

# SUHU



## 1. Variasi Suhu

Suhu bervariasi secara meruang dan sewaktu

Berbagai karakteristik muka bumi penyebab variasi suhu :

- Komposisi dan warna tanah
- Kegemburan dan kadar air tanah
- Kerimbunan tumbuhan
- Iklim mikro perkotaan
- Kemiringan lereng dan garis lintang

Variasi suhu berdasarkan waktu terjadi baik musiman atau harian, kesemua variasi ini akan mempengaruhi penyebaran dan fungsi tumbuhan



## SUHU DAN TUMBUHAN

Suhu tumbuhan kurang lebih sama dengan suhu lingkungannya

Suhu dimana tumbuhan dapat hidup dan tumbuh disebut suhu kardinal (minimum, optimum, maksimum)

Suhu merupakan faktor penting dalam penyebaran tumbuhan

Secara umum, suhu optimum untuk tumbuh menggambarkan daerah asal tumbuhan tersebut

Tumbuhan berasal dari daerah hangat akan lebih mudah menyesuaikan pada daerah lebih panas daripada tumbuhan yang berasal dari daerah dingin

Saat ini penyebaran tumbuhan juga merupakan implikasi ekonomi karena efek metabolisme yang berkaitan dengan suhu :

*Gossypium* sp. ditanam di daerah selatan suhu malam hari di daerah utara menyebabkan ketebalan serat berkurang



Kisaran toleransi bagi tumbuhan bervariasi :

- Suhu optimum untuk jagung (tanaman tropis) adalah 30-35°C dan tidak akan tumbuh jika di bawah 12-15°C
- Semangka tidak dapat mentoleransi suhu di bawah 15-18°C, biji-bijian tidak dapat hidup di bawah -2 sampai -5°C
- Konifer (temperata) dapat mentoleransi suhu sampai -30°C
- Tumbuhan air memiliki kisaran toleransi suhu lebih sempit daripada tumbuhan darat

Secara garis besar, tumbuhan memiliki kisaran toleransi suhu yg berbeda tergantung :

Umur, keseimbangan air dan musim



## TUMBUHAN DAN SUHU TINGGI

Suhu tinggi sering merupakan masalah yang lebih kritis daripada suhu rendah

Kerusakan akibat panas tjd karena tidak tersedianya sejumlah air dalam tubuhnya untuk proses pendinginan



Kerusakan akibat suhu tinggi berkaitan dengan kekurangan air

Morfologi tumbuhan di iklim panas:

- Jaringan parenkim menjadi tebal
- Daun kecil-kecil
- Daun berambut/lapisan lilin/kutikula menebal
- Mengubah orientasi daun menjadi lebih vertikal
- Menggulung daun

## Efek suhu tinggi terhadap membran dan metabolisme



- Kerusakan yang disebabkan suhu tinggi terhadap tumbuhan biasanya kemukakan karena terdenaturasinya enzim
  - Suhu tinggi juga mengubah komponen membran sehingga menyebabkan kerusakan membran
- Pada tumbuhan yang toleran terhadap suhu tinggi, memiliki proporsi asam lemak jenuh yang lebih besar daripada yang tidak toleran (C3)

Kekentalan membran akan meningkat pada suhu yang tinggi menyebabkan gangguan pada permeabilitas dan fungsi katalitik protein membran

Membran dengan asam lemak jenuh menyebabkan sedikitnya cairan pada membran, ini akan mempertahankan kekuatan ikatan hidrofobik sehingga stabilitas membran dan interaksi antara lemak dan protein membran



- Reaksi pada membran tilakoid sangat sensitif terhadap suhu tinggi



Menurunkan efisiensi fotosintesis

- Menginduksi pembentukan protein (HSPs: Heat shock Proteins), yaitu protein dengan massa molekul yang rendah

Contohnya : HSPs 90, HSPs 70, HSPs 60, ubiquitin

## TUMBUHAN DAN SUHU DINGIN



Pada umumnya tumbuhan terhenti pertumbuhan di bawah  $6^{\circ}\text{C}$

Tumbuhan khususnya pada habitat yang hangat, akan mengalami gangguan jika terekspose suhu rendah

Jagung, tomat, mentimun, kedelai, kapas, dan pisang sangat sensitif dan akan menunjukkan tanda-tanda kerusakan jika berada di suhu di bawah  $10\text{-}15^{\circ}\text{C}$

Munculnya tanda-tanda kerusakan karena suhu rendah ini tergantung pada :

Spesies, umur, lamanya periode suhu rendah

Tanda-tanda kerusakan tersebut antara lain:

- ▶ kecambah menunjukkan pengurangan luas daun
- ▶ Daun menggulung



- ▶ klorosis
- ▶ browning & nekrosis

Kerusakan metabolisme akibat suhu rendah :

- Aliran protoplasma terganggu
- Protein menggumpal sehingga mengakibatkan enzim tidak aktif
- Pada titik beku, akan terbentuk kristal es di ruang antar sel
- Pembekuan secara cepat, akan terbentuk kristal<sup>2</sup> es pada cairan sel yg tjt volumenya akan lebih besar dari ukuran sel
- Akar menjadi kurang permeabel **➔** Kekeringan fisiologis
- Mengurangi respirasi, fotosintesis, dan sintesa protein



Aklimatisasi tumbuhan yg hidup di daerah iklim dingin :

