



[www.esaunggul.ac.id](http://www.esaunggul.ac.id)

# FOTOSINTESIS PADA TANAMAN C4 DAN CAM

- Dalam dunia tumbuhan, dikenal tanaman C3, C4, dan CAM sesuai dengan mekanisme fotosintesisnya
- Perbedaan fotosintesis pada tanaman C3, C4, dan CAM terutama pada tempat terjadinya reaksi dan waktu reaksi

# Tumbuhan C3

- Mendominasi sebagian besar di bumi (85%) dengan melakukan fotosintesis secara standar.
- Pada saat siklus Calvin, **senyawa pertama yang melakukan fiksasi CO<sub>2</sub> adalah fosfoglisarat** (molekul berkarbon 3) dengan bantuan enzim rubisco sehingga lintasan tersebut dinamakan C3.
- Tumbuhan ini tidak memiliki adaptasi fotosintesis untuk mengurangi laju fotorespirasi.
- Contoh tanaman C3 adalah mangga, padi, gandum, kedelai, dll

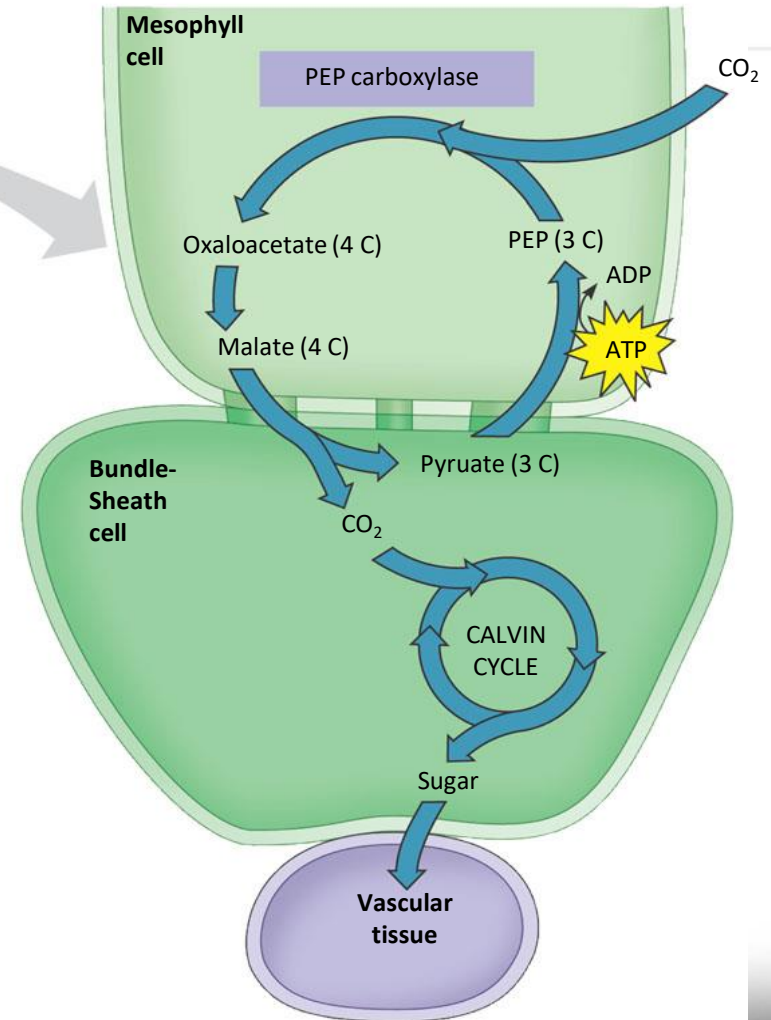
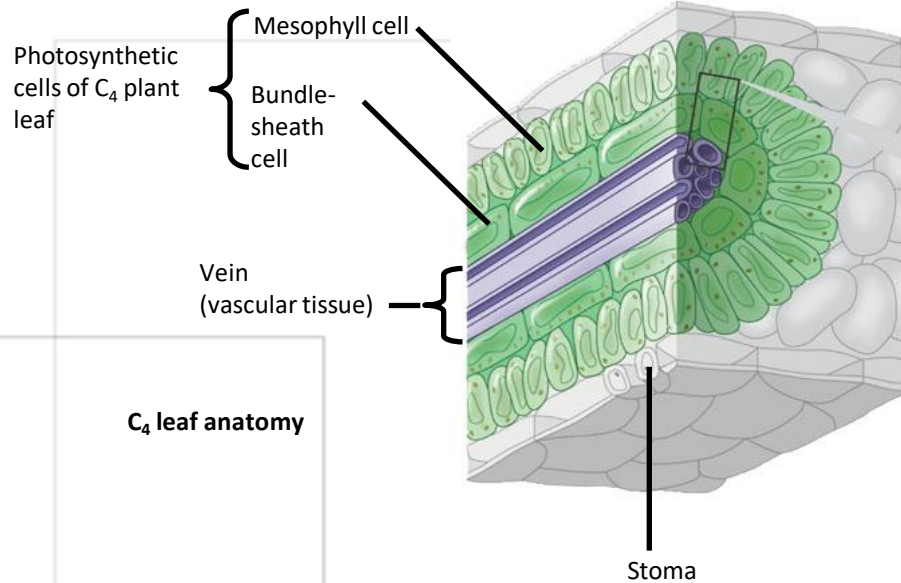
# Tanaman C4

- Tumbuhan yang pada saat melakukan proses fotosintesis menggunakan lintasan C4.
- Hal yang membedakan dari tanaman C4 yakni daun dari tanaman C4 berupa Anatomi Kranz.
- Anatomi daun tersebut memiliki dua macam kloroplas (dimorfik) di dua tempat yakni sel mesofil dan seludang pembuluh (*bundle-sheath*).
- Tumbuhan C4 jumlahnya sekitar 3% dari tumbuhan berpembuluh.
- Contoh tanaman C4 adalah jagung, tebu, shorgum, dll.

