

A close-up photograph of a green fern frond, showing the intricate, feathery structure of the leaves. The frond is a vibrant green color and is set against a dark, blurred background of other foliage. Overlaid on the center of the image is the word "FOTOSINTESIS" in large, bold, yellow capital letters.

FOTOSINTESIS

CAKUPAN MATERI

- Peran Tumbuhan dan Fotosintesis
- Tumbuhan sebagai produser
- Tempat terjadinya Fotosintesis
- Pemecahan air dan produksi oksigen
- Overview: Reaksi-reaksi Fotosintesis
- Reaksi Terang
- Reaksi Gelap
- Tumbuhan C3, C4 dan CAM
- Fotosintesis dan Pemanasan Global

Matahari

**Pemanenan
enargi surya**

Energi Kimia

Oksigen

Bahan organik

Makanan

Obat

Kosmetik

Pakaian

Perumahan

dll.

Bahan bakar

Organisme Autotrop - Produsen



Fotosintesis melibatkan tumbuh-tumbuhan yang ada di darat (Hutan, padi-palawija, sayur-buah) , perairan air tawar maupun lautan (Alga dan sianobakter)



Fotosintesis: proses oksidasi-reduksi

Cahaya
Matahari



Reduksi

Oksidasi

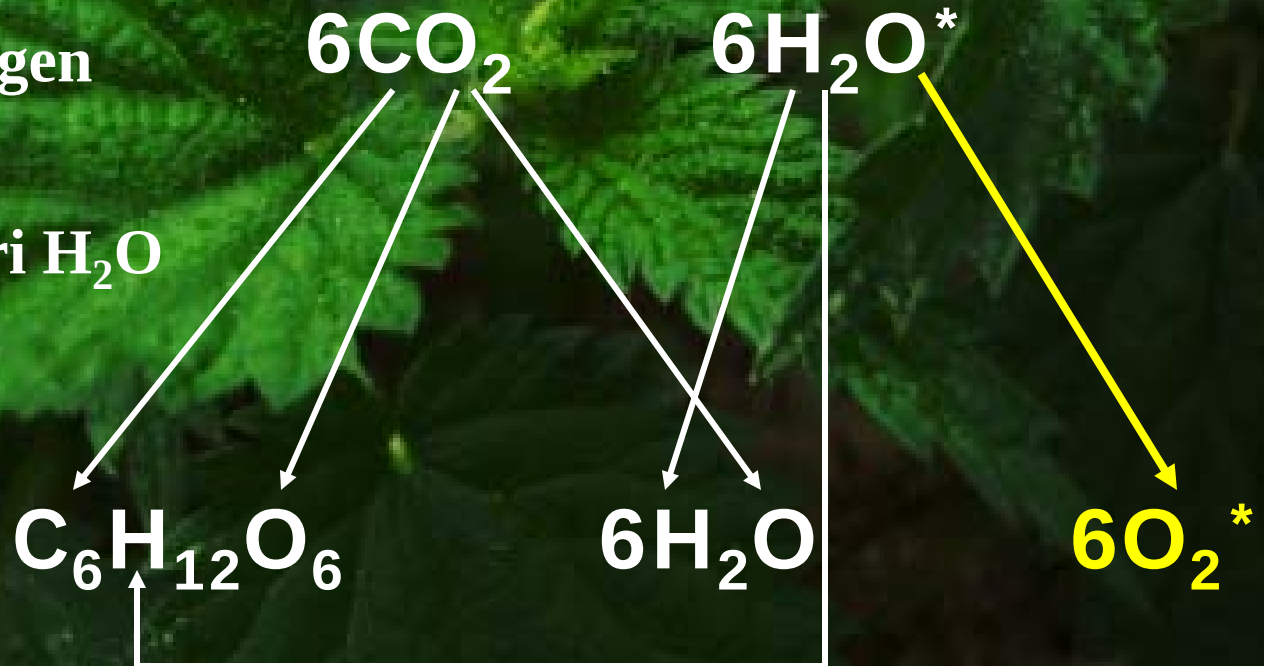
Fotosintesis

Fotosintesis menghasilkan gas oksigen dari pemecahan air



Penggunaan oksigen
berlabel (^{18}O)

