

Terpen atau terpenoida



I Made Oka Adi Parwata
Kelompok Studi Bahan Alam
Jurusan Kimia
FMIPA - Unud

TERPENA/TERPENOIDA

BAHAN TUMBUHAN DENGAN BAU KHAS
DESTILASI UAP AIR

MINYAK ATSIRI (*ESSENTIAL OILS*)

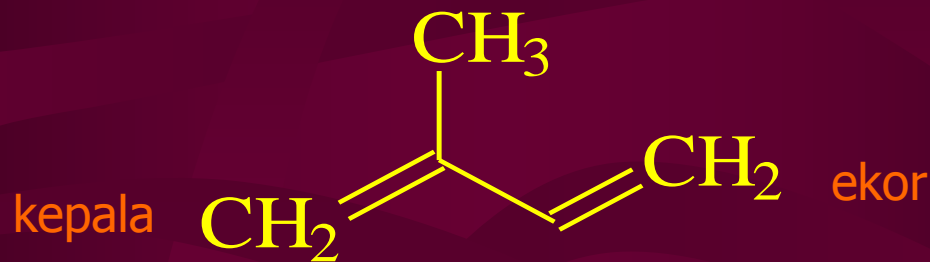
MENGANDUNG SEYAWAAN ORGANIK
TERPENA (*TERPENTIN*)

TERPENOIDA SENYAWA DENGAN STRUKTUR MIRIP TERPEN
MENGANDUNG UNSUR SELAIN C DAN H

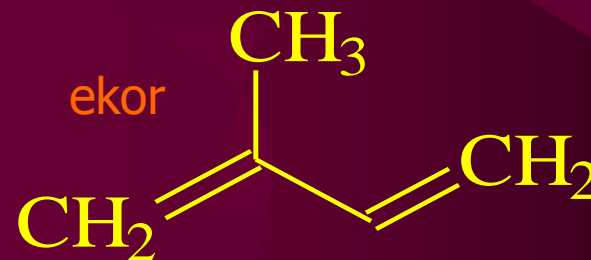
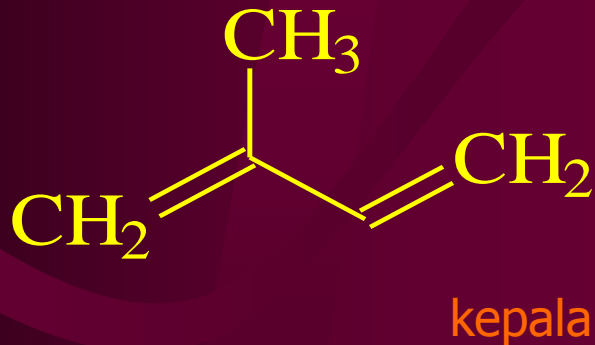
TERPENA DIKELOMPOKAN BERDASARKAN JUMLAH UNIT ISOPRENA PENYUSUNNYA

NAMA	ATOM C	UNIT ISOPRENA
MONO TERPENA	10	2
SESKUITERPENA	15	3
DITERPENA	20	4
TRITERPENA	30	6
TETRATERPENA	40	8
POLITERPENA	$5n$	n

TERPENA SECARA STRUKTUR KIMIA MERUPAKAN PENGGABUNGAN DARI UNIT ISOPRENA, DAPAT BERUPA RANTAI TERBUKA ATAU SIKLIK, DAPAT MENGANDUNG IKATAN RANGKAP, GUGUS HIDROKSIL, KARBONIL ATAU GUGUS FUNGSI LAINNYA



UNIT ISOPRENA



ISOLASI TERPENA

TERPENA/TERPENOIDA DIISOLASI DARI MINYAK ATSIRI
YANG ADA DALAM TANAMAN

MINYAK ATSIRI DAPAT DIEKSTRAKSI DARI TANAMAN
DENGAN METODA :

DESTILASI UAP AIR
EKSTRAKSI SOLVEN (PE)
PEMERASAN (EXPRESSION)
ADSORPSI LEMAK

UNTUK MENDAPATKAN TERPENA/TERPENOIDA TERHADAP
MINYAK ATSIRI DILAKUKAN DESTILASI FRAKSI ATAU
KROMATOGRAFI

SIFAT FISIKA KIMIA TERPENA/TERPENOIDA

SIFAT FISIKA

CAIRAN TIDAK BERWARNA, BERBAU KHAS, TD 150-200°C
BJ LEBIH KECIL DARI AIR, MENGUAP DENGAN UAP AIR
TIDAK LARUT DALAM AIR, LARUT DALAM PELARUT ORGANIK
PADA UMUMNYA OPTIK AKTIF

SIFAT KIMIA

PADA UMUMNYA HIDROKARBON TIDAK JENUH, REAKTIF
PADA UMUMNYA MUDAH TEROKSIDASI DAN CENDRUNG
MENJADI RESIN BILA DIBIARKAN DIUDARA TERBUKA

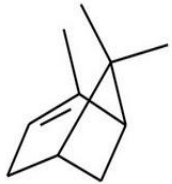
Keberadaan terpenoid pada tanaman

- Larut dalam lemak (jaringan lemak)
- Ada dalam sitoplasma sel-sel tumbuhan
- Minyak atsiri berada dalam kelenjar khusus pada permukaan daun
- Karotenoid ada pada kloroflas pada daun dan kromoflas pada daun bunga
- Diekstraksi /maserasi dengan : eter, petroleum eter, kromatografi

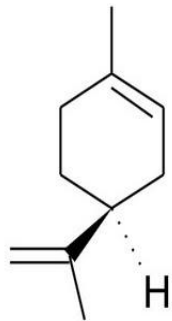
Fungsi terpen pada tanaman

- Warna tumbuhan atau pigmen dalam fotosintesis
- Hormon pengatur pada biji dan tunas
- berperan penting dalam interaksi tumbuhan dengan hewan
- Alat komunikasi dan pertahanan pada serangga
- Khusus yang tidak menguap dipakai sebagai hormon seks

