



www.esaunggul.ac.id

BIOTEKNOLOGI BAHAN ALAM

IBT 452

By Seprianto S.Pi, M.Si



Pertemuan 12

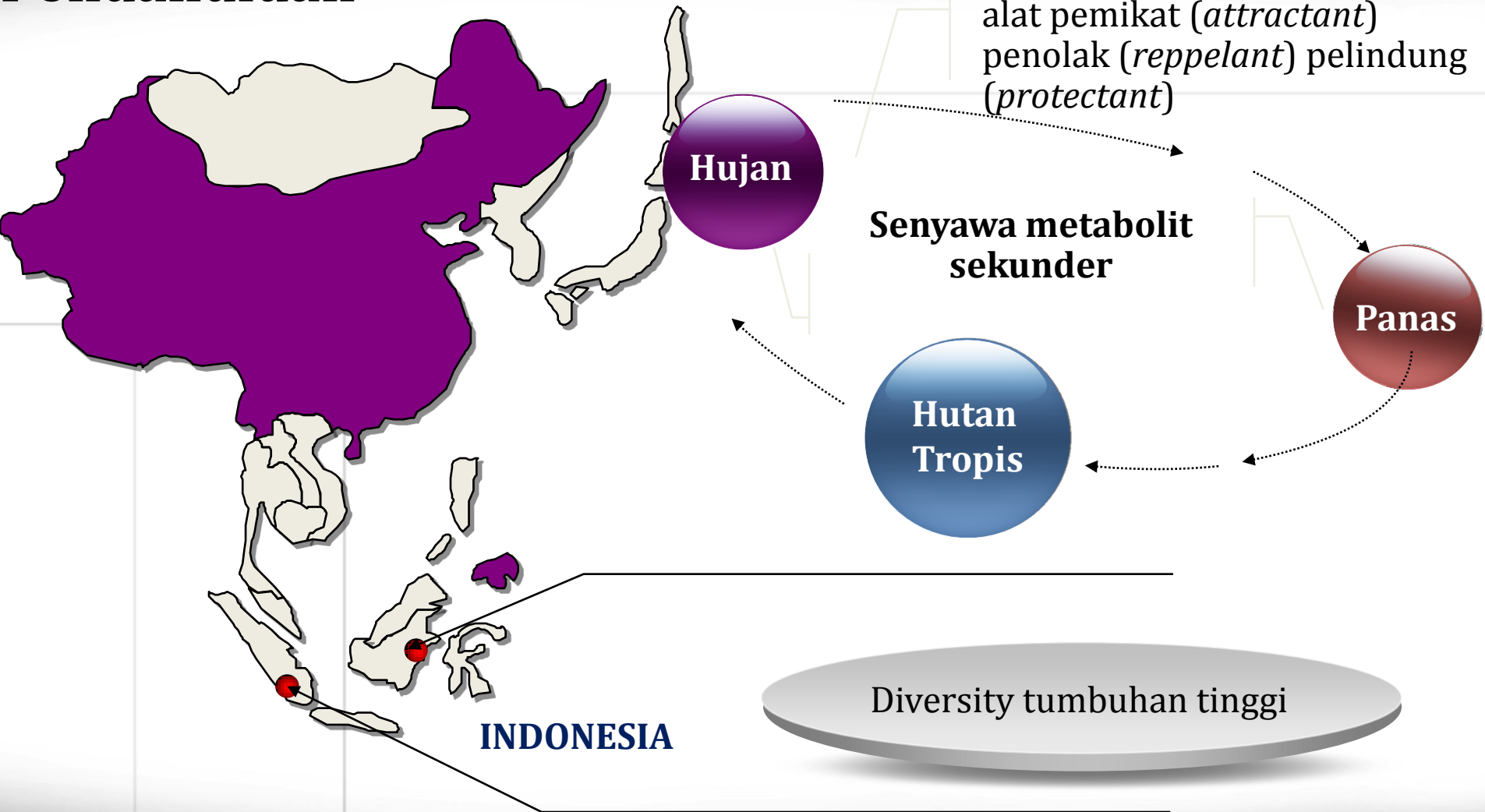
SENYAWA : Poliketida

(STRUKTUR, BIOSINTESIS DAN
APLIKASINYA)

Sasaran Perkuliahan

- Mahasiswa mampu mengenal senyawa poliketida dan senyawa turunannya
- Mahasiswa mampu mengklasifikasikan senyawa poliketida
- Mahasiswa Sumber dan fungsi poliketida
- Mahasiswa mampu menjelaskan biosintesis senyawa poliketida

Pendahuluan



Defenisi

- Poliketida merupakan metabolit sekunder dari bakteri, jamur, tanaman, dan hewan. Poliketida dibiosintesisikan dengan polimerisasi subunit asetil dan propionil dalam proses yang mirip dengan sintesis asam lemak (kondesansi Claisen) (Robinson, 1991)
- Poliketida dibangun terutama dari hasil kombinasi unit-unit asetat.
- $n\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} \rightarrow -[\text{CH}_2\text{CO}]_n-$