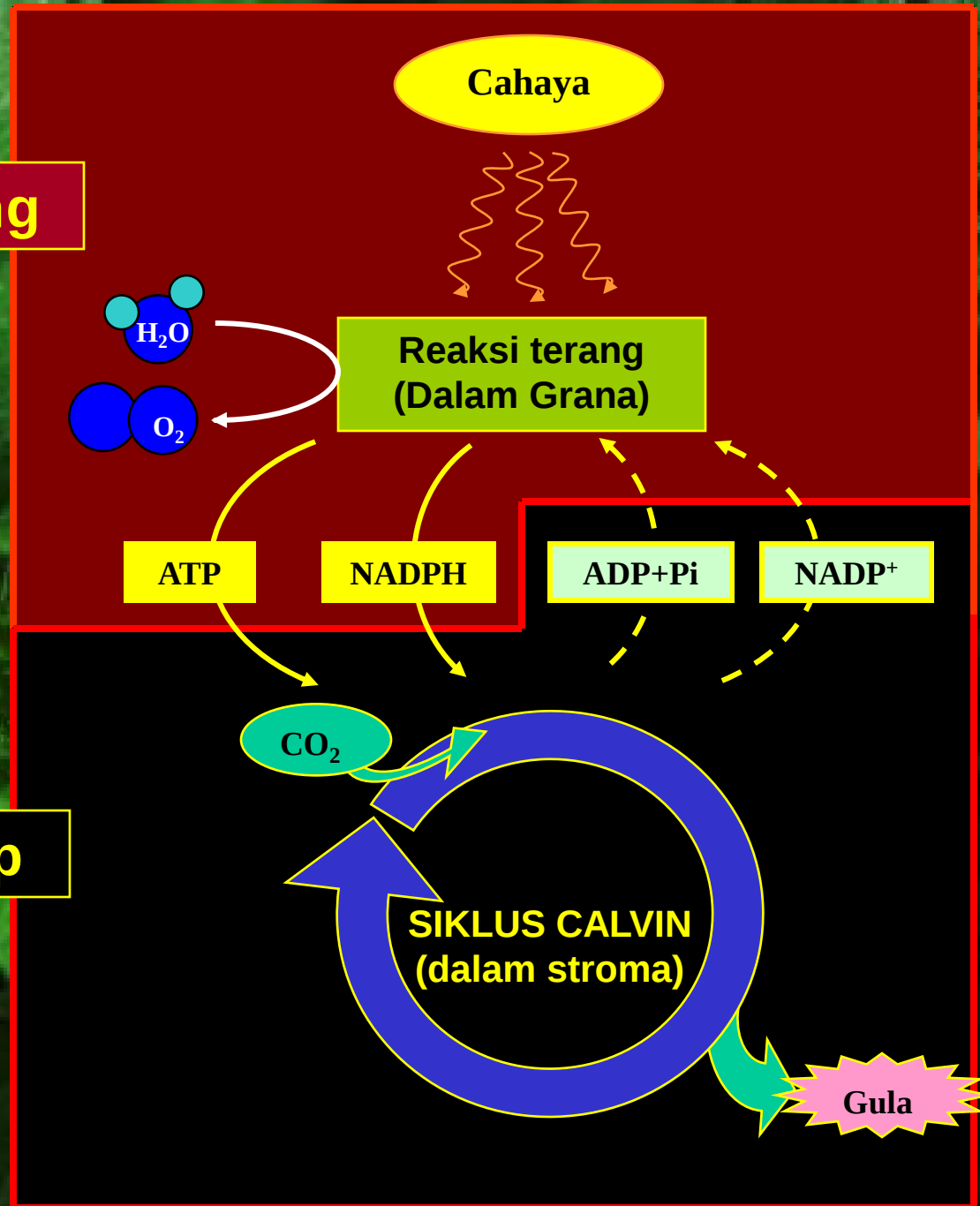
→ O_2 berasal dari H_2O



Fotosintesis

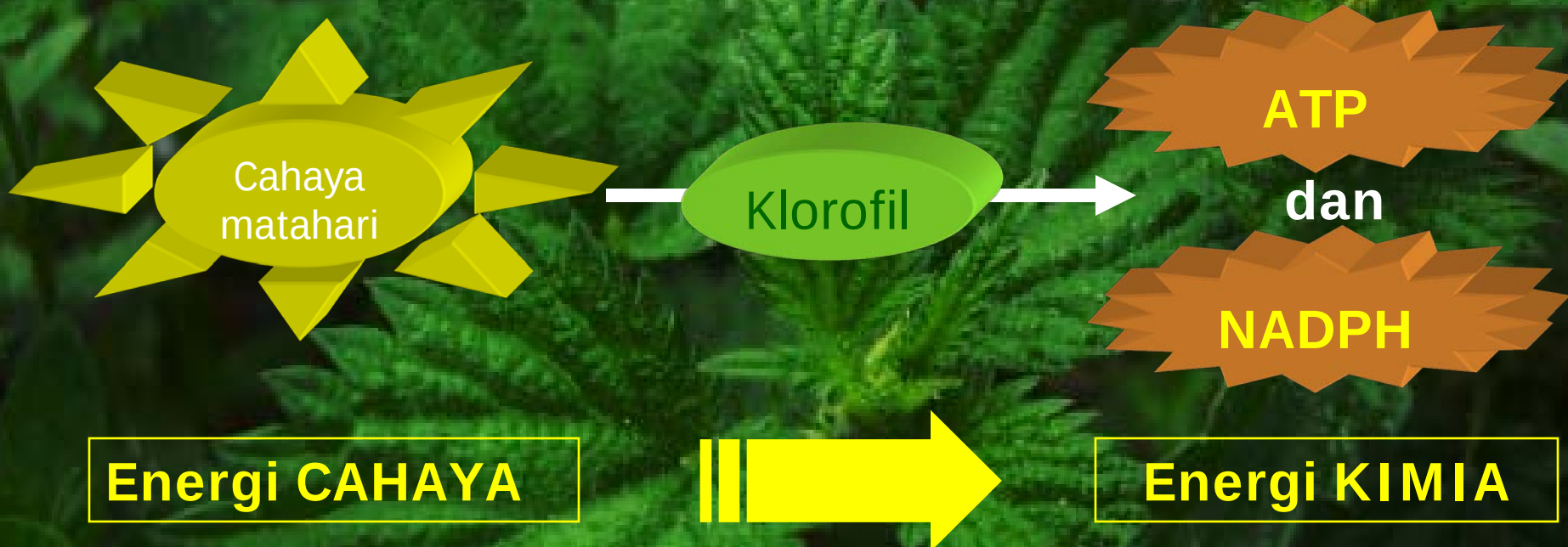
Reaksi terang

Reaksi gelap



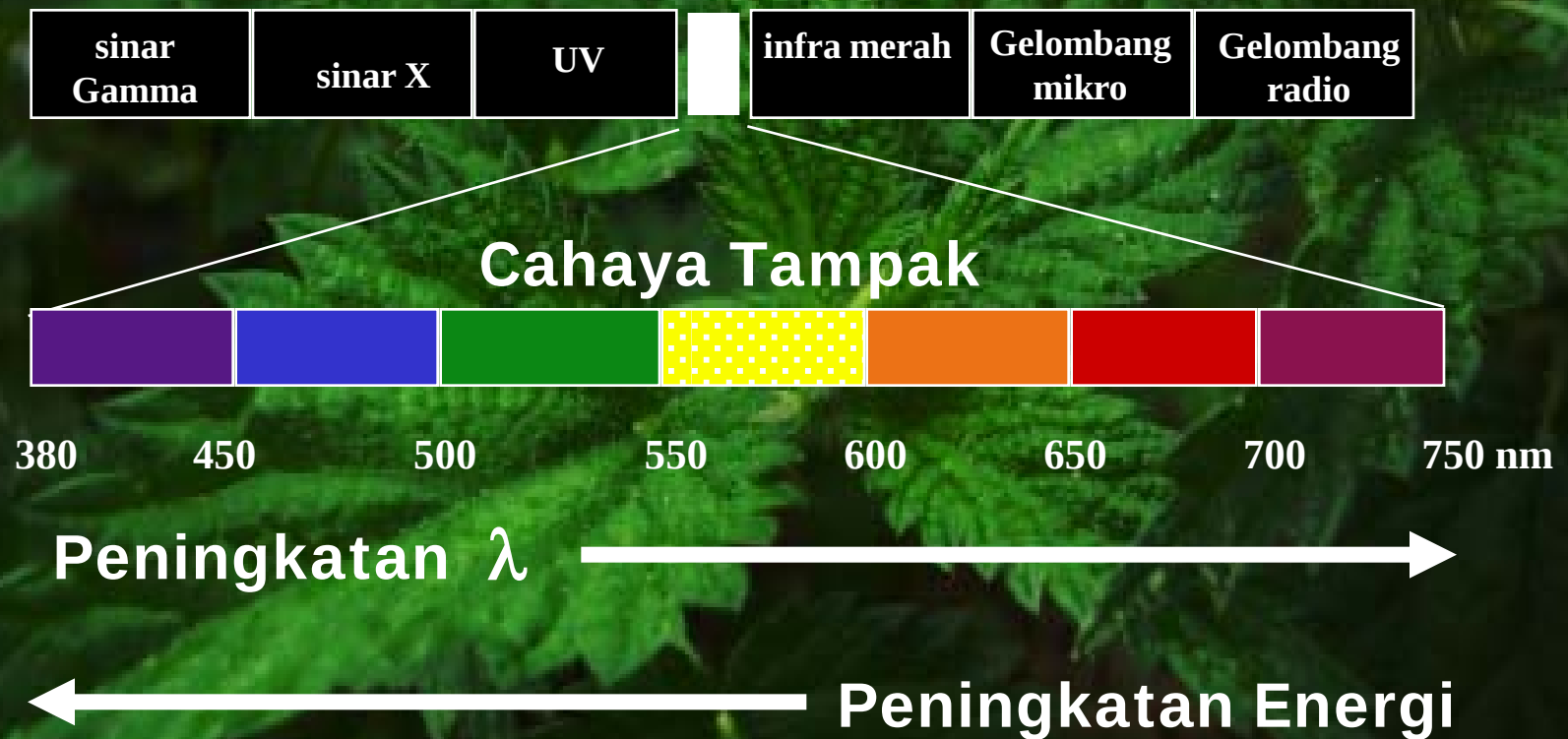
Reaksi terang

Prosesnya digerakkan oleh cahaya

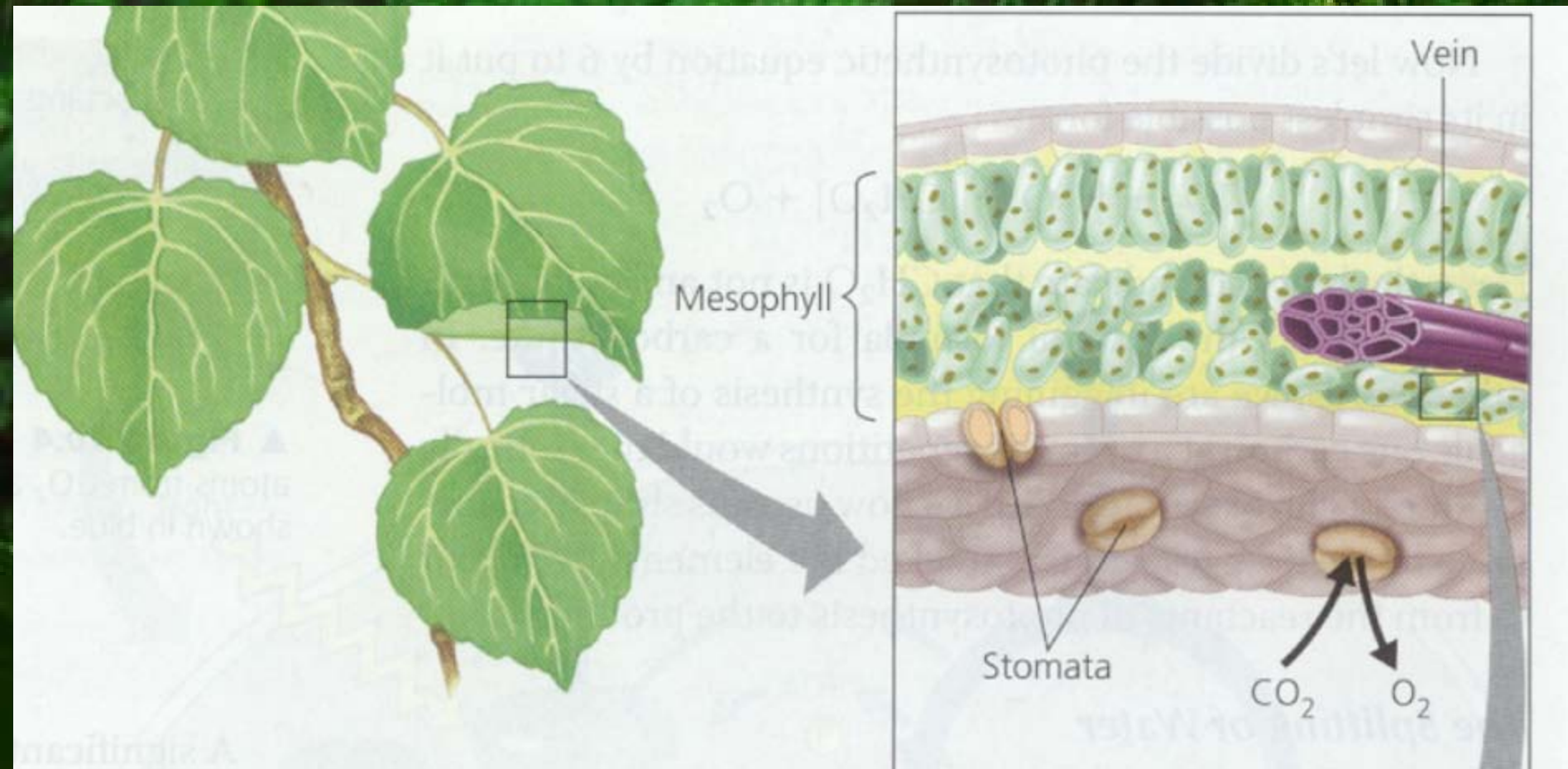


Reaksi terjadi di dalam grana khususnya pada membran tilakoid kloroplas

Cahaya matahari: gelombang elektromagnetik



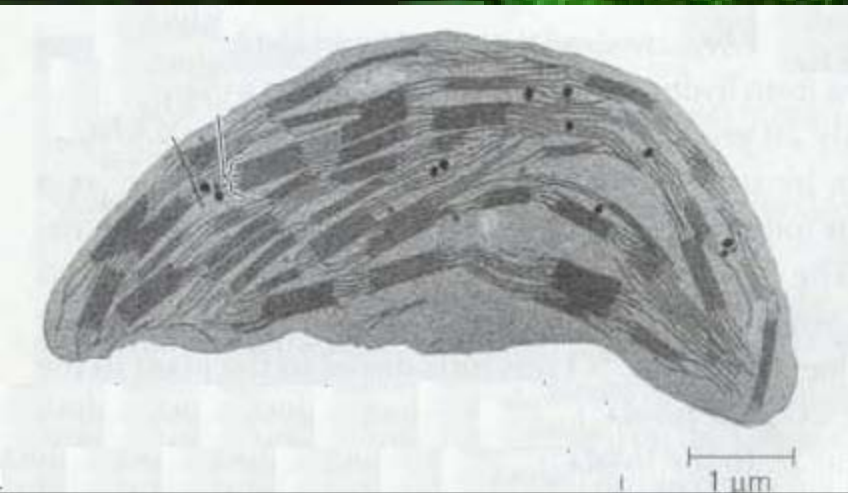
Pada tumbuhan tinggi Fotosintesis terjadi di dalam kloroplas



