

# MODUL PEMBELAJARAN KIMIA ORGANIK D3

## XI. KARBOHIDRAT

**Dosen : Dr. apt. Zuhelmi Aziz, M.Si. / Dr. apt. Liliek Nurhidayati, M.Si**

**NIDN : 0006105601 / 0305116601**

**Prodi : D3**

**Fakultas : Farmasi**

# SALAM PANCASILA



# XI. KARBOHIDRAT

Senyawa yang terdiri dari C, H dan O yang terdapat di alam

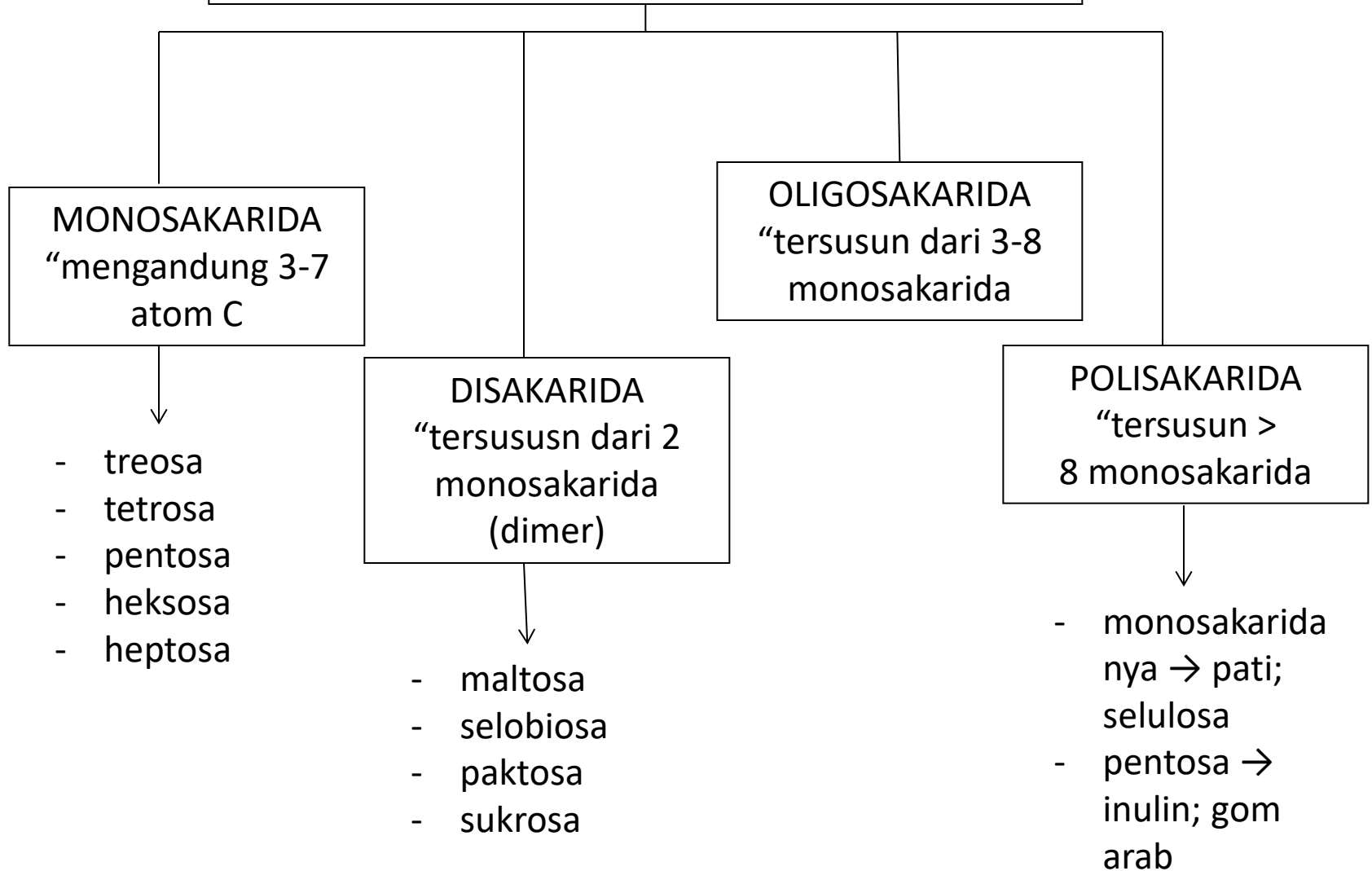
## Struktur Karbohidrat :

Polihidroksi Aldehid / Keton.

Rumus : Kelipatan dari  $\text{CH}_2\text{O}$

Misal rumus Glukosa :  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (6 x  $\text{CH}_2\text{O}$ )

# PEMBAGIAN KARBOHIDRAT (KH)



# MONOSAKARIDA

Disebut gula sederhana → tidak dapat dihidrolisis menjadi molekul karbohidrat yang lebih kecil.

