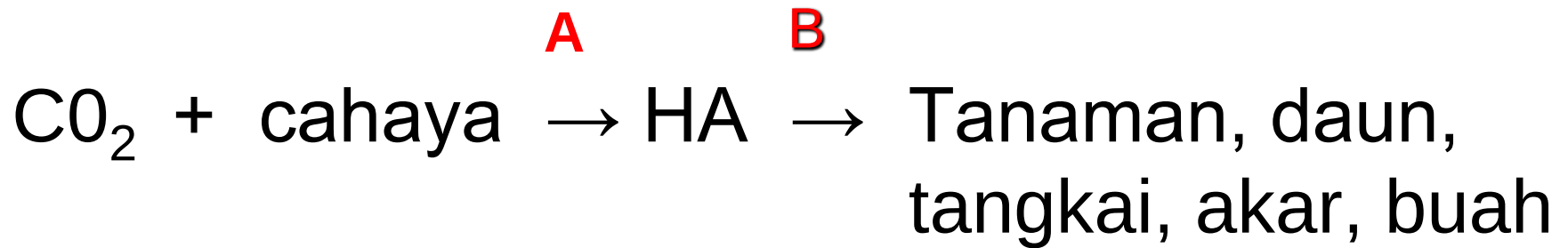


Proses pembentukan bahan tanaman



A : Fotosintesis

B : Respirasi

Masalahnya bagaimana menaikkan

Pertumbuhan – Lingkungan tumbuh sesuai:

Cahaya, suhu, kelembaban, kesuburan tanah

LINGKUNGAN TUMBUH: CAHAYA

CAHAYA → Atm Bumi: 1%

1% dimanfaatkan oleh tanaman

10 % Ultra Violet diserap ozon

40 % Sinar tampak (400-700 nm)

50 % Gel. Infra Merah

Cahaya Gel. Pendek → diserap ozon

Cahaya Gel. Panjang →

disaring oleh uap air di udara

dipancarkan oleh awan dan lapisan
debu

direfleksikan kembali ke angkasa luar

Cahaya yang berpengaruh pada pertumbuhan tanaman:

- **Kualitas → Panjang gelombang**
- **Kuantitas → Kuat penyinaran (Intens)**
- **Lamanya Penyinaran → Fotoperiodisitas**

Pigmen dalam tanaman: mengabsorpsi pigmen spesifik dari spektrum cahaya untuk fotosintesis, morfogenesis, fototropisme

- Pigmen fotosintesis → khlorofil
mengabsorpsi cahaya: merah dan biru
pada spektrum
- Pigmen morfogenesis → carotenoide dan
flavin, menyerap cahaya biru, merah,
infra merah
- Pigmen fototropisme : violet, biru, hijau

Kuantitas cahaya → IC

- Sampai ke tanaman:

Penutupan awan

Kanopi daun

Musim

Polusi

Ketinggian tempat

Satuan: foot candle (fc) → 10.000 (sunny)

PAR: Photosynthetically Active Radiation

- Respon tanaman → IC:
Sunplants : daun tebal, ukuran kecil,
petiol pendek

Aktivitas FS --→→ butuh IC tinggi

Shadeplants vs Sunplants

Intensitas Cahaya → perkemb
pigmen

Intens tinggi → anthocyanin pada daun dan
batang meningkat → Sunplant

→ pemanjangan
internode

Intensitas cahaya → Shade Plants:

Jika tinggi → laju PS turun

Titik jenuh PS pada IC rendah

IC rendah, laju PS > sunplant

Ttk kompensasi cahaya rendah

Contoh Puring → IC tinggi



Lama penyinaran: Photoperiod

- **Longday**: Begonia, carnation, dan
- Kebanyakan house-plant, butuh gelap <12 jam.
- Minimal 14 jam penyinaran akan menghasilkan pertumbuhan dan pembungaan yang paling baik.
- **Shortday**: Krisan, poinsettia, Kalanchoe

- Intensitas Cahaya
- Lama Penyinaran
- Suhu malam

Secara bersama-sama mempengaruhi
Bagaimana

“tanaman berbunga dan tumbuh”

SUHU

- Suhu kardinal: kisaran suhu dimana tanaman masih mampu tumbuh dengan baik: → suhu minimum
suhu optimum
suhu maksimum

Pada tanaman C-3 range suhu lebih sempit dibandingkan tanaman C-4 (peralihan kondisi kering → CAM).