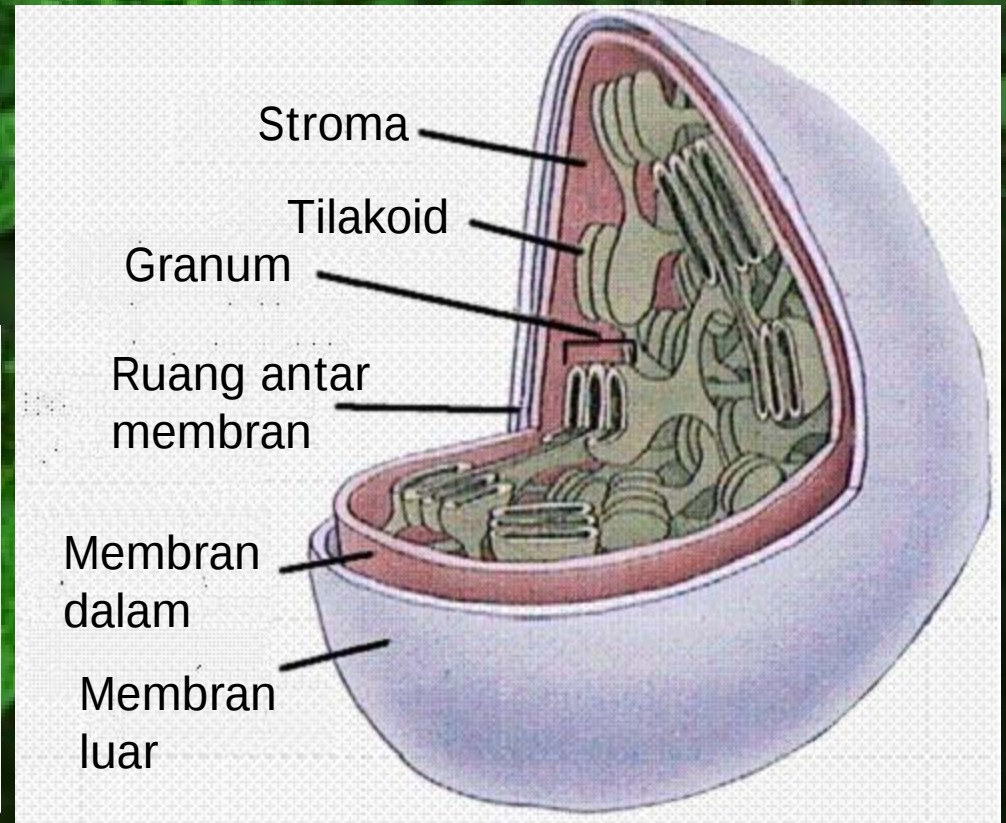
Daun tumbuhan

Potongan melintang daun

Pada tumbuhan tinggi Fotosintesis terjadi di dalam kloroplas

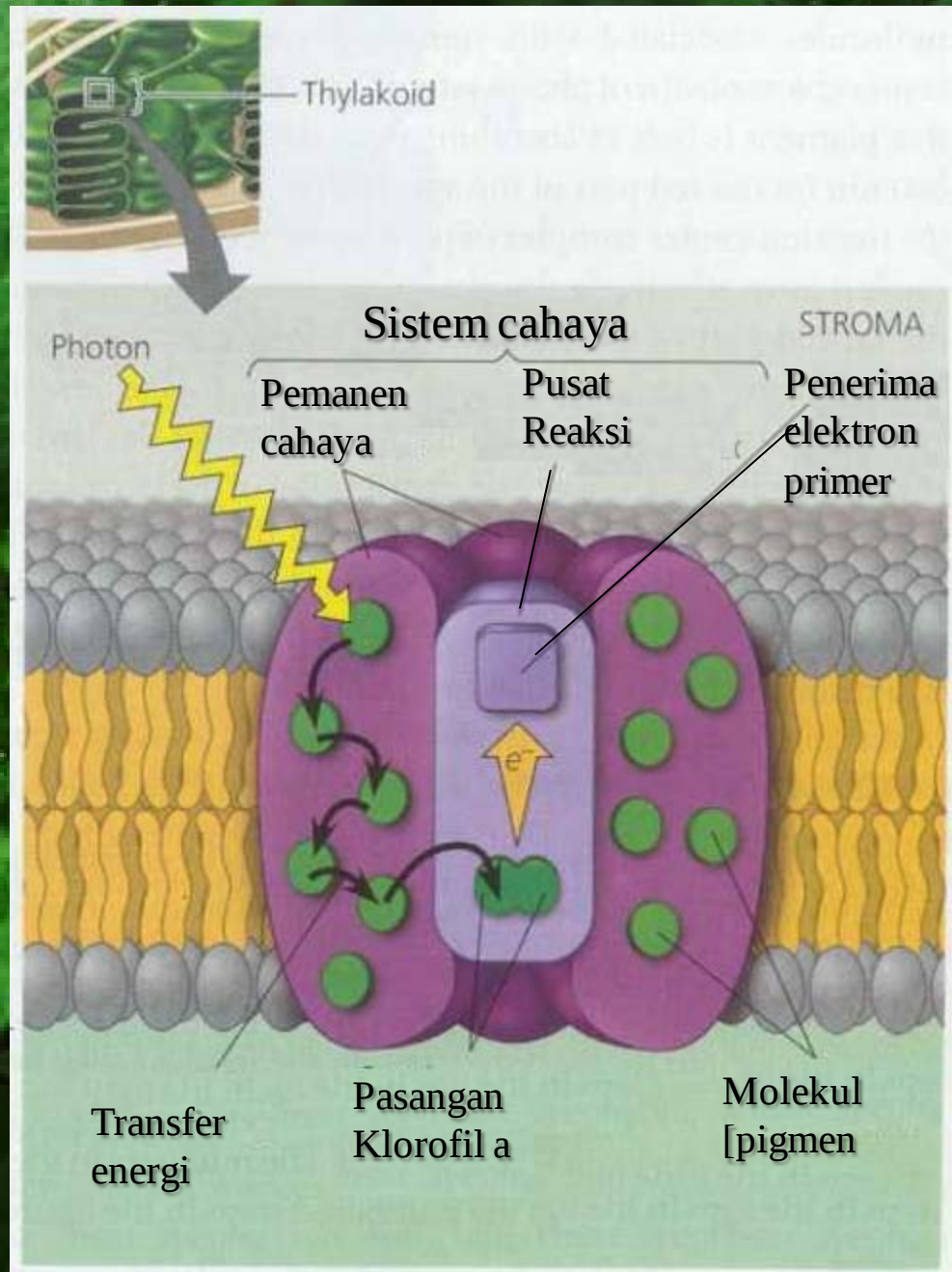


kloroplas

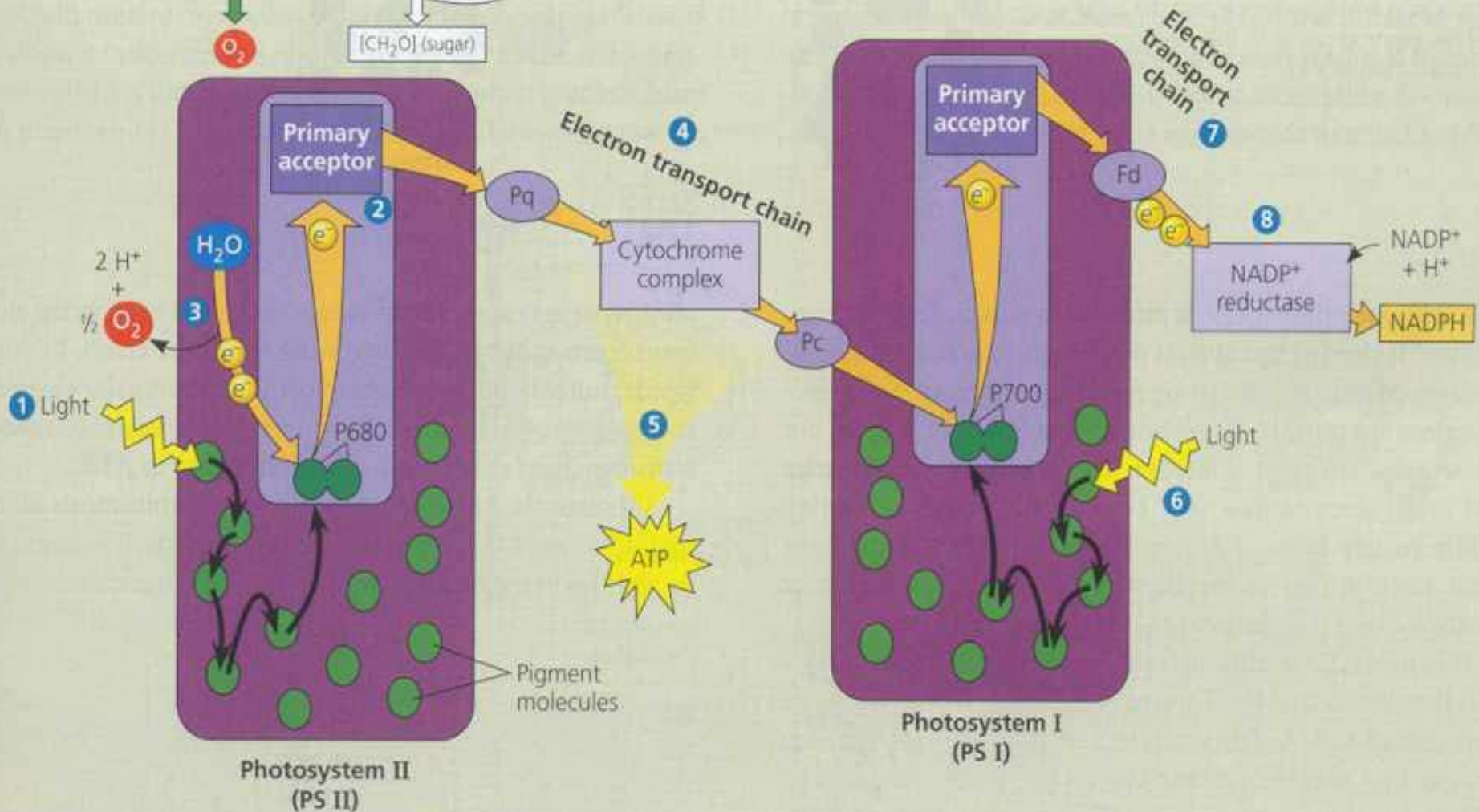
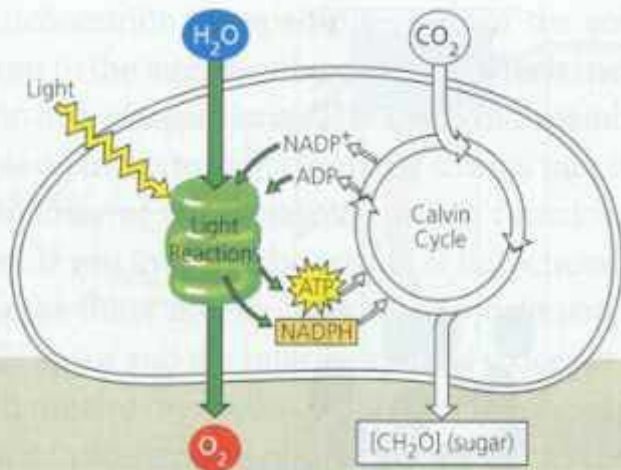


Model struktur kloroplas

