



# **PEMERIKSAAN ENZIM PENCERNAAN DAN GANGGUANNYA**

**OLEH :**

**dr. DIAH HERMAYANTI, SpPK**



**TIU :**

# **Mengerti penggunaan pemeriksaan enzim dan gannya di klinik**

**➤ TIK :**

- Mengetahui prinsip dasar kerja enzim pencernaan
- Mengetahui penggunaan pemeriksaan enzim pencernaan di klinis
- Mampu menginterpretasi hasil pemeriksaan enzim pencernaan
- Mengetahui beberapa gangguan enzim pencernaan



# ENZIM PENCERNAAN

➤ Enzim yg memecah makromolekul polimerik , sehingga dapat diabsorpsi

➤ ditemukan pada :

Saliva

diproduksi oleh salivary gland

gastric juice

diproduksi oleh sel gaster

pancreatic juice

diproduksi oleh kelenjar eksokrin pankreas

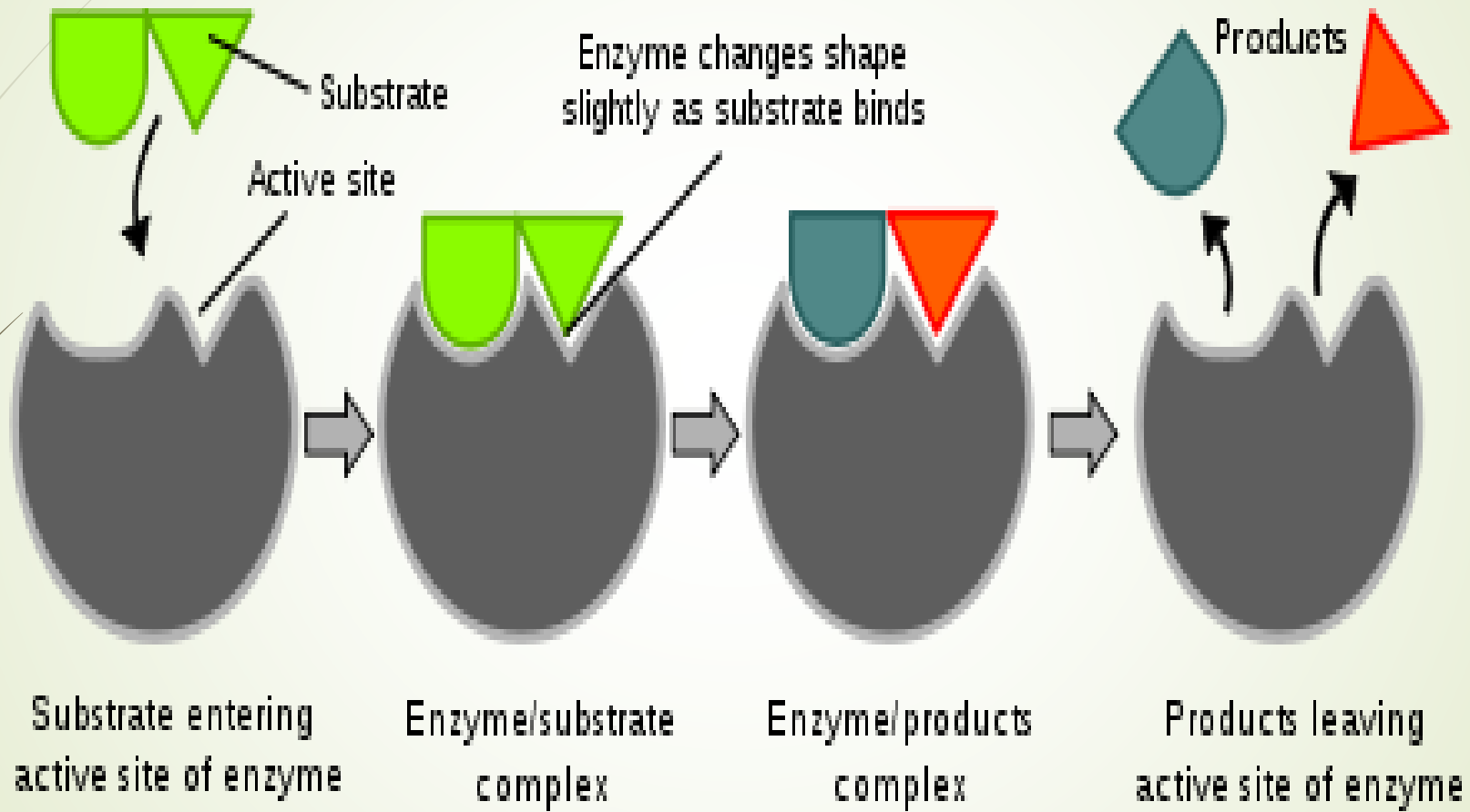
intestinal juice

diproduksi oleh sel intestin (small & large)

# PEMBAGIAN berdasarkan SUBSTRAT

- ▶ **Protease & Peptidase** : protein → peptida kecil & asam amino
- ▶ **Lipase** : fat → fatty acid & gliserol
- ▶ **Karbohidrase / amilase** : karbohidrat → gula sederhana  
(ct : glukosa)
- ▶ **Nuklease** : nucleic acid → nucleotides

## CARA KERJA ENZYM : LOCK & KEY



## ANALISA KUANTITATIF ENZYM TERTENTU DI PLASMA MEMPUNYAI KEPENTINGAN DIAGNOSTIK

- Enzym tertentu, atau bentuk proenzym nya & substrat berada dalam sirkulasi dalam jumlah tertentu & berfungsi fisiologik dalam plasma darah
  - ❖ Enzym fungsional plasma :
    - lipoprotein lipase
    - pseudochofinesterase
