



# **GLIKOSIDA**

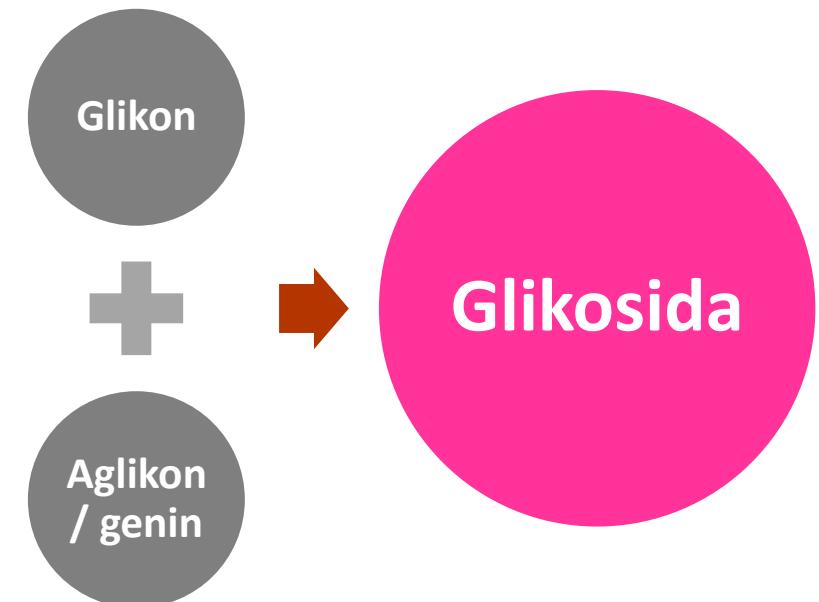
Oktavia Rahayu A, S.Farm., M.Biomed

Department of Pharmacy, Faculty of Medicine, Universitas Brawijaya 2018

**Glikosida adalah senyawa yang terdiri atas gabungan dua bagian senyawa, yaitu gula (glikon) dan bukan gula (aglikon)**

Dihubungkan oleh suatu bentuk ikatan berupa:

- Jembatan oksigen (O-glikosida, ct: dioscin)
- Jembatan nitrogen (N-glikosida, ct: adenosine)
- Jembatan sulfur (S-glikosida, ct: sinigrin)
- Jembatan karbon (C-glikosida, ct: barbaloin)



Dipengaruhi oleh asam, basa, enzim, air, panas

**Semakin pekat kadar asam/basa/semakin panas lingkungan → glikosida mudah terhidrolisis**

# Contoh glikosida yang terdapat pada beberapa sumber

Glikosida	Sumber	Famili
Amigdalin, prunasin	<i>Prunus amygdalus</i>	Rosaceae
Arbutin	<i>Artostaphylos uva-ursi</i>	Ericaceae
Digitonin	<i>Digitalis purpurea</i>	Scrophulariaceae
Gaulterin	<i>Gaultheria procumbens</i>	Ericaceae
Linamarin	<i>Linum usitatissimum</i>	Linaceae
Rutin	<i>Fagopyrum esculentum</i>	Polygonaceae
Salisin	<i>Salix alba</i>	Salicaceae
Dioscin	<i>Dioscorea hispida</i>	Dioscoreaceae
Laktosa	Susu	

## Heterosida dan holosida

- Heterosida: dioscin → glikon + diosgenin
- Holosida: laktosa → glukosa + galaktosa

## Penambahan akhiran osida pada nama gula

- **Glikosida** mengandung glukosa → glukosida

- Glikosida mengandung arabinose → arabinosida
- Glikosida mengandung galakturonat → galakturonosida

## Penamaan glikosida berdasarkan aglikon /genin yang menempel

- Tabel selanjutnya

## Karakteristik

- Berbentuk Kristal/amorf
- Larut air/etanol encer (kecuali glikosida resin)
- Larutan glikosida dalam air kadang2 berasa pahit
- Bersifat memutar bidang polarisasi ke kiri dan tidak mereduksi larutan Fehling (kecuali telah mengalami proses hidrolisis)
- Kadar glikosida ditentukan pada aktivitas Tumbuhan dalam biosintesis
- Secara umum merupakan prodrug, yang akan mengalami hidrolisis pada usus
- Efek secara umum: kardiotonik, laksatif, analgesik

# Pengelompokan Glikosida berdasarkan Struktur Aglikon

Glikosida	Famili
Glikosida jantung (glikosida steroid)	Scrophulariaceae, Apocynaceae Liliaceae
Glikosida antrakuinon	Leguminosae, Polygonaceae, Liliaceae
Glikosida saponin	Liliaceae, Leguminosae
Glikosida resin	Convalaceae
Glikosida tannin	Theaceae, Rubiaceae
Glikosida sianospora	Euphorbiaceae, Leguminosae, Rosaceae, Linaceae
Glikosida isotianat	Cruciferae
Glikosida flavonol	Rutin, Ginkgoaceae, Labiateae
Glikosida sianhidrin	Rosaceae, Linaceae
Glikosida alcohol, aldehid, lakton, fenol	Meloidae, Ericaceae

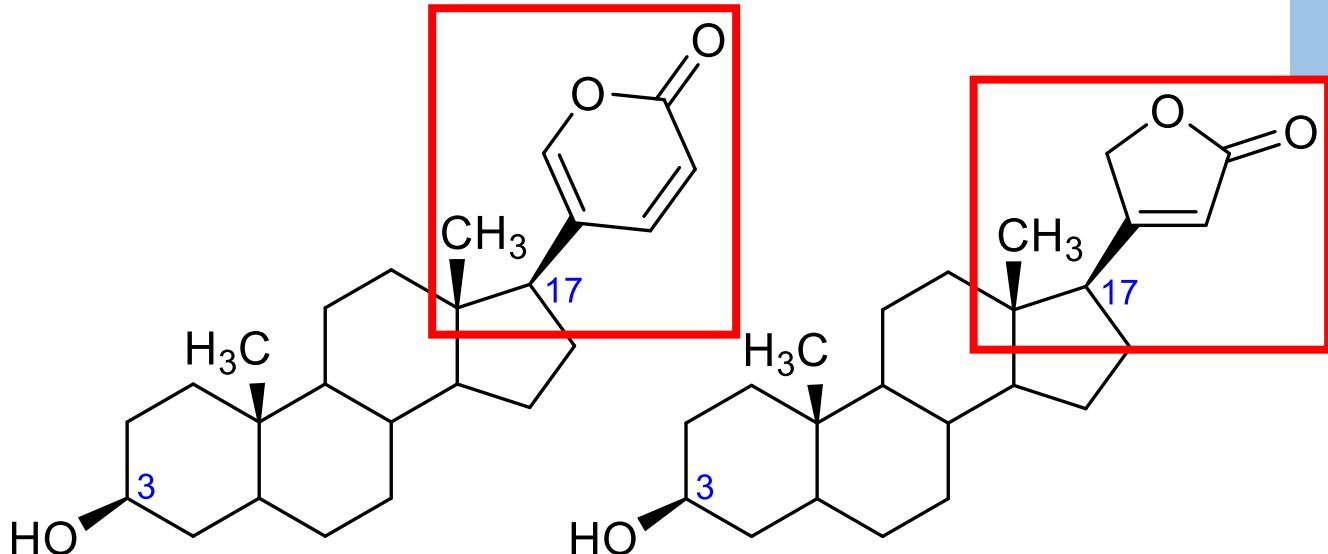
A close-up photograph of several pink bell-shaped flowers, likely foxgloves, hanging down. The petals are a vibrant pink color, heavily covered with numerous small, clear water droplets that catch the light. The flowers are set against a dark, out-of-focus background of green leaves.