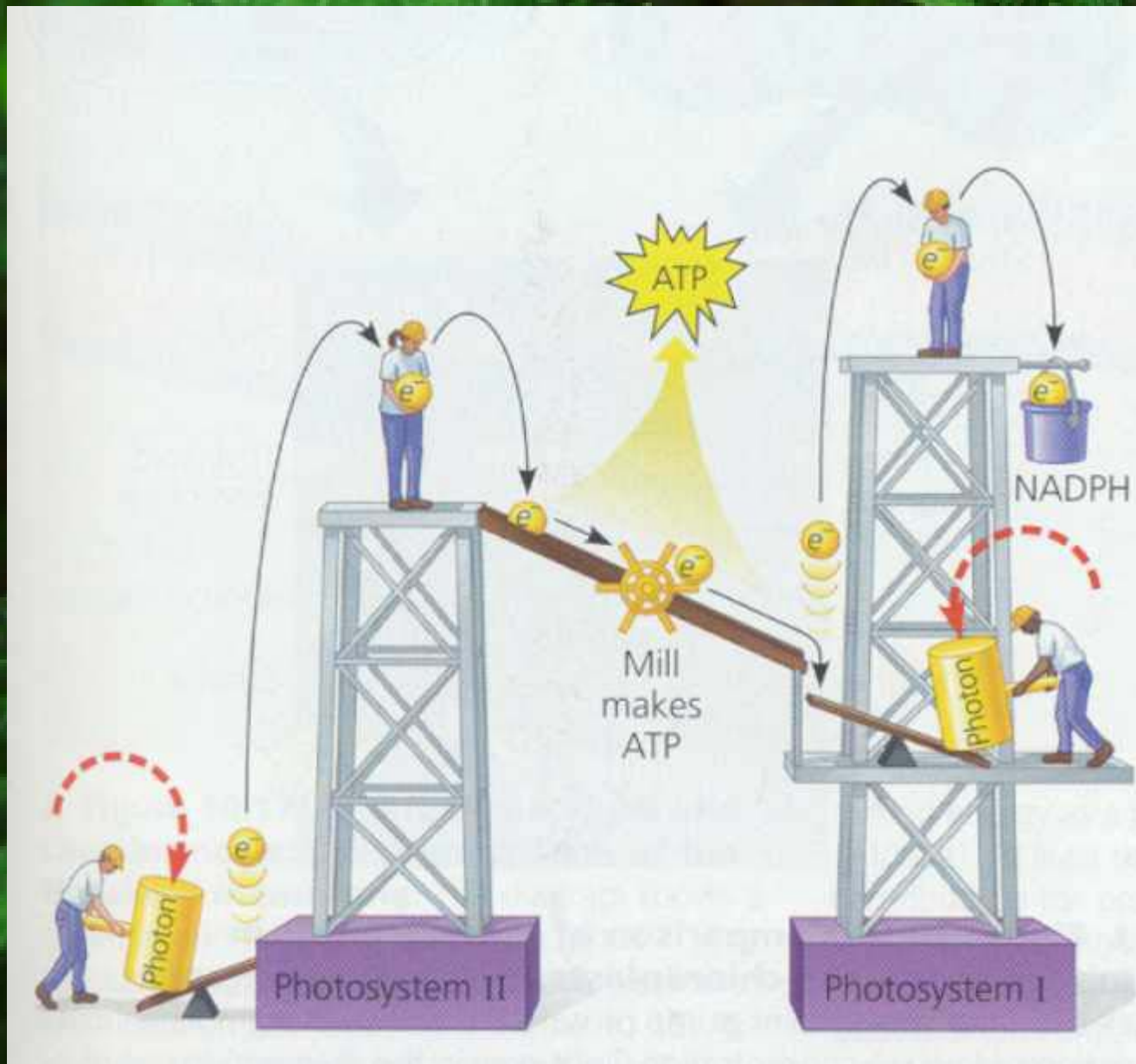
**Di dalam
membran
tilakoid,
Sistem cahaya
(Fotosistem)
menangkap
energi surya**



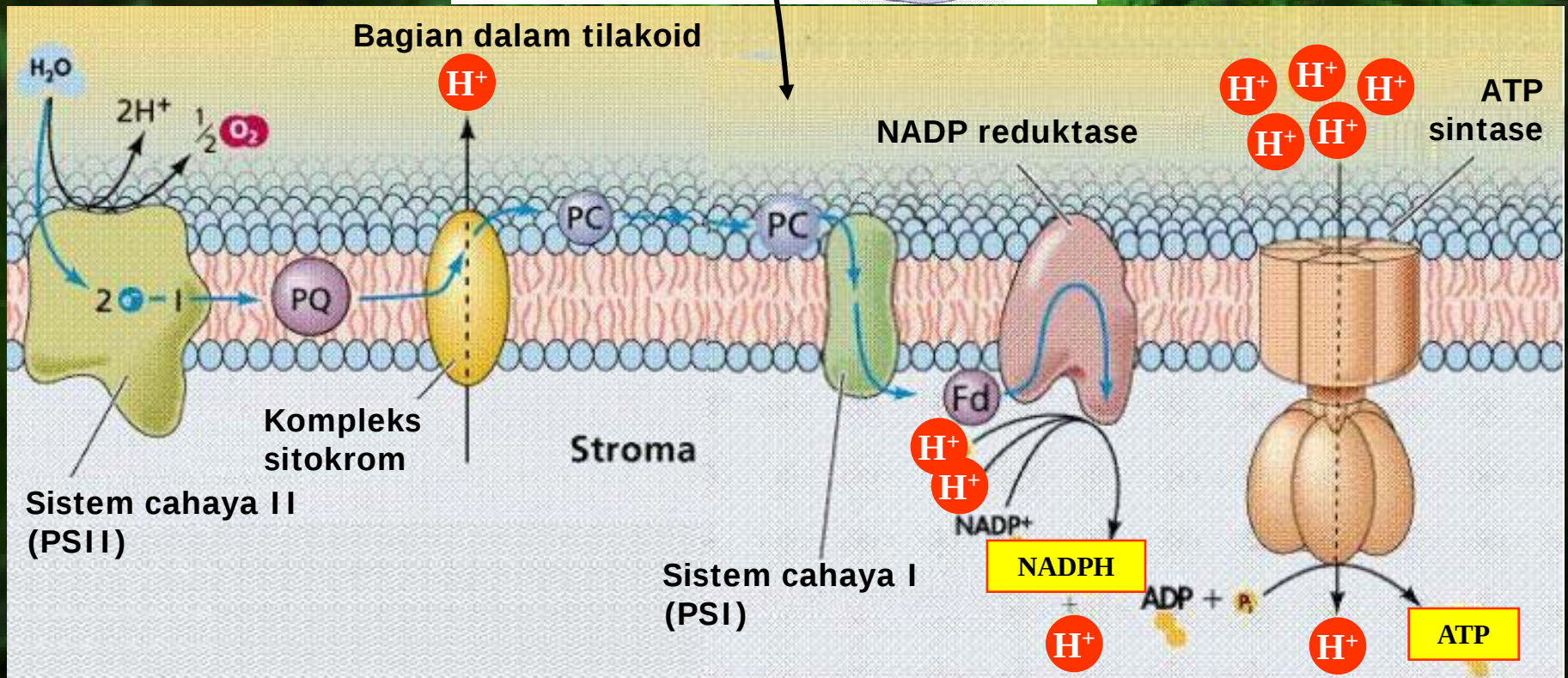
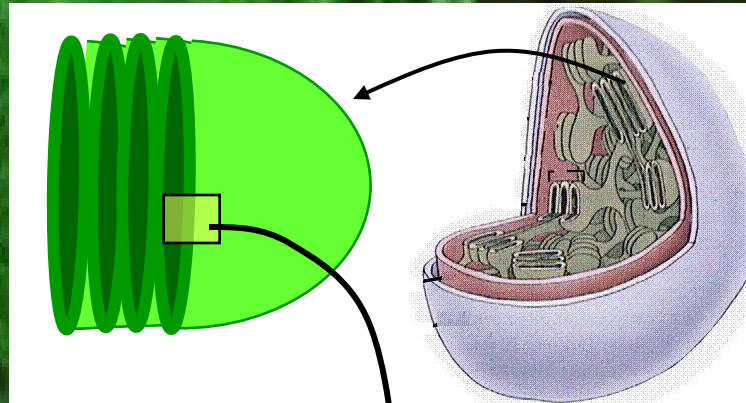
Ada dua sistem cahaya pada reaksi terang digunakan untuk menghasilkan ATP dan NADPH