    - proenzym koagulasi darah & fibrinolisis, dll
  - ❖ **Enzym non-fungsional plasma :**  
(kadar dalam darah jutaan kali lebih rendah dpd di jaringan)  
bila kadarnya meningkat (dlm darah) di atas normal, menunjukkan tingkat kerusakan jaringan (Diagnostik & prognostik)
    - **amilase pankreatik** : **Acute Pancreatitis**
    - **lipase** : **Acute Pancreatitis**

## Abdominal pain



[www.shutterstock.com](http://www.shutterstock.com) · 245877922

# KASUS : SEVERE ABDOMINAL PAIN

## ➤ DD :

- ACUTE & CHRONIC PANCREATITIC
- APPENDICITIS ACUTE
- ECTOPIC PREGNANCY
- INTESTINAL BLOCKAGE

- Untuk menetapkan diagnosa Pancreatitis, diperiksa enzim yg diproduksi oleh Pankreas, yaitu AMILASE & LIPASE DARAH



# AMILASE & LIPASE

- ▶ Enzim pencernaan :  
lazimnya diperiksa bila terdapat kecurigaan  
kerusakan atau inflamasi pada PANKREAS (PANCREATITIS)
- ▶ GEJALA PANKREATITIS :  
Nyeri abdomen hebat, hipochondrium dextra
- ▶ Amilase & Lipase :  
terbanyak diproduksi oleh Pankreas  
disekresi dalam bentuk inaktif → aktif dalam gastrointestinal tract



# PANKREATITIS

- **Kerusakan pankreas/pankreatitis :**  
Amilase dan lipase meningkat kadarnya dalam darah
- **Penyebab kerusakan pankreas / Pankreatitis :**
  - chronic alcoholism
  - gallstones
  - viruses
  - medications



# AMILASE

► Enzim :

mengkatalisa hidrolisis karbohidrat → gula sederhana

► Kadar normal :