# GLIKOSIDA JANTUNG

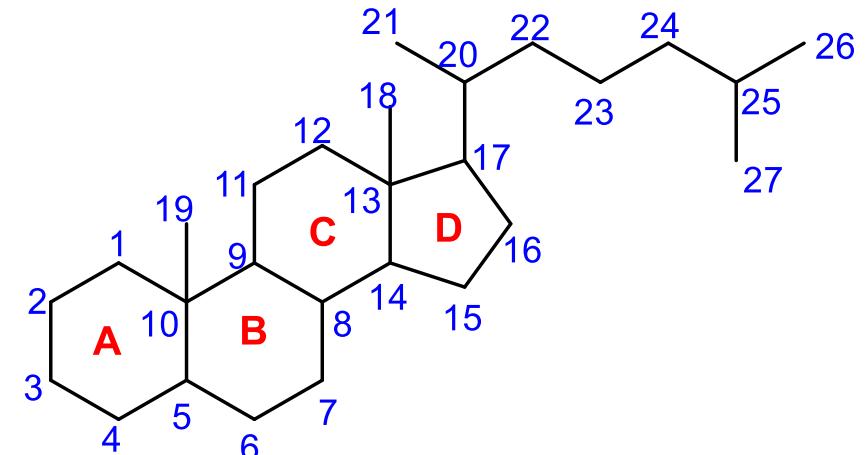
# Glikosida jantung (glikosida steroid)

Terdiri dari 2 tipe yaitu bufadienolida & kardenolida (O-glikosida)

➤ Bufadienolides are usually C24 steroids and their glycosides. They possess a chromophoric six-membered lactone ( $\alpha$ -pyrone) ring at C-17 $\beta$



- ❖ The cardenolides are structurally closely related to the bufadienolides, but possess a **five-membered lactone (butenolide)** ring at C-17 $\beta$ . This imparts a characteristic UV absorption at ca. 220 nm in methanol.
- ❖ Glycosylation commonly occur at C-3, less at C-1, C-2 or C-11

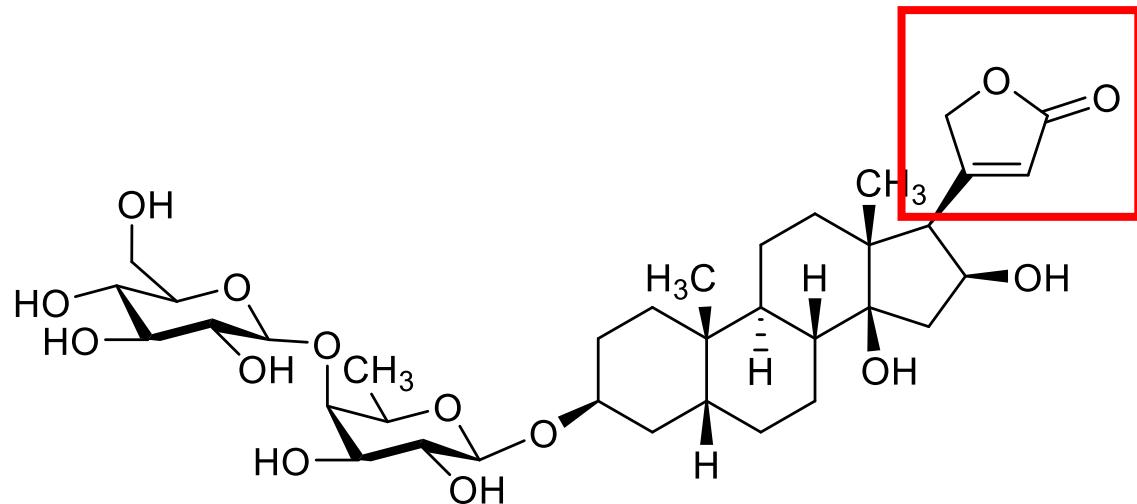


# Jenis glikosida jantung

Cari senyawa2 tersebut termasuk tipe kardenolida atau bufadienolida ?

Digitalis ( <i>Digitalis purpurea</i> )	• Digitoksin, digoksin, digitonin
Strophantus ( <i>Strophantus kombe</i> )	• K-stropantosida (strofosida)
Umbi lapis/ Squill ( <i>Urginea maritima</i> )	• Skilaren A
Konvalaria ( <i>Convallaria majalis</i> )	• Konvalatoksin, konvalarin, konvalamarin, konvalatoksol, konvalosida
Apocynum ( <i>Apocynum canabinum</i> )	• Simarin, apokanosida, lapokanida, sianokanosida
Adonis ( <i>Adonis vernalis</i> )	• Adonitoksin, simarin, vernadigin
Heleborus ( <i>Helleborus niger</i> )	• Hellebrin

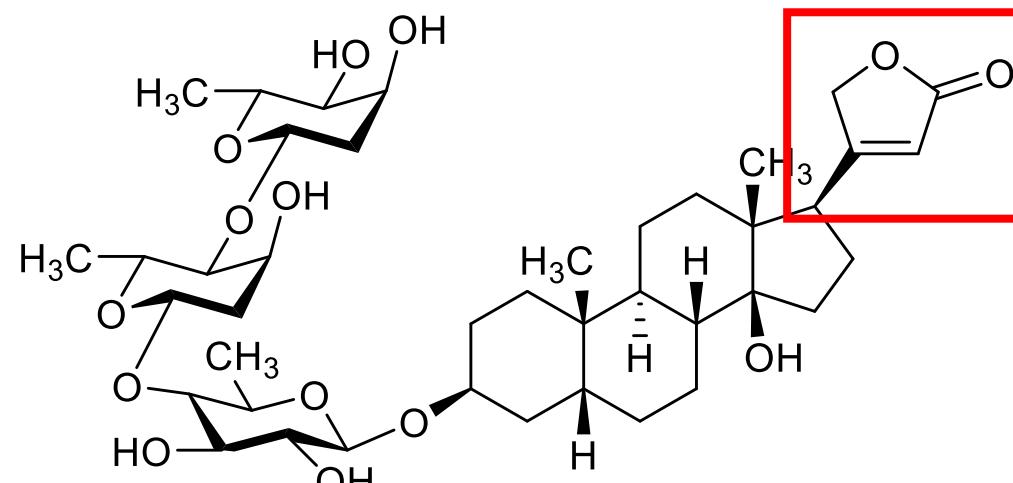
# kardenolida



Digitalin

Found in the seeds of *Digitalis purpurea* (Scrophulariaceae)

