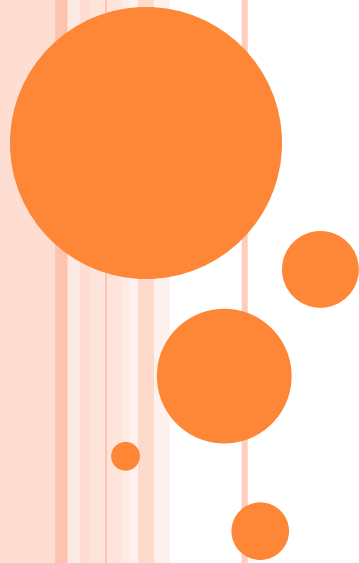


HUBUNGAN TIMBAL BALIK ANTARA TANAMAN DAN FAKTOR LINGKUNGAN

Hapsoh



○ **Ekologi Tanaman :**

Ilmu yang mempelajari hubungan timbal balik antara tanaman dan lingkungannya. Dalam hal ini hubungan antara tanaman dengan tanaman itu sendiri, tanaman dengan lingkungannya.

Tanaman berinteraksi :

Sesama jenis

Dengan tanaman lain

Dengan lingkungan abiotik



Tumbuhan menyesuaikan dengan lingkungannya :

Vegetasi hutan bakau dipantai berlumpur — akar napas
Tumbuhan pada ekosistem rawa — akar papan

Tumbuhan mempunyai sifat menolak terhadap tumbuhan yang tidak disukai — mengeluarkan zat kimia yang bersifat racun



○ Hubungan sesama tumbuhan :

- Karena adanya kompetisi disebabkan kekurangan sumber energi atau sumber daya lainnya yang terbatas seperti sinar matahari, unsur hara, air. Kompetisi ini disebut juga *alelospoli*
- Tumbuhan tertentu apakah masih hidup maupun sudah mati menghasilkan senyawa kimia yang dapat mempengaruhi tumbuhan lain yang tertentu pula. Senyawa kimia ini disebut *alelopati*
- Adanya pengaruh-pengaruh baik terhadap faktor fisik maupun biologis lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan jenis-jenis tumbuhan yang bertindak sebagai tuan rumah atau inang. Misalnya jenis tumbuhan tertentu menjadi habitat serangga, namun serangga tersebut mencari makan atau memakan tumbuhan lain dalam komunitasnya. Gangguan semacam ini disebut *alelosmediasi*



SUMBER SENYAWA ALELOPATI

Semua jaringan tumbuh-tumbuhan mempunyai petensi menghasilkan senyawa-senyawa alelopati. Apakah itu akar, rizome, batang, daun, bunga, buah atau biji. Senyawa alelopati ini dapat dilepaskan dari jaringan tumbuhan dalam berbagai cara misalnya melalui penguapan, eksudat akar, pencucian dan pembusukan bagian-bagian organ yang membusuk.



SUMBER SENYAWA ALELOPATI LANJUTAN

Alelopati yang dikeluarkan melalui penguapan, misalnya oleh beberapa jenis tumbuhan yang berasal dari daerah-daerah gersang dan kering seperti *Artemisia*, *Eucalyptus* dan *Saliva*. Senyawa kimia yang dilepaskannya melalui penguapan akan diserap oleh tumbuhan lain yang ada di sekitarnya dalam bentuk uap maupun dalam bentuk embun, dan dapat masuk ke tanah kemudian diserap oleh akar.