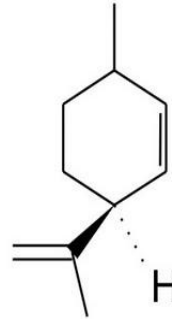
Terpen atau terpenoida



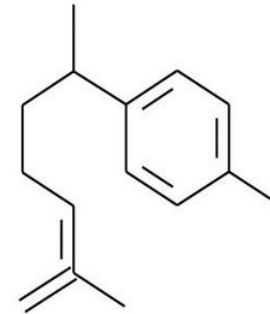
(-)- α -Pinen



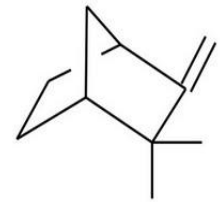
(-)-L-Limonen



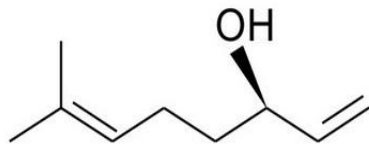
(-)- β Fellandren



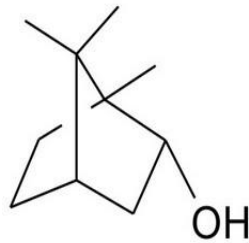
1- α -Kurkumen



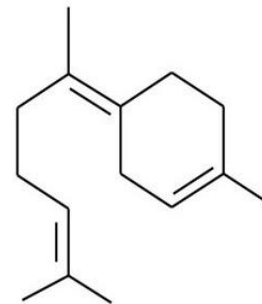
(-)-Kamfen



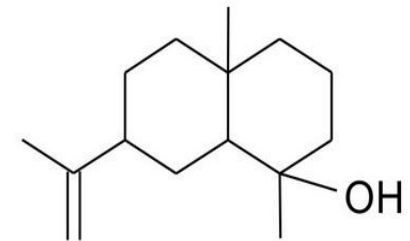
Linalool



(-)- Borneol

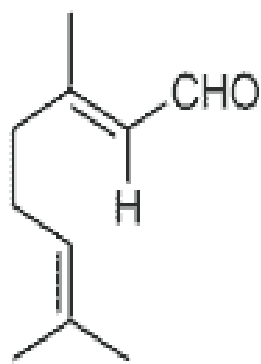


Bisabolen



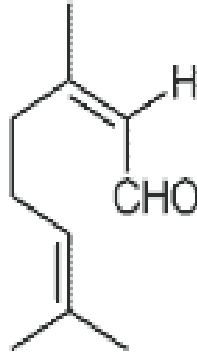
Zingiberon

Terpen/terpenoïda

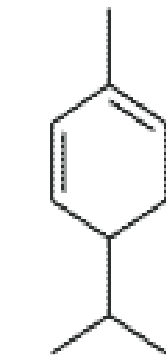


cis

cytral



trans



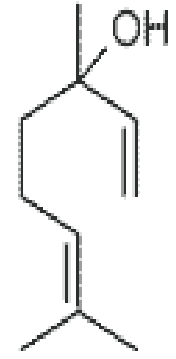
α -felandren



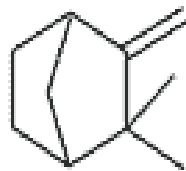
β -felandren



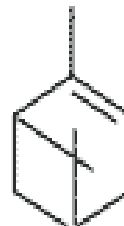
limonen



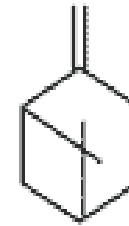
linalol



kamfen



α -pinen

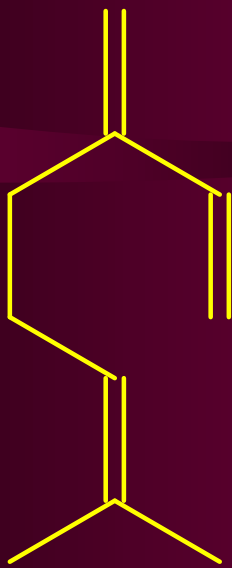


SUATU TERPENA

SUATU TERPENOID

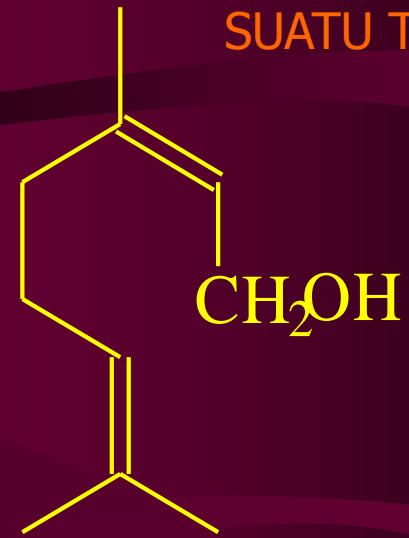
kepala

ekor



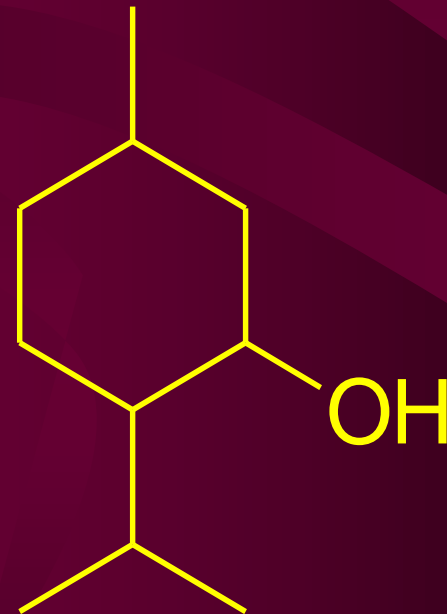
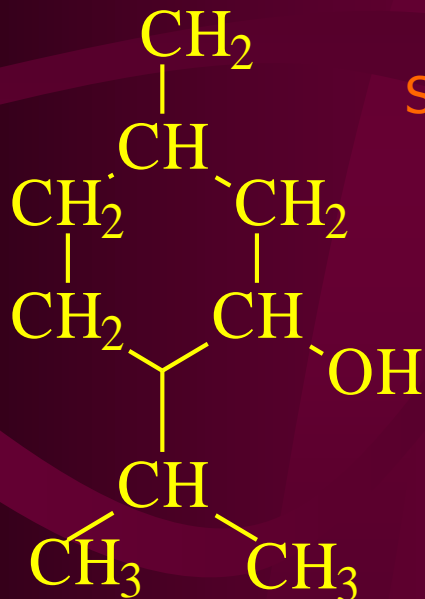
kepala

