

KIMIA ORGANIK

KARBOHIDRAT

Prodi : D3

Fakultas : Farmasi

Semester: II

TAHUN AKADEMI 2025/2026

IX. KARBOHIDRAT

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

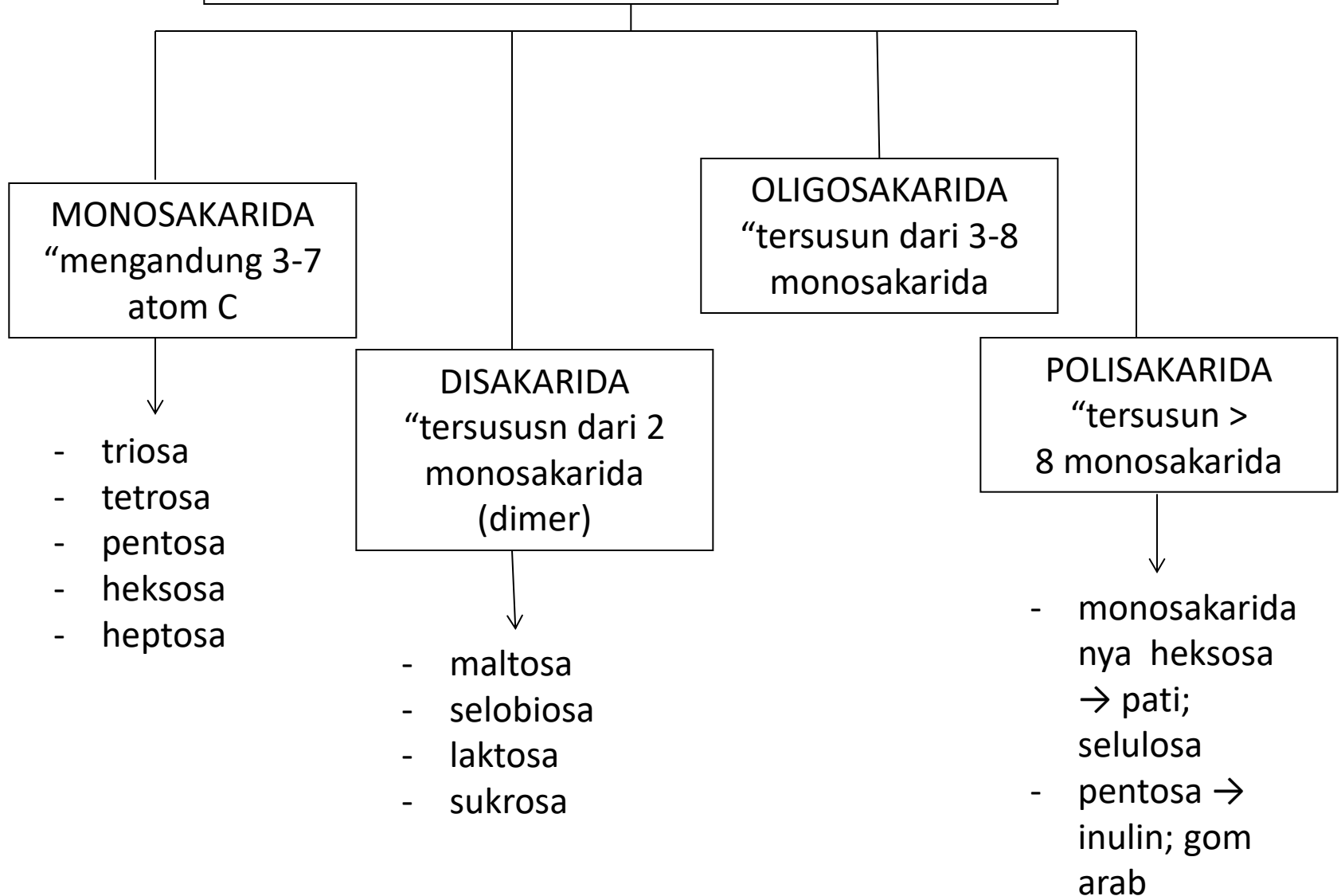
Struktur Karbohidrat :

Polihidroksi Aldehid / Keton.