- Toxic to vertebrates
- Used as cardiotonic



Digitoxin



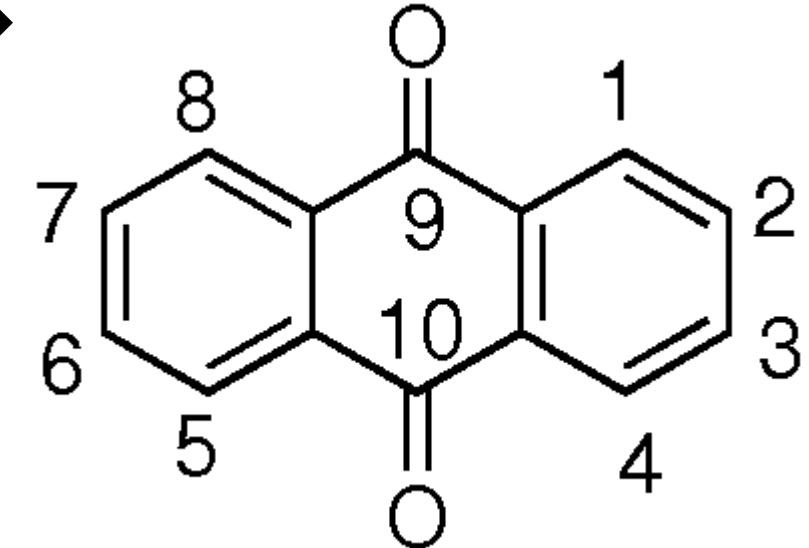
# **GLIKOSIDA ANTRAKUINON**

# Glikosida antrakuinon

Antrakuinon adalah pigmen kuning-coklat, konformasinya berupa O atau C-glikosida

Aglikon terdiri dari 2/lebih fenol yang dihubungkan oleh cincin kuinon

Gugus hidroksil selalu pada posisi 1 dan 8 →  
**1,8-dihidroantrakuinon**



Nama ilmiah?

# Jenis glikosida antrakuinon

*Aloe vera*

- Aloin, barbaloin, isobarbaloin

*Rhei Radix*

- Krisofanein, glukorhein

*Senna  
Folium*

- Senosida A dan B

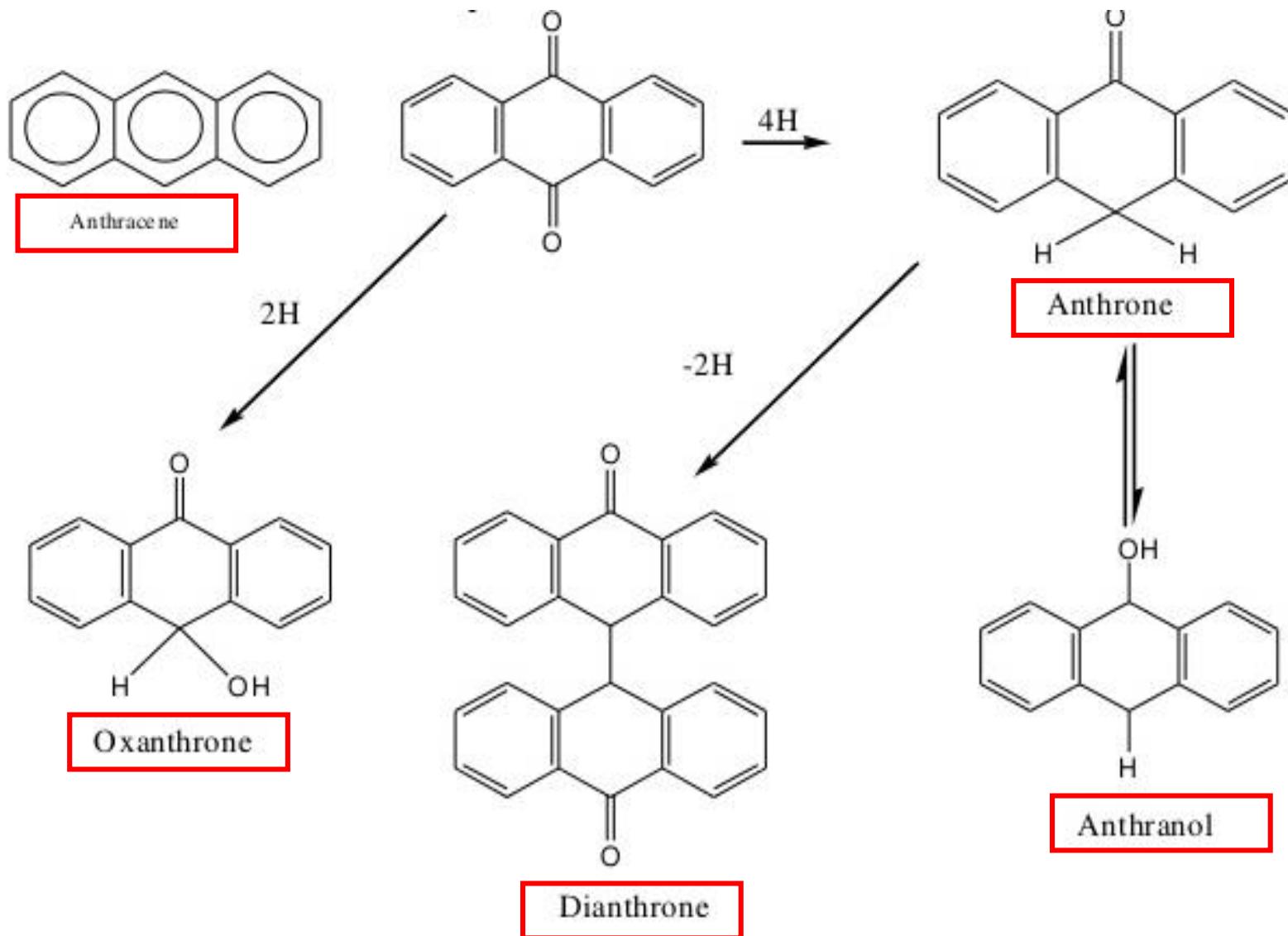
*Kaskara  
sagrada*

- Kaskarosida, aloin, barbaloin

*Frangula*

- Frangulosida/frangulin

# ANTHRAQUINONE DERIVATES



- 1) Anthranol dan Antron
- 2) Oksanthron
- 3) Aloin-type (C-glicoside)

Sudah belajar  
mandiri di  
rumah belum?