ekor



SUATU TERPENOID

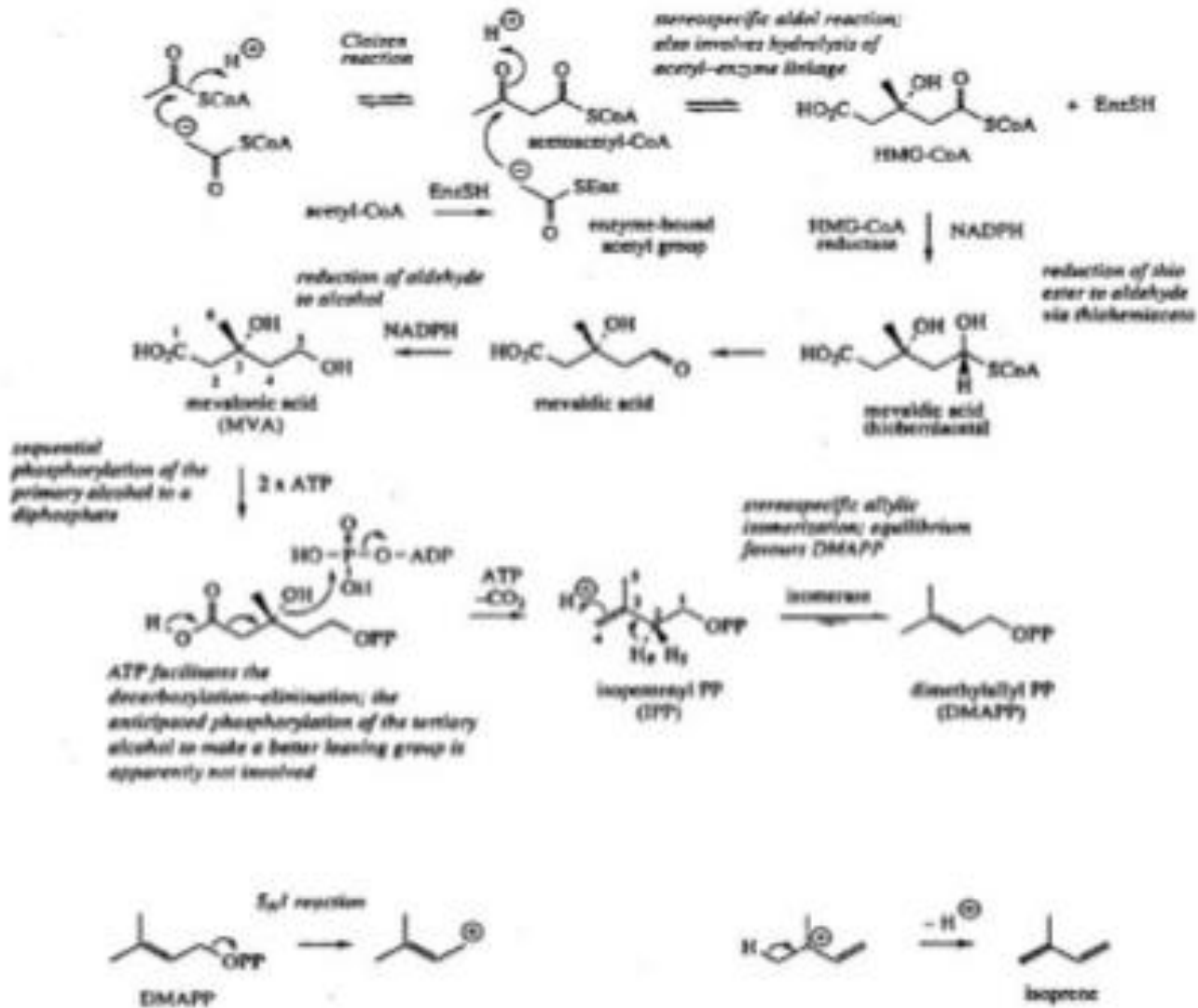
ATAU

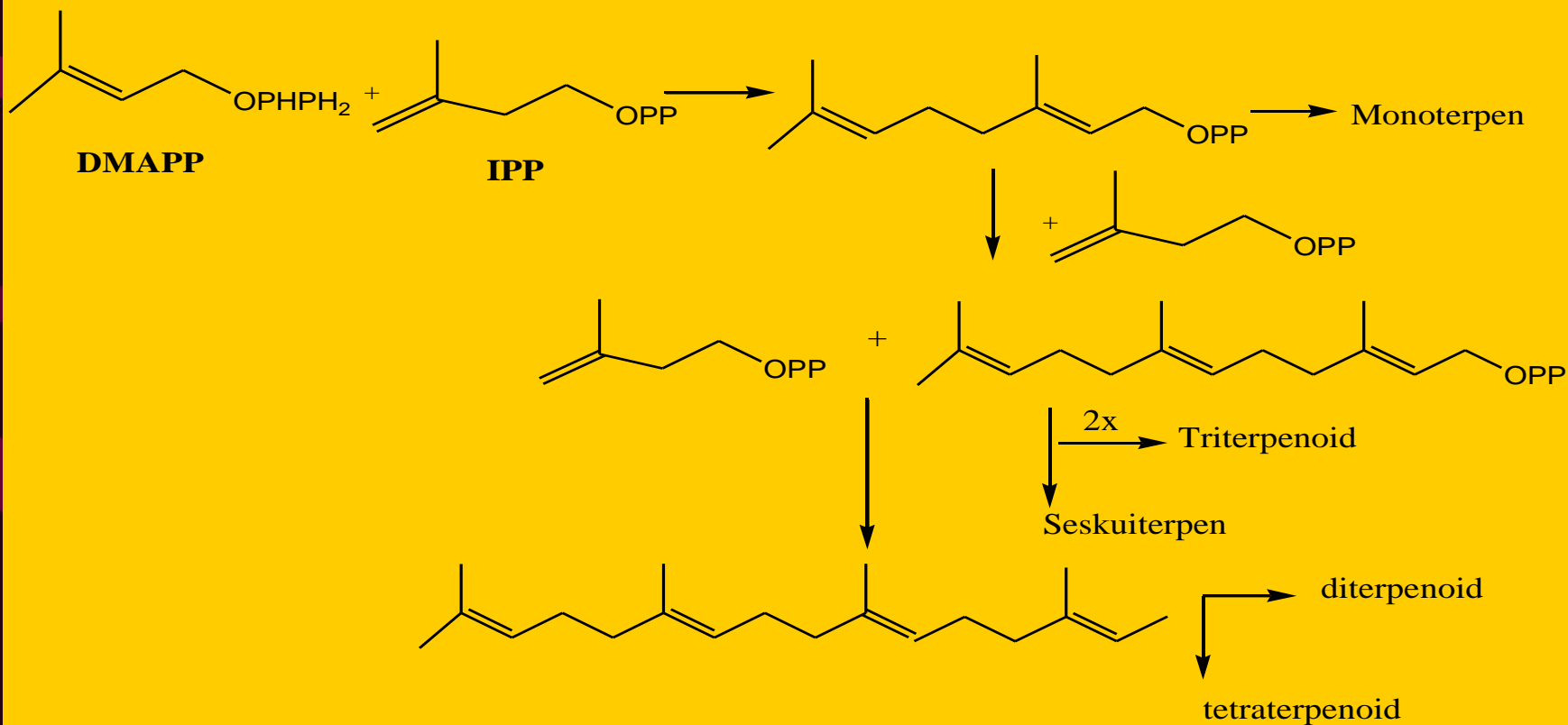
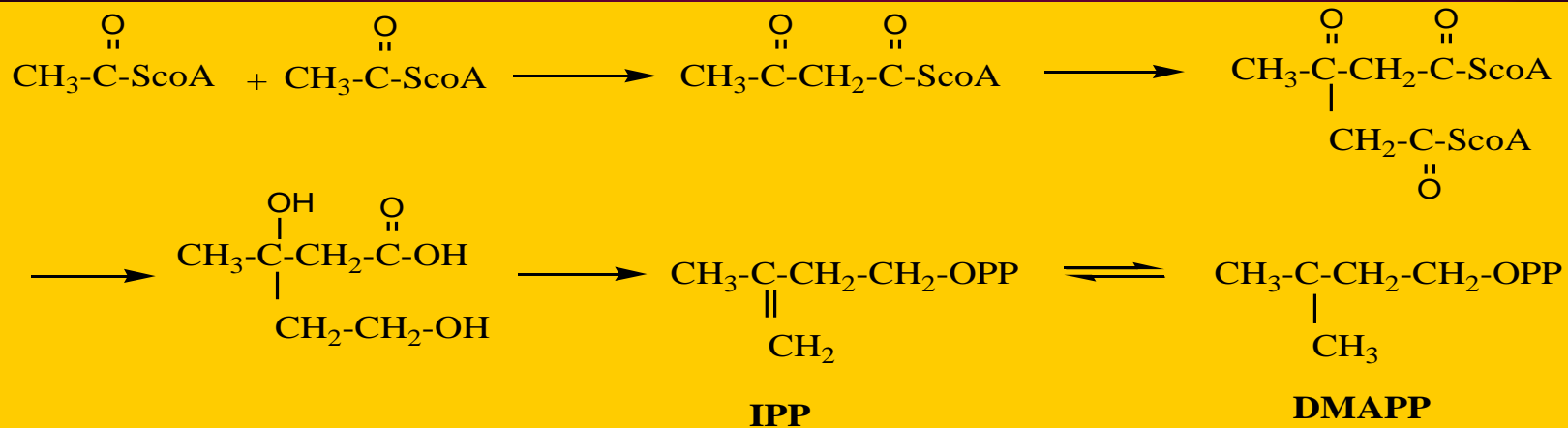