Rumus : Kelipatan dari CH_2O

Misal rumus Glukosa : $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (6 x CH_2O)

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

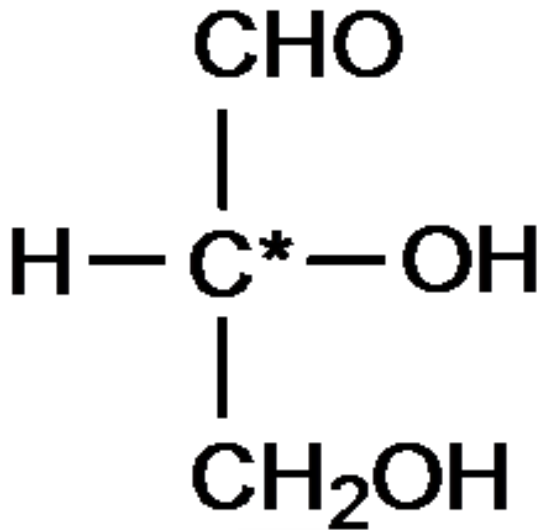
contoh monosakarida dengan
5 atom C dan mengandung gugus
aldehyd : **aldopentosa**

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**)



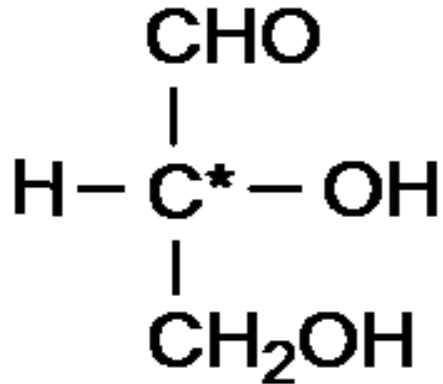
C* ATOM C KIRAL :

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

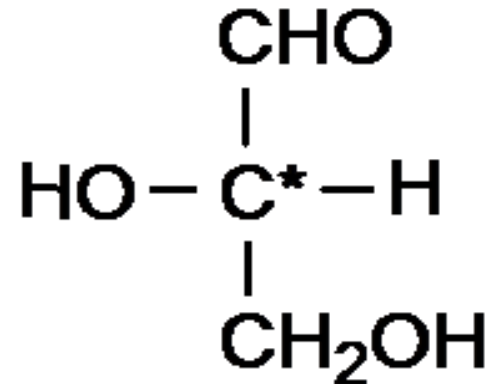
**contoh : Gliserosa
(Gliseraldehyd)**

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.

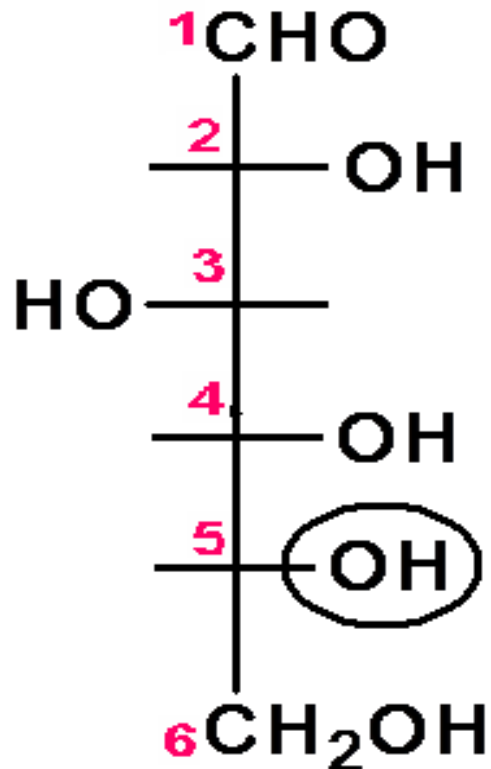
Campuran sama banyak senyawa dekstro-rotatori dan senyawa levorotatori disebut :

CAMPURAN RASEMAT

Contoh : (\pm)-Gliserosa

Campuran Rasemat tidak aktifoptik

Struktur monosakarida dengan **Rumus Proyeksi Fischer** :