Analogi pembentukan ATP dan NADPH



Pembentukan ATP melalui Kemiosmosis

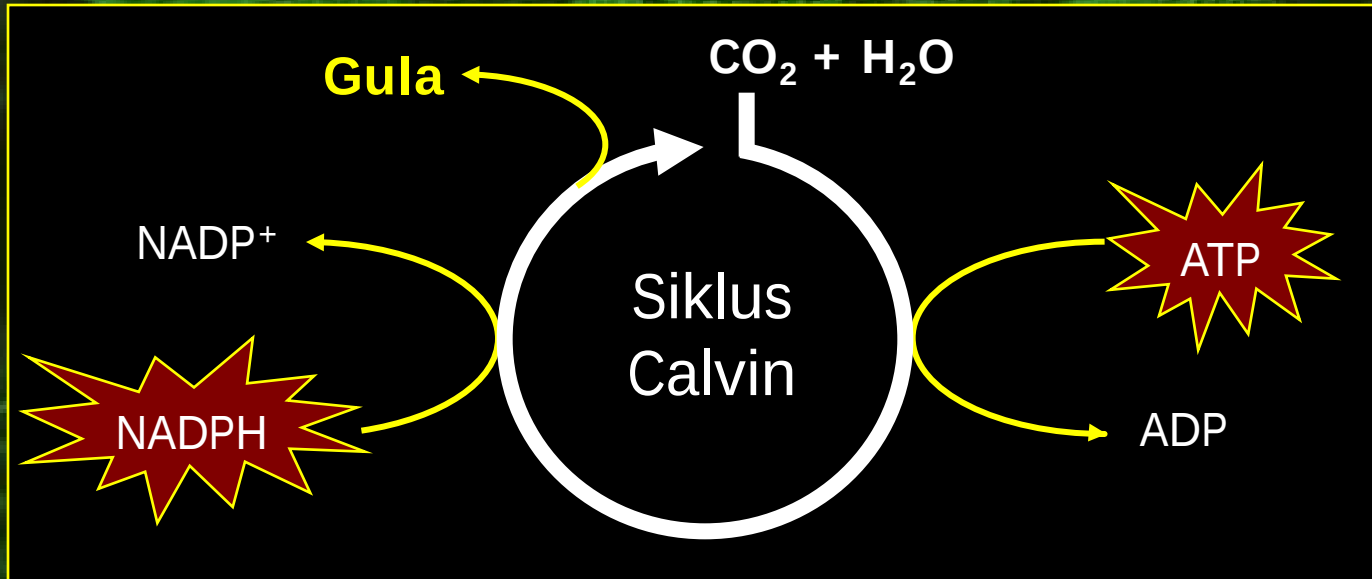


Tahap-tahap reaksi terang → Teori kemiosmosis

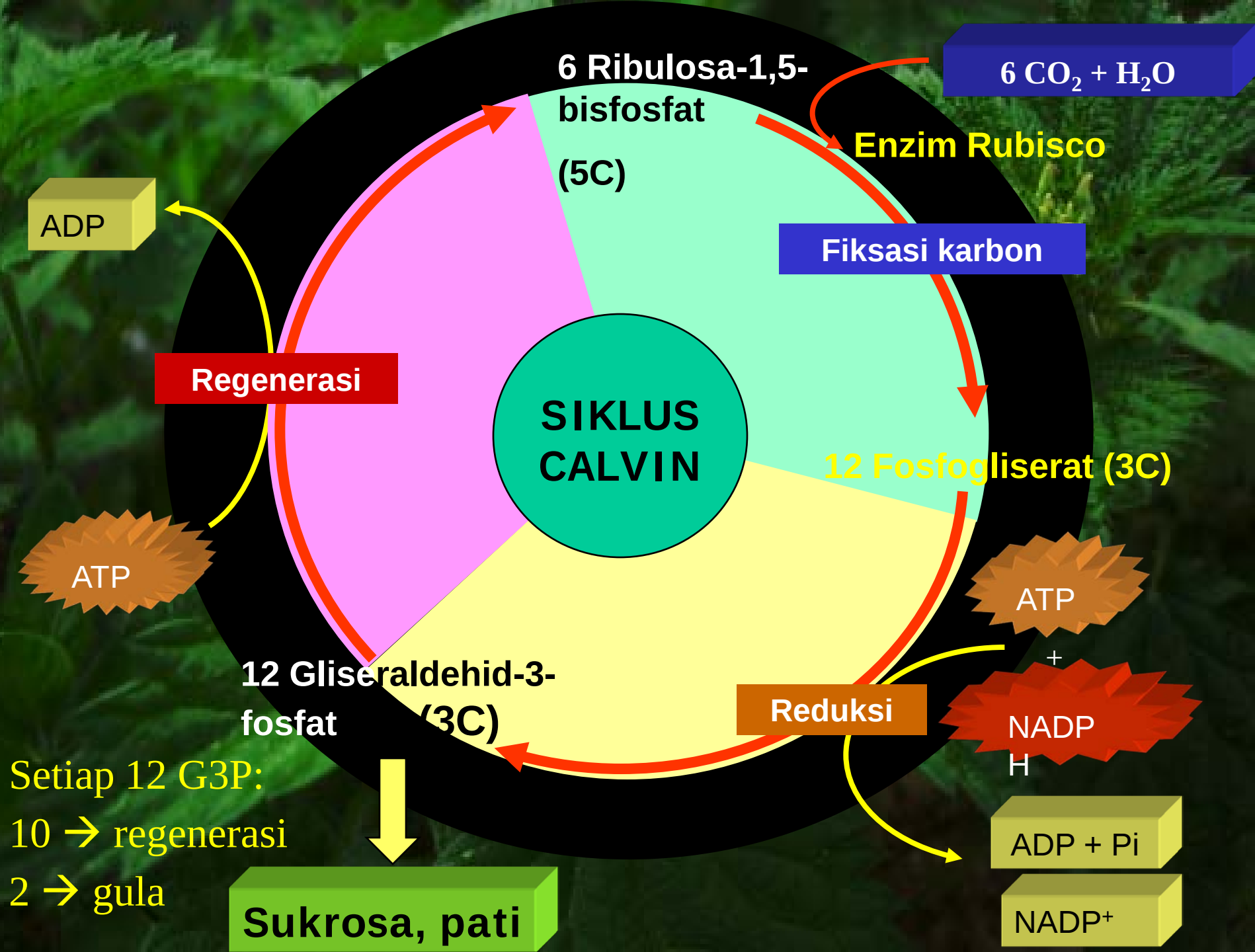
- Air dipecah sebagai sumber elektron di sistem cahaya II
- Elektron yang tereksitasi mentransfer energinya ke rangkaian pembawa elektron dengan tingkat energi yang lebih rendah untuk memompa proton (H^+) dari stroma ke ruang dalam tilakoid (matriks)
- Terjadi perbedaan konsentrasi ion H^+ antar dua permukaan membran (matriks dan stroma)
- Beda potensial ini digunakan ion H^+ kembali ke stroma melewati enzim **ATP sintase** untuk membentuk ATP dari ADP
- Elektron akhirnya diterima oleh penerima elektron terakhir yaitu $NADP^+$ sehingga berubah menjadi NADPH

Reaksi gelap

- Tidak berhubungan langsung dengan cahaya
- memanfaatkan ATP dan NADPH dari reaksi terang untuk mereduksi CO_2 menjadi gula



- Tetap terjadi pada saat ada cahaya/siang hari
- Jadi input reaksi gelap: **ATP, NADPH, CO_2**