# ANTHRAQUINONE DERIVATES

1

## AnthranoI dan Anthron

- Free or binding as glycoside
- Isomer
- Anthron → yellow, no fluorescence in UV, insoluble in alkaline solution
- Anthranol → yellow to chocolate, strong fluorescence in alkaline solution

2

## Oksanthron

- Consisted of two anthrone molecule (identic or not)
- Important aglycone in Cassia, Rheum, Rhamnus
- Ex: Senoside
- Heterodianthrone: rheidin A-C, contain aloe-emodin, rhein, chrysophanol, physicon

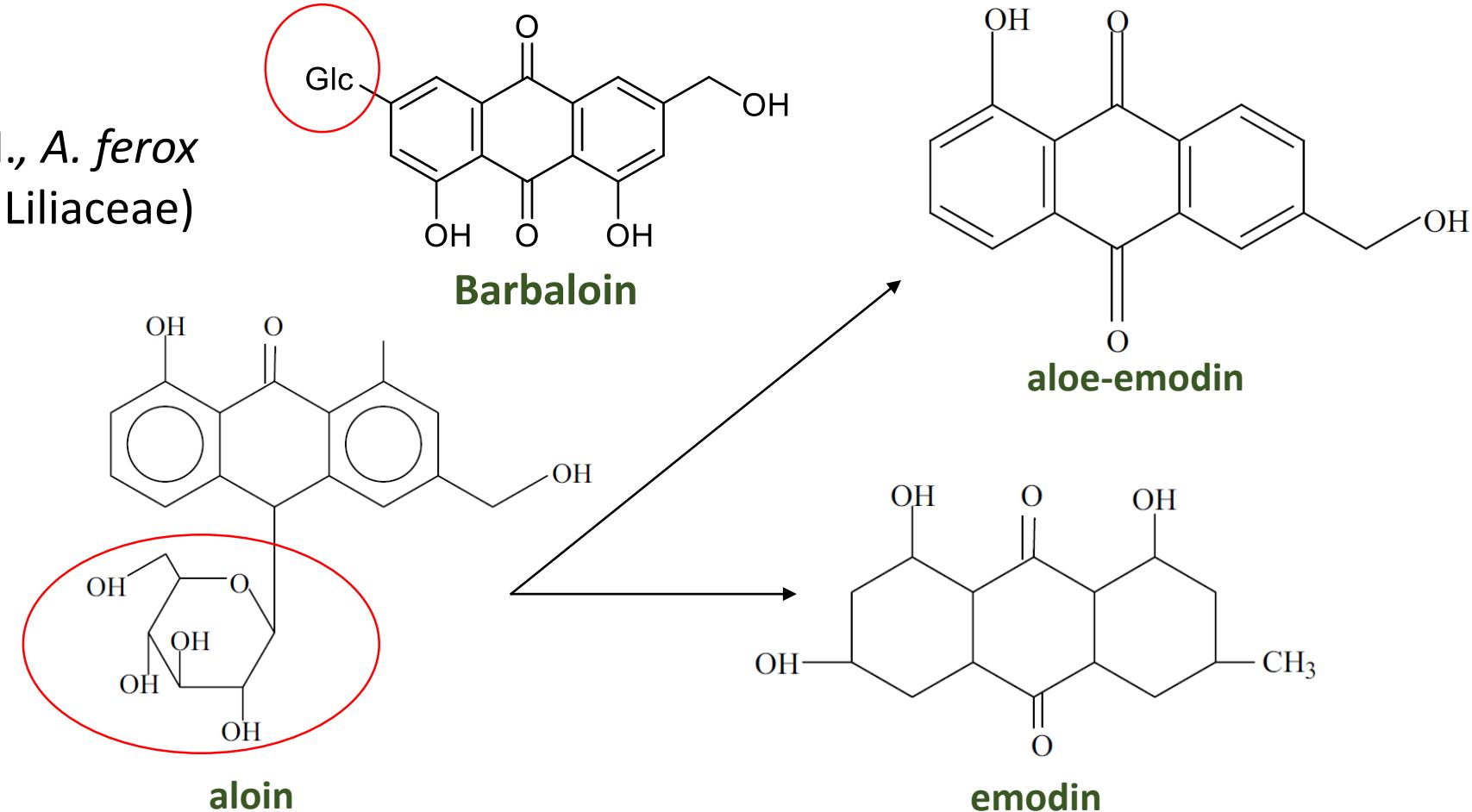
3

## Aloin-type (C-glicoside)

- Resistant to acid hydrolysis
- Oxidized by  $\text{FeCl}_3$

# Aloe

(*Aloe vera* L., *A. barbadense* M., *A. ferox* M. → genus Aloe from family Liliaceae)

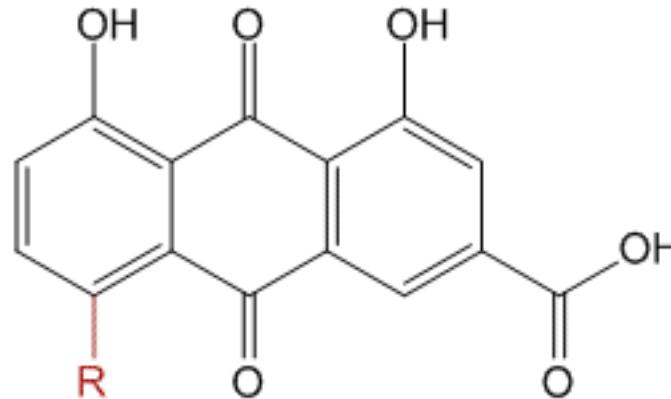


Senyawa fitokimia

- Resin
- C-glycoside (aloin, barbaloin, isobarbaloin) → oxidized → glucose, aloe-emodin anthron, aloe-emodin

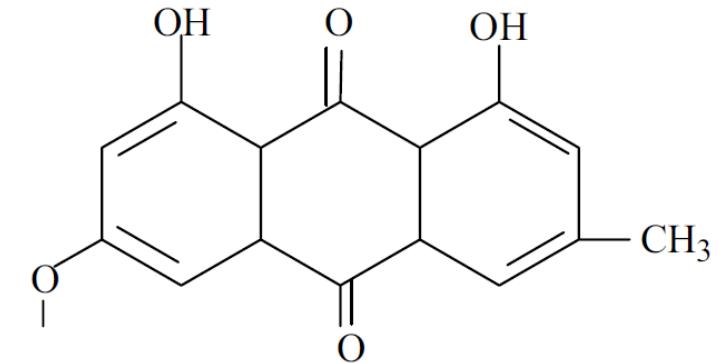
# Rhubarb

(*Rheum palmatum*/ *Rheum officinale*) → Rhei Radix

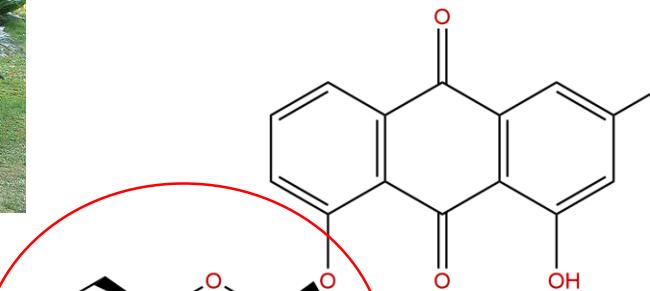


$R = H = \text{Rhein}$

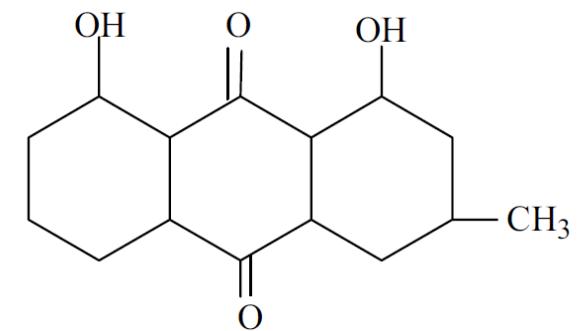
$R = \text{Glucose} = \text{Glucorhein}$