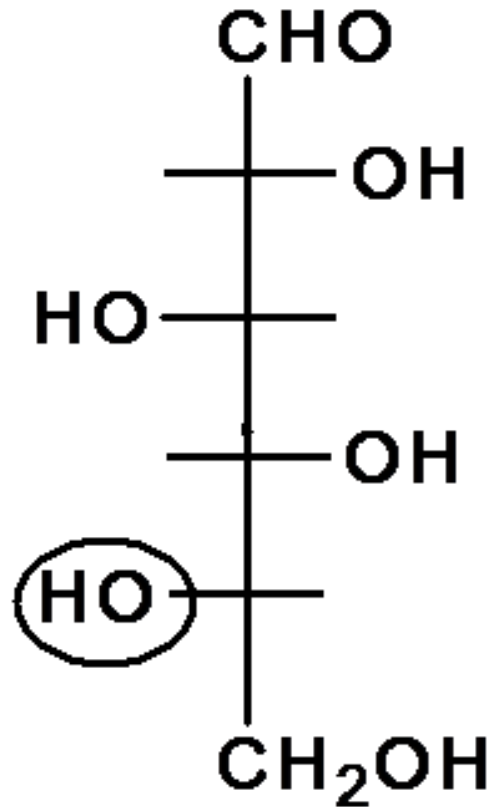


Atom C no. 2,3,4,5 adalah atom C-kiral

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.

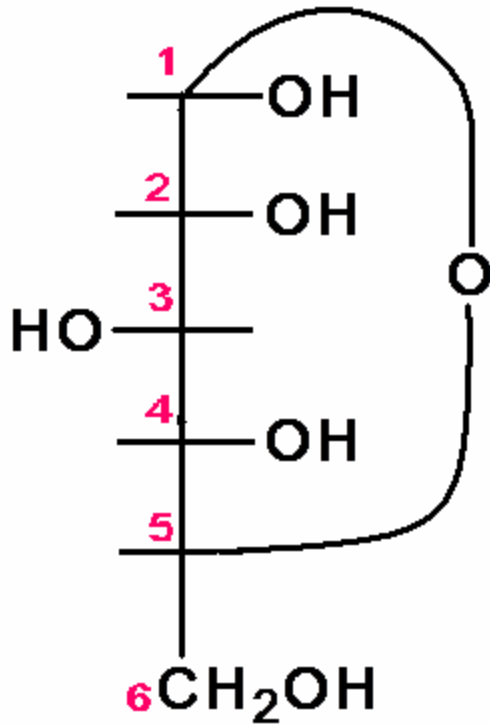


L - Glukosa

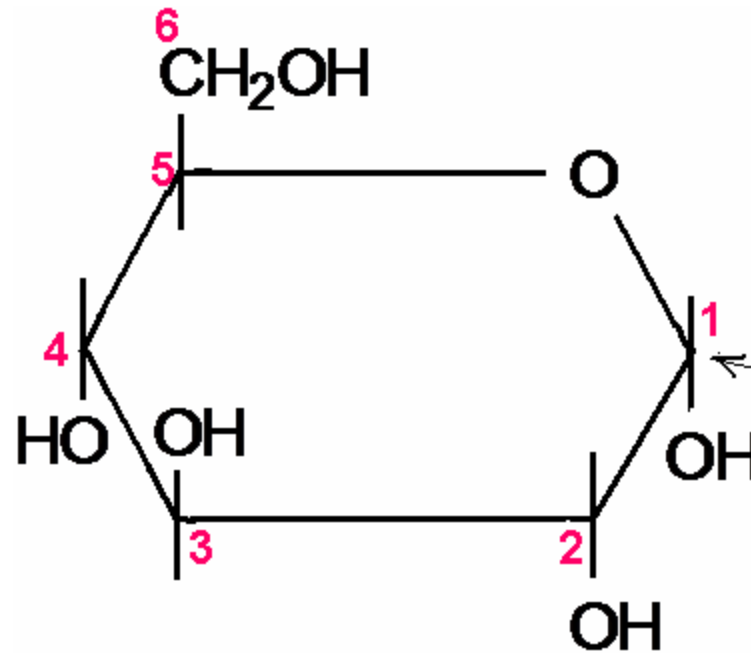
Sistem L : gugus – OH pada atom C-Kiral terjauh dari atom C no.1 terletak di kiri pada rumus proyeksi Fischer.