- Suhu berkorelasi positif dengan radiasi matahari
- Suhu: tanah maupun udara di sekitar tajuk tanaman
- Tinggi rendahnya suhu di sekitar tanaman ditentukan:

radiasi matahari,

kerapatan tanaman,

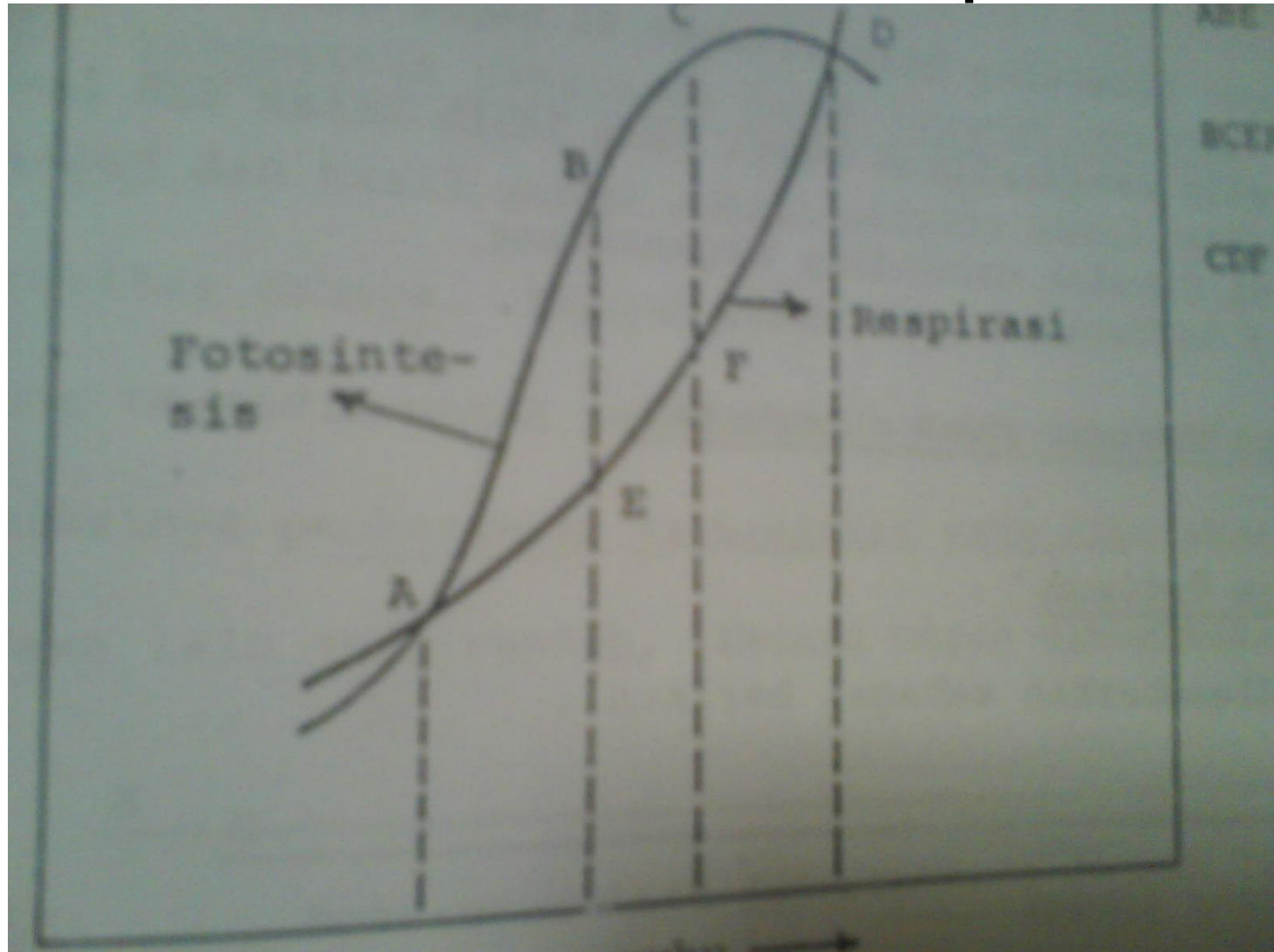
distribusi cahaya dalam tajuk tanaman,

kandungan lengas tanah

Proses Fisiologis

- Suhu mempengaruhi beberapa proses fisiologis penting:
buka/tutup stomata,
laju transpirasi,
laju penyerapan air dan nutrisi,
fotosintesis, dan respirasi
- Peningkatan suhu sampai titik optimum akan diikuti oleh peningkatan proses di atas
- Setelah melewati titik optimum, proses tersebut mulai dihambat: baik secara fisik maupun kimia, menurunnya aktifitas enzim (enzim terdegradasi)

Hubungan Suhu dengan Fotosintesis dan Respirasi



Pengaruh suhu terhadap lengas tanah

- Peningkatan suhu di sekitar iklim mikro tanaman akan menyebabkan cepat hilangnya kandungan lengas tanah
- Peranan suhu kaitannya dengan kehilangan lengas tanah melewati mekanisme transpirasi dan evaporasi
- Pada musim kemarau, pengaruh suhu pada lengas tanah → tinggi.

- Pada musim kemarau, peningkatan suhu iklim mikro tanaman berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada **daerah yang lengas tanahnya terbatas**
- Pengaruh negatif suhu terhadap lengas tanah dapat **diatasi melalui perlakuan pemulsaan** (mengurangi evaporasi dan transpirasi)

- Penelitian dengan cara menyungkup tanah dengan mulsa plastik dapat mempertahankan:
 - kelembaban tanah,
 - mengendalikan suhu tanah,
 - mengurangi evaporasi yang berlebihan
- Air tanah tidak banyak yang terbuang atau hilang karena menguap
- Kelembaban tanah merupakan faktor penting bagi **peningkatan penyerapan unsur hara**

Penggolongan tanaman – kebutuhan suhu:

- **cool – season crops:**

Apel, kiwi, cherry, strawberry

Wortel, kapri, brokoli, kentang, asparagus

Anyelir, geranium, dahlia, violces

- **warm-season crops:**

Mangga, rambutan, kurma, cabai,
semangka, cabai, terong

Alamanda, melati, bugenvil, zinnia

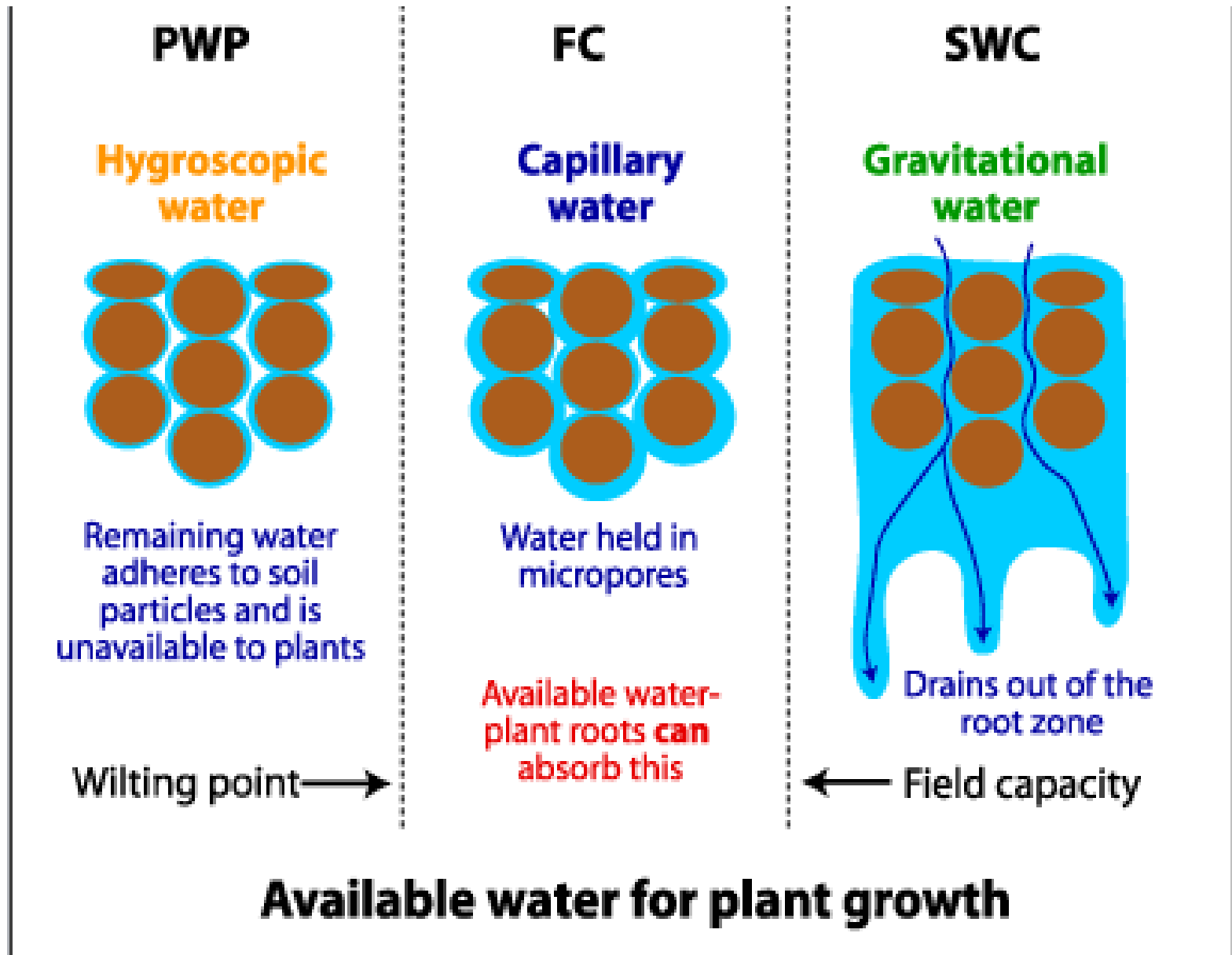
SUPLAI AIR

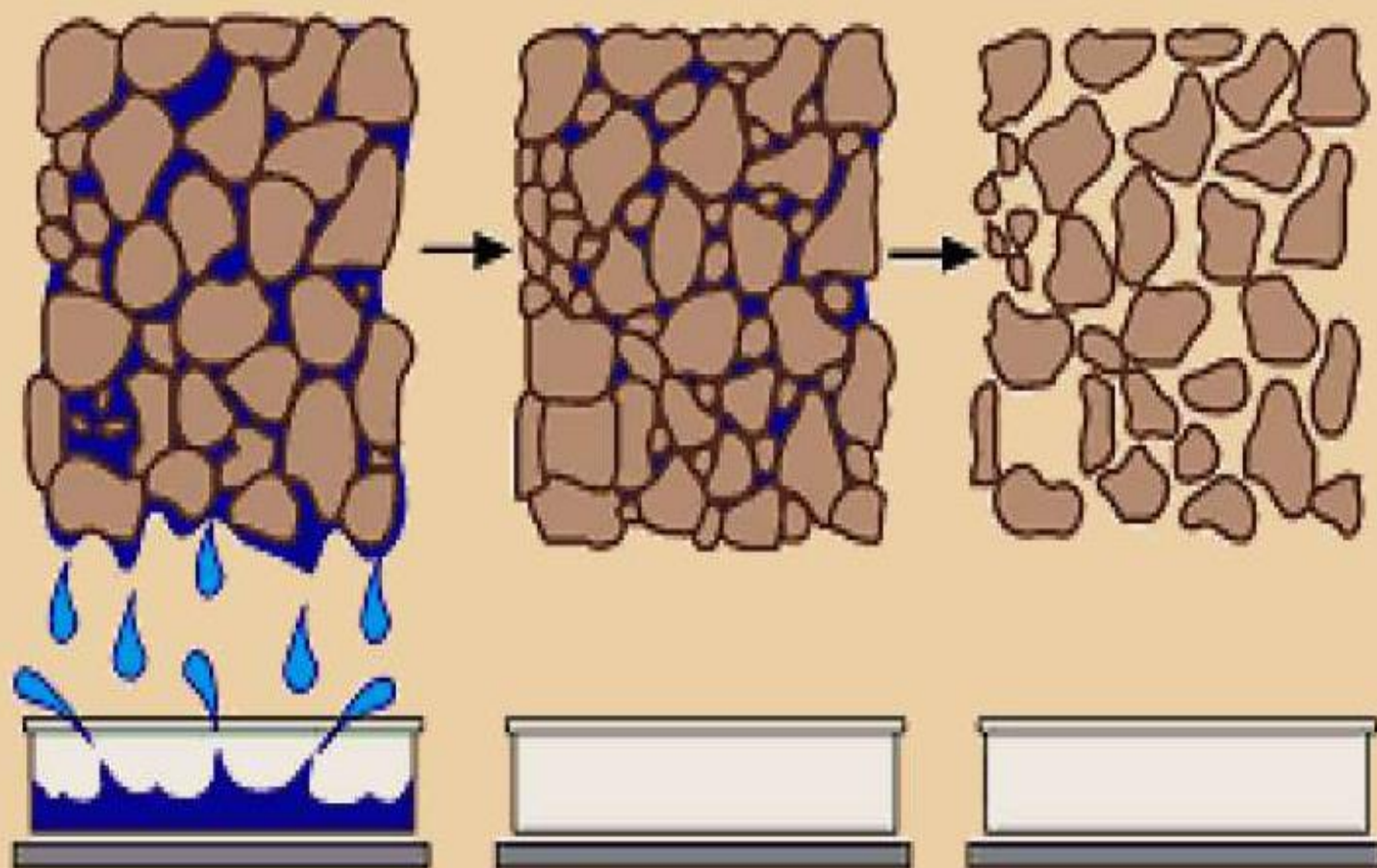
- Penyusun tubuh tanaman (70%-90%)
- Pelarut dan medium reaksi biokimia
- Medium transport senyawa
- Memberikan turgor bagi sel (penting untuk pembelahan sel dan pembesaran sel)
- Bahan baku fotosintesis
- Menjaga suhu tanaman supaya konstan

Bentuk Air Tersedia

- **Air kapiler**: terletak antara titik layu permanen (batas bawah) dan kapasitas lapang (batas atas)
