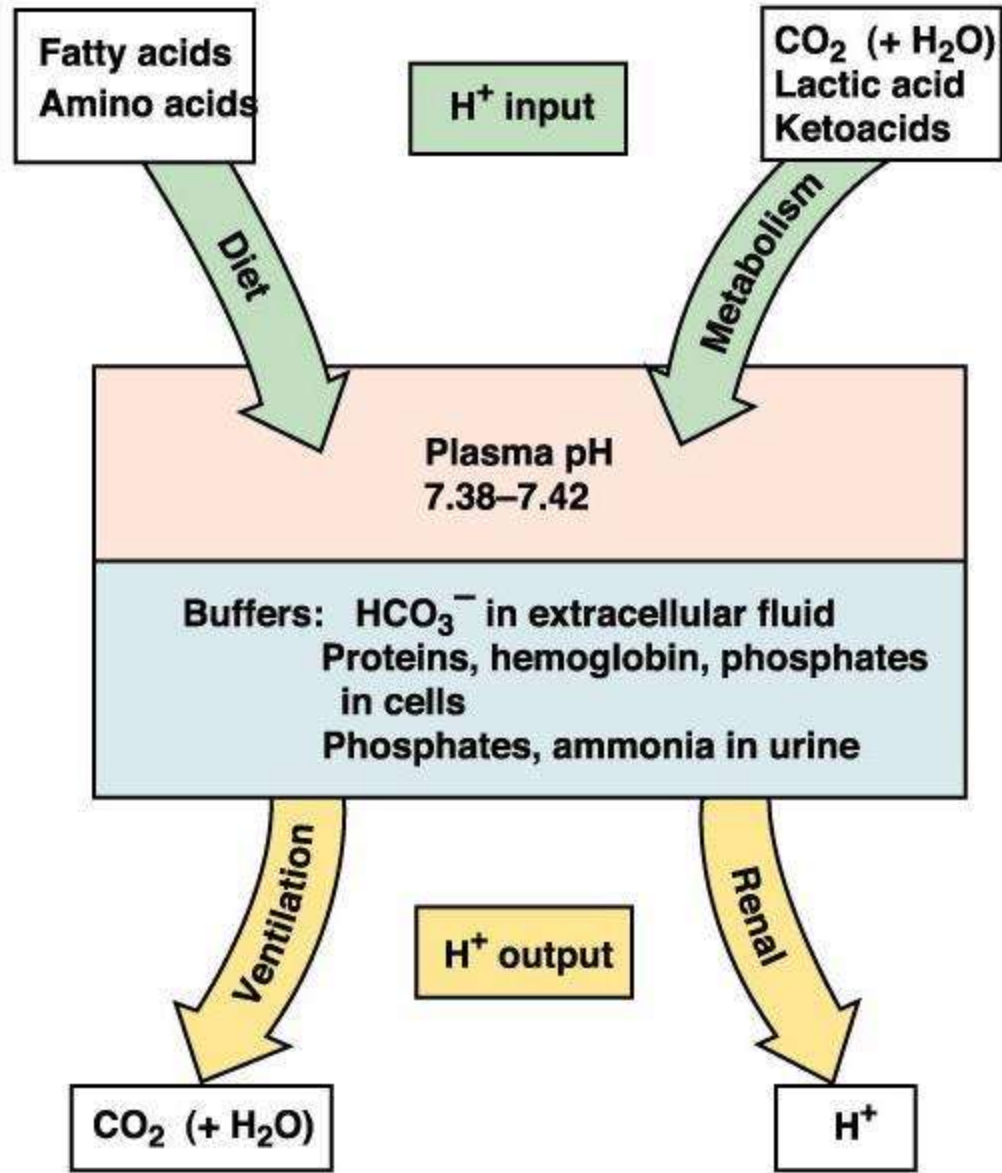
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Source of virus	feces	blood/ blood-derived body fluids	blood/ blood-derived body fluids	blood/ blood-derived body fluids	feces
Route of transmission	fecal-oral	percutaneous permucosal	percutaneous permucosal	percutaneous permucosal	fecal-oral
Chronic infection	no	yes	yes	yes	no
Prevention	pre/post- exposure immunization	pre/post- exposure immunization	blood donor screening; risk behavior modification	pre/post- exposure immunization; risk behavior modification	ensure safe drinking water