23-85 U/L

► Peningkatan kadarnya dalam darah

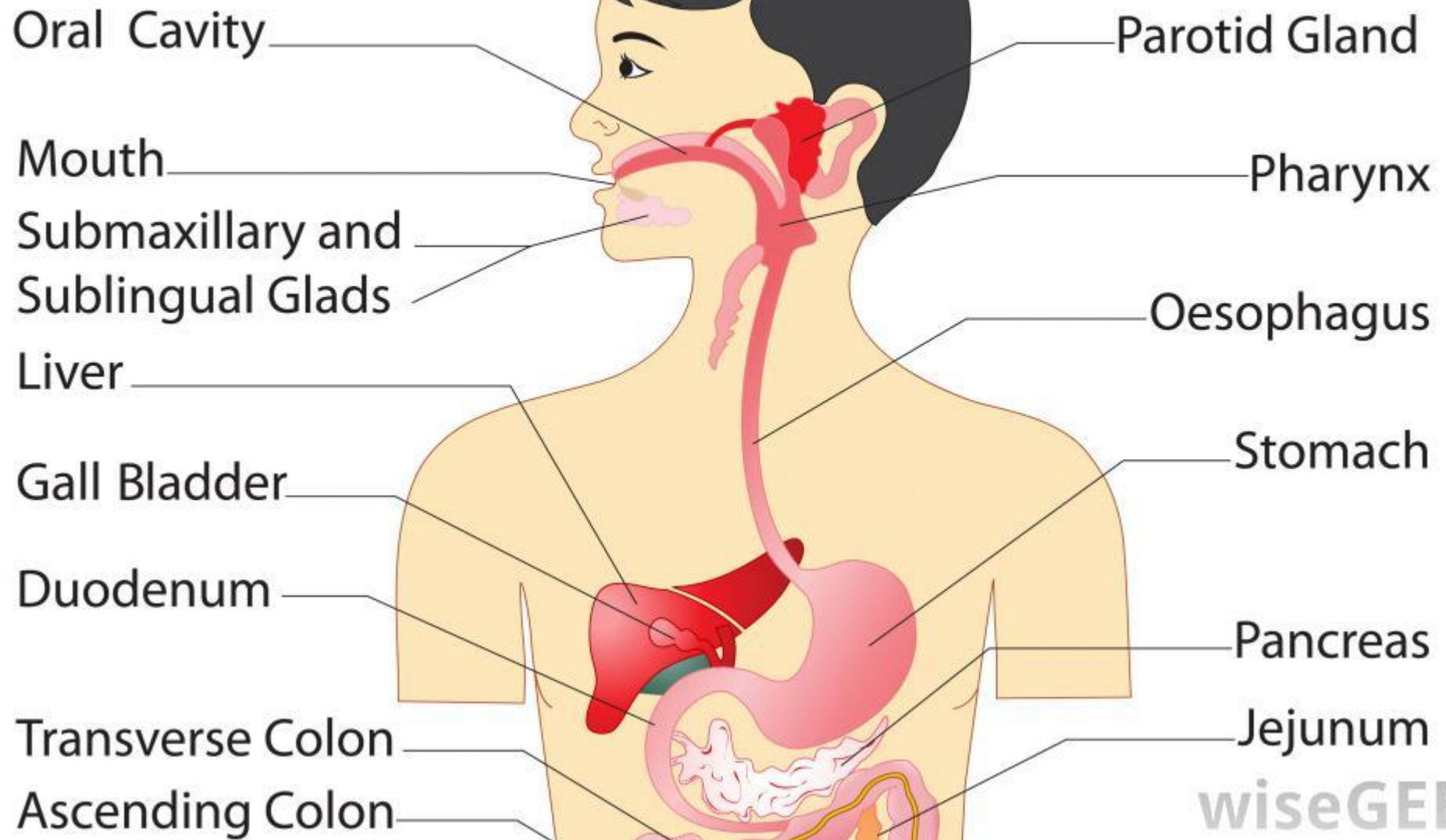


>4x nilai normal :

(>450 u/L)

Indikasi : kerusakan pankreas / pankreatitis

## HUMAN AMYLASES





# LIPASE

➤ Enzim :

mengkatalisa hidrolisis *Fat* ➔ *Fatty acids* dan gliserol

➤ *Human lipases* :

terutama Pancreatic lipase

hepatic lipase

endothelial lipase

lipoprotein lipase



# LIPASE

➤ Kadar normal :



0-160 U/L

➤ Peningkatan kadar :

>4 X kadar normal

(>400 U/L)

Indikasi : kerusakan pankreas / pankreatitis



# **GANGGUAN PADA ENZIM PENCERNAAN**

# FOOD INTOLERANCE

- ▶ **Reaksi intolerans** terhadap makanan atau bahan-bahan yang terdapat pada makanan  
↓  
gejala pada organ atau sistem organ.

Kondisi yang kronik.