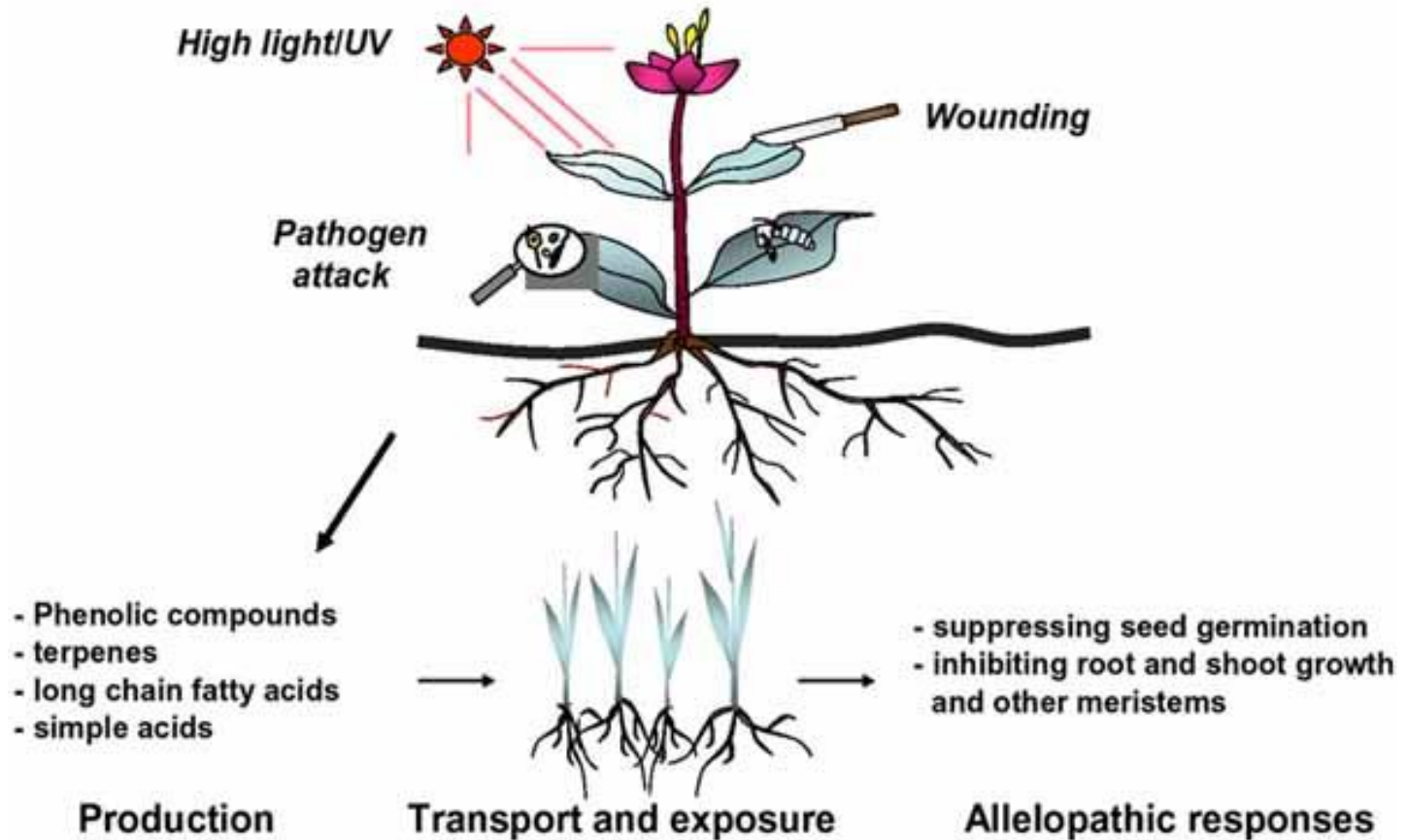
- Alelopati yang dikeluarkan melalui pencucian ialah asam-asam organik, gula, asam-asam amino, pektat, giberelin, terpenoid, dan fenol.
 - Hasil pencucian daun tanaman *Chrysanthemum* sangat beracun, sehingga tidak ada jenis tumbuhan lainnya yang dapat hidup disekitar tumbuhan ini
 - Tanaman rami (*Linum utitassimum* L.) produksi akan sangat menurun jika disekitarnya tumbuh jenis *Camelia alyssum*.
 - Hasil cucian daun alang-alang akan mempengaruhi pertumbuhan jagung, dan mentimun, sedangkan alang-alang yang berakar merah akan menghambat pertumbuhan tomat.
 - Hasil pencucian daun dan umbi teki dapat menghambat pertumbuhan kedele dan jagung.



- Senyawa alelopati berpengaruh terhadap beberapa hal yaitu :
 - 1. Penyerapan hara
 - 2. Menghambat pembelahan sel
 - 3. Menghambat pertumbuhan
 - 4. Menghambat aktivitas fotosintesis
 - 5. Mempengaruhi respirasi
 - 6. Mempengaruhi sintesis protein
 - 7. Mempengaruhi ketegangan membran
 - 8. Mempengaruhi aktivitas enzim
 - 9. Menghambat suksesi tumbuhan
 - 10. Menghambat fiksasi Nitrogen dan Nitrifikasi
 - 11. Menghambat pola penyebaran tumbuhan
 - 12. Menghambat perkecambahan