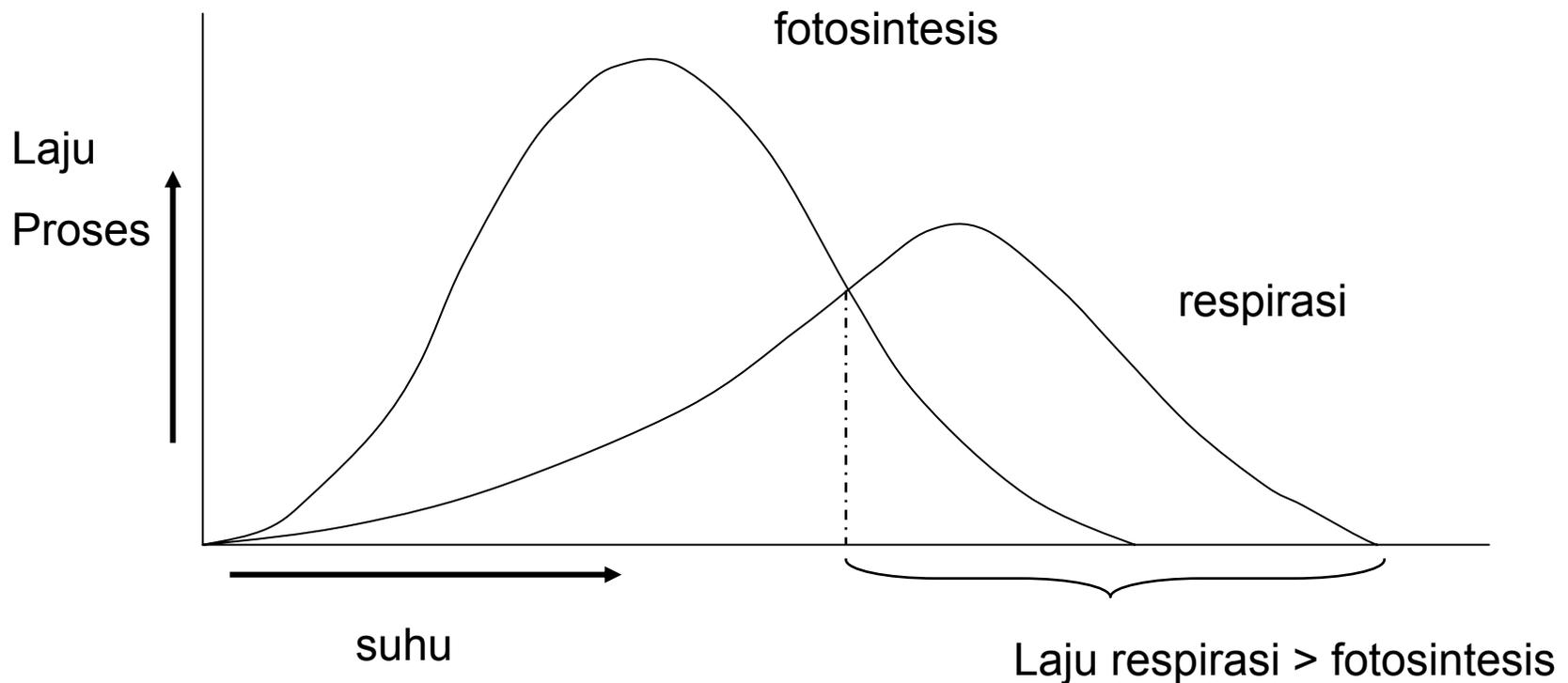
- Menjadi kerdil atau merayap
- Memiliki bentuk seperti bantal atau permadani
- Meningkatkan fosfat organik dan mengubah amilum menjadi gula
- Meningkatkan glikoprotein sehingga protoplasma menjadi lebih resisten terhadap dehidrasi



## SUHU DAN PRODUKTIVITAS

- Umumnya suhu optimum untuk respirasi lebih tinggi daripada untuk fotosintesis

Gambaran keseimbangan fotosintesis dan respirasi berkaitan dg suhu



# THERMOPERIODISMA



Merupakan respon tumbuhan terhadap fluktuasi suhu yang bersifat ritmik

Tumbuhan yang biasa hidup pada tempat-tempat dg suhu berfluktuasi akan mengalami gangguan jika ditanam pada suhu konstan

Mis: tomat akan mengalami laju pertumbuhan optimum jika berada pada suhu siang 25°C dan malam 10°C

Beberapa jenis tumbuhan memerlukan suhu malam hari di bawah suhu minimum untuk menginduksi perbungaan/perkecambahan

Thermoperiodisma membatasi penyebaran tumbuhan berdasarkan garis lintang dan ketinggian tempat

## SUHU DAN DORMANSI TUMBUHAN

Dormansi tumbuhan terjadi lingkungan yang dingin dan hangat

Tumbuhan di tropika sering memiliki fase dorman yang tidak berkaitan dg suhu

Fase dormansi yang dipecahkan dengan suhu dingin disebut Vernalisasi

Misalnya pohon dan perdu di daerah Inggris memerlukan 200-300 jam di bawah suhu 9°C untuk memecahkan fase dorman

Vernalisasi dimanfaatkan dalam hortikultur untuk mempercepat siklus hidup





## MASA PERTUMBUHAN

Suhu merupakan salah satu faktor kritis dalam menentukan panjangnya masa pertumbuhan, terutama tumbuhan yang hidup di garis lintang yang tinggi

Untuk tumbuhan di tropika, faktor ketersediaan air (jumlah & lamanya hujan)

Rata-rata suhu harian dan/atau bulanan sering dipakai untuk menentukan masa pertumbuhan di suatu tempat