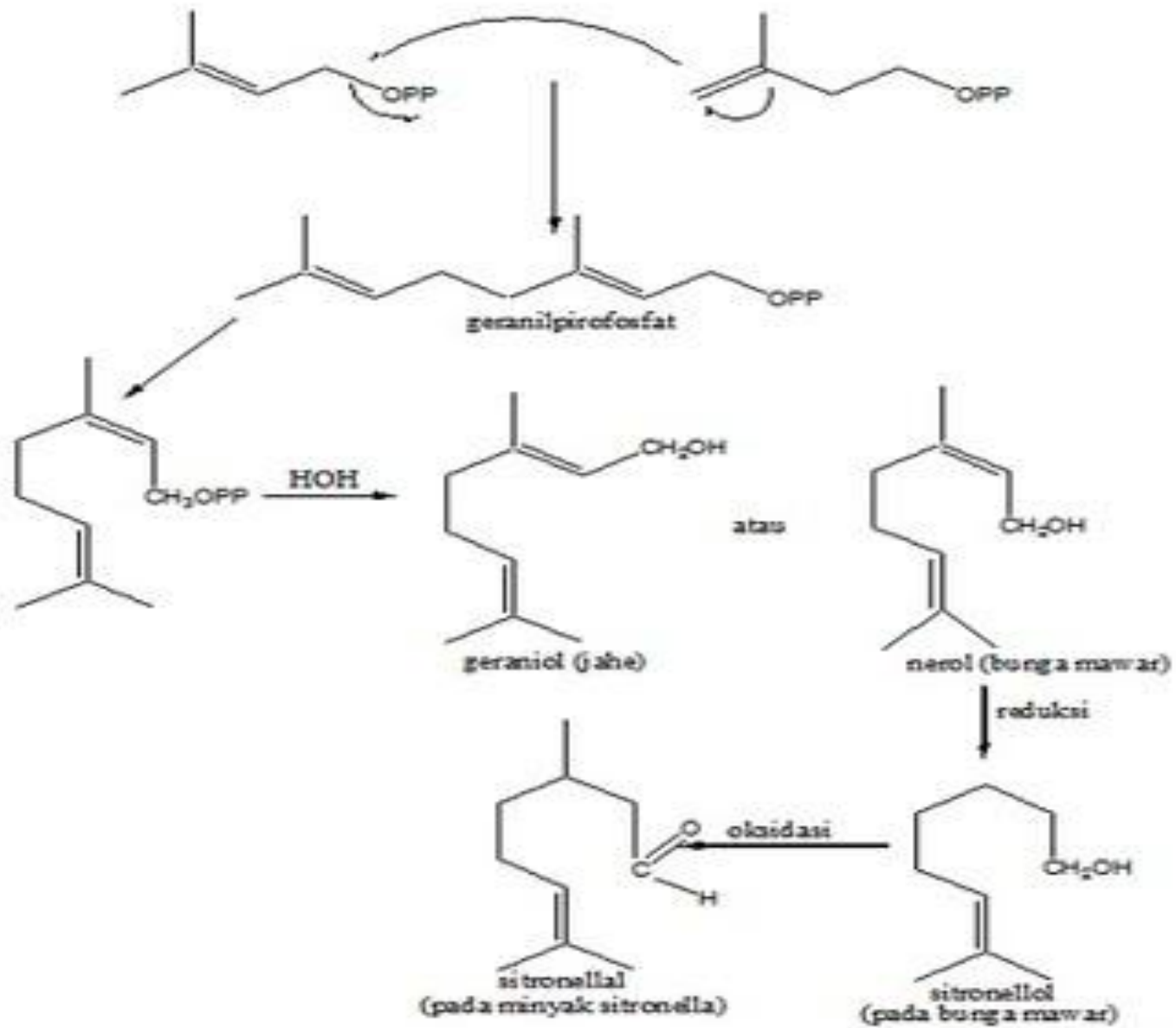
TERPENA WALAUPUN MERUPAKAN SUSUNAN UNIT-UNIT
ISOPRENA,

TAHAP PERTAMA BIOSINTESIS TERPENA ADALAH
KONDENSASI ESTER ENZIMATIK DARI ASETIL – ASETIL
KOENZIM A

RUTE BIOSINTETIS DARI ASETIL KOENZIM A S.D. TERPEN



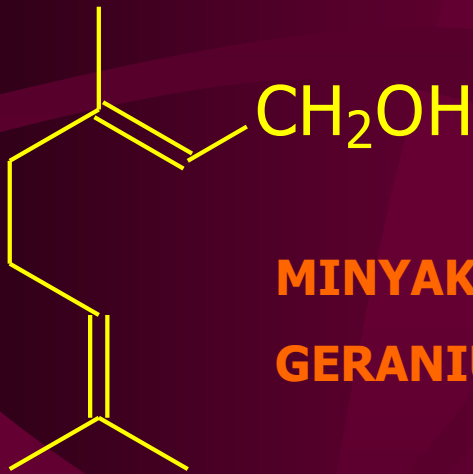




MONOTERPENA

MESKIPUN MERUPAKAN TERPENA YANG PALING SEDERHANA
MONOTERPENA MEMPUNYAI BANYAK VARIASI STRUKTUR

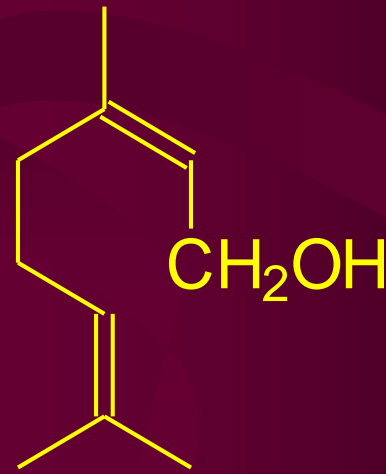
MONOTERPENA ASIKLIK



**MINYAK MAWAR,
GERANIUM**

GERANIOL

3,7-DIMETIL-2,6-OKTADIEN-1-OL



**MINYAK
NEROLI**

NEROL

Monoterpen

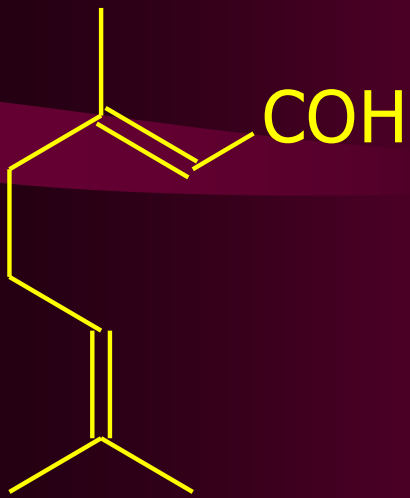
- Monoterpenoid: terbentuk dari 2 isoprena mpy 10 atom C. Komponen utama dalam minyak atsiri (mudah menguap), sbg bau-bauan (manfaatnya sbg parfum). Cairan tak berwarna, tdk larut dlm air. Kebanyakan fungsinya bersifat ekologi ketimbang fisiologi
- dapat dibagi atas 3 kelompok, yakni asiklik (mis: geraniol), monosiklik (mis: limonen dari minyak lemon) atau bisiklik (mis: alfa dan beta pinen)

Contoh monoterpen

- Pada setiap kelompok monoterpen juga dapat dibagi atas hidrokarbon sederhana tak jenuh (mis: limonen) atau dapat mempunyai gugus fungsional seperti alkohol (mis: mentol), aldehid atau keton (mis: menton dan karvon).
- Merupakan komponen terbesar dari minyak atsiri dan ditemukan melimpah dalam tanaman.