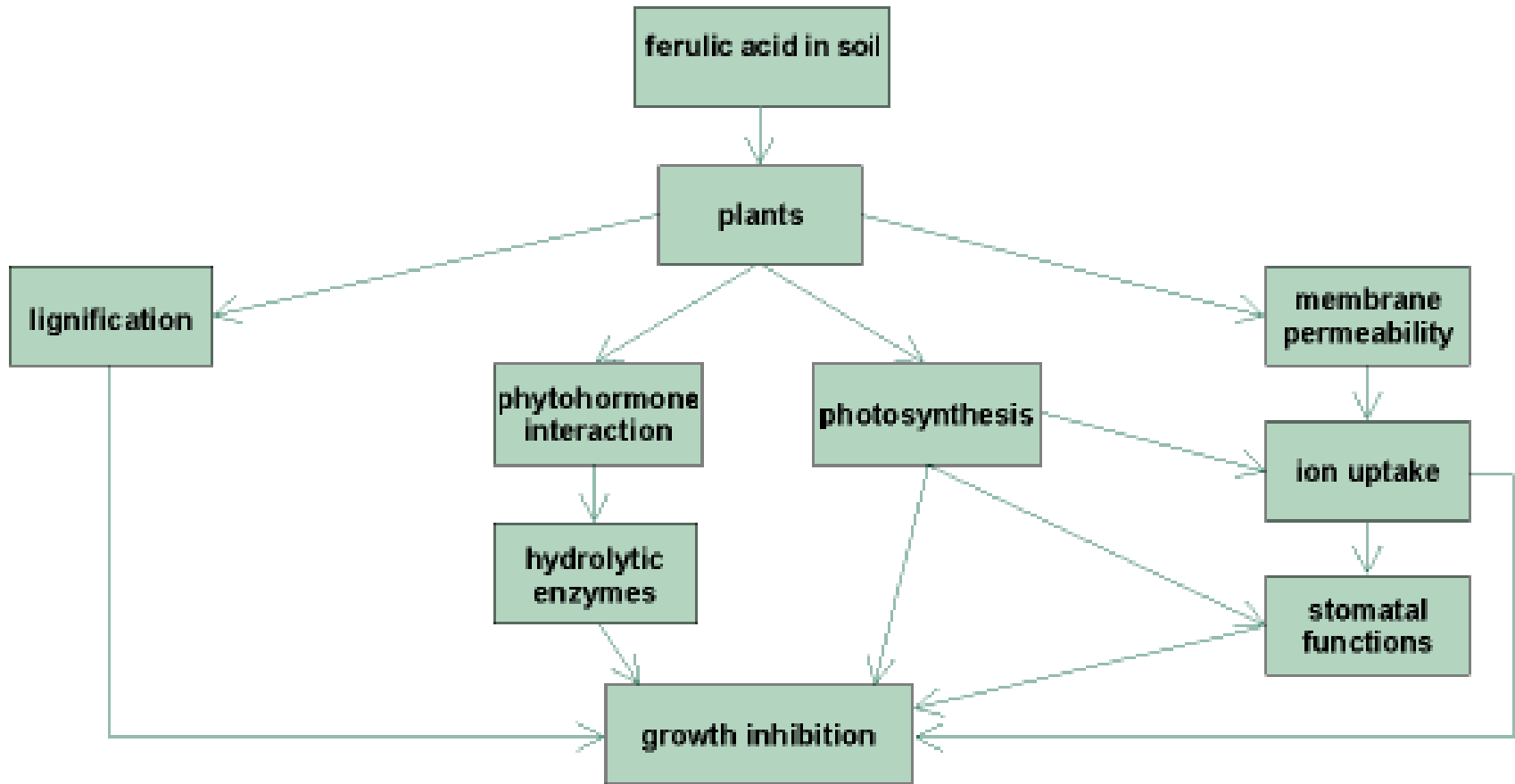


Induction of allelochemicals



Gambar 1. Induksi allelokimia disebabkan tekanan lingkungan

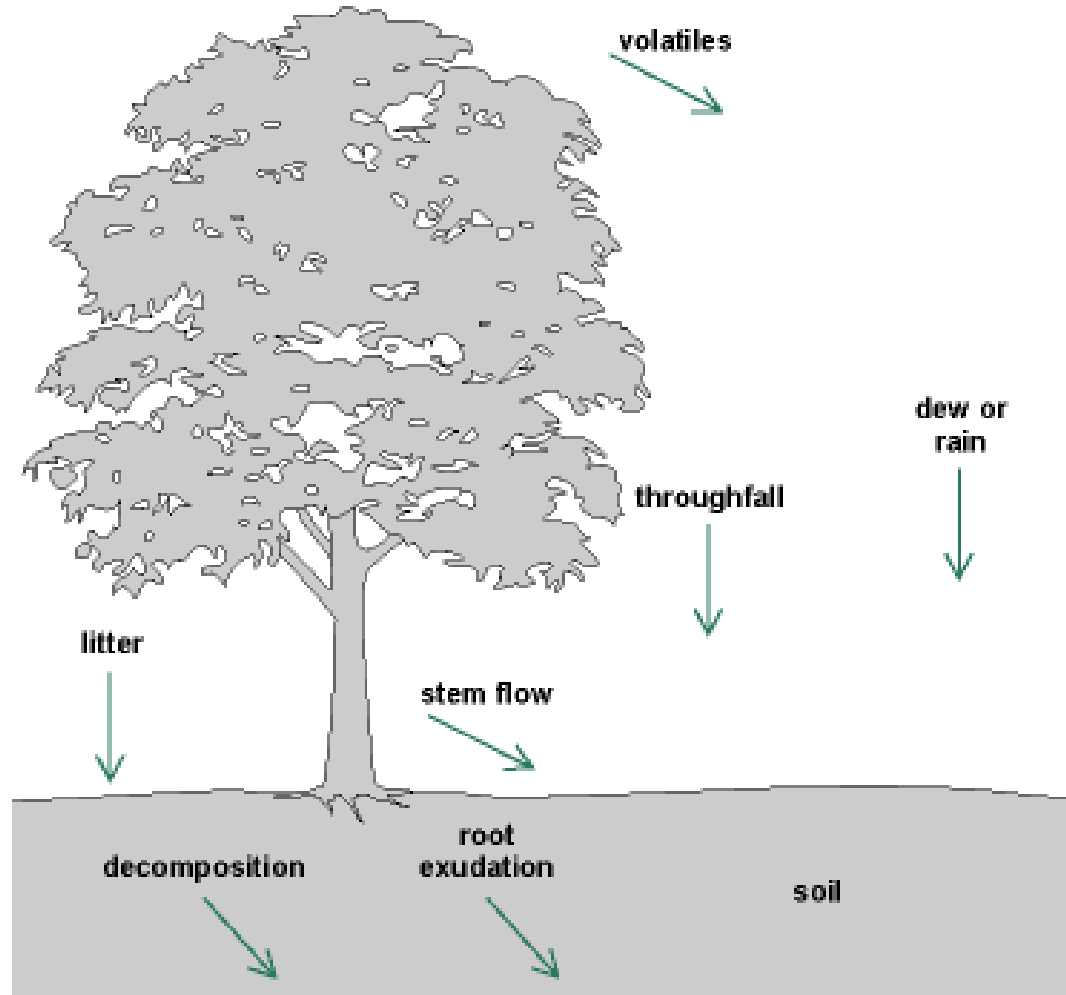


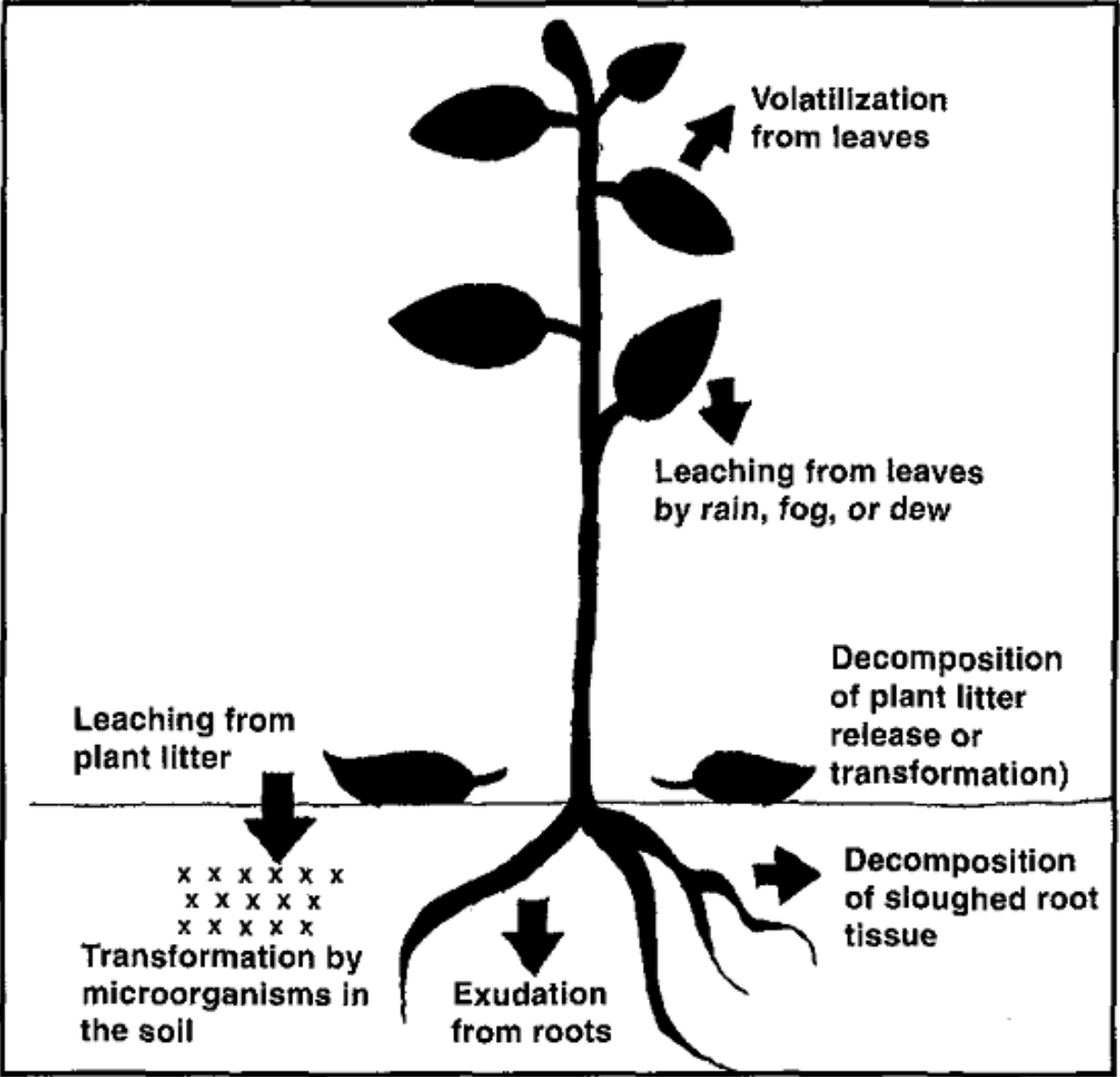