- **Air higroskopis**: air tidak tersedia, (kurang dari titik layu permanen) dan
- **Air gravitasi, air berlebih** (di atas kapasitas lapang)

Gambar air tersedia





Saturation

All pores are full of water. Gravitational water is lost

Field Capacity

Available water for plant growth

Wilting Point

No more water is available to plants

Available water for plants

Air pada Kap. Lapang Menguntungkan:

- Adanya imbangian antara pori makro dg mikro
- Sebagian besar nutrisi dalam bentuk terlarut
- Permukaan akar memiliki luasan terbesar untuk menjalankan proses difusi ion dan aliran masa ion

Air membatasi Pertumbuhan apabila:

- **Jumlahnya terlalu banyak** → menimbulkan genangan → cekaman aerasi (anoksia: tanpa O₂) → tercapai setelah 6—8 jam tergenang.
- **Genangan:**
 - Kandungan lengas tanah di atas FC
 - Menurunkan pertukaran gas → menurunkan ketersediaan O₂ oleh akar →
 - Kekurangan O₂ (hipoksia)
- **Jumlahnya terlalu sedikit** → cekaman **kekeringan**

Cekaman kekeringan

- Terjadi jika lengas tanah lebih rendah dari ttk layu permanen
- Tanaman mengalami kekeringan apabila lebih dari $\frac{1}{2}$ air jaringan tanaman hilang
- Prose fisiologis untuk mengetahui dampak kekeringan dilihat dari: tekanan turgor, buka/tutup stomata, laju metabolisme, kerusakan enzim, dan kerapatan akar.