Tumbuhan C3, C4 dan CAM

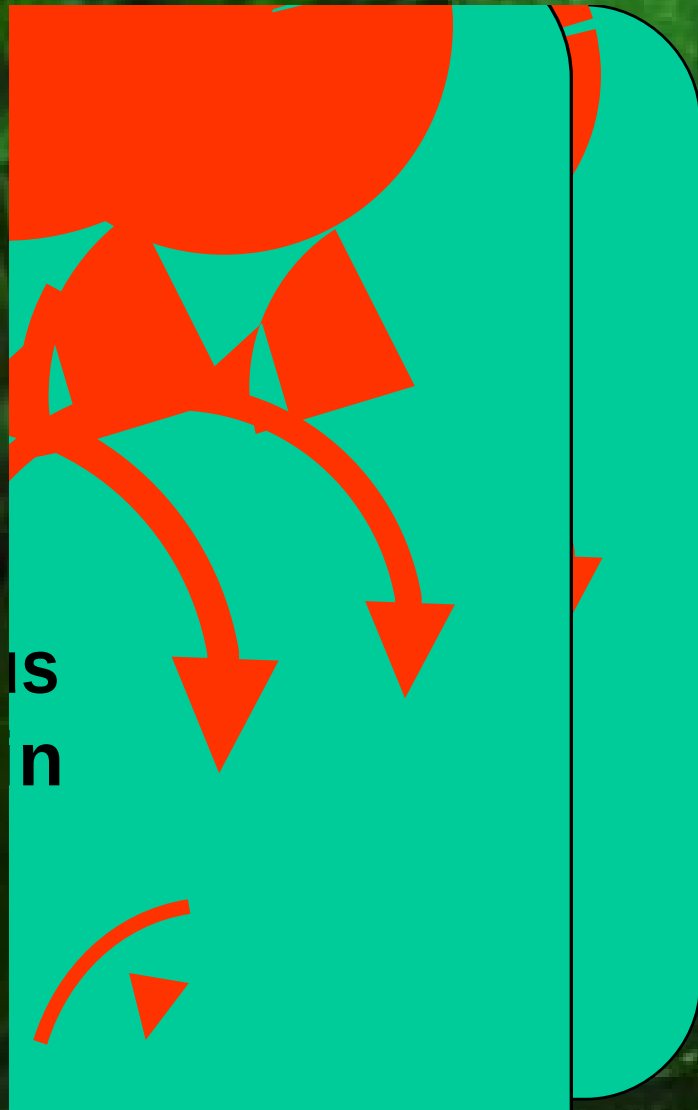
Berdasarkan metabolisme fotosintesis dan anatomi daunnya, tumbuhan dikelompokkan ke dalam 3 grup:

Tumbuhan C3

Tumbuhan C4

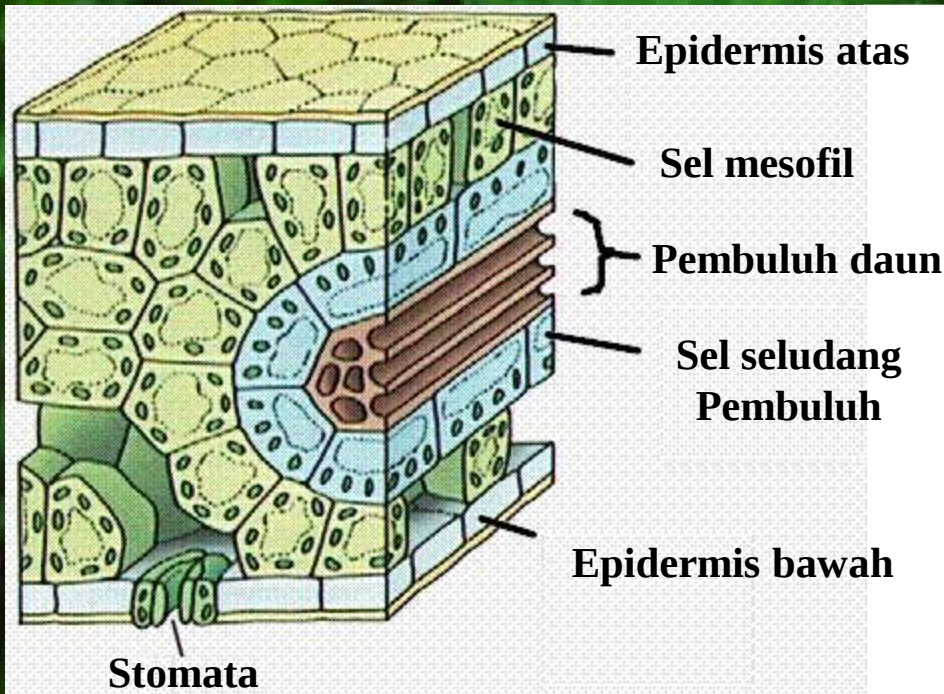
Tumbuhan CAM

Tumbuhan C3



- Reduksi karbon terjadi melalui siklus Calvin (siklus C3)
- Disebut tumbuhan C3 karena senyawa awal yang terbentuk berkarbon 3 (fosfoglisarat)
- Sebagian besar tumbuhan tinggi masuk ke dalam kelompok tumbuhan C3
- Apabila stomata menutup akibat stress, akan terjadi peningkatan **fotorespirasi** → pengikatan O₂ oleh enzim Rubisco

Tumbuhan C4



- Sel seludang pembuluh berkembang dengan baik dan banyak mengandung kloroplas
- Fotosintesis terjadi di dalam sel mesofil dan sel seludang pembuluh
- Pengikatan CO_2 di udara melalui lintasan C4 di sel mesofil dan reduksi karbon melalui siklus Calvin (siklus C3) di dalam sel seludang pembuluh
- Fototrespirasi tidak terjadi/rendah sekali