## Monosakarida mengandung 3 – 7 atom C

Jumlah atom C	Nama
3	Triosa
4	Tetrosa
5	Pentosa
6	Heksosa
7	Heptosa

# MONOSAKARIDA

```
graph TD; A[MONOSAKARIDA] --> B[Gugus Aldehyd: aldosa]; A --> C[Gugus keton: ketosa]; B --> D["contoh monosakarida dengan 5 atom C dan mengandung gugus aldehyd : aldopentosa"]; C --> E["contoh: monosakarida dengan 6 atom C dan mengandung gugus keton : Ketoheksosa"];
```

Gugus Aldehyd:  
**aldosa**

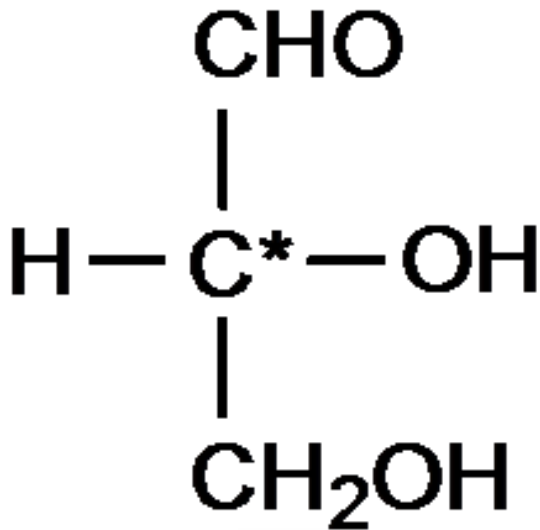
contoh monosakarida dengan  
**5 atom C** dan mengandung gugus  
aldehyd : **aldopentosa**

Gugus keton:  
**ketosa**

contoh: monosakarida dengan  
**6 atom C** dan mengandung gugus  
keton : **Ketoheksosa**

# STRUKTUR

Monosakarida dengan 3 atom C dan mengandung gugus aldehyd (**Aldotriosa**)



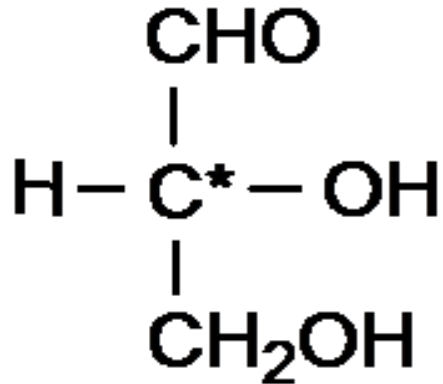
**C\* ATOM C KIRAL :**

**MENGIKAT 4 GUGUS YANG BERBEDA  
(ATOM C - ASIMETRIS)**

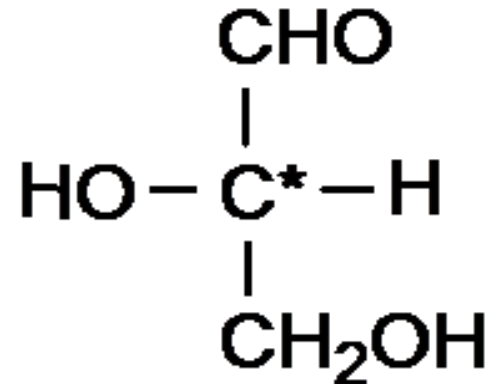
**contoh : Gliserosa  
(Gliseraldehyd)**

Senyawa kiral bersifat : **aktifoptik**

( dapat memutar bidang polarisasi cahaya → diukur dengan alat polarimeter ).



**(+)-Gliserosa**  
**atau**  
**d-Gliserosa**



**(-)-Gliserosa**  
**atau**  
**l-Gliserosa**

(+)-Gliserosa : Memutar bidang polarisasi cahaya kekanan  
(Dekstrorotatori).

(-)-Gliserosa : Memutar bidang polarisasi cahaya kekiri  
(Levorotatori).

(+)-Gliserosa adalah ISOMER OPTIK dari (-)-Gliserosa.

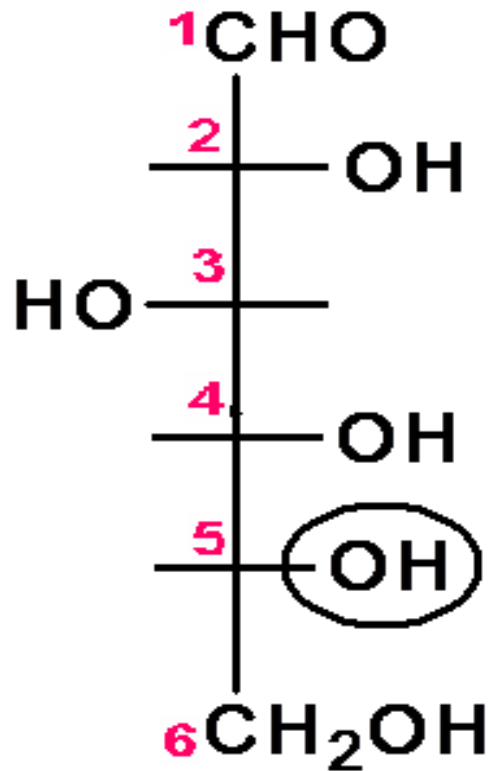
Campuran sama banyak senyawa dekstro-rotatori dan senyawa levorotatori disebut :