STRUKTUR SIKLIK MONOSAKARIDA

Digambarkan dengan **Rumus Perspektif Haworth** :



“FISCHER”



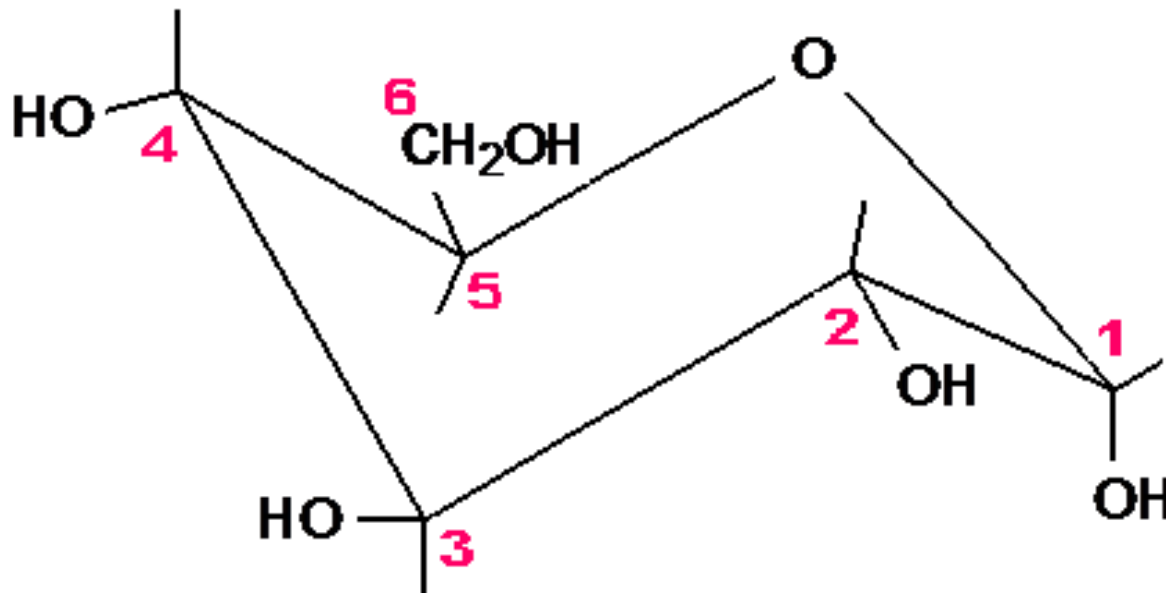
“HAWORTH”

C-anomerik

- 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 α**
- Bila gugus -OH pada C-1 berada diatas bidang (*CIS* terhadap C-6), disebut : **Anomer β**

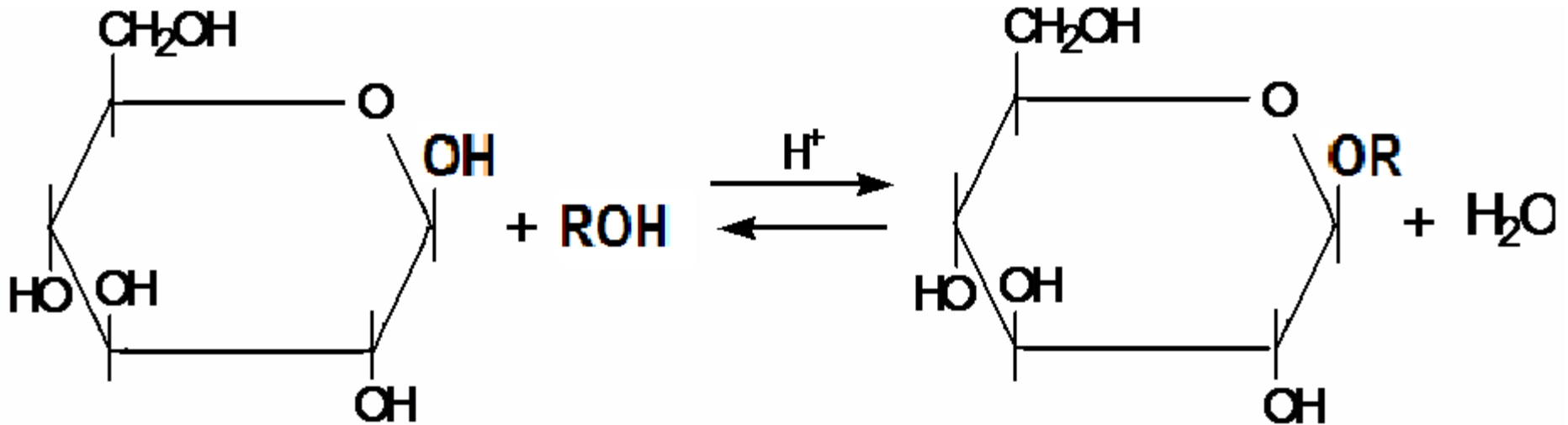
**STRUKTUR MONOSAKARIDA SIKLIK 6-atom (Piranos),
DIGAMBARKAN DENGAN RUMUS KONFORMASI :**