Sulit membedakan dengan Food allergy

- ▶ **Bukan Food allergy /reaksi imunologi (Ig-E mediated-immune mechanisms)**
- ▶ **Klasifikasi:**
  - ❖ **Enzymatik** : contoh, Intolerans laktosa karena defisiensi laktase
  - ❖ **Farmakologikal** : contoh, reaksi terhadap amin biogenik, intolerans histamin, intolerasn terhadap food additives



# INTOLERANSI LAKTOSA

- LAKTOSA adalah disakarida yg terbanyak di susu
- ENZIM LAKTASE akan menghidrolisa LAKTOSE ➡ GLUKOSA & GALACTOSA
- Bila terjadi defisiensi enzim laktase, maka laktose tidak dapat dipecah menjadi glukosa
- Timbul gejala intoleransilaktose

# Intoleransi laktose

- Gejala akan muncul setelah makan makanan yg mengandung laktosa (dairy products)

flatulence (wind)

diarrhoea

bloated stomach

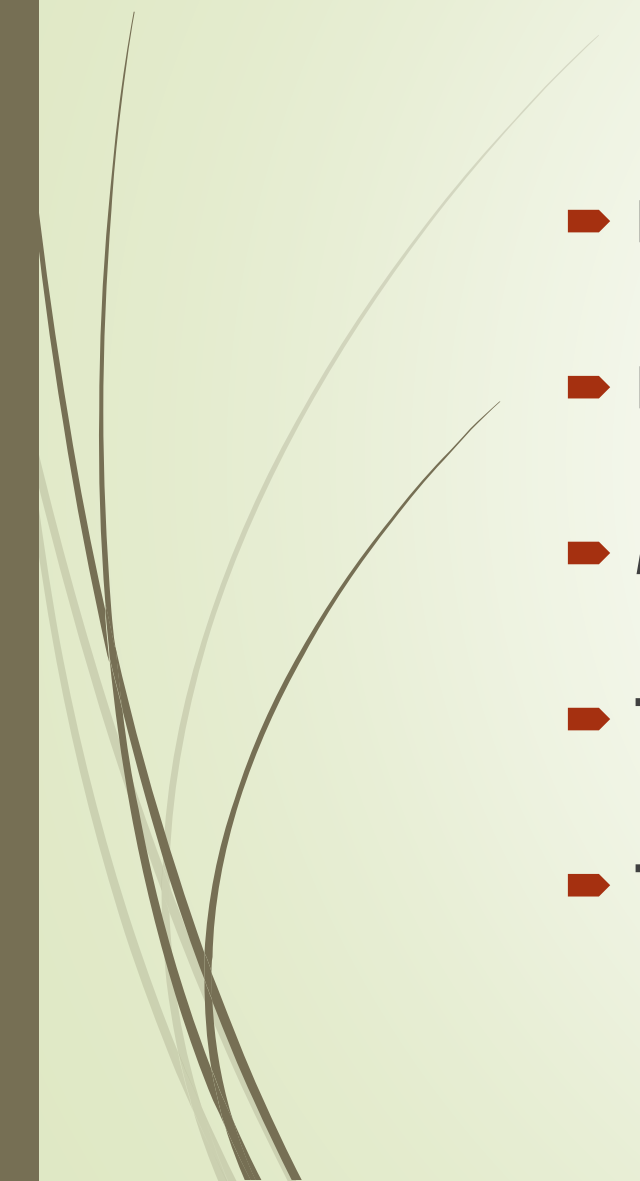
stomach cramps and pains

stomach rumbling

feeling sick



# Pemeriksaan Intoleransi laktosa

- **Hydrogen breath test**
  - **Lactose tolerance test**
  - **Milk tolerance test**
  - **Tes reduksi tinja**
  - **Tes keasaman tinja**
- 

# HYDROGEN BREATH TESTING

- **DETEKSI : INTOLERANS LAKTOSE, atau FRUKTOSE**
- **PEMERIKSAAN YANG SEDERHANA DAN NON-INVASIVE**
- **BISA DILENGKAPI DENGAN “METHANE BREATH TESTING”**
  
- **PERSIAPAN :**
  1. **Puasa 8-12 jam**
  2. **Sebelumnya diperiksa kadar hidrogen dasar, pada pernafasannya**