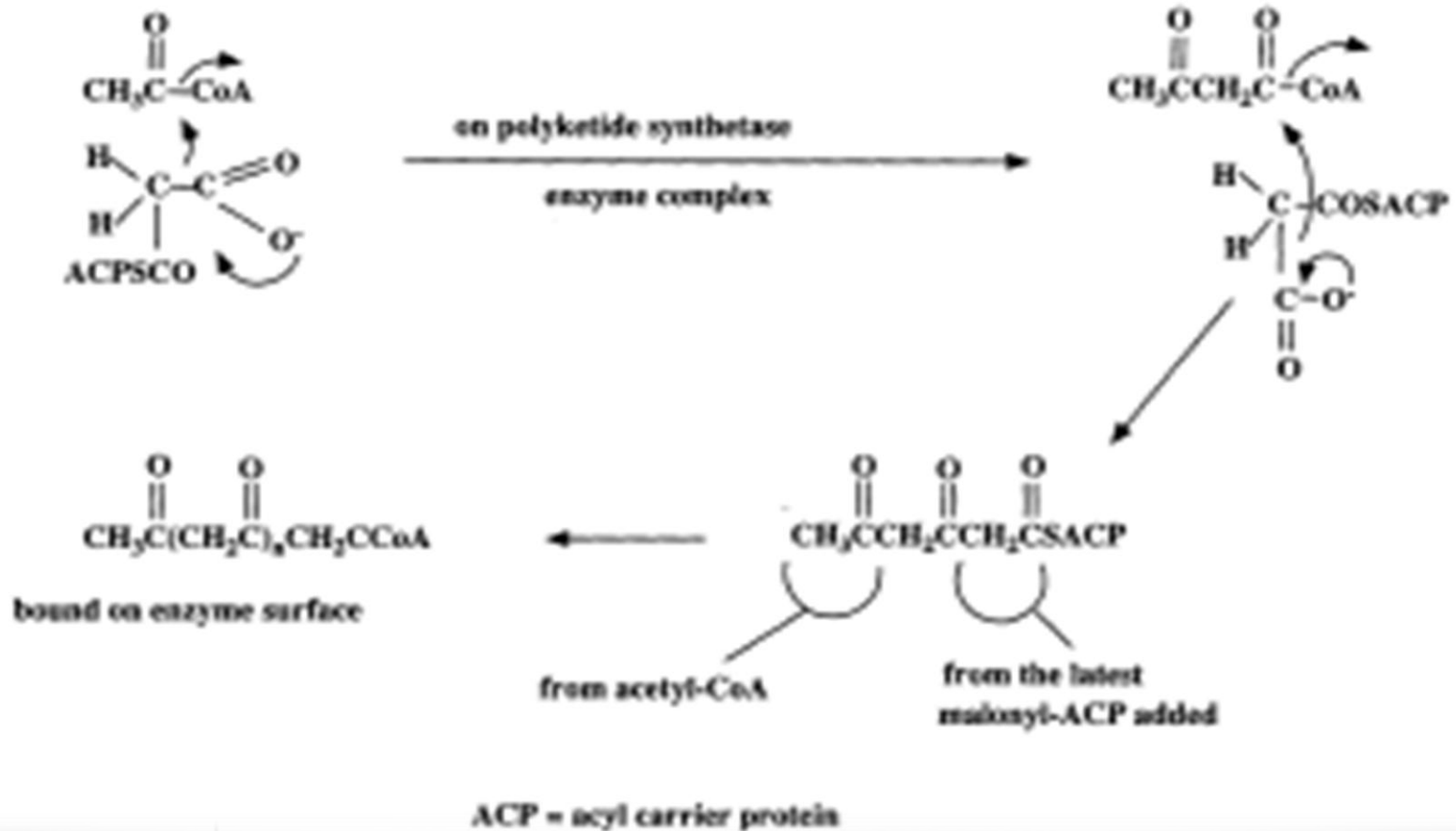


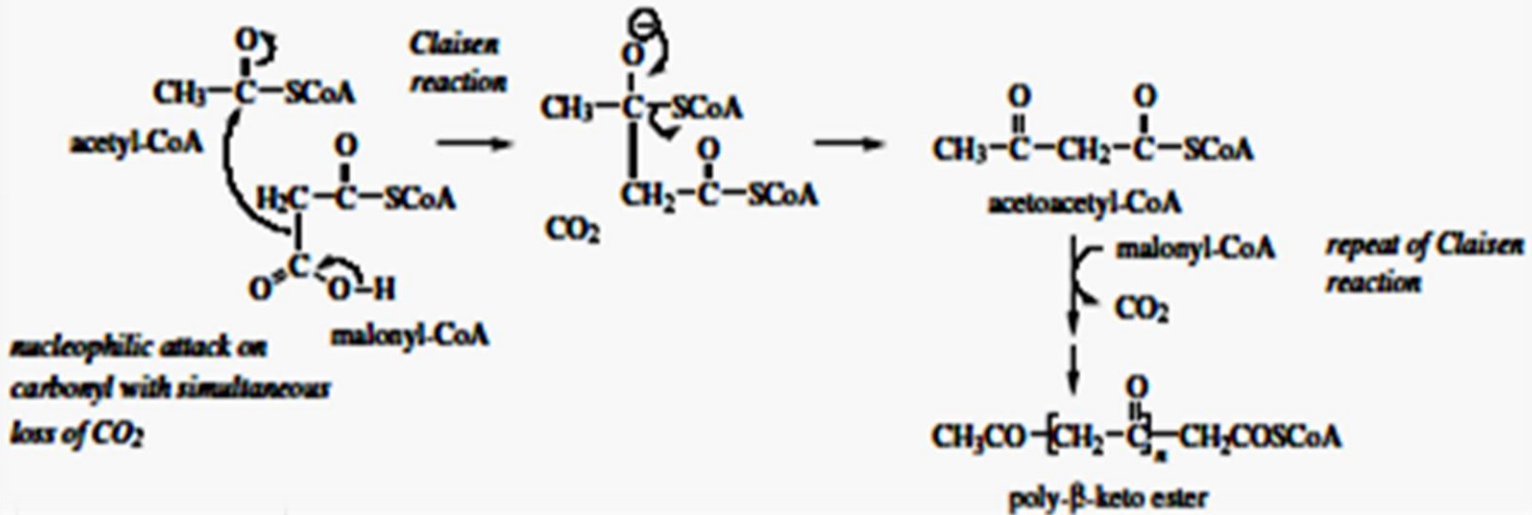
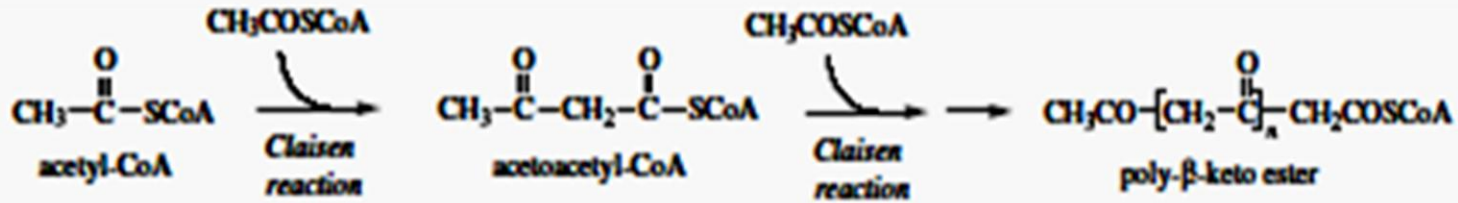
Biosintesis

- Biosintesis jalur asetat, termasuk dalam jalur ini adalah asam lemak, poliasetilen, prostaglandin, tromboksan, dan leukotrien serta senyawa aromatik antrakuinon, antibiotik makrolid dan tetrasiklin.
- Proses siklisasi membentuk struktur aromatik terutama terjadi via reaksi Aldol-Claisen. Selanjutnya struktur yang lebih kompleks terbentuk melalui mekanisme alkilasi, oksidatif kopling dengan fenol dan beberapa mekanisme lainnya. Siklisasi lebih lanjut dapat terjadi melalui reaksi Diels-Alder