Bioaktivitas Monoterpen

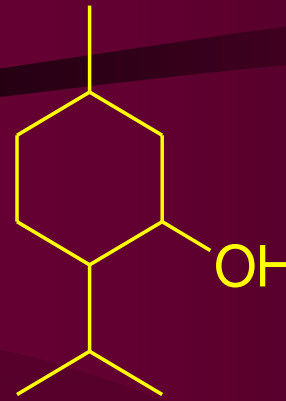
- Kamfer sbg obat gosok terhadap nyeri rematik.
- Mentol digunakan dlm salep dan obat gosok utk gatal.
- Biji jeruk sbg penguat aromatis dan nafsu makan.
- Limonen berfungsi melancarkan peredaran darah, meredakan radang tenggorokan dan batuk, dan bahkan bisa menghambat pertumbuhan sel kanker.
- Limonene berfungsi untuk campuran bahan makanan, kosmetik, bahan tambahan perasa, aroma tambahan,



SITRUN

SITRAL A = GERANIAL

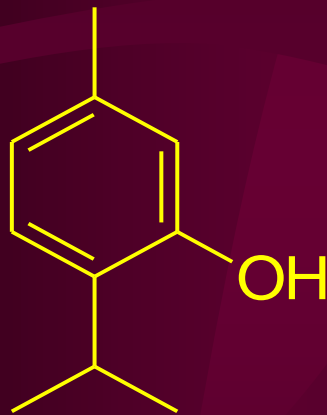
SITRAL B = NERAL



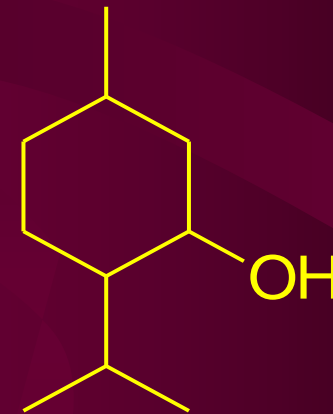
DAUN
MINT

MENTHOL

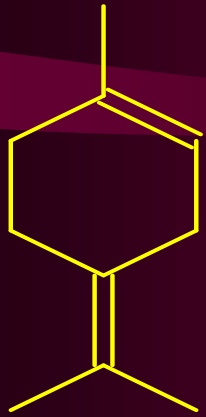
3-HIDROKSI-4-ISOPROPIL-1-METIL
SIKLOHEKSANA