# Analisis gas darah = *Blood Gas Analysis (BGA)*

- Analisis gas darah atau *arterial blood gas (ABG) test* → tes untuk mengukur kadar oksigen, karbon dioksida, dan tingkat asam basa (pH) di dalam darah
- **Mengetahui (mengukur)** → fungsi organ paru, organ jantung dan ginjal, serta sebagai dasar diagnosis penyakit yang berkaitan dengan sistem metabolisme tubuh atau sistem pernapasan
- **Asidosis Metabolik** → natrium banyak hilang, Muntah-2, diare, ketosis, anestisi (laktat>>), syok (asam laktat), penyakit ginjal karena gangguan ekskresi H
- **Ketoasidosis diabetik, kerusakan penyakit hati, Asma, Penyakit paru obstruktif kronis, Pneumonia, Keracunan zat kimia atau overdosis obat**

# Arterial Blood Gas (ABG) Analysis

- **arterial blood gas (ABG) test** adalah tes untuk mengukur kadar oksigen, karbon dioksida, dan tingkat asam basa (pH) di dalam darah
- umumnya dilakukan untuk memeriksa fungsi organ paru yang menjadi tempat pertukaran oksigen dan karbon dioksida
- Tes ini juga dilakukan pada pasien yang sedang menggunakan alat bantu napas untuk memonitor kondisi serta mengetahui apakah pengaturan alat sudah sesuai
- Terjadi tubuh karena kekurangan (Kehilangan) bikarbonat >>
- **Indikasi ABG:** sebagai dasar diagnosis penyakit yang berkaitan dengan sistem metabolisme tubuh atau sistem pernapasan: Ketoacidosis diabetic, Gagal ginjal, laktat asidosis, hyperkalemia asidosis, keracunan salisilat