**CAMPURAN RASEMAT**

Contoh : ( $\pm$ ) Gliserosa

Campuran Rasemat tidak aktifoptik

# Struktur monosakarida dengan **Rumus Proyeksi Fischer** :

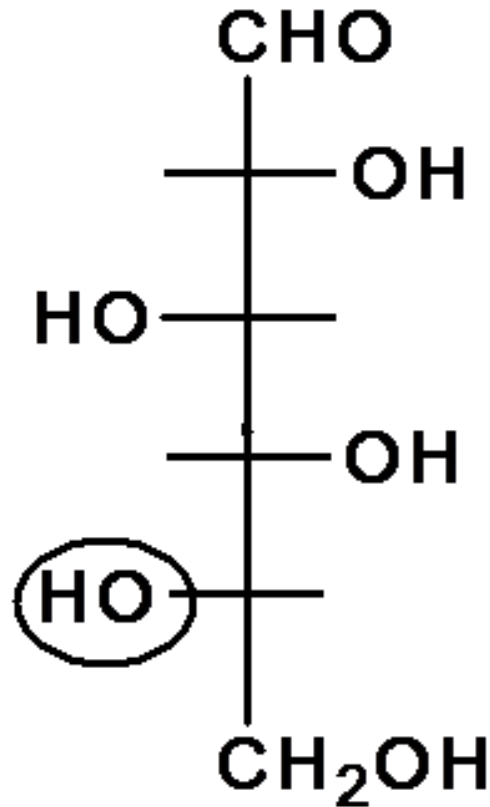


Atom C no. 2,3,4,5 adalah atom C-kiral

Atom C nomor 5 : Atom C-kiral yang terjauh dari atom C no.1

## **D - Glukosa**

Sistem D : gugus – OH pada atom C-Kiral terjauh dari atom C no.1 terletak di kanan.

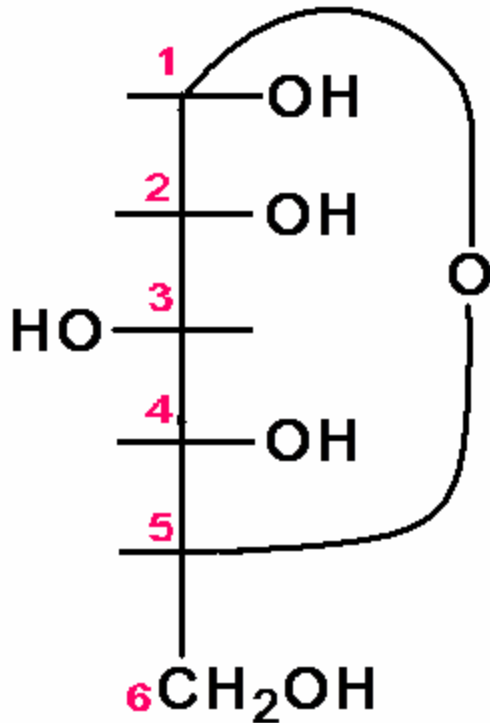


## **L - Glukosa**

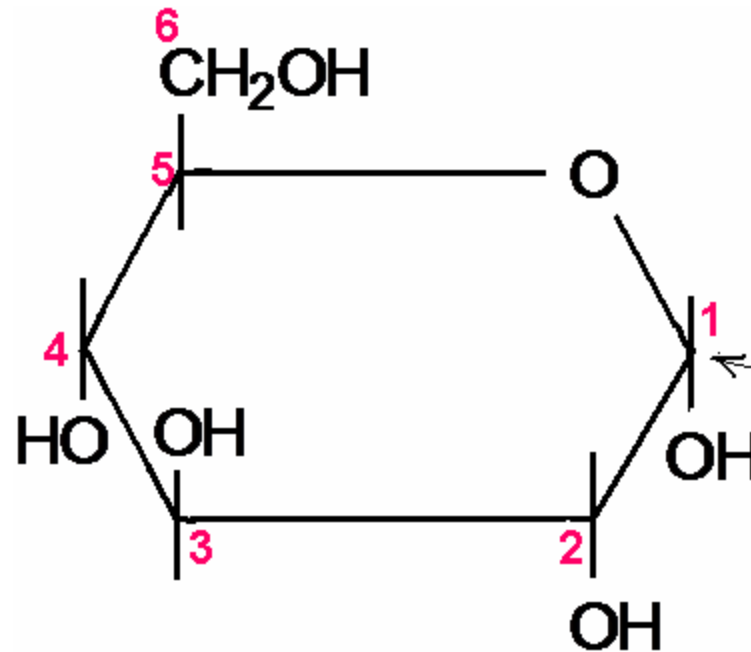
**Sistem L : gugus – OH pada atom C-Kiral terjauh dari atom C no.1 terletak di kiri pada rumus proyeksi Fischer.**