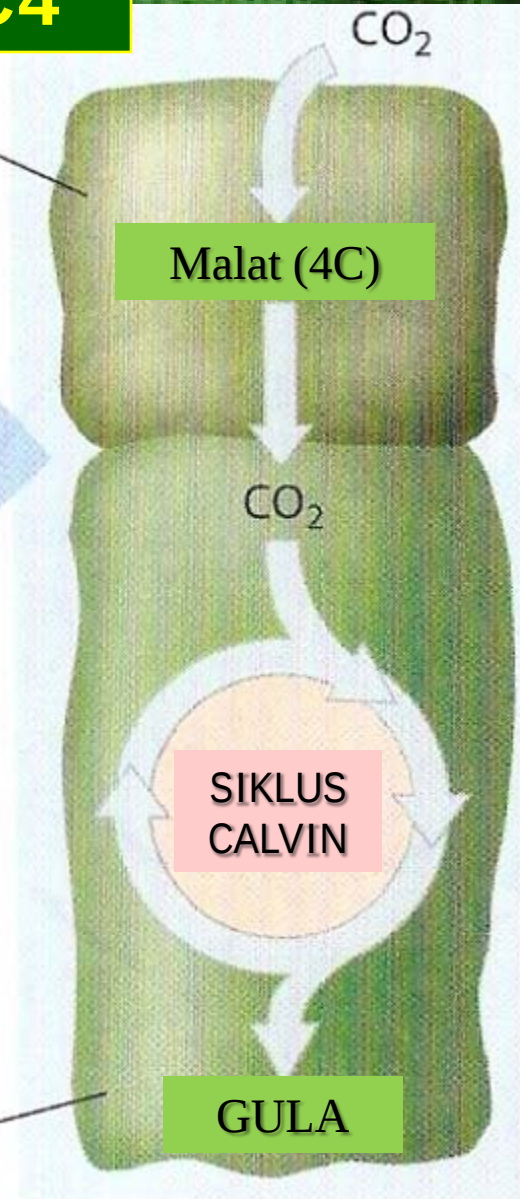
Tumbuhan C4



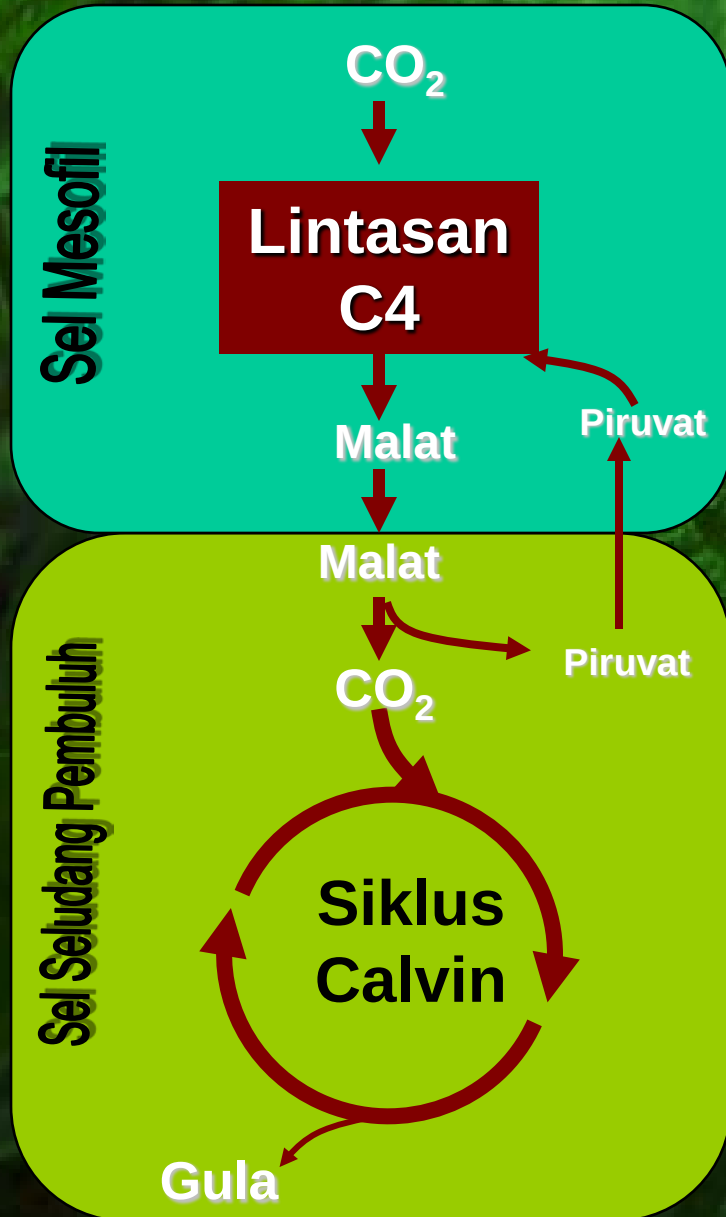
TEBU

Sel Seludang Pembuluh

Sel Mesofil

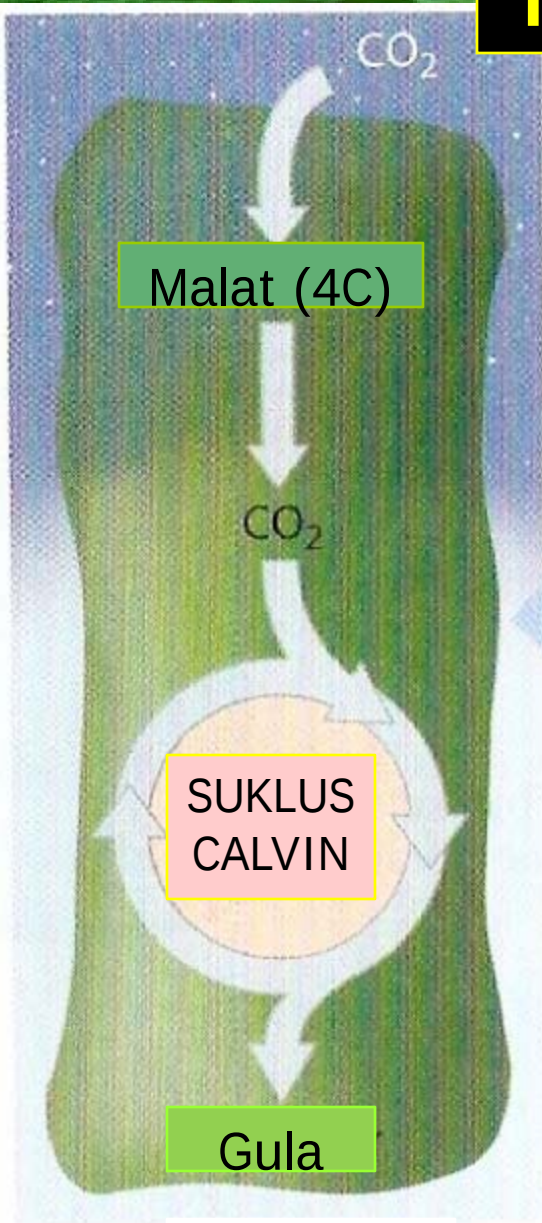


Tumbuhan C4



- Pengikatan CO₂ di udara terjadi di dalam sel mesofil melalui lintasan C4 dan reduksi karbon terjadi di dalam sel seludang pembuluh melalui siklus Calvin (siklus C3)
- Beberapa tumbuhan tropis termasuk dalam C4 seperti jagung, tebu dan bayam (*Amaranthus* sp.)

Tumbuhan CAM



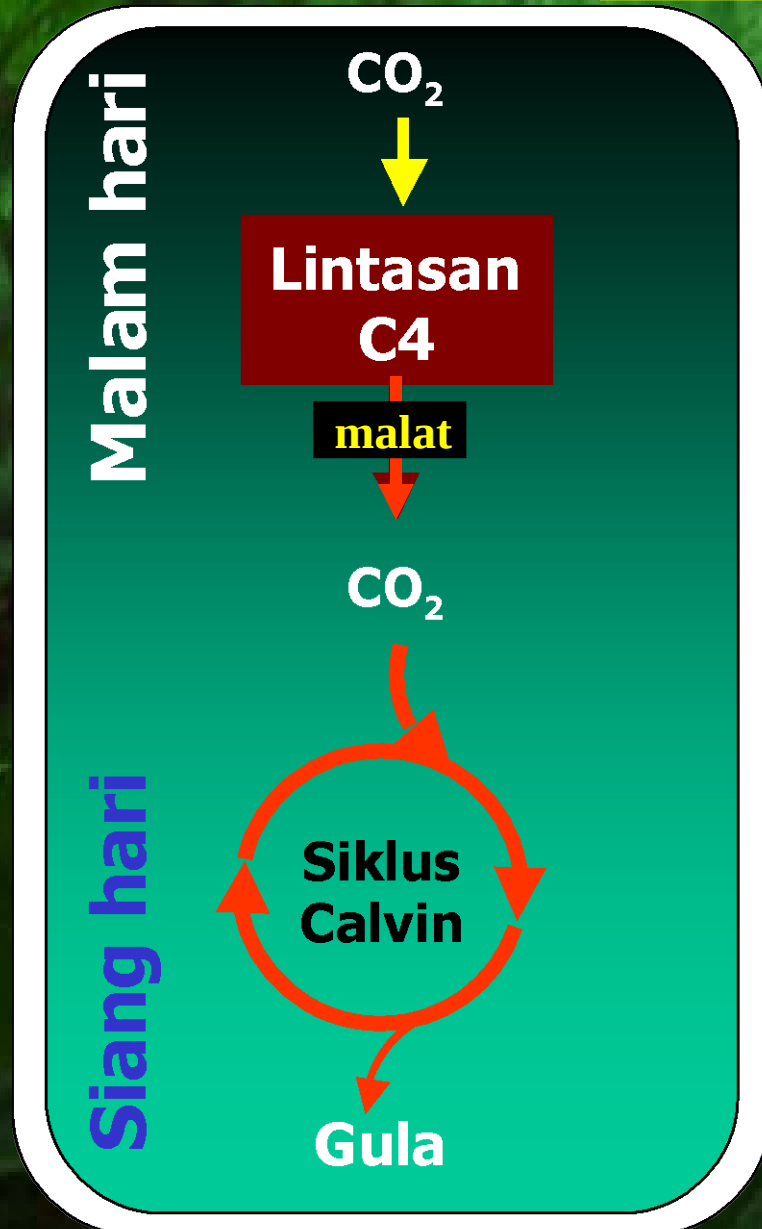
Malam



Siang

Contoh: Nenas,
Kaktus, anggrek

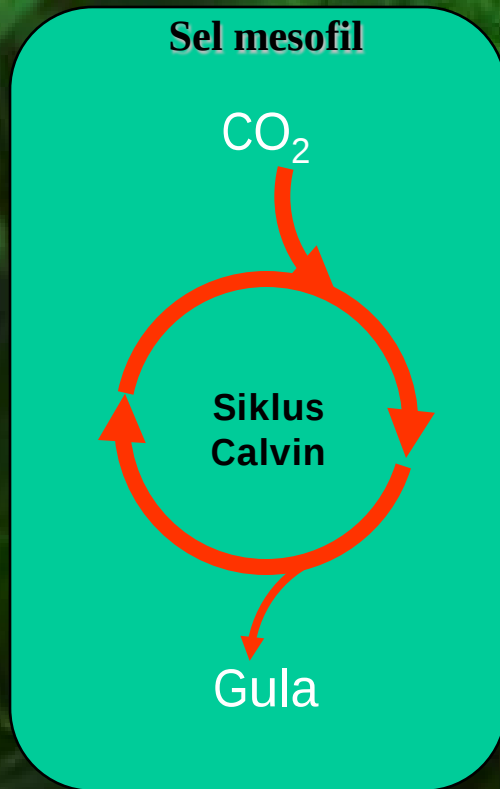
Tumbuhan CAM



- Umumnya tumbuhan yang beradaptasi pada keadaan kering seperti kaktus, anggrek dan nenas
- Reduksi karbon melalui lintasan C4 dan C3 dalam sel mesofil tetapi waktunya berbeda
- Pada malam hari terjadi lintasan C4 pada siang hari terjadi siklus C3
- Pada malam hari asam malat tinggi, pada siang hari malat rendah