**physicon**



**chrysophanein**



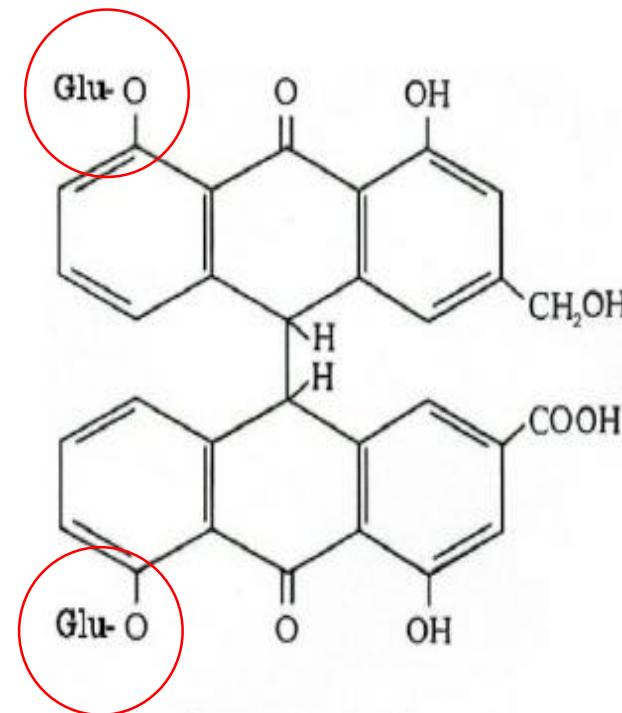
**chrysophanol**

Senyawa fitokimia

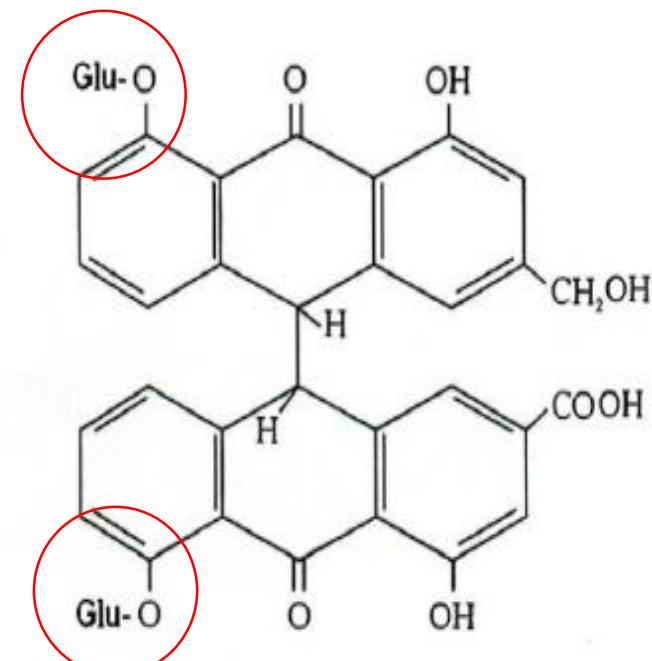
- Glycosida → Chrysophanein (→ chrysophanol), Glucorhein (→ rhein)
- Aglikon → Rhein, chrysophanol, aloin-emodin, emodin, physicon