- Tanaman yg tahan kering tekanan turgor dipertahankan meskipun kandungan lengas tanah turun

- Zat yg dihasilkan untuk penyesuaian kekeringan: **senyawa prolin** yg terakumulasi pada daun, sbg penampung N dari berbagai senyawa N yg berasal dari kerusakan protein
- Jika tanaman terlepas dari cekaman air, **prolin didegradasi → glutamat.**

- Air terlalu banyak – flooding
- Air terlalu sedikit – drought
- Perlu upaya pengaturan lengas tanah pada kondisi **optimum**, melalui:
 - # Pembuatan saluran drainase (mencegah terjadinya genangan) maupun
 - # Pembuatan saluran irigasi (mencegah cekaman kekeringan)
- **Irigasi!!**

KELENGASAN TANAH (KADAR AIR TANAH)

- Tanaman stres air →
Stomatanya menutup, sehingga tanaman kekurangan CO_2 → fotosintesa menurun
Tekanan osmotiknya tinggi dan tekanan turgor menurun
stomata menutup sehingga difusi CO_2 dari atmosfer ke tanaman menurun →
fotosintesis menurun
- Pada tanah lembab, daya asimilasi tanaman lebih tinggi daripada tanah kering

STRUKTUR TANAH

Struktur Tanah	Bobot		
	Atas	Akar	Jumlah
Lepas	27.7	10.9	38.6
Padat	18.1	8.8	26.9

Bertrand & Kohnke, 1957

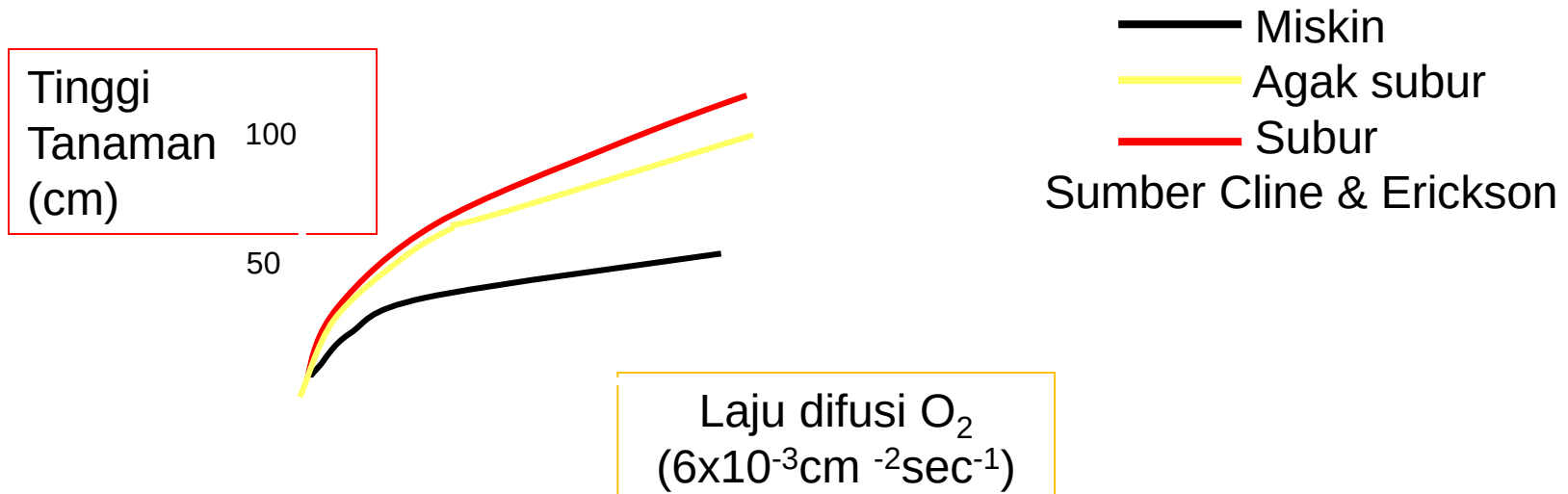
Dapat dilihat bahwa bobot tanaman pada tanah padat adalah lebih ringan dibandingkan pada tanah lepas, artinya tanaman menderita pada struktur tanah padat

Aerasi

Ada hubungan antara struktur padat dengan kerapatan isi (hubungan yang sangat erat kaitannya)

Bila kerapatan isi tinggi :

- Ruang pori sedikit
- Akar sukar tumbuh
- Difusi O_2 rendah



Pada tanah subur dan agak subur aerasi baik, tanaman baik pertumbuhannya.