Biosintesis pada tanaman dan fungi

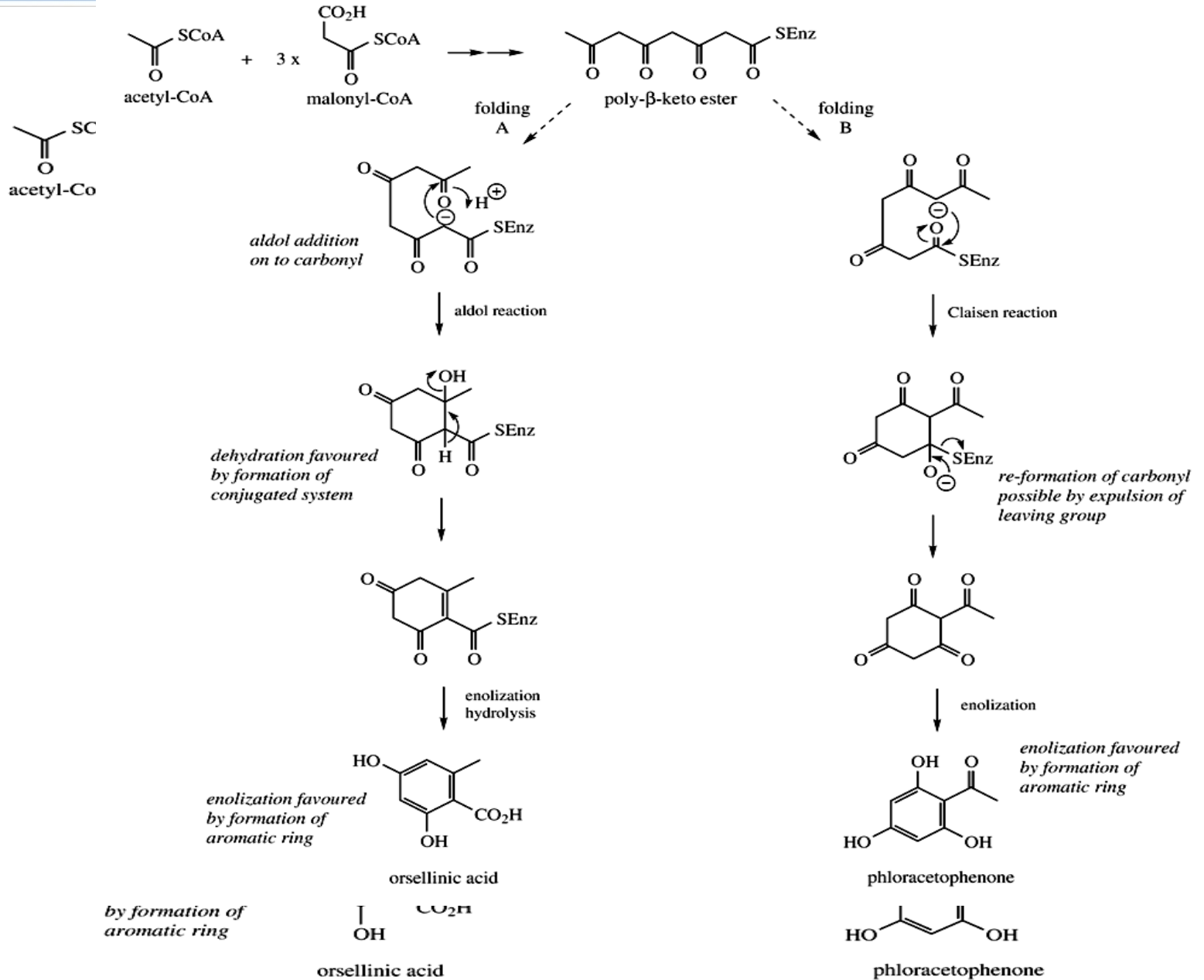




Awalnya diperkirakan berasal dari unit-unit asetilCoA berkondensasi melalui reaksi Claisen membentuk ester poli-β-keto. Tetapi studi biosintesis menemukan bahwa penambahan rantai bukan oleh asetilCoA tetapi oleh malonilCoA yang memiliki H_α lebih bersifat asam sehingga menyediakan nukleofil yang lebih baik dari pada asetilCoA



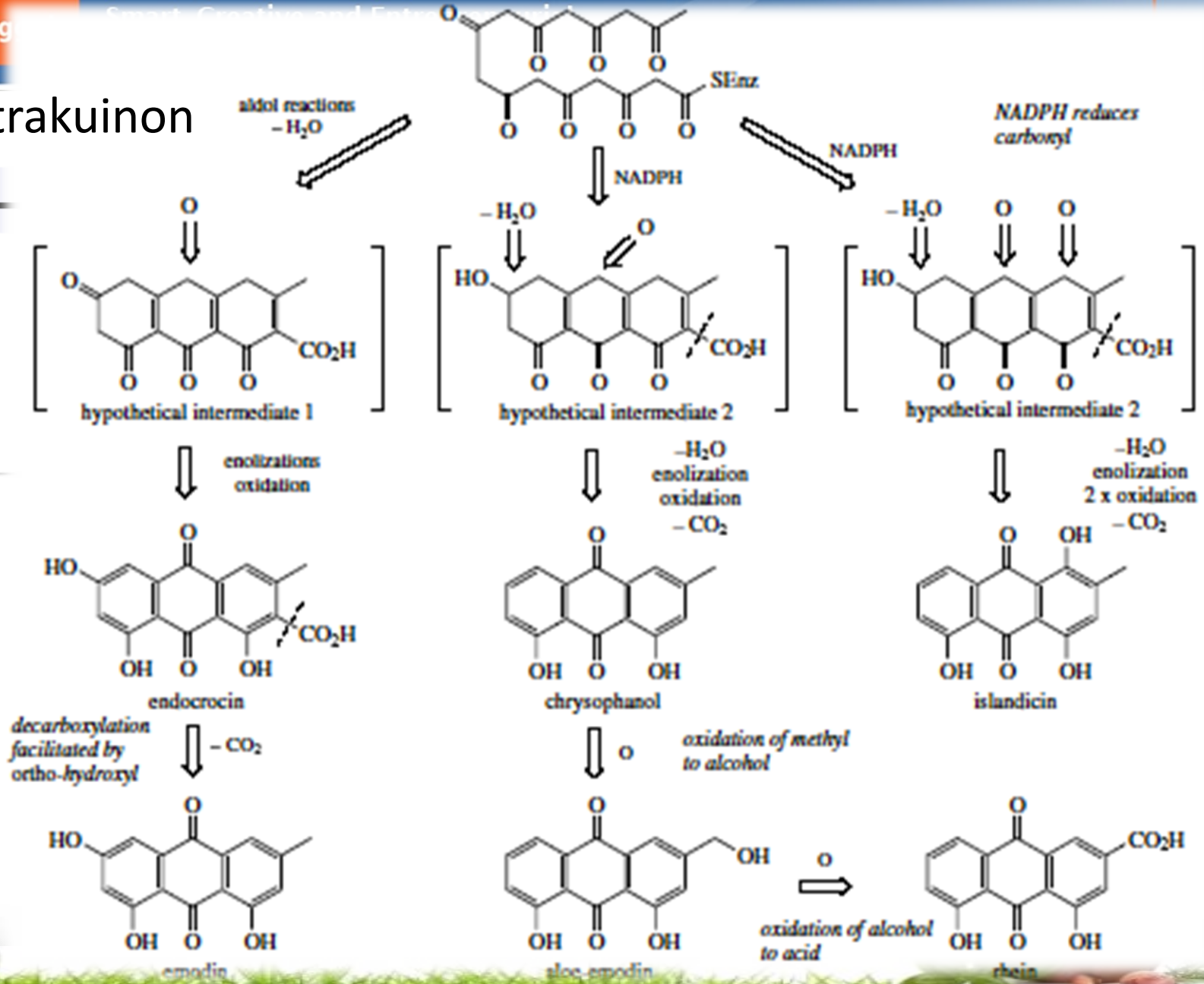
Poliketida aromatik:
siklisasi membentuk fenol sederhana