## Hydrogen breath testing (fructose intolerance)


- ▶ Pasien diberi sedikit fruktosa
- ▶ Kemudian setiap 15, 30, dan 60 menit (selama 2-3 jam), diperiksa kadar gas hidrogennya pada pernafasan.
- ▶ Pasien fructose intolerance :

pasien gagal absorpsi fruktosa, sehingga fruktosa kemudian dimetabolisme oleh bakteri dan menghasilkan gas :

**Hidrogen dan methane**

**Hidrogen akan meningkat di atas 20 ppm (dari kadar terbawah sebelumnya) , dan atau**

**Methane akan meningkat 15 ppm**



## Hydrogen breath testing (lactose intolerance)

- **Pasien diberi sedikit pure lactose (20-25 g)**
  - **Prosedur berikutnya sama**
- 



# Lactosa tolerance blood test

- Setelah puasa, Diberi minum cairan laktose 2 gr/kg BB (maks. 50 gr)
- 1-2 jam kemudian diambil darah dan diperiksa kadar gula darah
- (Pada penderita intoleransi laktose, tidak mampu memecah laktose menjadi glukosa)

**KADAR GULA DRAH HANYA MENINGKAT RINGAN**



# Milk tolerance test

- Pasien diberi minum susu ( 500 ml)
- Kemudian diperiksa kadar gula darah
- **KADAR GULA DARAH TIDAK MENINGKAT** pada Penderita intoleransi laktose

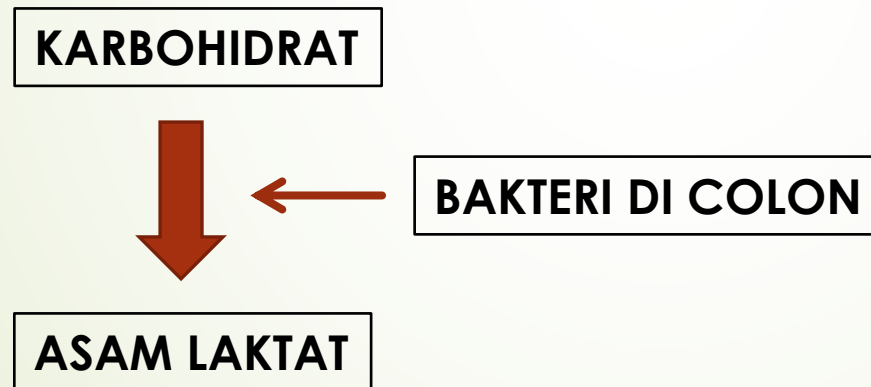


# TES REDUKSI GULA (CLINITEST) FECES

- ▶ Untuk membedakan diare osmotik (karena laktosa yg tidak tercerna) dengan non-osmotik (infeksi) :
  - ▶ Diare disaccharidase deficiency (eg. Lactase deficiency)
  - ▶ Monosaccharide malabsorption
- ▶ Karbohidrat di tinja sebagai pereduksi substrat reagen
- ▶ Hasil :
  - ▶ Negative: negative
  - ▶ Normal:  $< \text{ or } = 0.25 \text{ g/dL}$  (trace)
  - ▶ Suspicious:  $> 0.25 \text{ to } 0.50 \text{ g/dL}$  (grade 1)
  - ▶ Abnormal:  $> 0.50 \text{ g/dL}$  (grade 2-4)

# TES KEASAMAN FECES

- PH Normal feces = 5,5
- Feces asam ( $\text{pH} < 5,5$ ) mengindikasikan adanya karbohidrat malabsorption





# pustaka

- ▶ Hogenauer C, Hammer HF. Maldigestion and malabsorption. In: Feldman M, Friedman LS, Sleisenger MH, eds. *Sleisenger & Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease*. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2010:chap 101.
- ▶ Semrad CE. Approach to the patient with diarrhea and malabsorption. In: Goldman L, Schafer AI, eds. *Goldman's Cecil Medicine*. 24th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2011:chap 142
- ▶ Siddiqui HA, Salwen MJ, Shaikh MF, et al: Laboratory Diagnosis of Gastrointestinal and Pancreatic Disorders. In *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. 23rd edition. Elsevier Inc, St. Louis, MO 2017;22:306-323 e2



**SEMOGA BERMANFAAT**