## Tanaman C4

- Tanaman C4 meminimalkan keperluan fotorespirasi
  - dengan cara menggabungkan  $\text{CO}_2$  ke dalam senyawa empat karbon di sel mesofil
- Senyawa empat karbon tersebut
  - Dieksport ke sel berkas pembuluh, dimana  $\text{CO}_2$  dilepaskan yang digunakan dalam siklus Calvin

# Anatomi daun C<sub>4</sub> dan jalur C<sub>4</sub>



# Proses Fotosintesis Tanaman C4

- Senyawa pertama yang melakukan fiksasi CO<sub>2</sub> adalah oksaloasetat (molekul berkarbon 4) dengan bantuan enzim PEP karboksilase yang dilakukan di dalam sel mesofil.
- Selanjutnya, oksaloasetat dikonversi menjadi malat dan kemudian masuk ke dalam seludang pembuluh.
- Malat dipecah dan menghasilkan piruvat dan CO<sub>2</sub>.
- Piruvat akan menuju ke sel mesofil lagi untuk dikonversi menjadi PEP sedangkan CO<sub>2</sub> akan di fiksasi oleh PGA dengan bantuan enzim rubisco.

# Tanaman CAM

- Tumbuhan yang saat melakukan fotosintesis menggunakan lintasan *crassulacean acid metabolism* (CAM) untuk meminimalkan laju fotorespirasi.
- Pemberian nama tersebut berdasarkan pertama kali ditemukannya lintasan reaksi tersebut pada Famili Crassulaceae.
- Saat ini ada sekitar 20 famili tumbuhan CAM seperti Cactaceae, Orchidaceae, Liliaceae, Bromeliaceae, dan Euphorbiaceae.



# Tanaman CAM

- Tanaman CAM
  - Membuka stomatanya pada malam hari, menggabungkan  $\text{CO}_2$  ke dalam asam organik
- Selama siang hari, stomata tertutup
  - $\text{CO}_2$  dilepaskan dari asam organik untuk digunakan dalam siklus Calvin

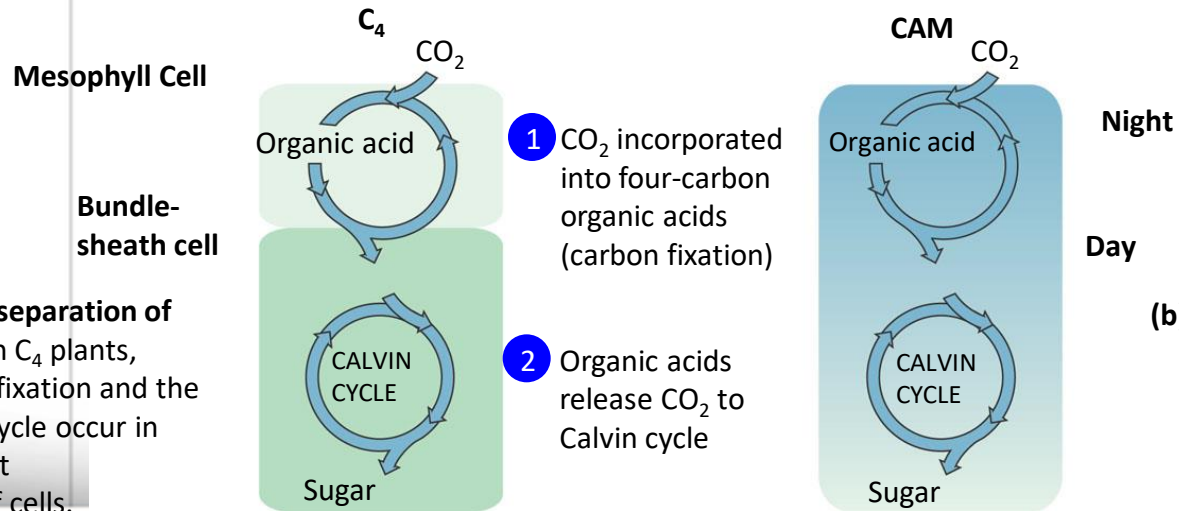
# Jalur CAM mirip dengan jalur C<sub>4</sub>



Sugarcane



Pineapple



**(a) Spatial separation of steps.** In C<sub>4</sub> plants, carbon fixation and the Calvin cycle occur in different types of cells.

**(b) Temporal separation of steps.** In CAM plants, carbon fixation and the Calvin cycle occur in the same cells at different times.

Persamaan antara tumbuhan C4 dan CAM adalah keduanya memiliki jalur metabolisme yang sama. Perbedaannya adalah tumbuhan C4 berbeda secara struktural dalam hal lintasan metabolismenya, sedangkan tumbuhan CAM berbeda dalam hal waktu.