# Senna

## **(*Cassia senna*) → Sennae Folium**



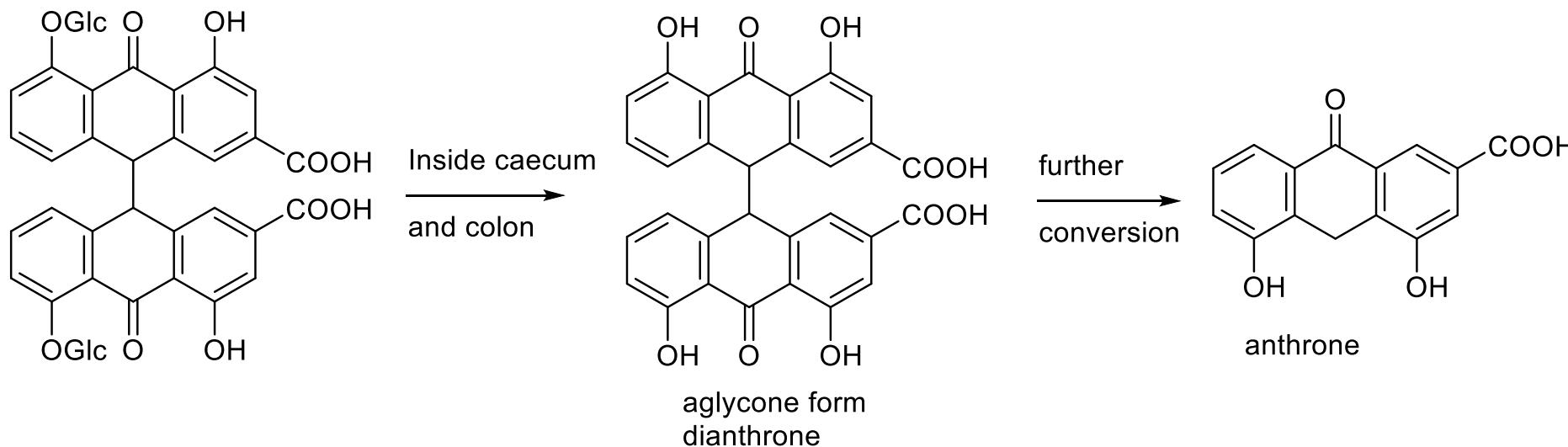
### Sennoside A



## Sennoside B

# Senyawa fitokimia

- Senosida A & B → senidin A (memutar ke kanan) dan B

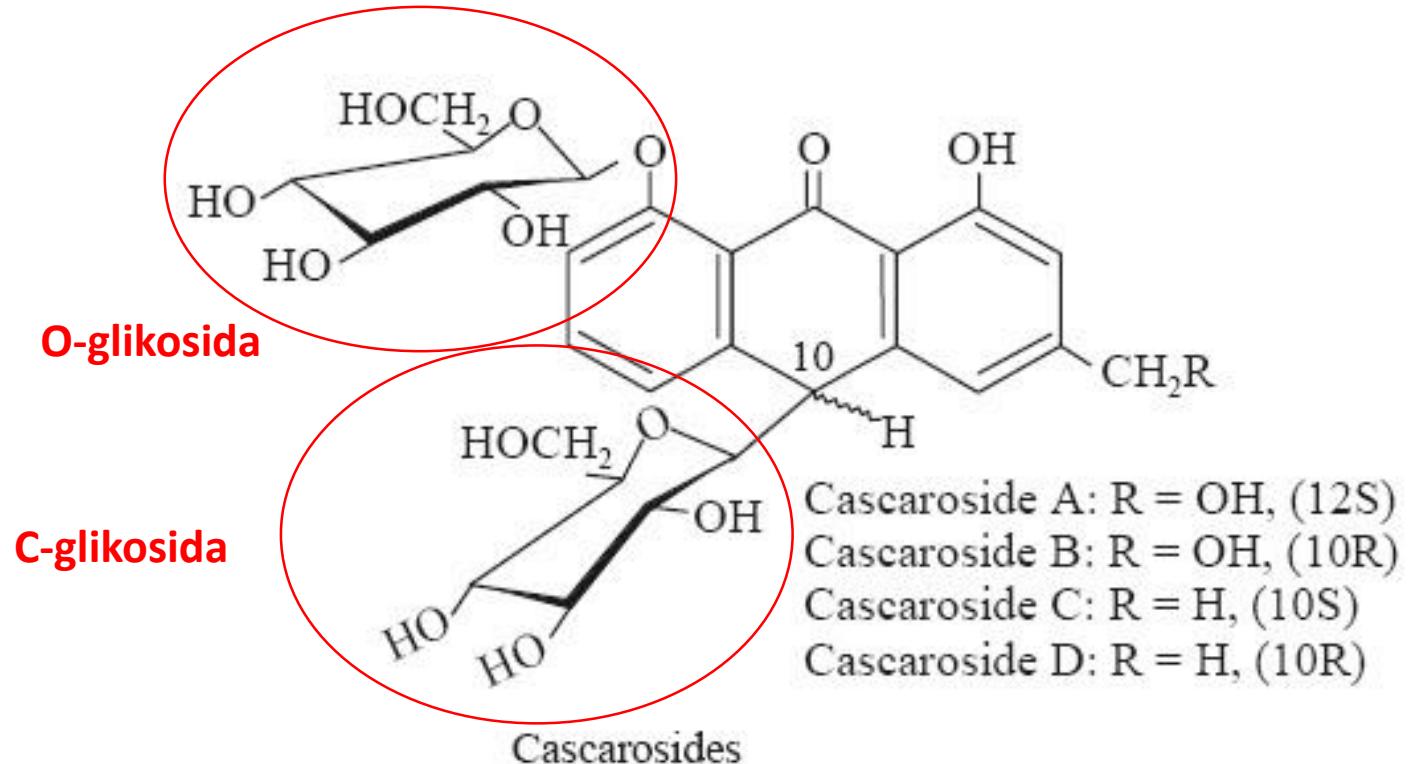


## Sennosida A

- Diisolasi dari daun *Cassia senna*, buah *C. angustifolia* (Leguminosae) dan rhizome *Rheum palmatum* (Polygonaceae)
- Bentuk dimerik dari antrakuinon
- Digunakan untuk konstipasi kronik → laksatif kuat
- Aglikon (diantron) tidak dapat diabsorpsi di dalam tubuh
- Bentuk antron → menyebabkan efek laksatif akibat peningkatan aksi peristaltic dan inhibisi reabsorpsi air dan elektrolit pada mukosa usus

# Cascara Buckthorn

(*Rhamnus purshiana*) → bark



Cascaroside A: R = OH, (12S)  
Cascaroside B: R = OH, (10R)  
Cascaroside C: R = H, (10S)  
Cascaroside D: R = H, (10R)

Phytochemical compound

- Kaskarosida A-D
- Aloin, barbaloin dari aloë-emodin antron dan krisaloin dari krisofanol antron

Health benefit

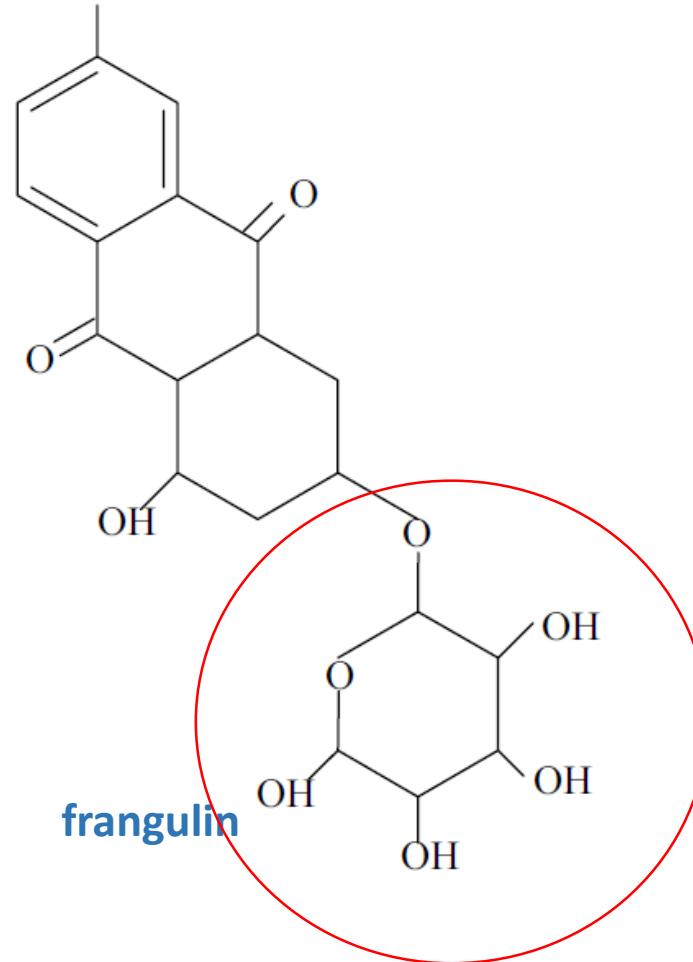
- Purgativum



*Rhamnus frangula*

Phytochemical  
compound

• Frangulin



A close-up photograph of a flowering plant, likely a member of the Fabaceae family, showing a dense cluster of small, tubular flowers in shades of purple and blue. The flowers are arranged in a whorl pattern around a central axis. The background consists of large, serrated green leaves, some with visible veins and others in soft focus.