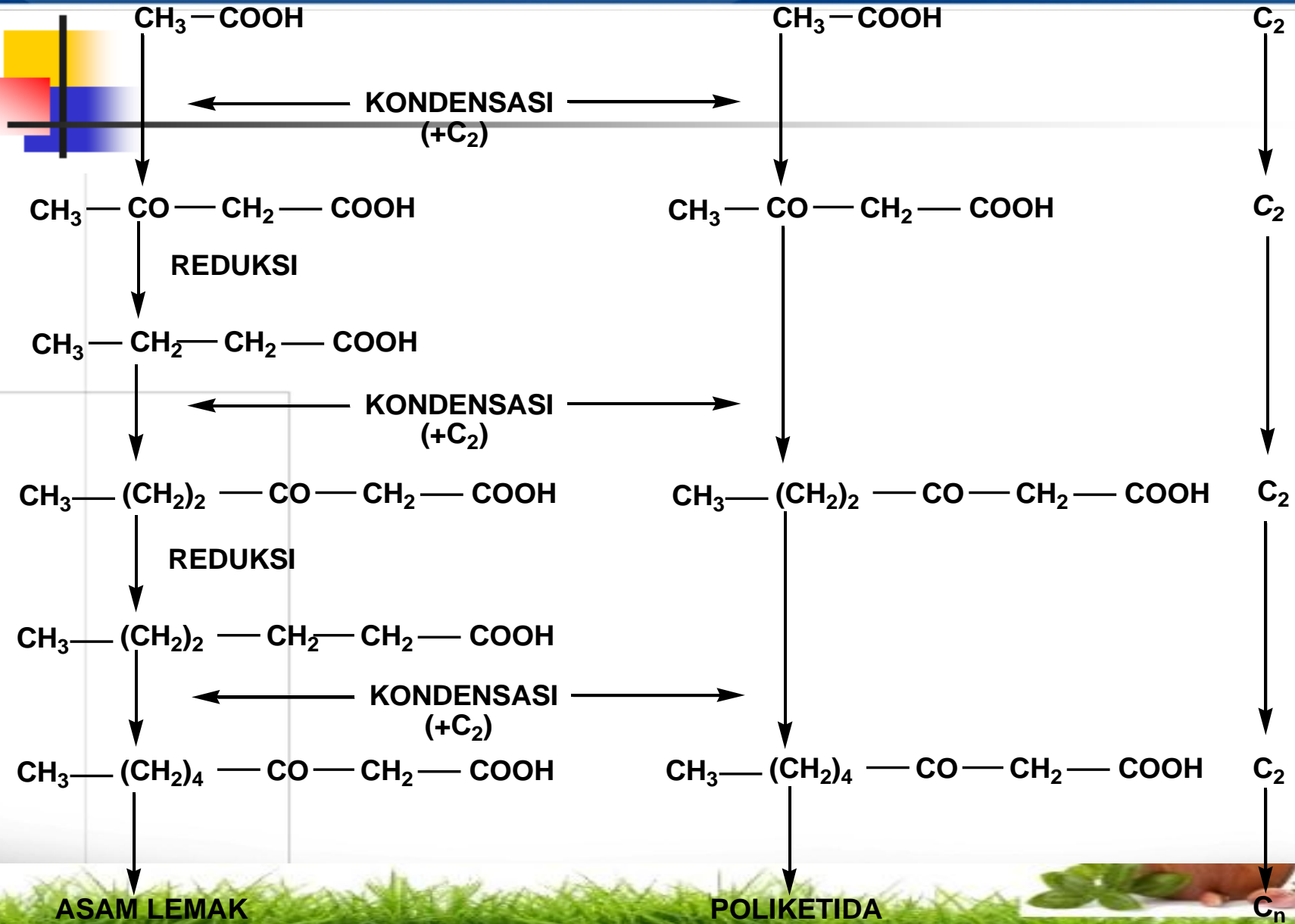


onyl
n of

red

Antrakuinon

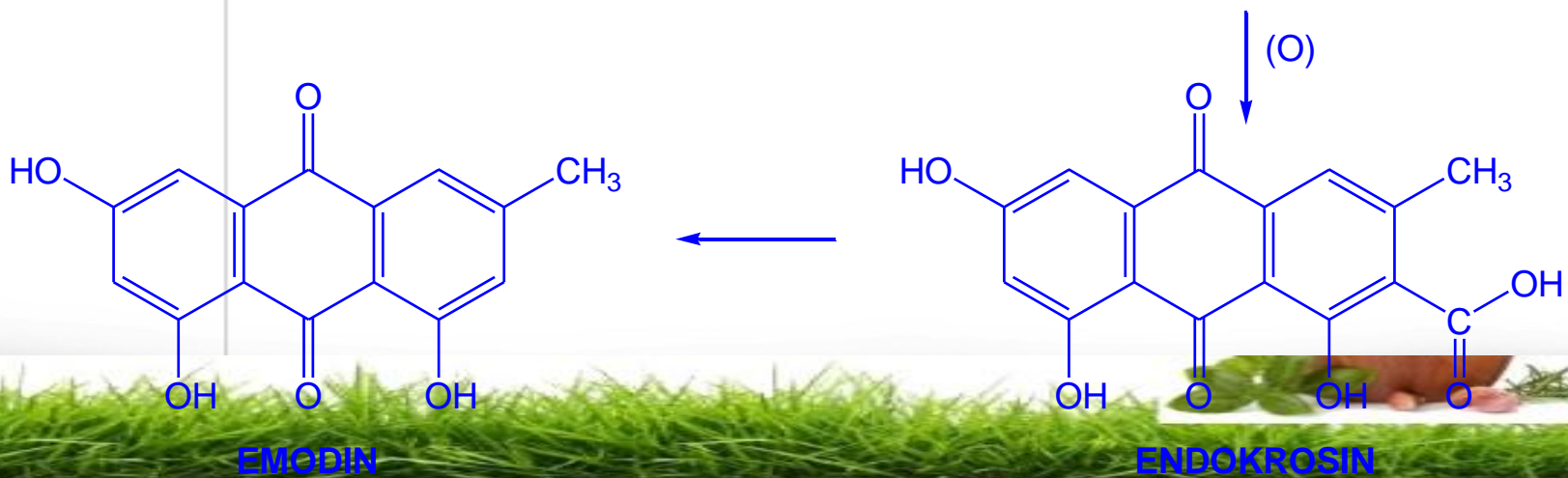
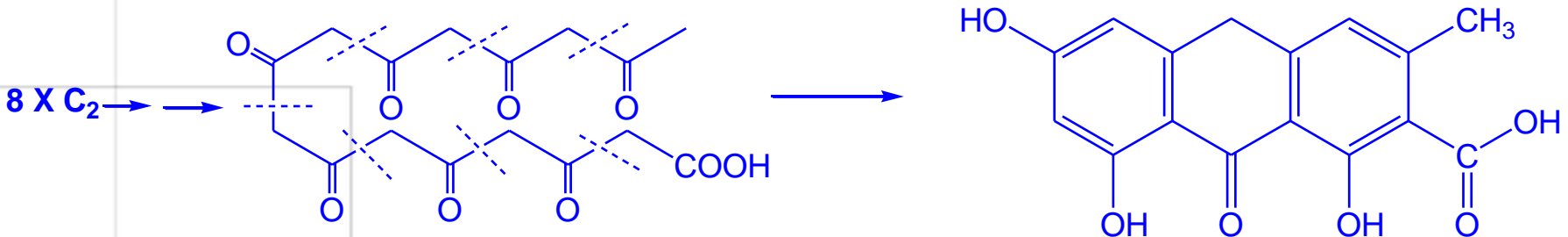
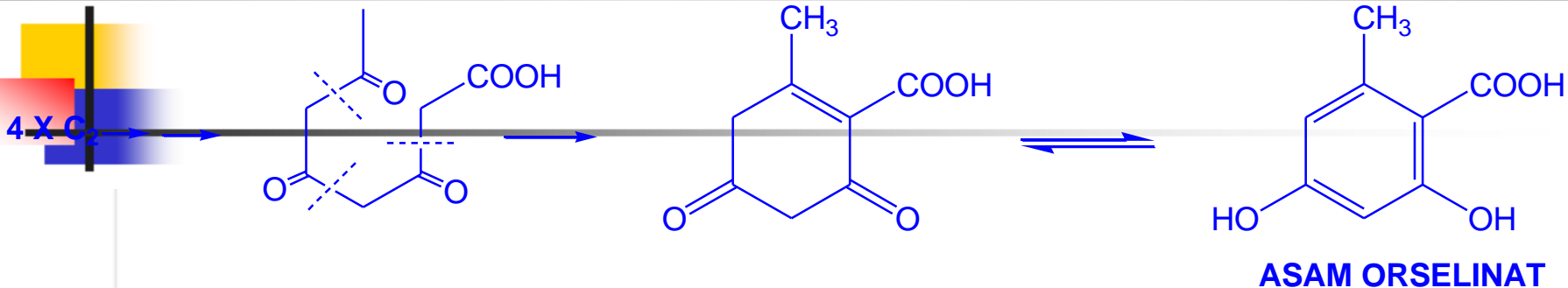




- Pada biosintesis asam lemak tiap penambahan unit C_2 didahului dengan reduksi gugus karbonil menjadi gugus metilen
- Pada biosintesis poliketida perpanjangan rantai tidak didahului dengan reduksi
- Senyawa asam poli β keto, sangat reaktif karena mengandung gugus metilen aktif (nukleofil potensial) dan gugus karbonil (elektrofil potensial)



Kondensasi tipe krotonat (aldol)





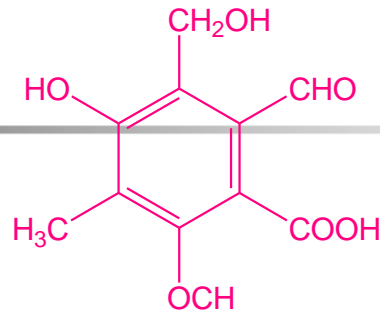
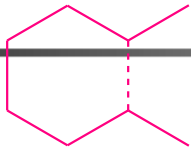
Beberapa jenis poliketida :

- Tetraketida
- Pentaketida
- Heksaketida
- Heptaketida
- Oktaketida
- Tetrasiklin
- Dekaketida
- Antibiotik
- Mikrolida
- Ionofor
- Asetogenin