# STRUKTUR SIKLIK MONOSAKARIDA

Digambarkan dengan **Rumus Perspektif Haworth** :



“FISCHER”



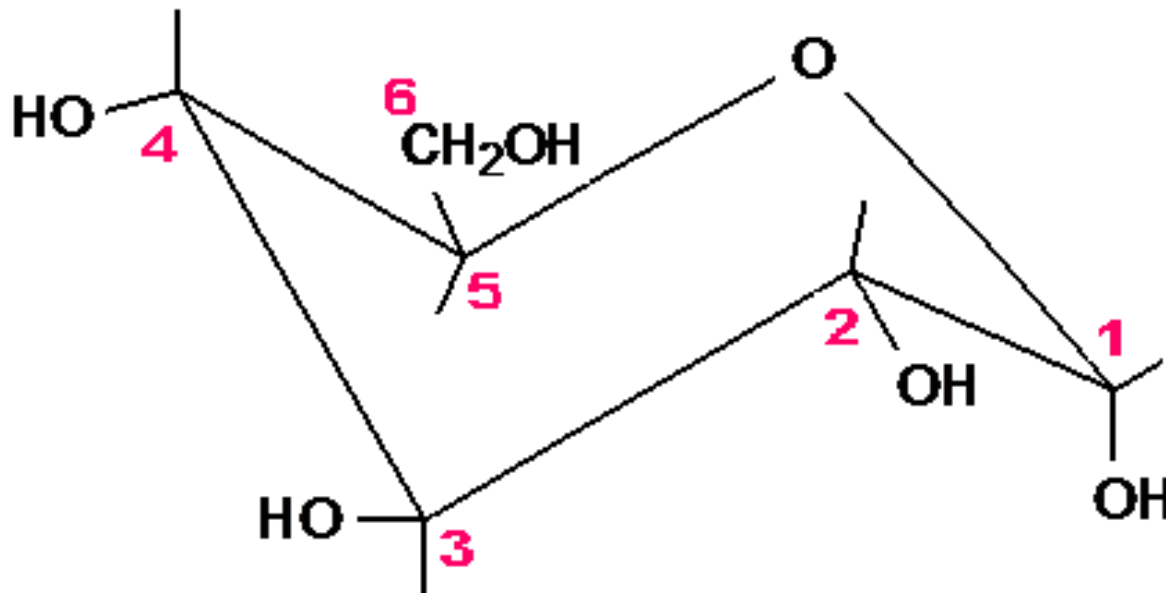
C-anomerik

“HAWORTH”

- Bila C-6 berada diatas bidang cincin : sistem D
- Bila C-6 berada dibawah bidang cincin : sistem L

- Bila gugus -OH pada C-1 berada dibawah bidang (*TRANS* terhadap C-6), disebut : **Anomer  $\alpha$**
- Bila gugus -OH pada C-1 berada diatas bidang (*CIS* terhadap C-6), disebut : **Anomer  $\beta$**

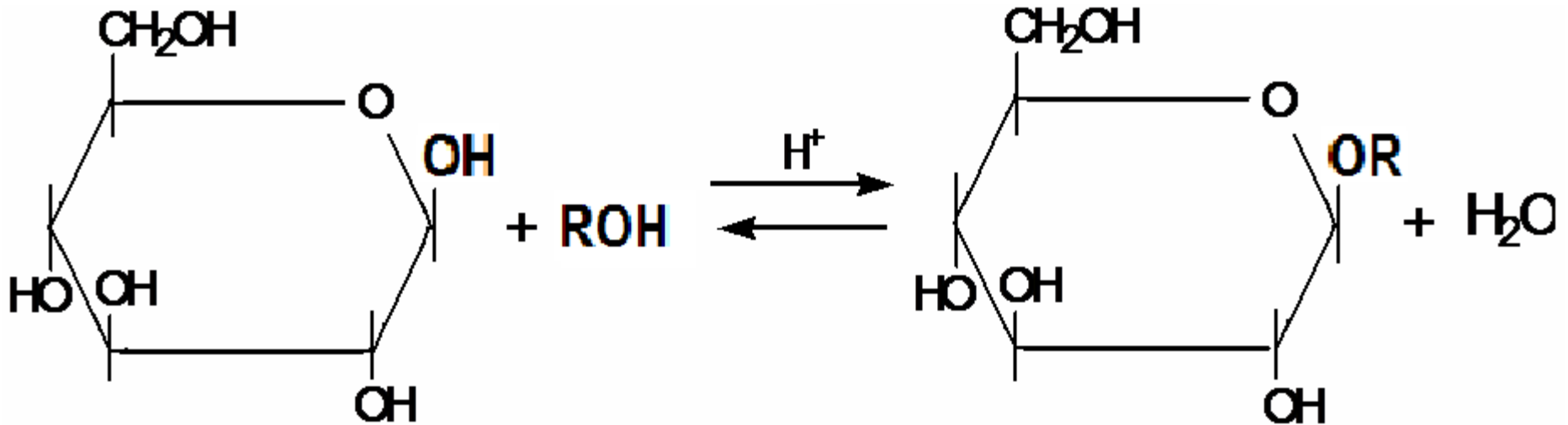
**STRUKTUR MONOSAKARIDA SIKLIK 6-atom (Piranos),  
DIGAMBARKAN DENGAN RUMUS KONFORMASI :**