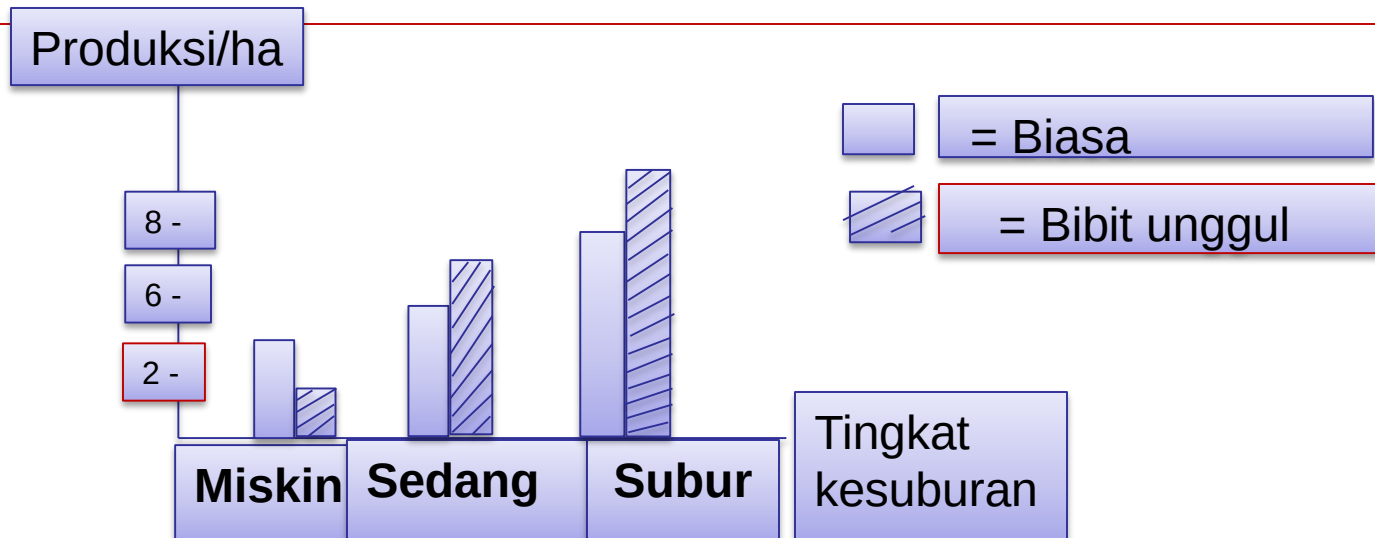
Pada tanah miskin, aerasi buruk, sehingga tanaman tumbuh tidak begitu baik.