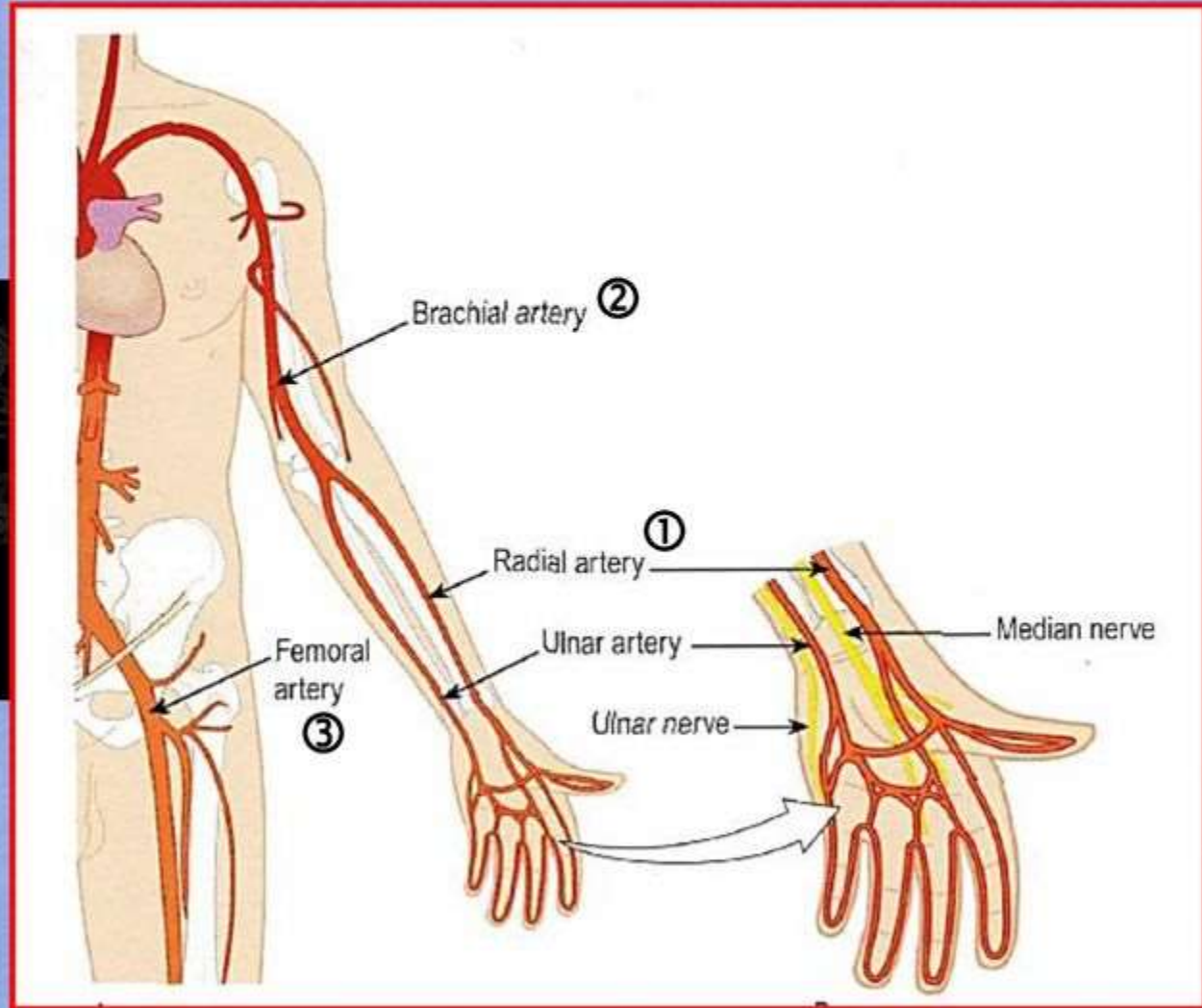


# Pengambilan Sampel

- Lokasi : - arteri brachialis
  - arteri femoralis
  - tumit
  - arteri radialis
- Komplikasi : - trombosis
  - perdarahan
- S spuit : - nald no 19 – 25
  - kemiringan 45 - 60°