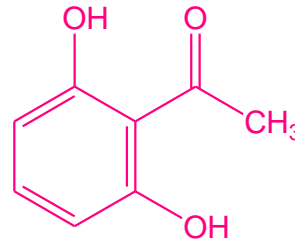
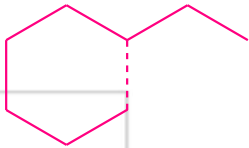
Beberapa Kerangka Poliketida

TETRAKETIDA



ASAM SIKLOPOLAT

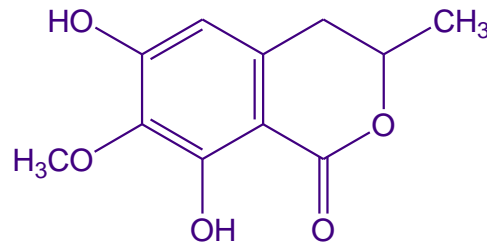
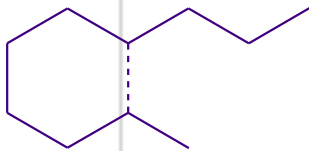
P.cyclopium



2,6-DIHIIDROASETOFENON

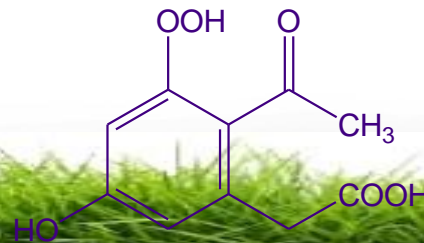
Daldinia concentrica

PENTAKETIDA



RETIKULOL

Streptomyces rubrireticulae

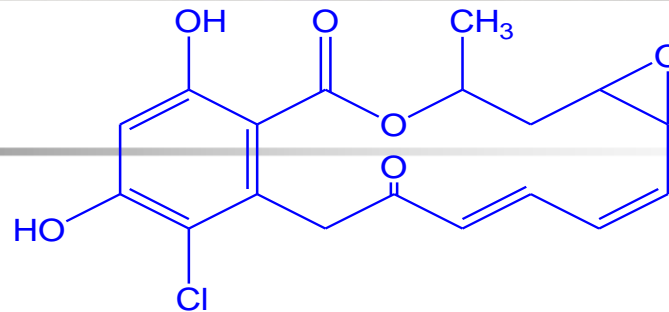
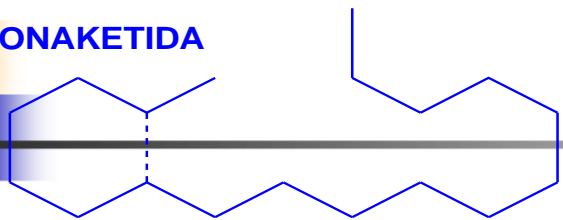


ASAM KURVULINAT

Curvularia siddiqui

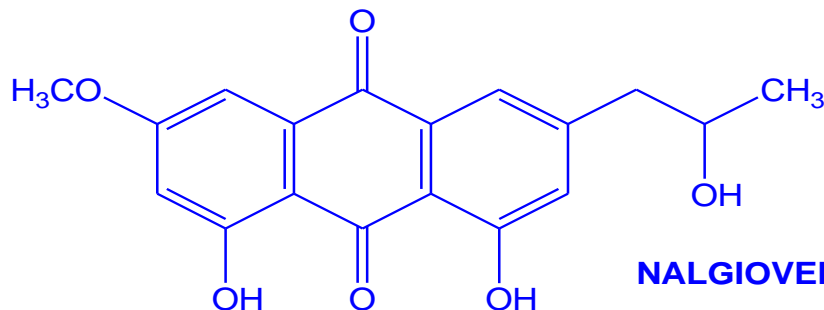
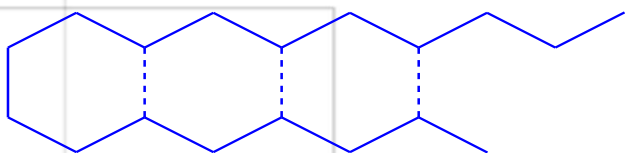


NONAKETIDA



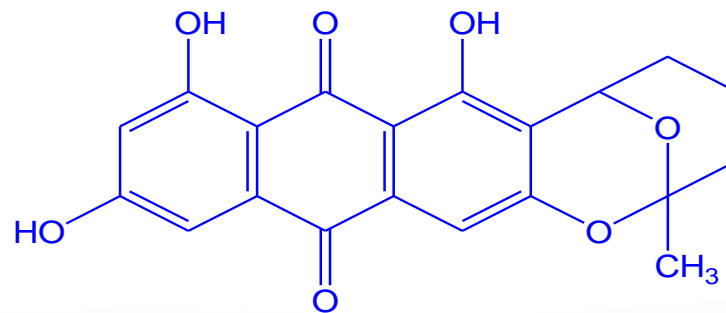
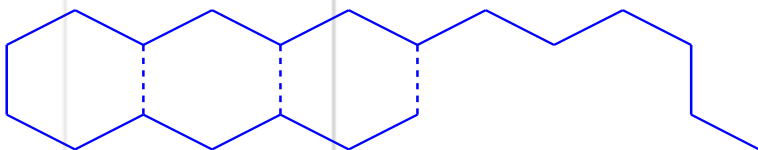
RADISIKOL