THYMOL

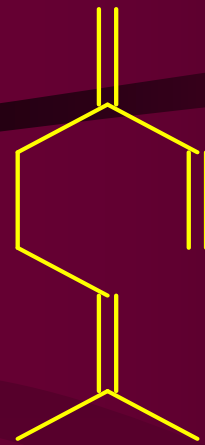


MENTHOL



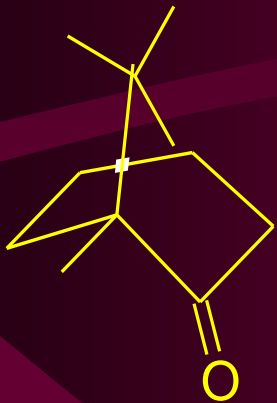
BUAH
JERUK

LIMONENA



MINYAK
VERBENA

MYRCENA



POHON
KAMFOR

KAMFOR

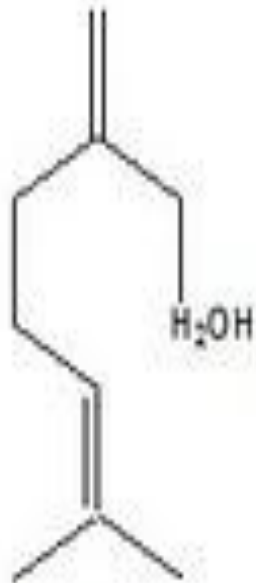


TERPENTIN

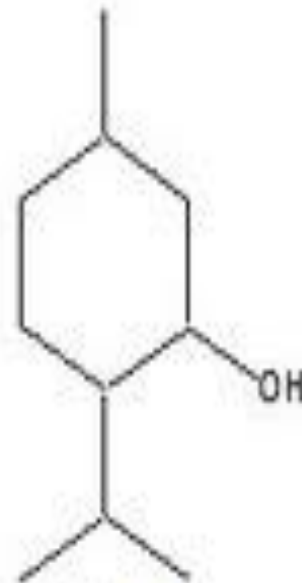
α -PINENA



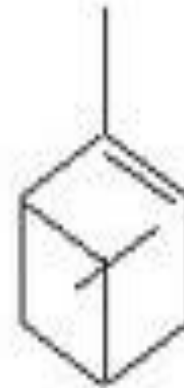
Myrcen



Sitronelol



Mentol

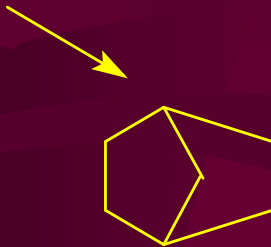


α -Pinen

SISTEM CINCIN BERTITIAN

KAMFOR = BISIKLO[2.2.1]HEPTANA

KARBON UJUNG TITIAN

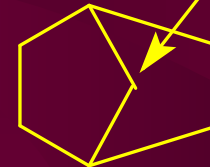


KARBON UJUNG TITIAN

**ANGKA 2.2.1 MENUNJUKKAN
BANYAKNYA ATOM KARBON DALAM
TIAP LENGAN SISTEM CINCIN**

SATU C

DUA C



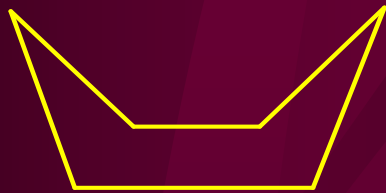
DUA C

BISIKLO[2.2.1]HEPTANA

NORBORNANA

SISTEM CINCIN BERNILAI UNTUK STUDI MEKANISME
REAKSI KARENA CINCIN-CINCIN TERBELENGGU DALAM SATU
KONFORMASI

MISALNYA : CINCIN-CINCIN DALAM ENAM ANGGOTA KAMFOR
TERBELENGGU DALAM KONFORMASI BIDUK BUKAN KURSI
SEBAGAIMANA LAZIMNYA

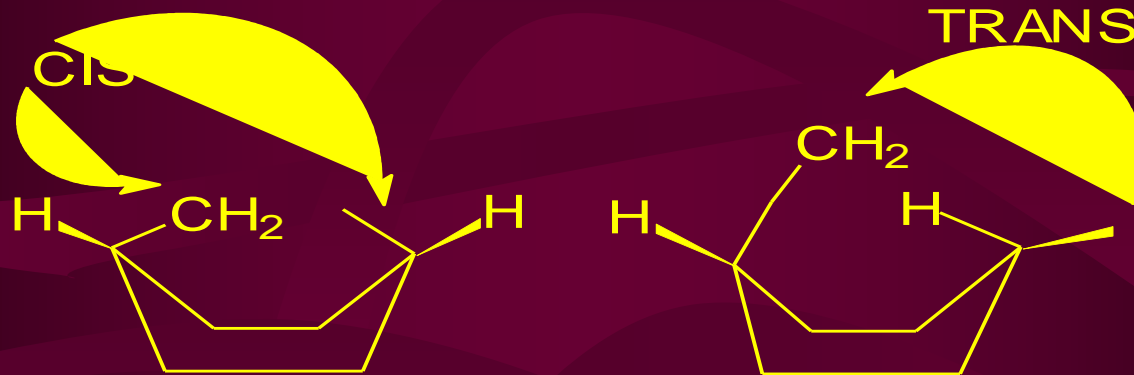


BIDUK



KURSI

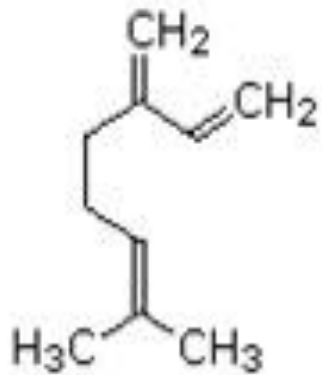
CINCIN BERTITIAN HARUS MEMPUNYAI PERTEMUAN DALAM BENTUK ISOMER CIS, ISOMER TRANS TIDAK DIMUNGKINKAN SECARA STERIK



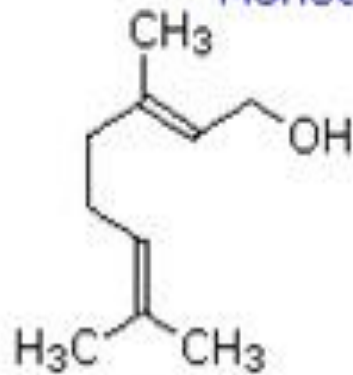
ATURAN BREDT

UJUNG KARBON TITIAN TIDAK DAPAT BERIKATAN RANGKAP BENTUK GEOMETRINYA TIDAK MEMUNGKINKAN TUMPANGTINDIH (*OVERLAPPING*) ORBITAL-*P*

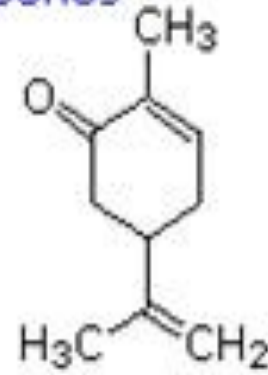
Monoterpenes



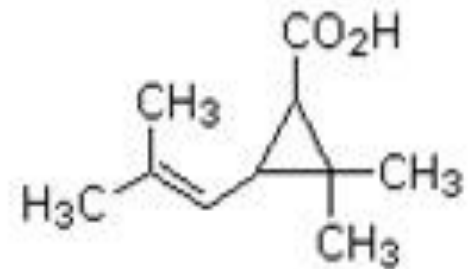
myrcene



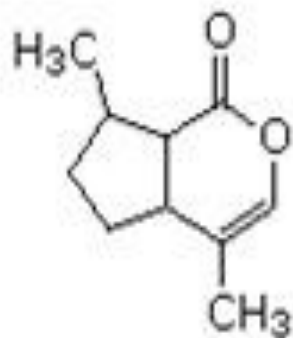
geraniol



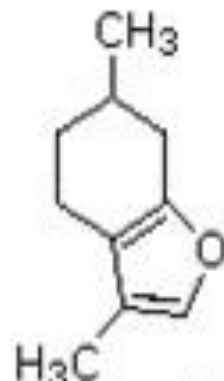
carvone



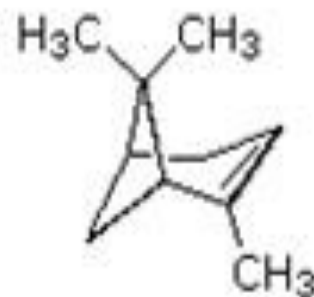
chrysanthemic acid



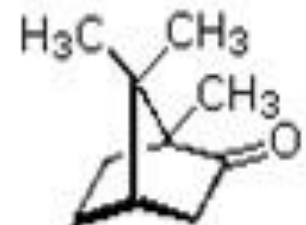
nepetalactone



menthofuran



α -pinene

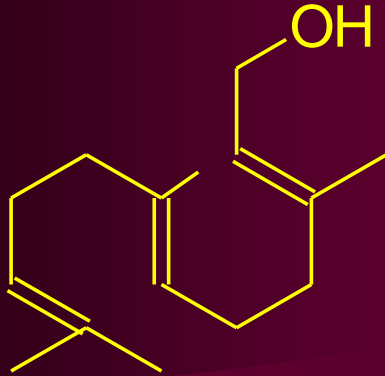


camphor

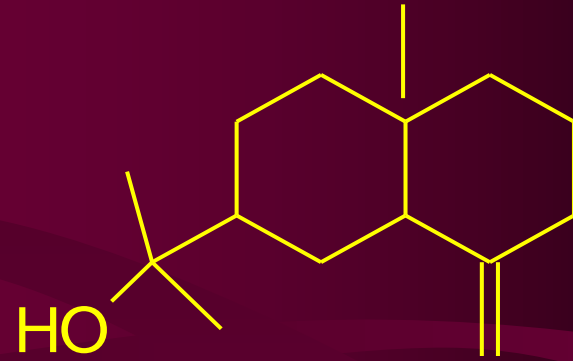
SESKUITERPENA

- Seskuiterpenoid: C₁₅, biasanya berasal dr 3 satuan isoprena.
- Senyawa Seskuiterpen diturunkan dr farnesol pirofosfat. Senyawa ini mrpkn senyawa antara kunci dlm biosintesis.
- berdasarkan kerangka karbon, dibagi menjadi asiklik (mis: farnesol), monosiklik (gama bisabolen), atau bisiklik (mis: carotol)
- Juga terdapat pada komponen minyak atsiri sbg pemberi aroma pd buah dan bunga