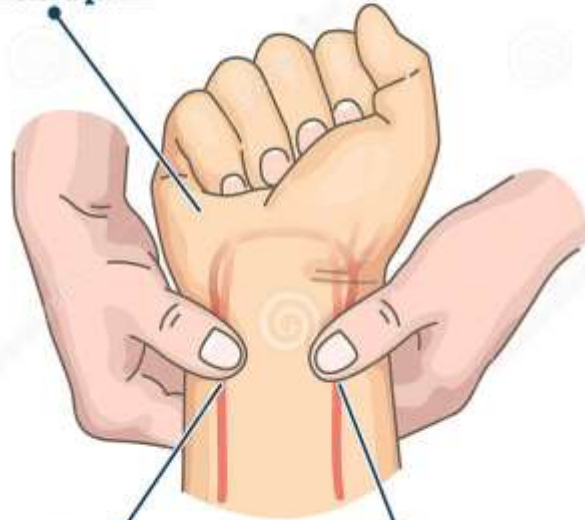
# TEKNIK FLEBOTOMI : PUNGSI ARTERI



# Teknik Pengambilan Sampel darah Arteri

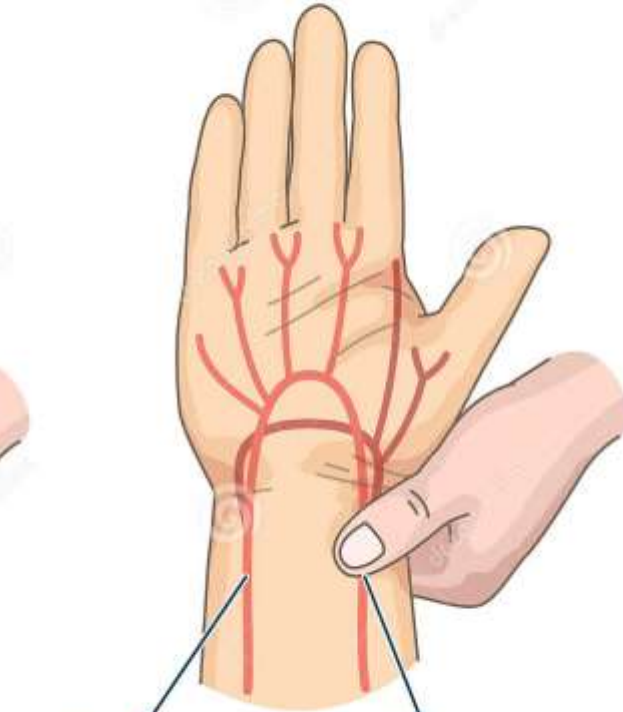
## ALLENS TEST

Clinched  
blanched palm



Ulnar artery  
occluded

Radial artery  
occluded



Ulnar artery  
released and patent

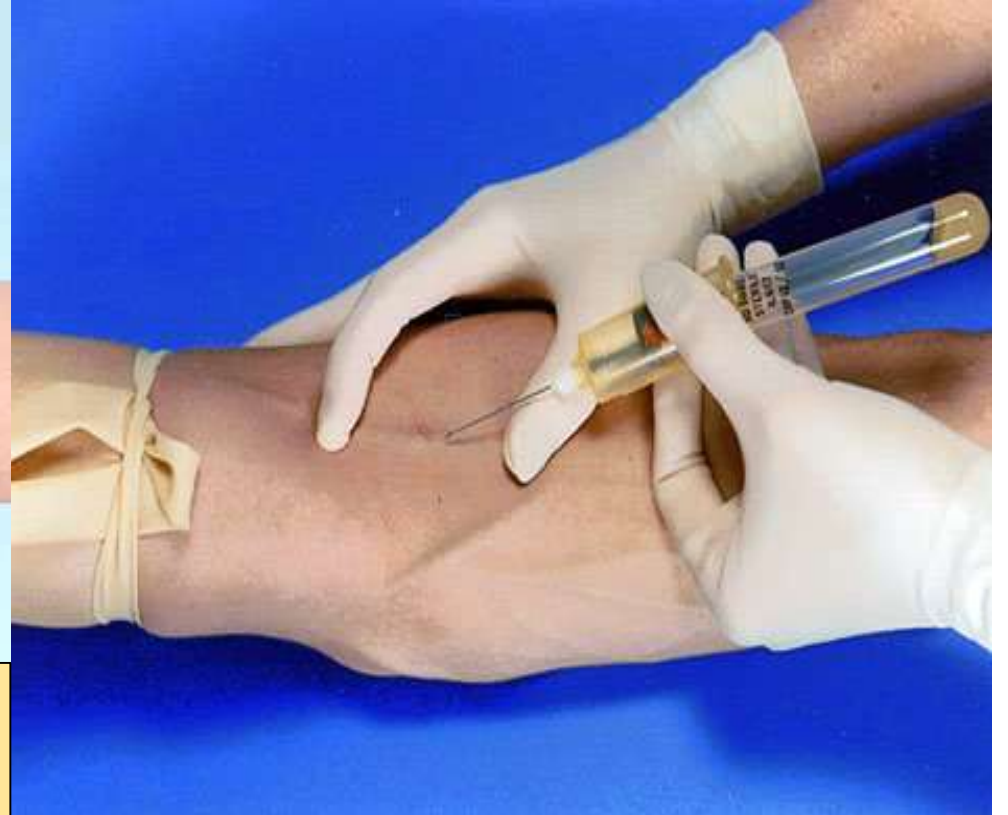
Radial artery  
occluded



# Interpretasi: Modified Allen's test (WHO)

- **Positif:** jika tangan memerah dalam waktu 5-15 detik menunjukkan tidak adanya hambatan di arteri ulnaris. Pengambilan spesimen darah arteri bisa dikerjakan.
- **Negatif:** Jika tangan tidak memerah dalam waktu 5-15 detik, menunjukkan adanya hambatan di arteri ulnaris. Maka pengambilan spesimen darah arteri tidak bisa dikerjakan pada arteri radialis di tangan tersebut, dan harus dipindah di sisi tangan yang lain atau di arteri yang lain seperti arteri brachialis, arteri dorsalis pedis, atau arteri femoralis.





**Catatan Penting:**

**Sampel darah untuk analisis gas darah berasal dari pembuluh darah arteri + Heparin anti koagulan, segera di periksa < 30 menit**

**Jarum yg digunakan: 18 – 20 Arteri Besar**

**23 – 25 Arteri Kecil**

ada beberapa kondisi yang membuat pengambilan darah arteri tidak boleh dilakukan pada sebuah lokasi, antara lain:

- Terdapat gangguan aliran darah
- Terdapat [penyakit arteri perifer](#)
- Terdapat saluran abnormal (fistula) pada pembuluh arteri, baik yang timbul karena penyakit atau sengaja dibuat atau dicangkok untuk akses cuci darah Terdapat infeksi, [luka bakar](#), atau bekas luka
- Pasien dg gangguan pembekuan darah atau sedang mengonsumsi obat pengencer darah ([antikoagulan](#)) guna mengurangi risiko perdarahan