**GLIKOSIDA SAPONIN**

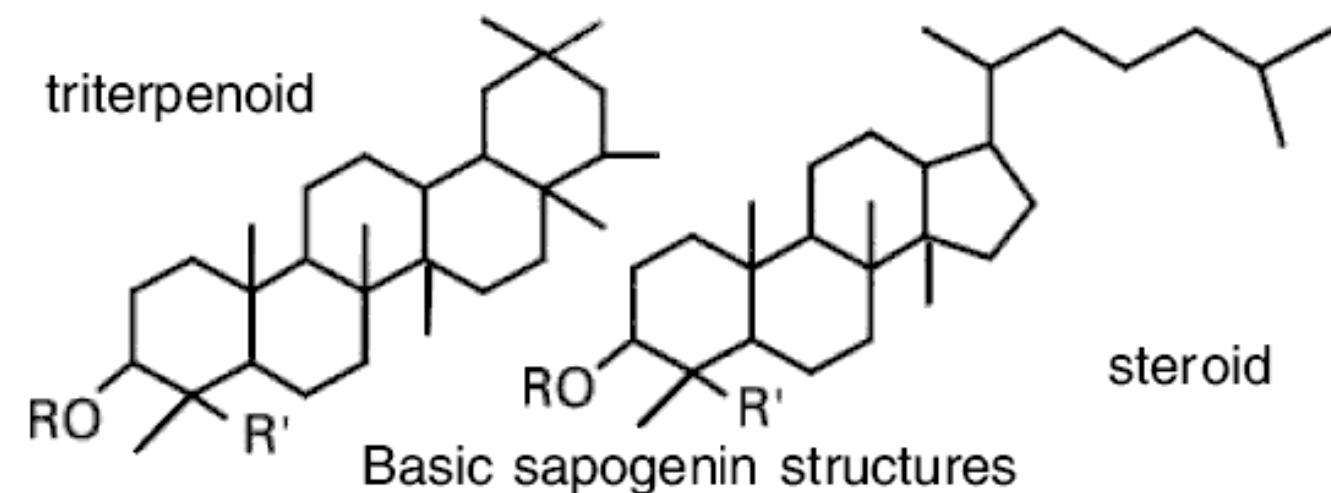
# Glikosida saponin

Contoh sapotoksin?

Aglikon berupa sapogenin

Glikosida saponin → saponin  
steroid/triterpenoid

Saponin yang beracun → sapotoksin

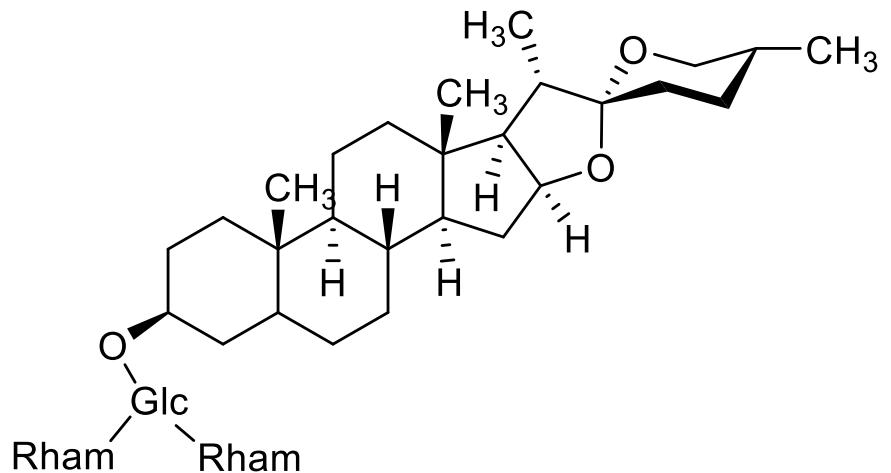


# Sapogenin steroid

Sapogenin	Tumbuhan
Diosgenin	<i>Dioscorea sylvatica</i> ( <i>Dioscorea sp.</i> ) <i>Trigonella foenum-graecum</i>
Hecogenin	<i>Agave sisalana</i>
Sarsapogenin	<i>Smilax sp.</i>
Sarmentogenin	<i>Strophanthus sp.</i>

Saponin	Aglikon	Tumbuhan
Aesin	Aescigenin	<i>Aesculus hippocastanum</i>
Kalendula	Asam oleanolat	<i>Calendula officinale</i>
Asam glisirhizat	Asam glisiretinat	<i>Glycyrrhiza glabra</i>
Primula	Primulagenin	<i>Primula sp.</i>
Timus	Asam oleanolat	<i>Thymus vulgaris</i>

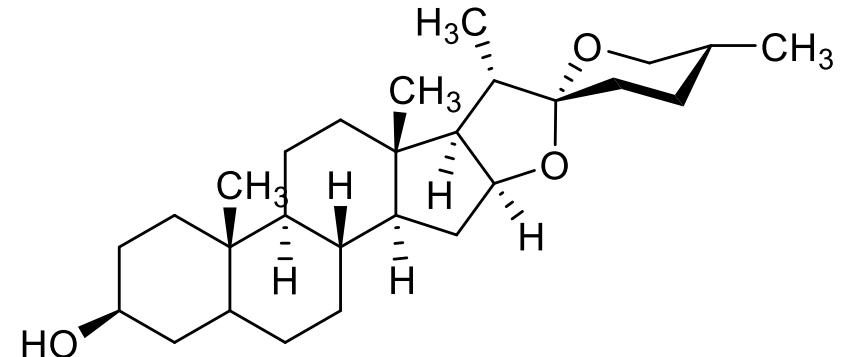
Turunan saponin triterpenoid



## Dioscin

- Found in *Dioscorea* spp (Dioscoreaceae), *Costus* spp (Zingiberaceae)

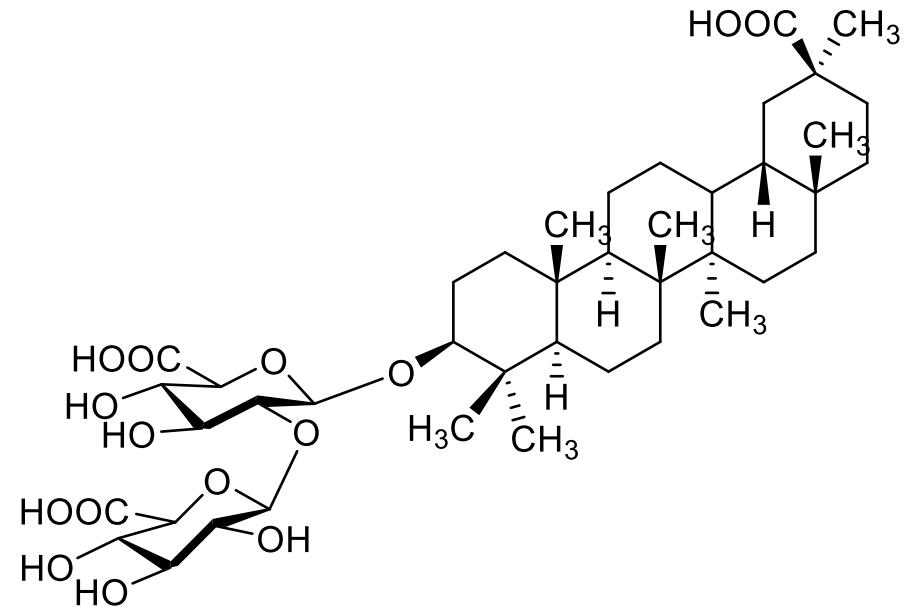
Yang termasuk Glikosidia saponin steroid/triterpenoid?