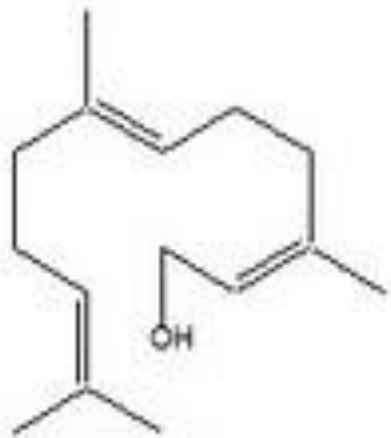
SESKUITERPENA



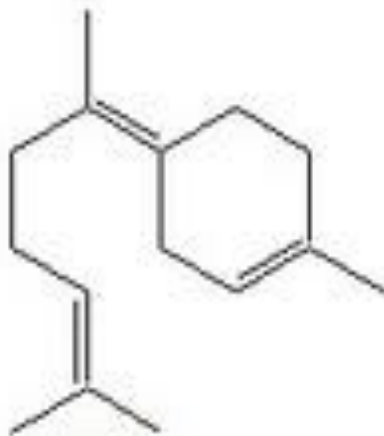
FARNESOL



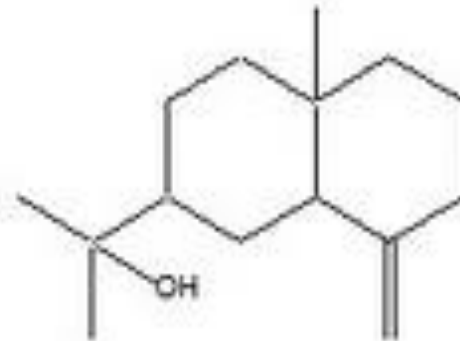
EUDESMOL



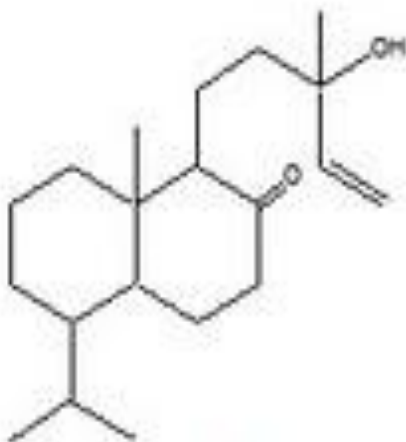
Farnesol



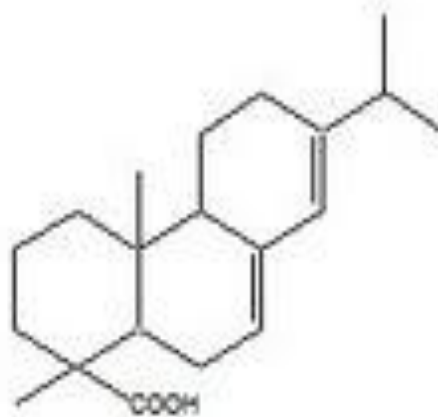
Bisabolol



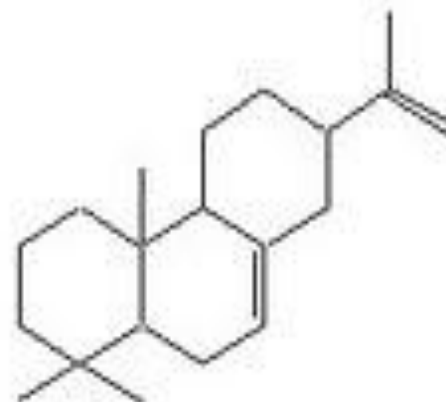
Budesma
1



Manool



Asam abietat



Dimeradien

Bioaktivitas Seskuiterpen

- Mempunyai bioaktivitas yg besar, sebagai antimikroba , antifeedant (ekologi), hormon, menghambat pertumbuhan kuncup pd tanaman ttt, regulator pertumbuhan tanaman dan pemanis (fisiologi) dll
- Contoh dalam sediaan medis: artemisinin merupakan obat anti-malaria.

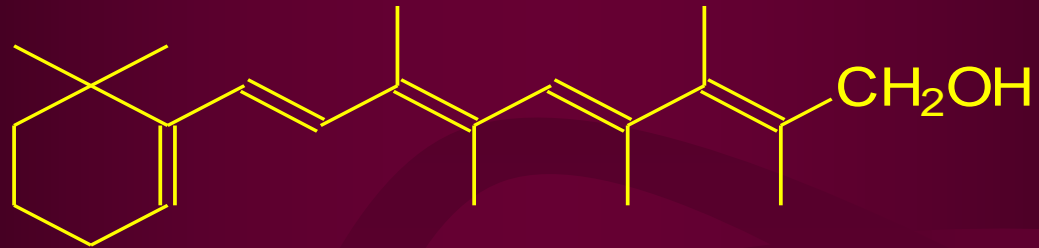
Diterpenoid

- Diterpenoid: mempunyai C₂₀ dibangun dr 4 unit isoprena.
- Dapat berbentuk asiklik, bisiklik, tetrasiklik.
- Tiga klas diterpen adalah: diterpen resin, toksik diterpen dan giberelin.
- Giberelin adalah kelomp hormon yg umumnya menstimulasi pertumbuhan.

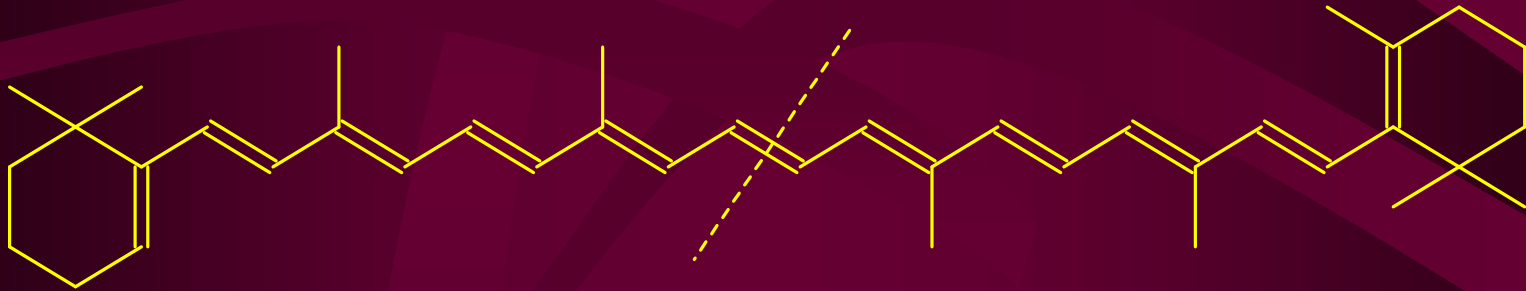
Diterpen

- Sebagian besar terdistribusi sangat terbatas dalam dunia tumbuhan, kecuali senyawa asiklik induk, yaitu fitol, yg berada dalam bentuk ester pada molekul klorofil.
- Senyawa resin mempunyai fungsi sbg protektif di alam yg mrp eksudat dari batang kayu atau lateks tumbuhan herba.

DITERPENA

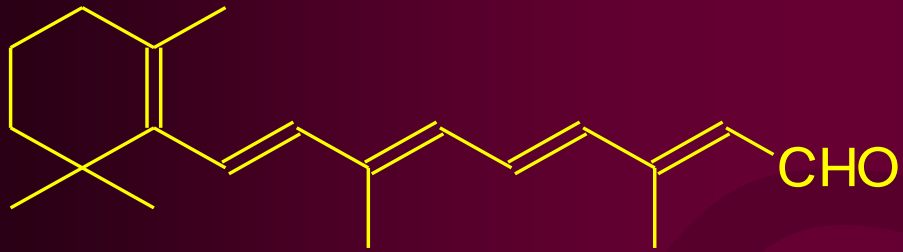


VITAMIN A

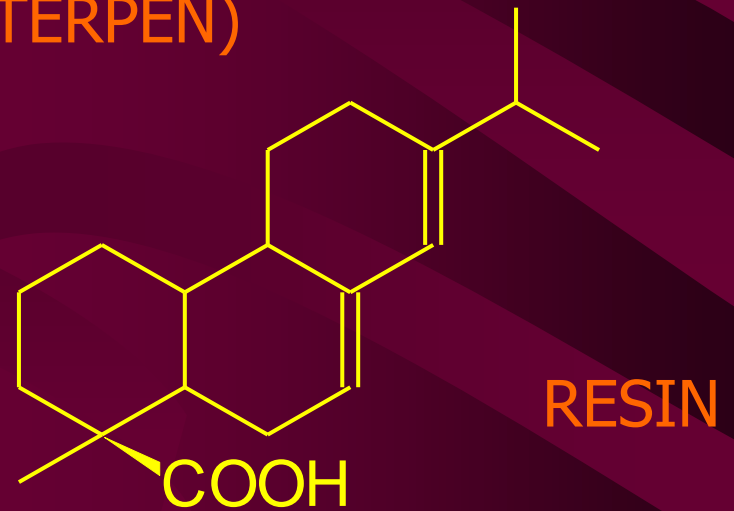


β - CAROTEN

DITERPENA



RETINENA (MONOSIKLIK DITERPEN)



RESIN

ASAM ABIETAT

(TRISIKLIK DITERPEN)

Bioaktivitas Diterpenoid

- Kelomp. diterpen toksik adalah grayanotoksin, mis: grayanotoksin-1 yg terdapat pada daun berbagai Rhododendron dan Kalmia sp. Senyawa ini yg menyebabkan sifat racun pada daun tanaman tsb.
- Bioaktif sebagai hormon pertumbuhan tanaman, antifeedant, senyawa pemanis, inhibitor tumor, antikanker.