α -D-(+)-GLUKOPIRANOSA

REAKSI KIMIA PADA MONOSAKARIDA

I. Pembentukan Glikosida :



$\beta\text{-D-(+)-GLUKOPIRANOSA}$

(HEMIASETAL)

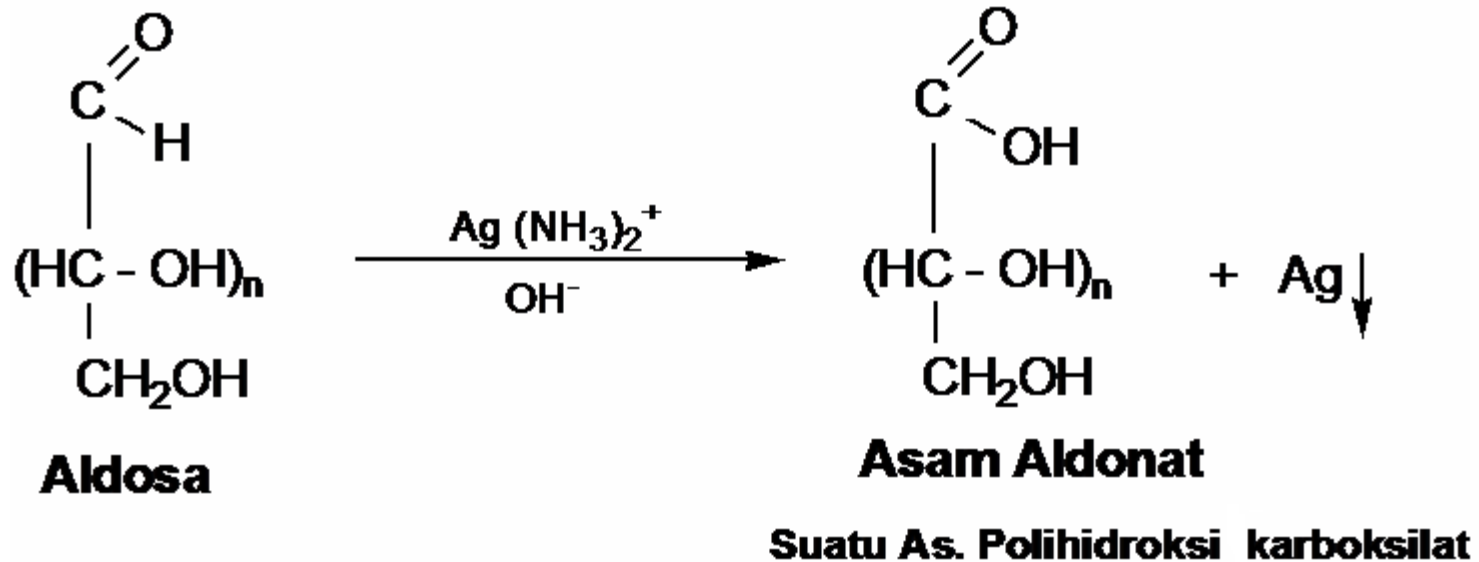
R- $\beta\text{-D-(+)-GLUKOPIRANOSIDA}$

(ASETAL)