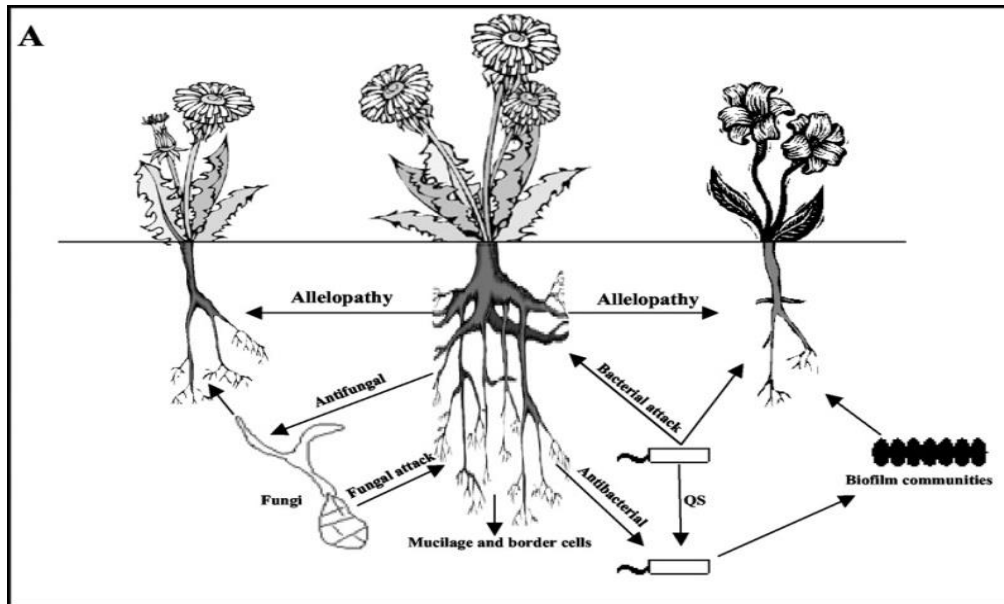
Gambar 2. Efek Fisiologis asam ferulik pada pertumbuhan tanaman. (Courtesy of Rama Devi)



JALUR PELEPASAN ALELOKIMIA



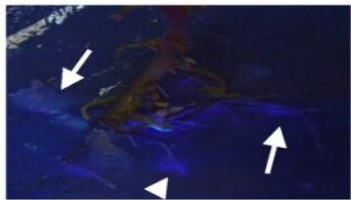




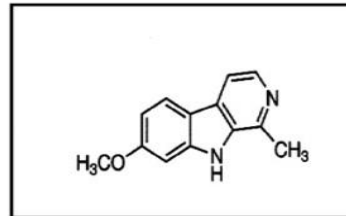
B



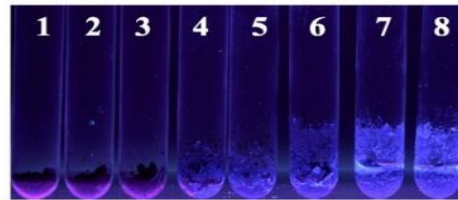
D



C



E



ALLELOKIMIA BANYAK YANG TELAH DIIDENTIFIKASI SEBAGAI :

- Phenolic acids,
- Coumarins,
- Terpenoids,
- Flavonoids,
- Alkaloids,
- Glycosides,
- Isothiocyanate,
- Glucosinolates.