# ARTERIAL BLOOD GAS ANALYSIS

- penurunan konsentrasi serum bikarbonat. ( $\text{HCO}_3$ ) sering dikaitkan dengan penurunan pH darah → disebabkan oleh kehilangan bikarbonat
- Asidosis sendiri merupakan kondisi dimana terjadi akumulasi asam dan ion hidrogen dalam darah dan jaringan tubuh sehingga menurunkan pH
- pH normal dari darah antara 7,35 – 7,45. Jika pH darah di bawah 7,35 berarti asidosis, dan jika di atas 7,45 berarti alkalosis.
- Langkah kedua adalah lihat kadar  $\text{pCO}_2$ . Kadar  $\text{pCO}_2$  normal adalah 35-45 mmHg. Di bawah 35 adalah alkalosis, di atas 45 asidosis.
- Langkah ketiga adalah lihat kadar  $\text{HCO}_3$ . Kadar normal  $\text{HCO}_3$  adalah 22-26 mEq/L. Di bawah 22 adalah asidosis, dan di atas 26 alkalosis.
- bandingkan kadar  $\text{pCO}_2$  atau  $\text{HCO}_3$  dengan pH untuk menentukan jenis kelainan asam biasanya → Contoh lain jika pH alkalosis dan  $\text{HCO}_3$  alkalosis, maka kelainan asam biasanya disebabkan oleh sistem metabolik sehingga disebut metabolik alkalosis.

# Asidosis Metabolik

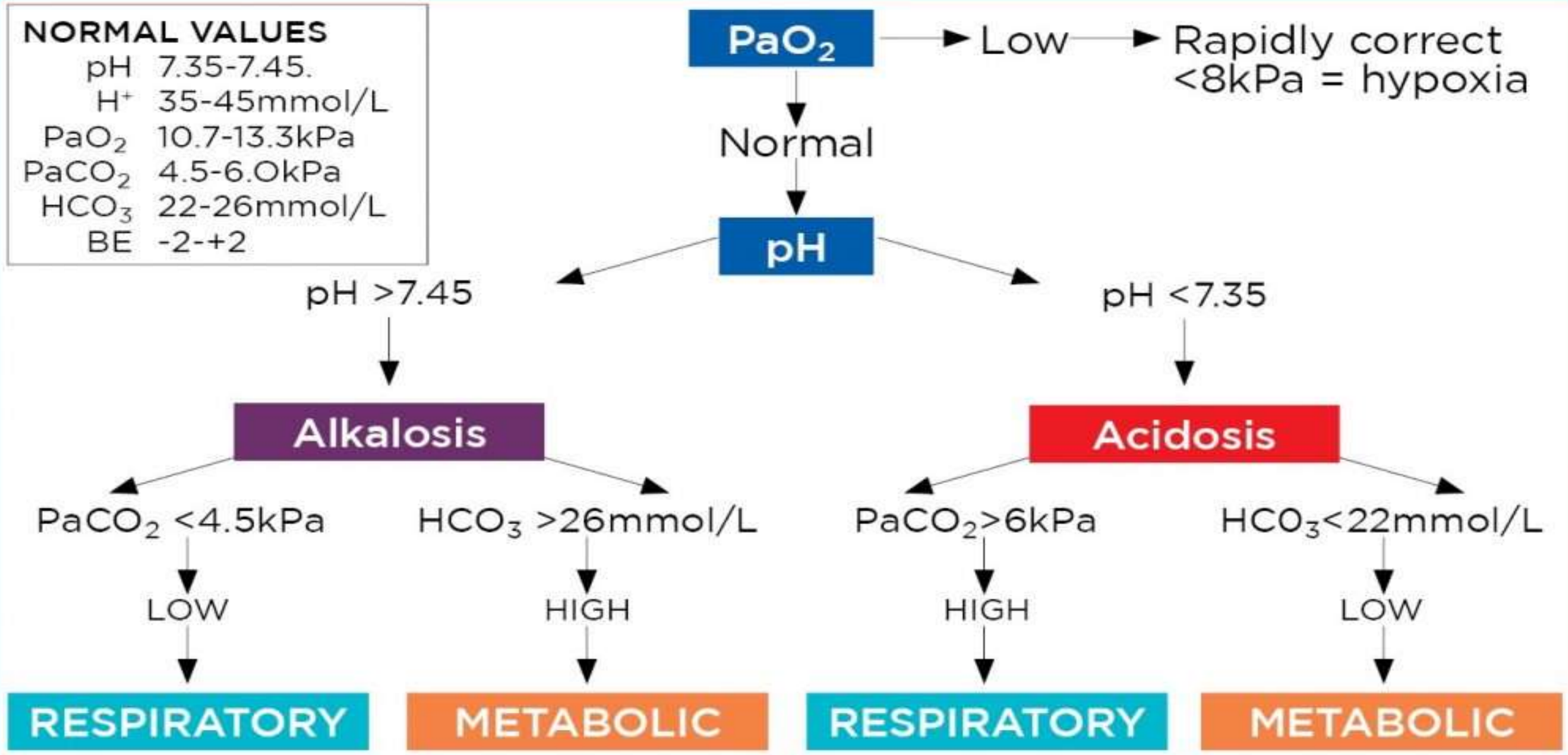
- **Asidosis** : kadar asam di dalam tubuh sangat tinggi → kondisi yang dapat berakibat fatal bila tidak segera diobati
- **Asidosis Metabolik** → tjd ketika produksi asam dlm tubuh terlalu berlebihan atau saat ginjal tidak mampu mengeluarkan asam dari dalam tubuh, antara lain:
  - **Asidosis diabetic** → produksi keton yang berlebihan (diabetes tidak terkontrol)
  - **Asidosis hiperkloremik** → gangguan saluran pencernaan dan penyakit ginjal ([Kanker](#), [Konsumsi minuman beralkohol](#) >>, [Gagal hati](#), Gagal jantung, [Hipoglikemia](#) dalam jangka panjang dan [Sepsis](#))