Triterpenoid

- Triterpenoid: senyawa dengan kerangka karbon yg disusun 6 unit isoprena dan dibuat scr biosintesis dari skualen, suatu C₃₀ hidrokarbon asiklik.
- Tidak berwarna, kristalin, sering mempunyai titik lebur tinggi, umumnya sulit untuk dikarakterisasi krn scr kimia tdk reaktif.
- Yg banyak digunakan utk tes adalah reaksi Liebermann-Burchard (asam asetat anhidrida-H₂SO₄ pekat) yg membentuk warna biru hijau utk sebagian besar triterpen dan sterol

Triterpenoid

- Dapat dibagi menjadi 4 kelompok senyawa, yaitu: triterpen sebenarnya, steroid, saponin dan glikosida jantung (cardiac glycoside).
- Contoh: alfa dan beta amyrin serta turunan asamnya, asam ursolat dan asam oleanolat yg merupakan penta siklik triterpen. Senyawa tsb dan turunannya terdapat pada lapisan lilin daun dan buah seperti apel dan pear serta dapat berfungsi sebagai protektif repellan terhadap serangan insekta dan mikroba.

Triterpenoid

- Triterpen juga ditemukan pada resin, kulit kayu, dan dalam lateks.
- Beberapa triterpen dikenal dgn rasanya yg pahit

TRITERPENA



SQUALENA

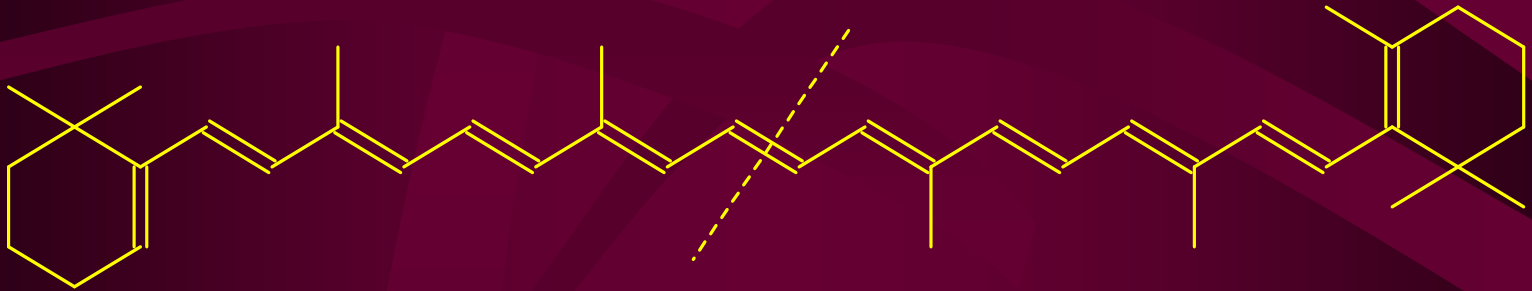


LANOSTEROL

TETRATERPENA

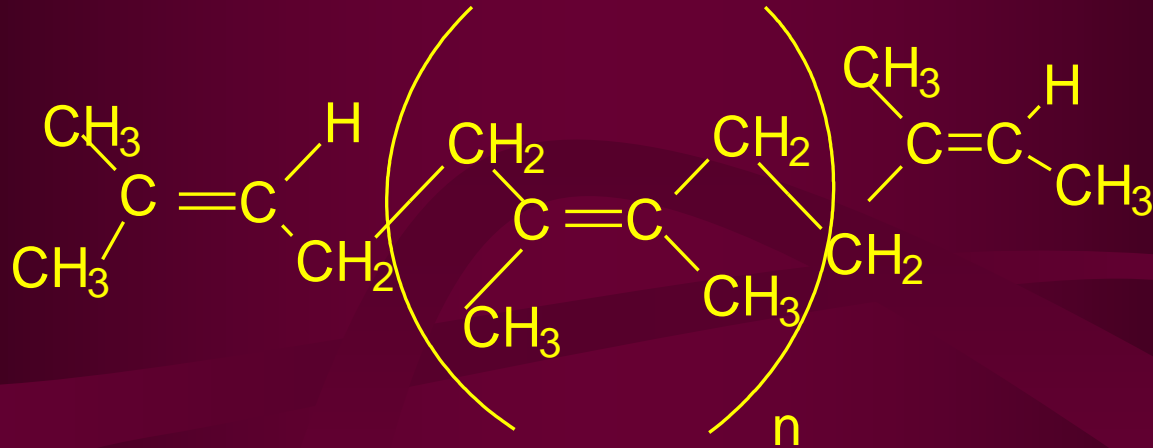


LYCOPENE

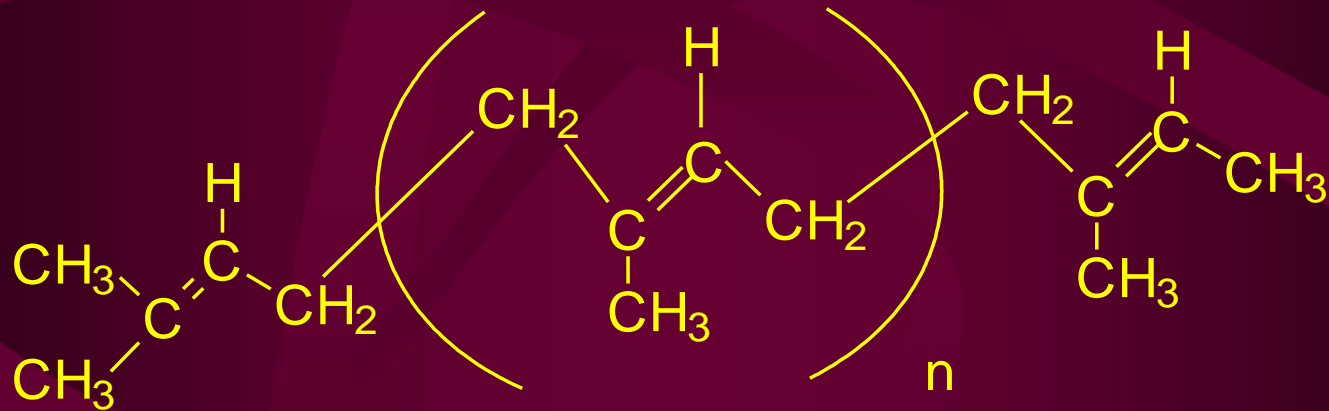


β - CAROTEN

POLITERPENA



KARET ALAM



GUTTA PECHA