## Diosgenin

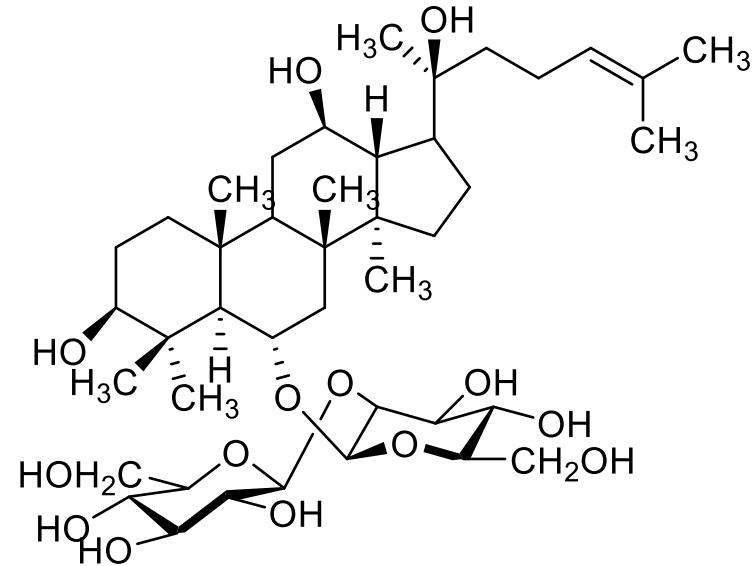
- Obtained from acid hydrolysis of many different saponins e.g Dioscin
- Used in partial synthesis of hormone having a steroid structure, e.g progesterone

Yang termasuk Glikosida saponin steroid/triterpenoid?



### Glycyrrhizin

- Found in the root and rhizome of *Glycyrrhiza glabra*
- Very sweet taste
- Recently found to have Anti -HIV activity



### Ginsenoside Rf

- Found in the root of *Panax ginseng*
- Tumor inhibitory activity

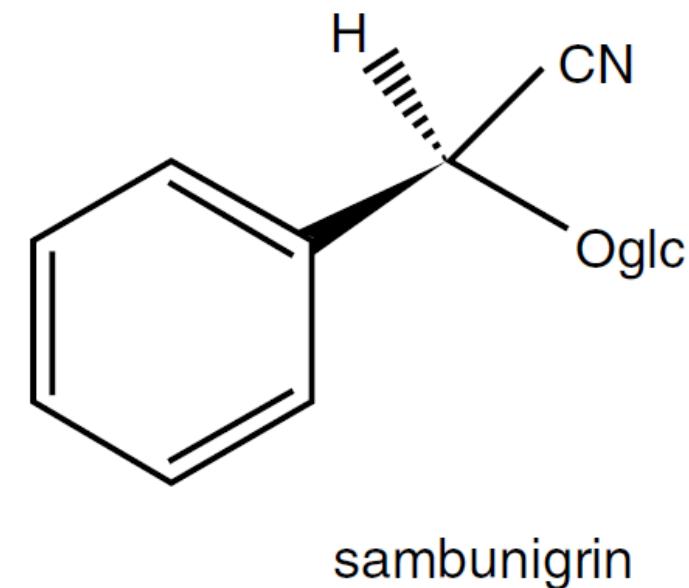
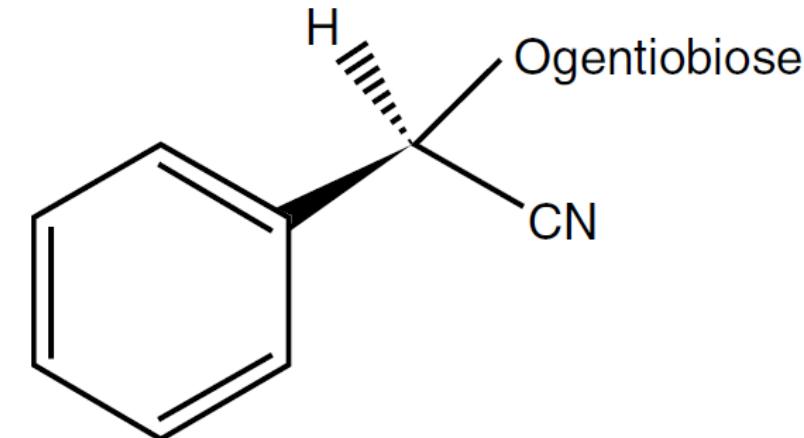
# Glikosida sianogenik/sianopora

**Amigdalin** dan **Prunasin** dari *Prunus amygdalus* → *Rosaceae*, terutama pada genus Prunus

**Amigdalin** dari bitter almond merupakan derivat dari asam amino aromatik fenilalanin

**Amigdalin** mengalami hidrolisis dalam amigdalase dan air → **benzaldehid** (pemberi bau pada bitter almond) dan **asam hidrosianat** (tidak berwarna)

**Sambunigrin** (D-mandelonitrile glucoside) dari daun *Sambucus nigra* (Caprifoliaceae) merupakan isomer dari prunasin.



## Toksitas

- Toksisitas: inaktivasi enzim respirasi, menyebabkan pusing
- Pada dosis tinggi mempengaruhi sistem saraf pusat
- Dosis > 3.5 mg/kg dapat menimbulkan efek toksik, tetapi tubuh kita dapat menetralisasi **sianida** dengan mengkonversikannya menjadi **tiosianat** yang akan dieleminasi dalam urin

## Efek terapeutik

- *Amygdalin-containing drug* bernama **laetrile** → agen sitotoksik pada kanker, tetapi pemakaiannya sekarang dibatasi
- Wild cherry bark (*Prunus serotine*) → antitusif

Glikosida	Contoh
Glikosida isotianat	Sinigrin ( <i>Brasica nigra</i> =black mustard), sinalbin ( <i>Sinapis alba</i> =white mustard)
Glikosida flavonol	Rutin, hesperidin, kuersetin
Glikosida alkohol	Salisin ( <i>Salix purpurea</i> , <i>Salix fragilis</i> )
Glikosida aldehida	Salinigrin ( <i>Salix discolor</i> ), vanillin ( <i>Vanilla planifolia</i> )
Glikosida lakton	Kumarin ( <i>Dipteryx odorata</i> , <i>Dipterix oppositofolia</i> )
Glikosida fenol	Arbutin ( <i>Arctostaphyllum uva ursi</i> )
Glikosida alkaloid steroid	Alfa solanin ( <i>Solanum tuberosum</i> )

# Tugas Individu

- Carilah satu tanaman yang mengandung senyawa glikosida, identifikasi senyawa struktur tanaman tersebut (termasuk senyawa glikosida apa), cari manfaatnya (sertakan pustaka), diketik, upload ke *classroom*
- Maksimal 2 halaman

Dibuka lagi materi lainnya ya 😊

**TERIMA KASIH**