Plant Natural Product Formation

Photosynthesis

Glycolysis

Citrate Cycle

Shikimate Pathway

DOXP/MEP-Pathway

pool of metabolites

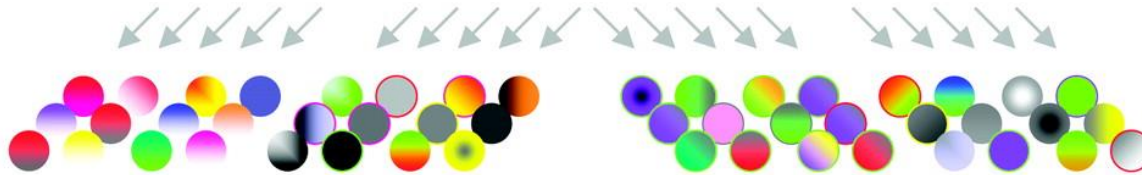
Ligation, Cyclisation

molecular starters

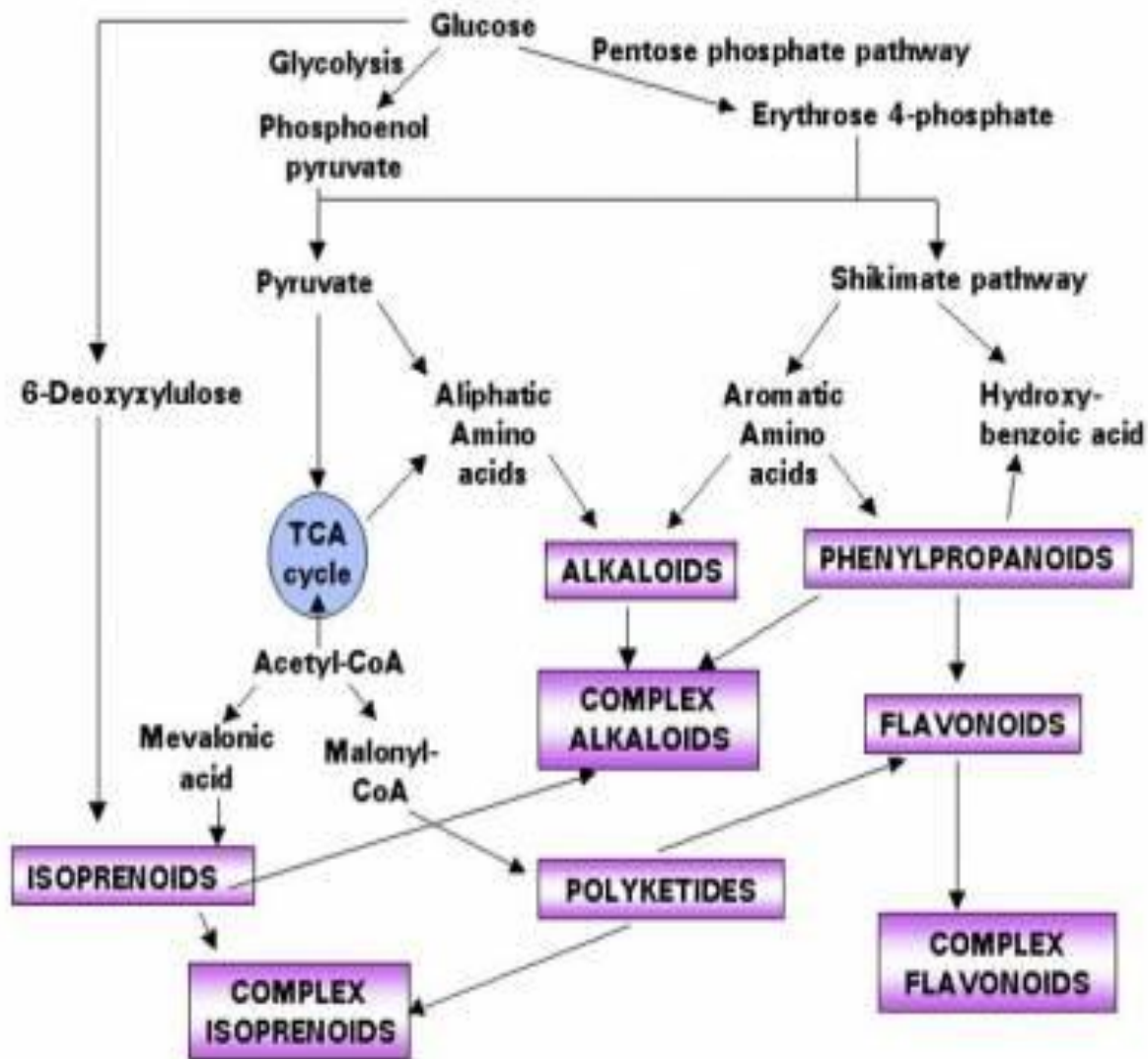


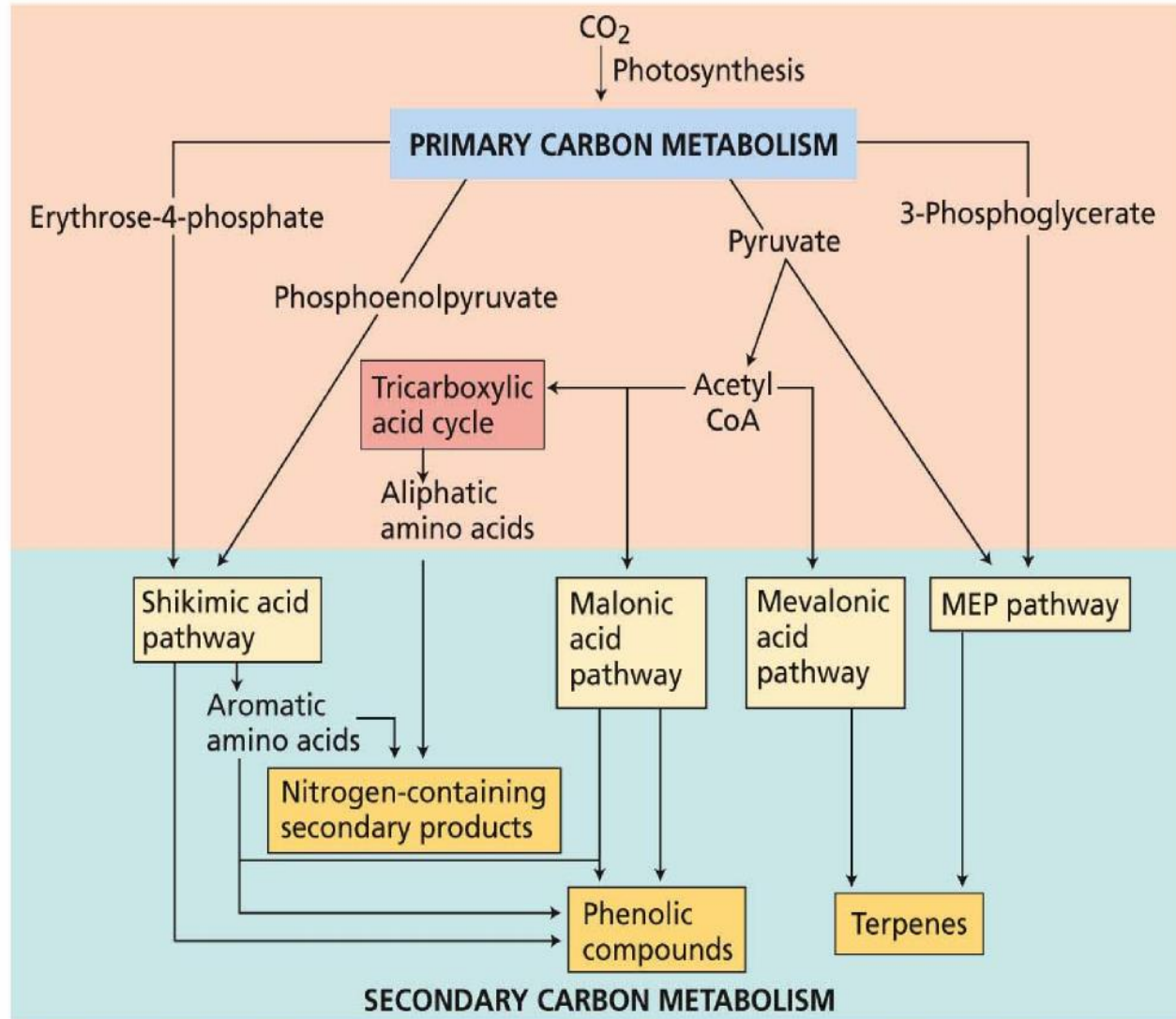
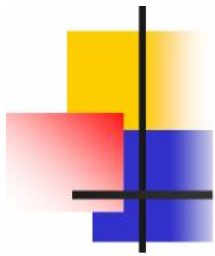
alkaloids, phenylpropanoids
terpenoids, polyketides,
carotenoids