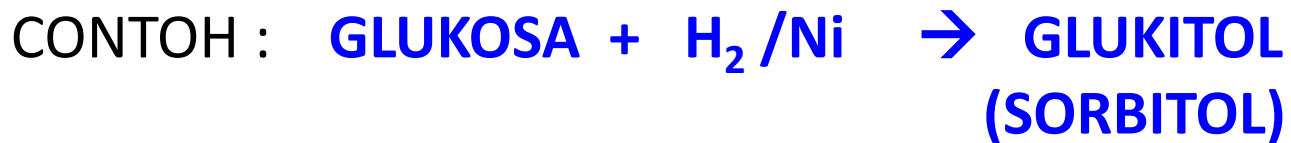
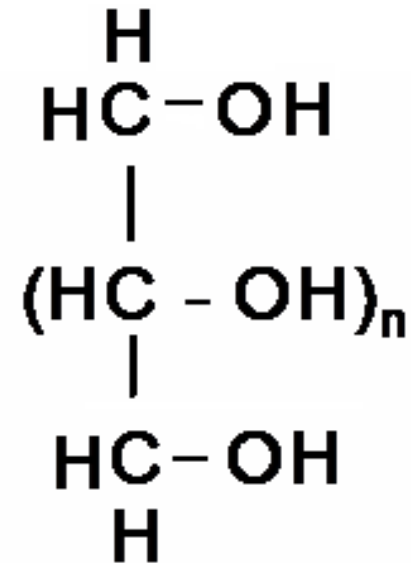
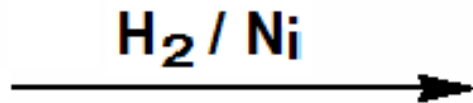
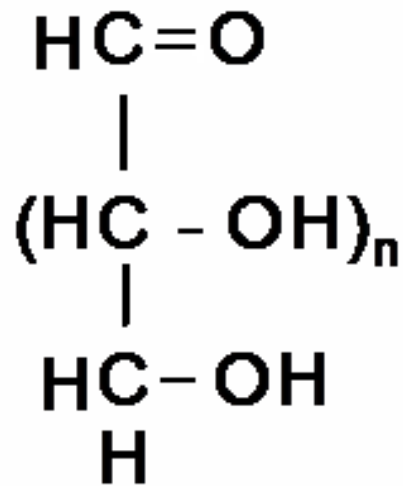
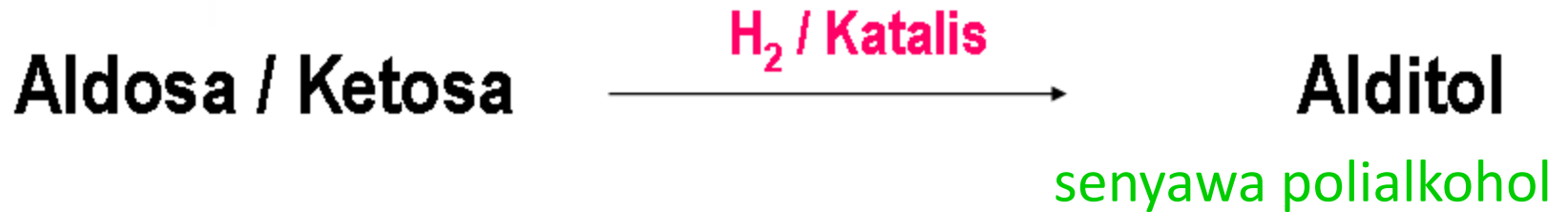
Pada Glikosida, bagian bukan gula (-R) disebut : **Aglikon**