# NILAI RUJUKAN NORMAL GAS DARAH

Parameter	Arteri	Vena	Satuan
pH	7,37-7,43	7, 31-7,41	
pCO <sup>2</sup>	38 - 42	35 - 40	mmHg
CO <sub>2</sub> total	19 -25	23 - 30	mmol/L
pO <sub>2</sub>	85 -100	35 - 40	mmHg
Saturasi O <sub>2</sub>	95%	70 - 75%	Dari pCO <sub>2</sub>
HCO <sup>3-</sup>	22 -26	-	Mmol/L

# Fig 1. Arterial blood gas analysis flowchart

NORMAL VALUES	
pH	7.35-7.45.
H <sup>+</sup>	35-45mmol/L
PaO <sub>2</sub>	10.7-13.3kPa
PaCO <sub>2</sub>	4.5-6.0kPa
HCO <sub>3</sub>	22-26mmol/L
BE	-2-+2



## Tanpa Kompensasi

	pH	PaCO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>
Asidosis Respiratorik	↓	↑	normal
Alkalosis Respiratorik	↑	↓	normal
Asidosis Metabolik	↓	normal	↓
Alkalosis Metabolik	↑	normal	↑

## Kompensasi Penuh

	pH	PaCO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub>
Asidosis Respiratorik	normal, tapi <7,40	↑	↑
Alkalosis Respiratorik	normal, tapi >7,40	↓	↓
Asidosis Metabolik	normal, tapi <7,40	↓	↓
Alkalosis Metabolik	normal, tapi >7,40	↑	↑



<b>Jenis gangguan</b>		<b>pH</b>	<b>pCO2</b>	<b>HCO3</b>
<b>Asidosis Respiratorik</b>	Murni	↓	↑	N
	Terkompensasi sebag.	↓	↑	↑
	Terkompensasi penuh	N	↑	↑
<b>Asidosis Metabolik</b>	Murni	↓	N	↓
	Terkompensasi sebag.	↓	↓	↓
	Terkompensasi penuh	N	↓	↓
<b>Asidosis respiratorik + metabolik</b>		↓↓↓	↑	↓
<b>Alkalosis Respiratorik</b>	Murni	↑	↓	N
	Terkompensasi sebag.	↑	↓	↓
	Terkompensasi penuh	N	↓	↓
<b>Alkalosis Metabolik</b>	Murni	↑	N	↑
	Terkompensasi sebag.	↑	↑	↑
	Terkompensasi penuh	N	↑	↑
<b>Alkalosis respiratorik + metabolik</b>		↑↑	↓	↑

**SELAMAT BELAJAR  
&  
SUKSES**