Glycosylation, Methylation, Acylation, Prenylation, Oxidation, Reduction

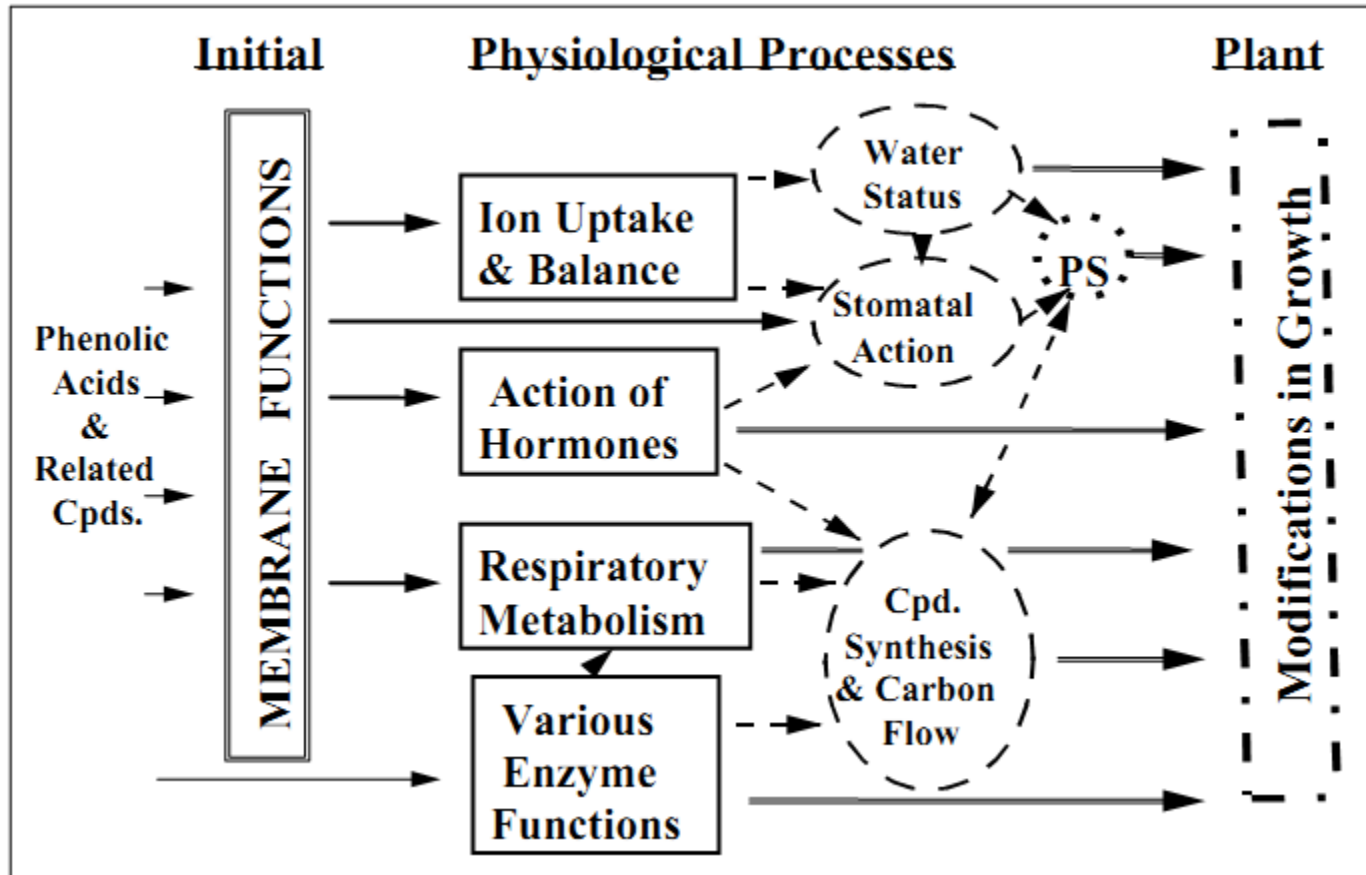


> 200.000 plant derived natural products





MEKANISME PELEPASAN ALLELOPATI OLEH TANAMAN



PENGARUH FENOLIK TERHADAP PERTUMBUHAN

- Pengaruh asam Fenolik pada membran sel, mengakibatkan perubahan permeabilitas spesifik yang mengubah fluks ion dan konduktivitas hidrolis dari akar. Gangguan membran diikuti efek fisiologis yang meliputi perubahan dalam keseimbangan ion, hubungan air- tanaman, fungsi stomata, dan laju fotosintesis dan respirasi. Fenolat ini juga berinteraksi dengan beberapa phytohormones dan enzim, menyebabkan penyimpangan dari pola-pola khas untuk biosintesis dan aliran karbon ke metabolit.



TABEL. CONTOH DARI PENELITIAN ALLELOPATI YANG TELAH DI PUBLIKASIKAN

Allelopathic Plant	Impact
Rows of black walnut interplanted with corn in an alley cropping system	Reduced corn yield attributed to production of juglone, an allelopathic compound from black walnut, found 4.25 meters from trees
Rows of Leucaena interplanted with crops in an alley cropping system	Reduced the yield of wheat and tumeric but increased the yield of maize and rice
Lantana, a perennial woody weed pest in Florida citrus	Lantana roots and shoots incorporated into soil reduced germination and growth of milkweed vine, another weed
Sour orange, a widely used citrus rootstock in the past, now avoided because of susceptibility to citrus tristeza virus	Leaf extracts and volatile compounds inhibited seed germination and root growth of pigweed, bermudagrass, and lambsquarters
Red maple, swamp chestnut oak, sweet bay, and red cedar	Preliminary reports indicate that wood extracts inhibit lettuce seed as much as or more than black walnut extracts
Eucalyptus and neem trees	A spatial allelopathic relationship if wheat was grown within 5 m
Chaste tree or box elder	Leachates retarded the growth of pangolagrass, a pasture grass but stimulated the growth of bluestem, another grass species
Mango	Dried mango leaf powder completely inhibited sprouting of purple nutsedge tubers.
Tree of Heaven	Ailanthone, isolated from the Tree of Heaven, has been reported to possess non-selective post-emergence herbicidal activity similar to glyphosate and paraquat
Rye and wheat	Allelopathic suppression of weeds when used as cover crops or when crop residues are retained as mulch.
Broccoli	Broccoli residue interferes with growth of other cruciferous crops that follow