**$\alpha$ -D-(+)-GLUKOPIRANOSA**

# REAKSI KIMIA PADA MONOSAKARIDA

## I. Pembentukan Glikosida :



**$\beta$ -D-(+)-GLUKOPIRANOSA**

**(HEMIASETAL)**

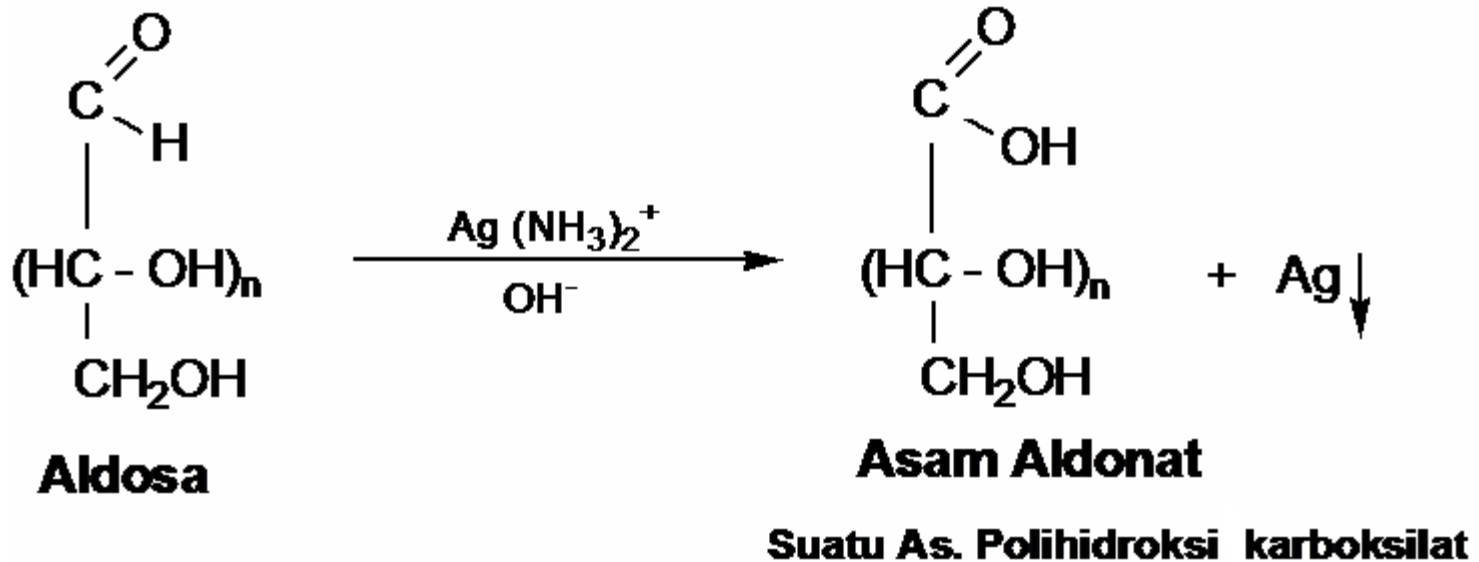
**R- $\beta$ -D-(+)-GLUKOPIRANOSIDA**

**(ASETAL)**

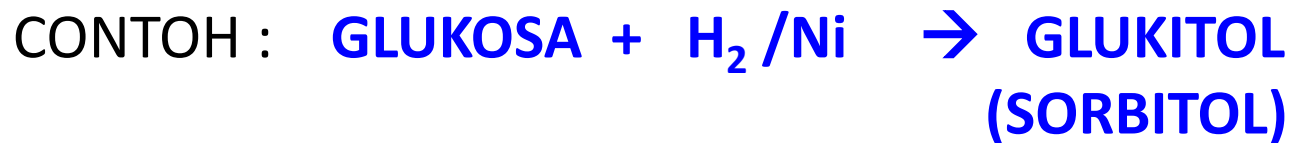
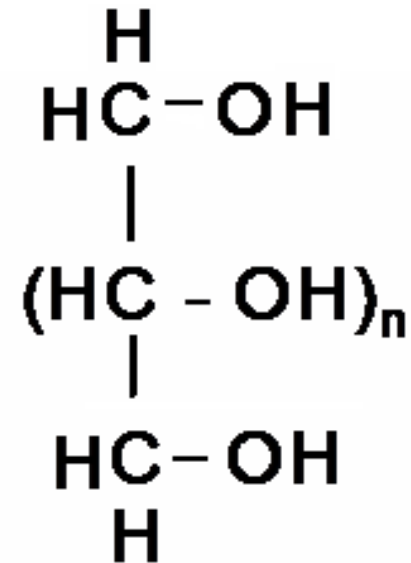
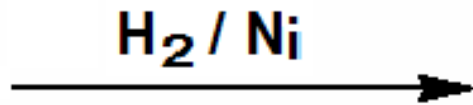
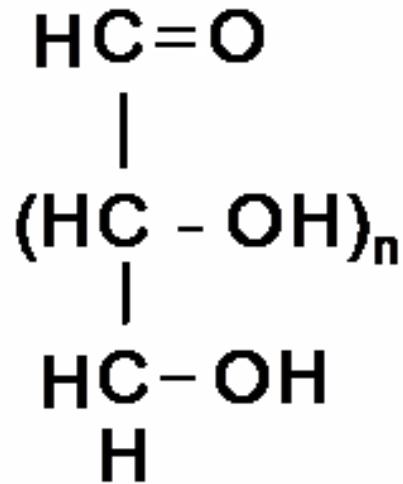