Karakteristik reduksi karbon pada tumbuhan

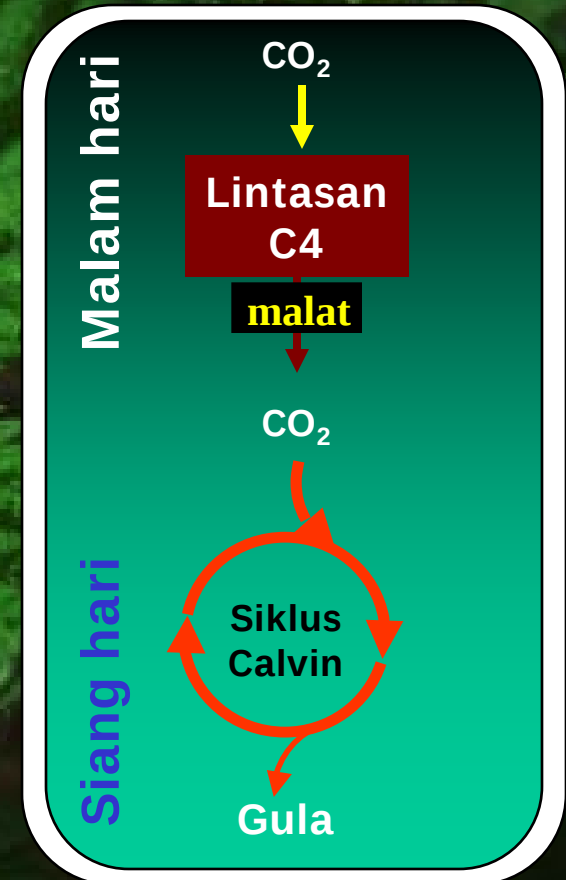
C3



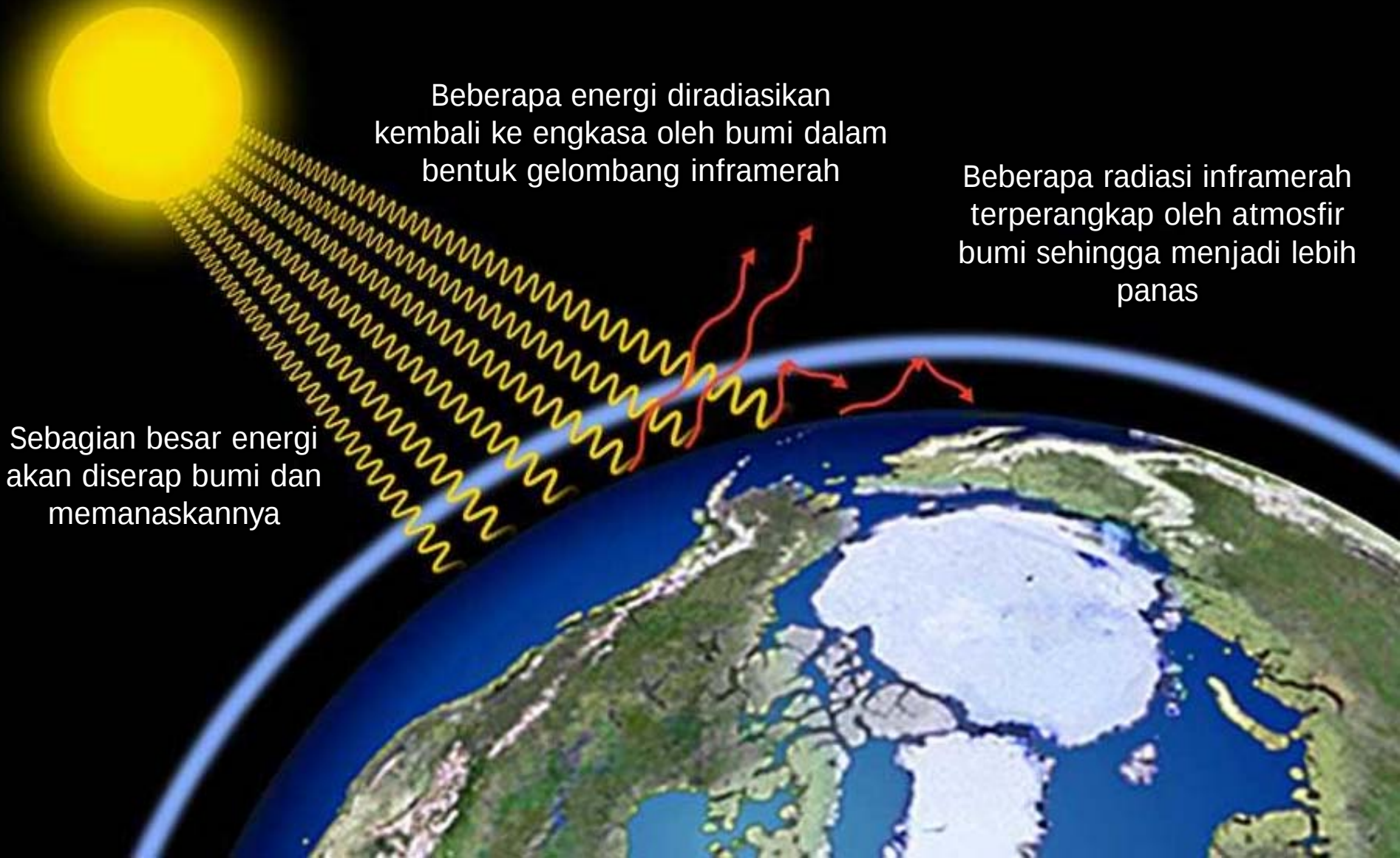
C4



CAM



Pemanasan global akibat efek rumah kaca dari CO₂ di atmosfer

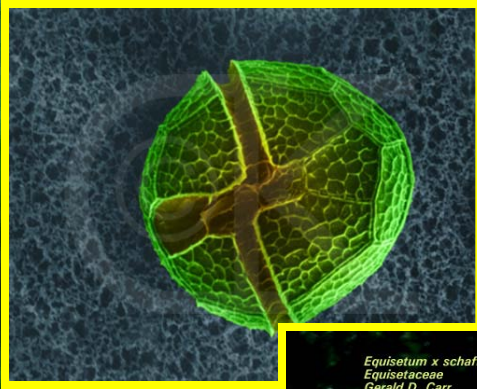


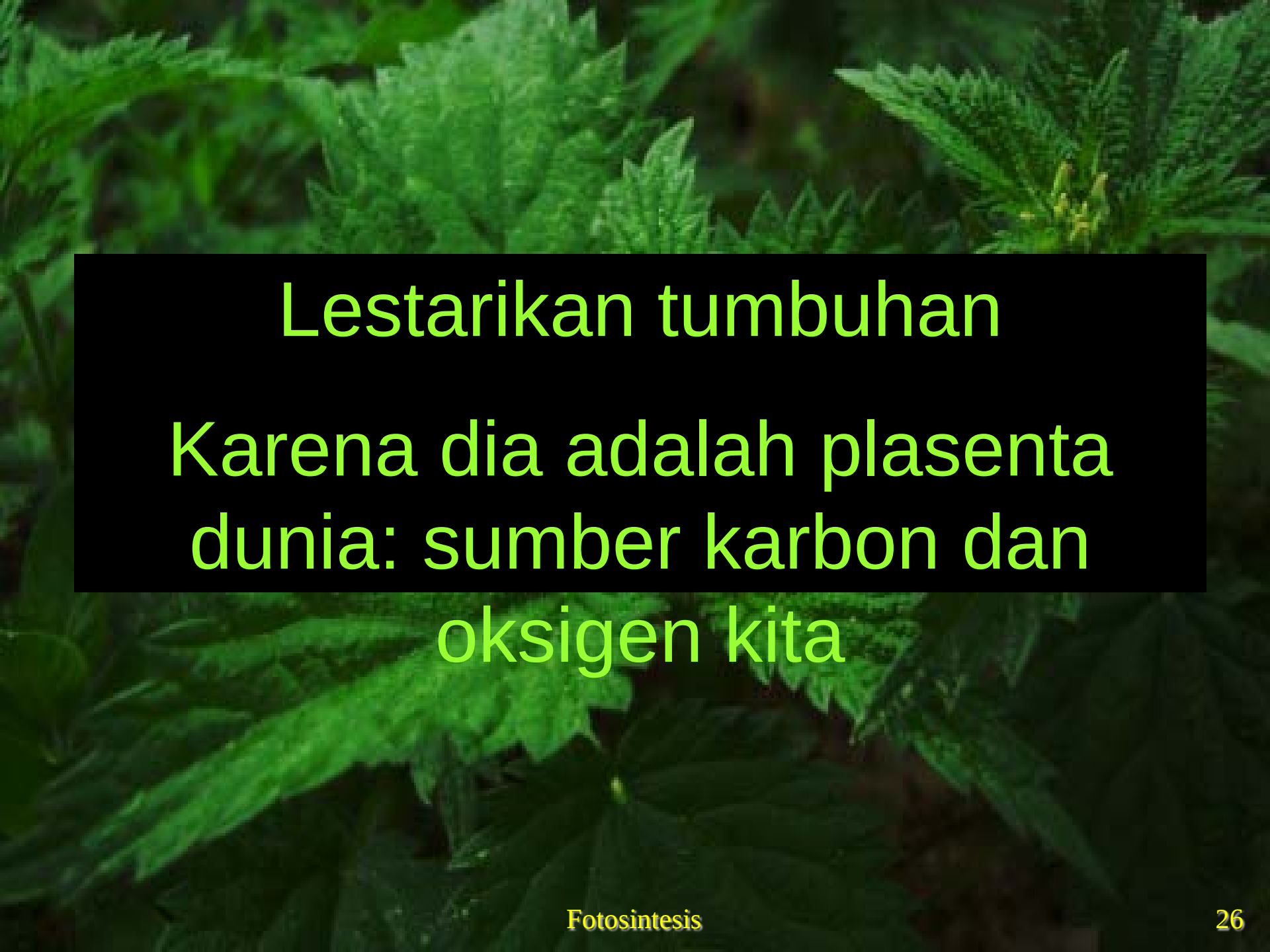
Beberapa energi diradiasikan kembali ke angkasa oleh bumi dalam bentuk gelombang inframerah

Beberapa radiasi inframerah terperangkap oleh atmosfer bumi sehingga menjadi lebih panas

Sebagian besar energi akan diserap bumi dan memanaskannya

Fotosintesis merupakan penampungan (sink) bagi CO₂ global



The background of the slide is a close-up photograph of various green ferns, showing their intricate leaf patterns and vibrant color. The plants are slightly out of focus, creating a soft, naturalistic backdrop for the text.

Lestarikan tumbuhan
Karena dia adalah plasenta
dunia: sumber karbon dan
oksigen kita