II. Reaksi Oksidasi :

1. Dengan Pereaksi Tollens / Fehling

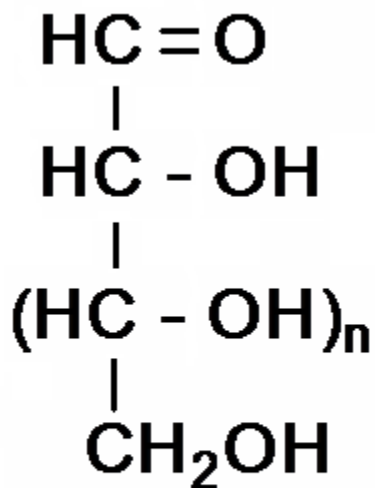


III. Reaksi Reduksi

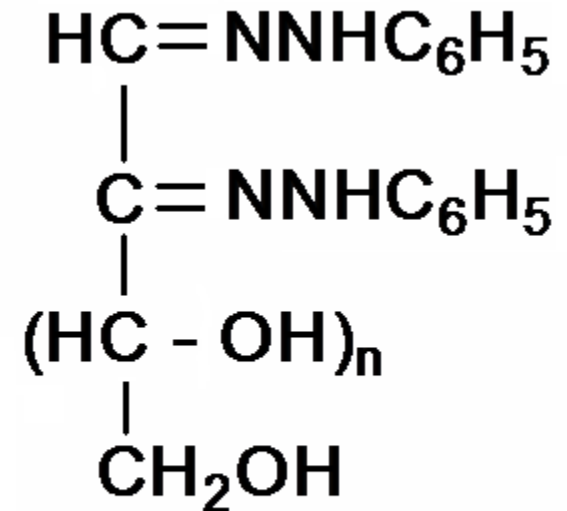
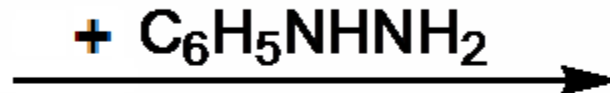


IV. Reaksi Pembentukan Osazon :

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



Aldosa



Osazon

Dapat untuk mengidentifikasi karbohidrat.