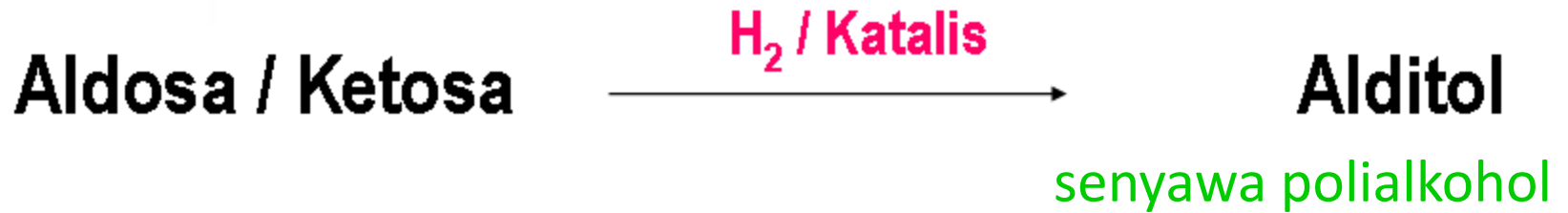
Pada Glikosida, bagian bukan gula ( -R ) disebut : **Aglikon**

## II. Reaksi Oksidasi :

### 1. Dengan Pereaksi Tollens / Fehling

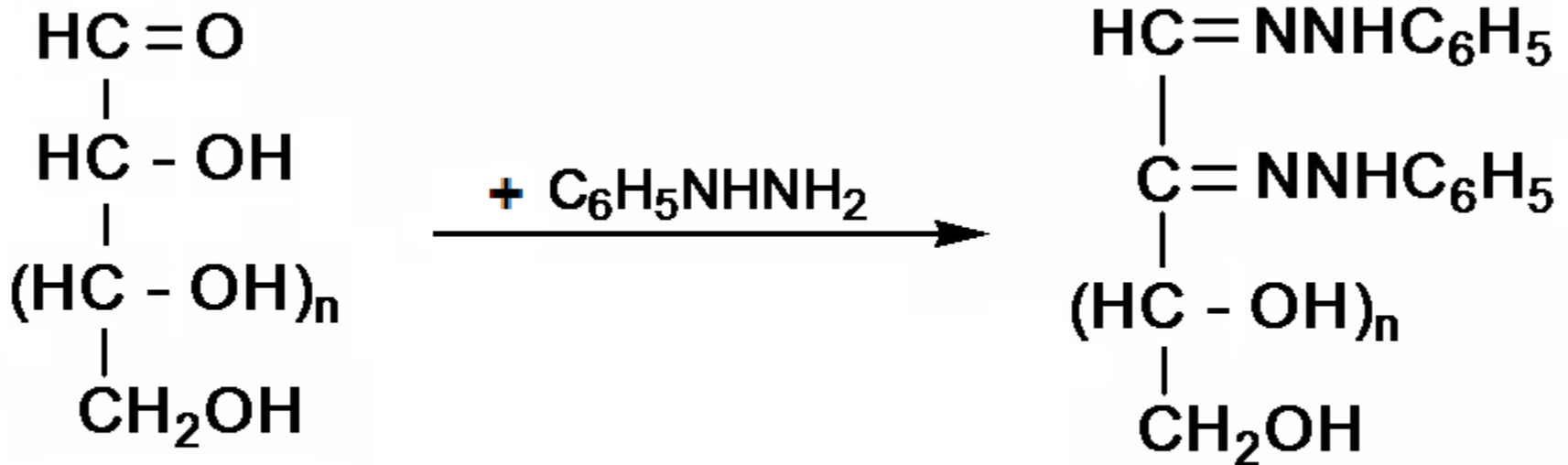


### III. Reaksi Reduksi



## IV. Reaksi Pembentukan Osazon :

Aldosa + Fenil Hidrazin  $\longrightarrow$  Osazon + Anilin + Amonia  
(Berlebih)



**Aldosa**

**Osazon**

Dapat untuk mengidentifikasi karbohidrat.