Nectria radicicola



NALGIOVENSIN

Penicillium nalgiovensa



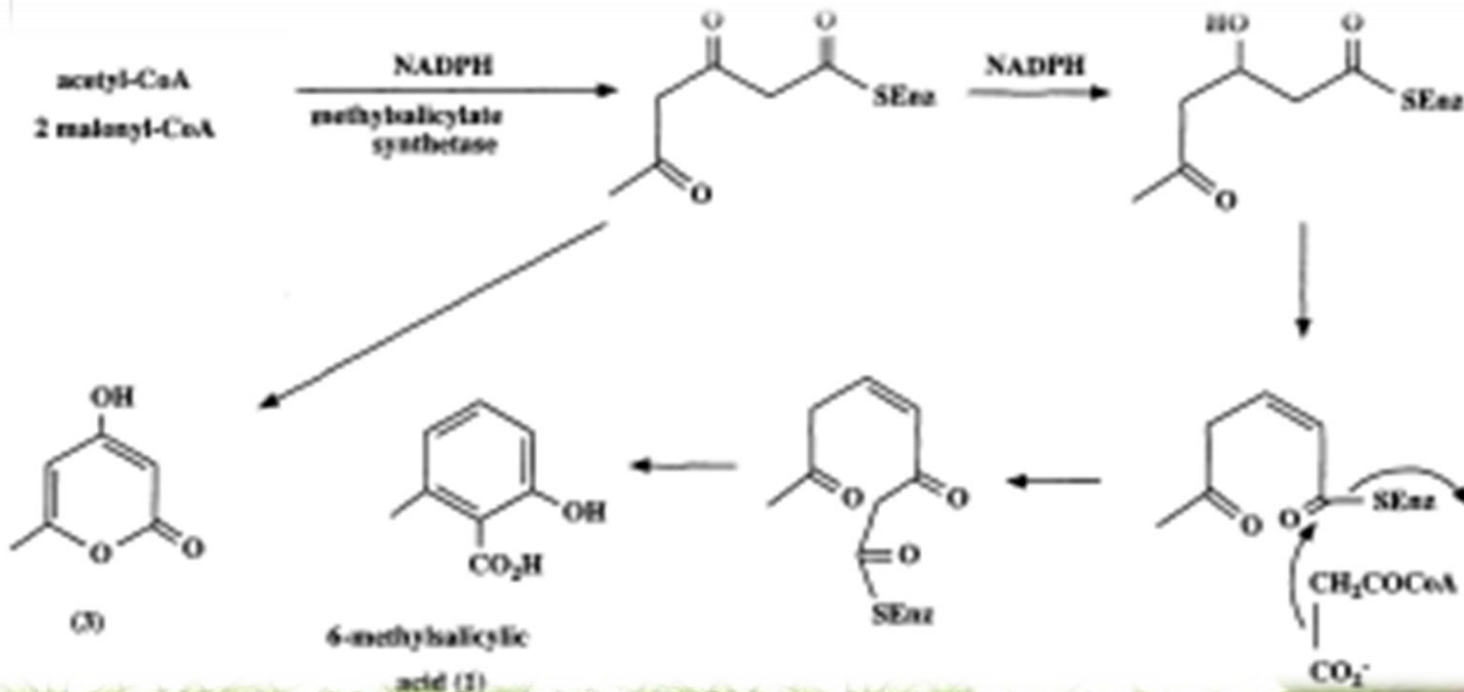
AVERUFIN

Aspergillus versucolor



TETRAKETIDA

- Empat unit C_2 dan disiklisasi untuk menghasilkan molekul fenolik; 6-metilsalisiklik (I) dan asam orsellinik (2) yang terbentuk.





TETRAKETIDA

- Karsinogen kuat yang dihasilkan oleh *Penicillium* tertentu dan *Aspergillus*, kadang-kadang ditemukan dalam apel berjamur dan berbagai buah-buahan lainnya, serta barley (Beier dan Nigg, 1992).
- Patulin menghambat respirasi sel tumbuhan yang lebih tinggi dan memiliki efek neurotoksik pada hewan. Asam 6-Metilsalisiklik





TETRASIKLIN

- Golongan antibiotik dengan aktivitas bakteristatik luas dan biosintesis oleh berbagai *Streptomyces sp* dengan kerangka naftasena C₁₈ yang sebagian terhidrogenasi
- Biosintesis dimulai dari siklisasi nonaketida (dapat atau tidak didahului modifikasi)
- Senyawa intermediat pretetramida atau 6-metilpretetramida dengan malonamoil KoA





Anti Mikrolida

- Dihasilkan jenis *Streptomyces sp.*, umumnya mempunyai sifat bakteriostatika
- Makrolida berasal dari, sifat struktur molekul terdapat lakton makrosiklik
- Rantai alifatis bersifat jenuh dan bercabang tersusun 10 atom karbon, misal eritromisin
- Terdapat satu – tiga molekul gula, terikat secara glikosidis pada substituen lakton (misal gula; deoksiheksosa dalam bentuk piranosa dengan substituen metil, dimetil, atau metoksi (eritromisin B dan C)





Beberapa jenis poliketida berasal dari bakteri dan Fungis :

- asam orselinat, fungi dan linchen
- endokrosin, pigmen antrakuinon lichen *Cebtralia endocrocea* dan fungus *Claviceps purpurea*
- griseofulvin, *Penicillium griseofulvin*
- kulvularin, *Culvularis sp*







wiseGEEK