DISAKARIDA

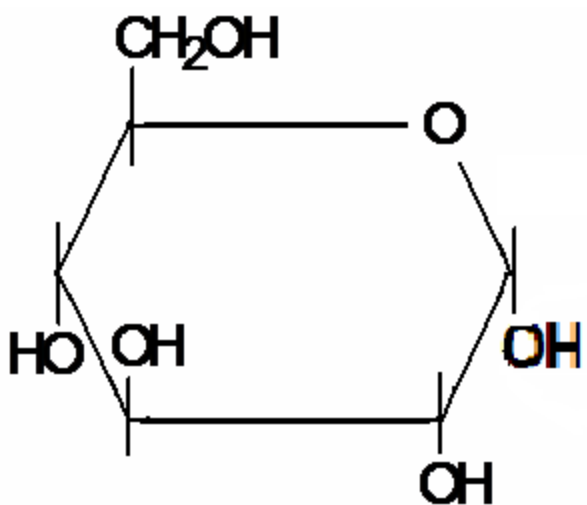
GABUNGAN DUA MONOSAKARIDA

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

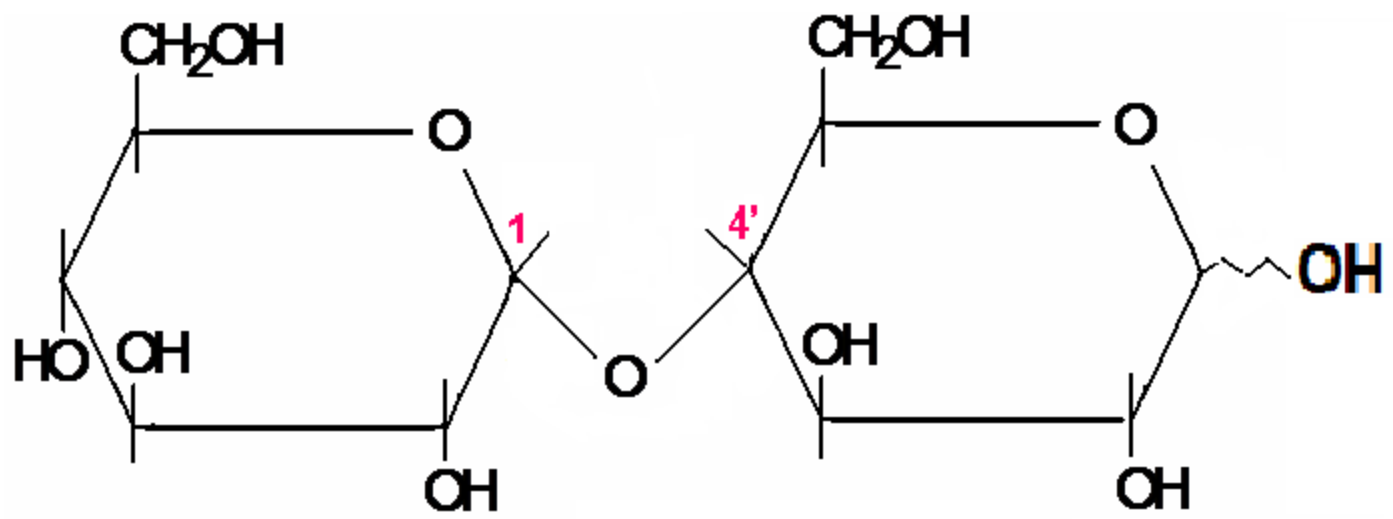
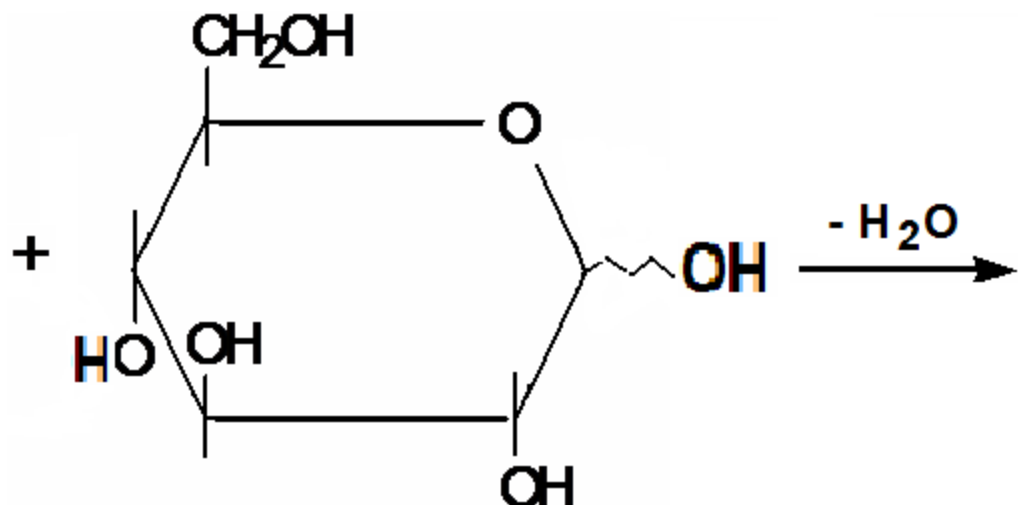
1. MALTOSA : $C_{12}H_{22}O_{11}$



PEMBENTUKAN MALTOSA :



α - D - Glukopiranososa



IKATAN 1,4' - α

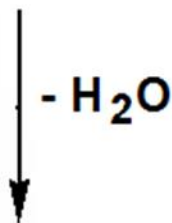
SIFAT MALTOSA :

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

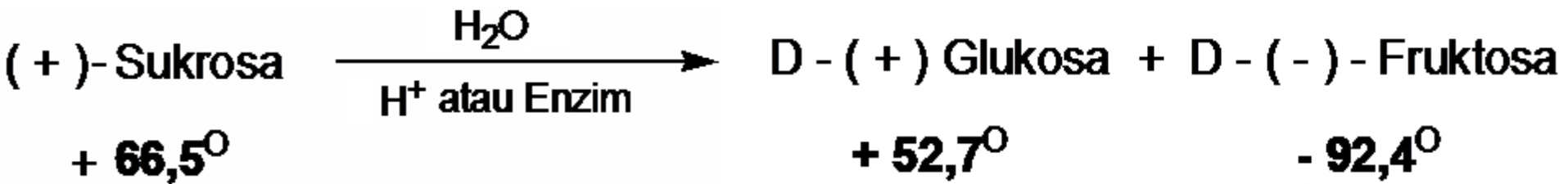
2. SELOBIOSA : $C_{12}H_{22}O_{11}$



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 ($C_6 H_{10} O_5$)_n

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 $1, 4^1\text{-}\beta\text{-D-glukopiranos}$.



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*