# DISAKARIDA

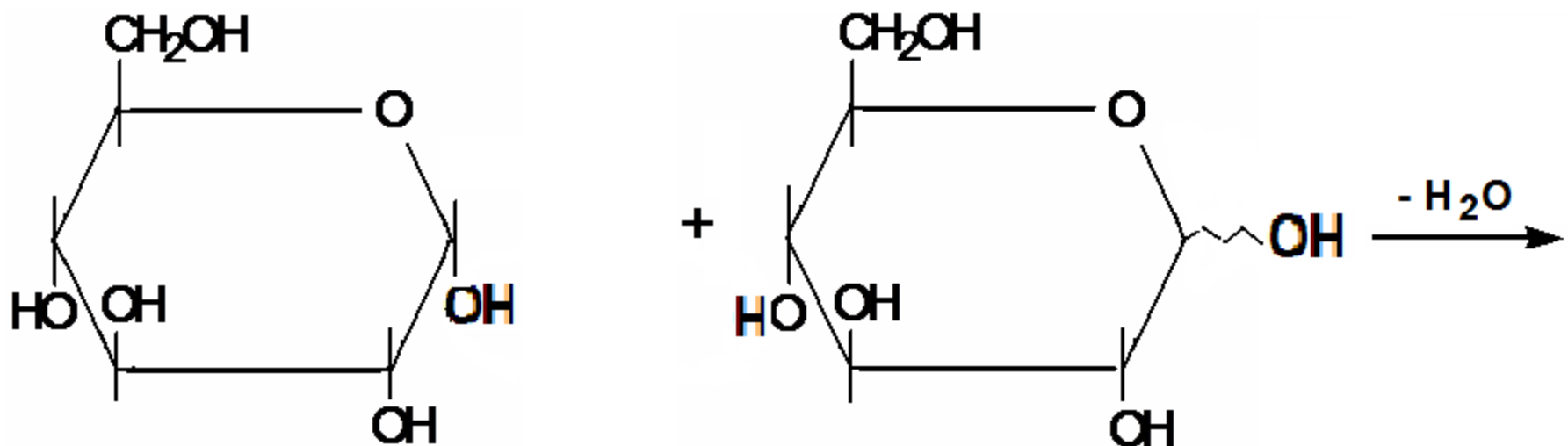
GABUNGAN DUA MONOSAKARIDA

C-1 monosakarida pertama dihubungkan oleh ikatan glikosida dengan OH monosakarida kedua

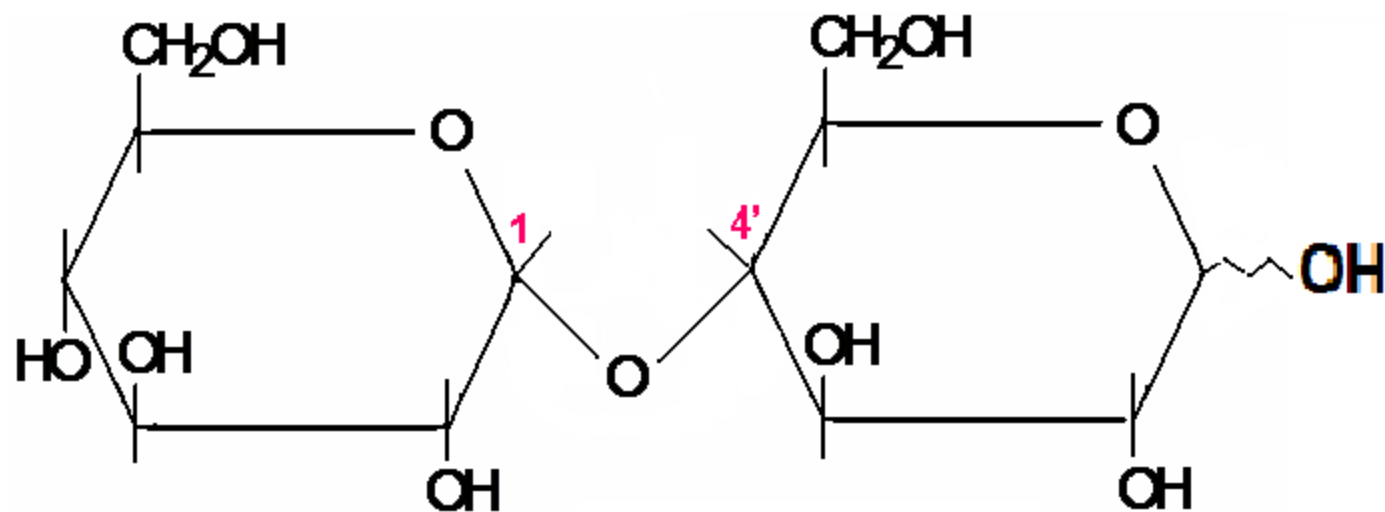
1. MALTOSA :  $C_{12}H_{22}O_{11}$



**PEMBENTUKAN MALTOSA :**



**$\alpha$  - D - Glukopiranososa**



**IKATAN 1,4' -  $\alpha$**

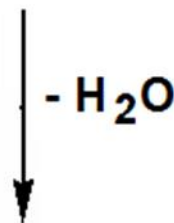
## SIFAT MALTOSA :