SUPLAI HARA

Varietas dan Keperluan Hara

(Fast Growing Species) → perlu hara banyak

Varietas unggul → perlu hara banyak

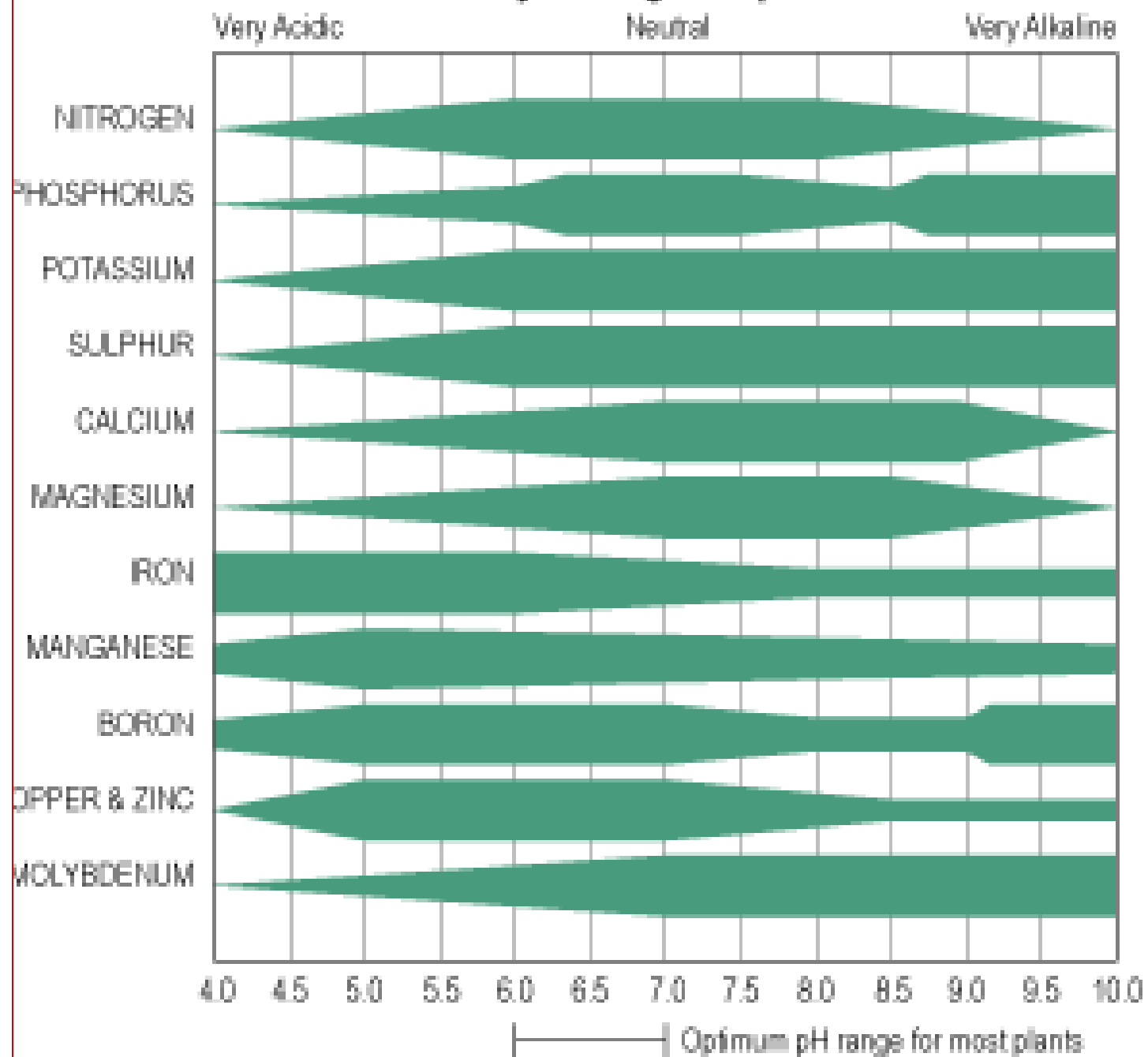


- Seringkali pergantian varietas tidak diikuti manipulasi lingkungan
- Pada status kesuburan miskin, varietas tertentu tidak mampu mengembangkan potensi genetiknya
- Pada tingkat kesuburan tinggi, varietas unggul akan menyedot banyak hara dan bila tanah kehilangan hara dan tidak diganti, tanah jadi tidak subur

Tanah subur -- mengindikasikan

- Hara yang tersedia bagi tanaman cukup
- Terutama makro dan mikro
- Ketersediaan hara sangat bergantung pada pH tanah
- pH tinggi?
- pH rendah?
- Status kesehatan tanah – ketersediaan mikroba tanah yg berjasa dalam perombakan.

Nutrient Availability Through the pH Scale



Perkecambahan

Tabel Hubungan Pupuk, kelengasan dan perkecambahan

Pupuk	Kelengasan	% Kecambah
$(40 - 30 - 0) + \text{benih}$	1/3 Kapasitas lapang	40
$(40 - 30 - 0) + \text{benih}$	Kapasitas lapang	60
Tanpa pupuk + benih	Kapasitas lapang	100

Sumber : Olson and Dreier, 1956

Hasil :

Benih yang ditumbuhkan tanpa pupuk, pada kapasitas lapang -----

Semua benih tumbuh

Benih yang ditumbuhkan dengan pupuk, pada 1/3 kapasitas lapang -----

40% benih yang tumbuh

Pada umumnya, pada tanaman tertentu kekurangan N dan P bergerak ke biji, menyebabkan kerusakan biji

Soil Layers