- Maltosa adalah gula pereduksi → dapat dioksidasi menjadi **ASAM MALTOBIONAT**
- Dapat membentuk **OSAZON**
- Dapat berbentuk  **$\alpha$  atau  $\beta$** , dalam larutan mengalami **Mutarotasi**.
- Dapat dihidrolisis oleh Enzim Maltase.

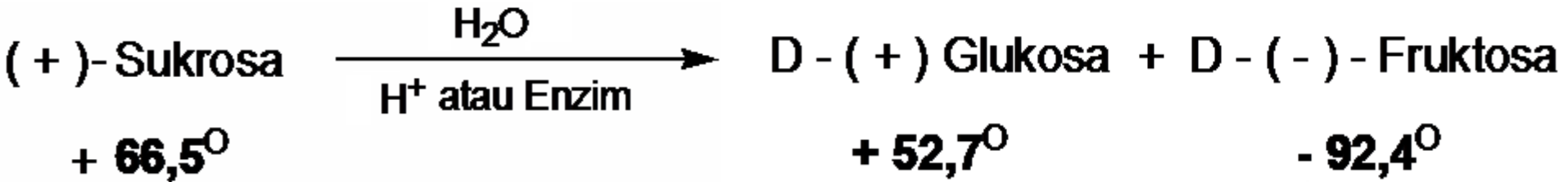
## 2. SELOBIOSA : $C_{12}H_{22}O_{11}$



## 3. LAKTOSA : $C_{12}H_{22}O_{11}$



#### 4. SUKROSA : $C_{12}H_{22}O_{11}$



- Sukrosa (rotasi +) dihidrolisis menjadi campuran produk dengan rotasi (-) → terjadi pembalikan (inversi) tanda sudut putar jenis. Campuran produk tersebut: **Gula Inversi**  
Enzimnya disebut : **Invertase**.
- Karena adanya Fruktosa, maka Gula Inversi lebih manis dari Sukrosa.

Enzim invertase terdapat dalam ragi dan lebah

→ Madu adalah Gula Inversi.

**D - (+) Glukosa disebut Dekstrosa.**

**D - (-) Fruktosa disebut Levulosa.**

# POLISAKARIDA

Polimer dari monosakarida yang dihubungkan oleh ikatan glikosida

Contoh :

- Pati  
- Selulosa } monosakaridanya Heksosa

- Inulin  
- Gom Arab } monosakaridanya Pentosa

# PATI

Polimer dari glukosa (  $C_6 H_{10} O_5$  )<sub>n</sub>

Pati mengandung :

## **20% Amilosa**

- Larut dalam air panas.
- Dengan  $I_2 \rightarrow$  biru.

## **80% Amilopektin**

- Tidak larut dalam air panas.
- Dengan  $I_2 \rightarrow$  violet.

## SELULOSA

- Selulosa seperti halnya pati, dihasilkan dalam tanaman dari  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  melalui fotosintesa.
- Merupakan komponen utama dari katun / kapas, kayu, kertas.
- Molekul selulosa berupa mikrofibril  $\rightarrow$  berkas terpilin seperti tali terikat oleh ikatan hidrogen.
- Molekul selulosa : polimer lurus 1, 4<sup>1</sup>- $\beta$ -D-glukopiranososa.



## SOAL LATIHAN KARBOHIDRAT :

1. Tuliskan definisi karbohidrat, rumus umum dan pembagiannya
2. Jelaskan berikut reaksinya 3 cara identifikasi umum senyawa karbohidrat
3. Gambarkan rumus struktur siklik monosakarida menurut rumus :
  - a. proyeksi *Fischer*
  - b. prespektif *Haworth*
4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan aldoheksosa dan ketoheksosa



# TERMAKASIH

**KAMPUS PROGRAM DIPLOMA (D3), SARJANA (S1) & PROFESI :**  
Srengseng Sawah, Jagakarsa Jakarta Selatan  
Telp. 021 - 7270086 ext. 123, 126, 139 / 7270130 / 7874344  
Fax. 021 7271868 / 78880305  
Email. [humas@univpancasila.ac.id](mailto:humas@univpancasila.ac.id)

**SEKOLAH PASCASARJANA (S2) & (S3) :**  
Jalan Borobudur No.7. Jakarta Pusat

[www.univpancasila.ac.id](http://www.univpancasila.ac.id)