

SUHU

Suhu adalah salah satu faktor ekologi yang sangat mempengaruhi organisme hidup → Tanaman.

Keadaan suhu pada suatu daerah dipengaruhi

- Latitude**
- Altitude**
- Banyaknya air**
- Angin**

**Efek Altitude → Setiap kenaikan 1000 kaki,
suhu turun sebesar 3⁰F**

- **Di Tropik** : kenaikan 100 m dpl (dari permukaan laut) suhu turun $\pm 0,6$ ⁰C
- **Davis (1948)** : suhu di Quito, Equador, ketinggian 9350 kaki, 12 mile dari Equador, suhu rata-rata 55⁰C.

Balem, Brazil → 33 kaki, suhu rata-rata 85⁰F

→ **Jadi** dengan **Elevasi perubahan Altitude cenderung dapat disubstitusi dengan Latitude**

SUHU sangat berpengaruh pada :

- 1. Laju pertumbuhan**
- 2. Laju perkecambahan**
- 3. Pembungaan**
- 4. Pembentukan buah**
- 5. Pendewasaan /Pematangan jaringan tanaman**
- 6. Fotosintesis**
- 7. Respirasi**

- **Pengaruh suhu terhadap tanaman, tergantung beberapa komponen, yaitu :**
 1. **Tinggi rendahnya suhu**
 2. **Kapan suhu itu berlangsung**
 3. **Perbedaan suhu siang dan malam**
 4. **Lamanya suhu itu berlangsung**

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan Perbedaan Waktu

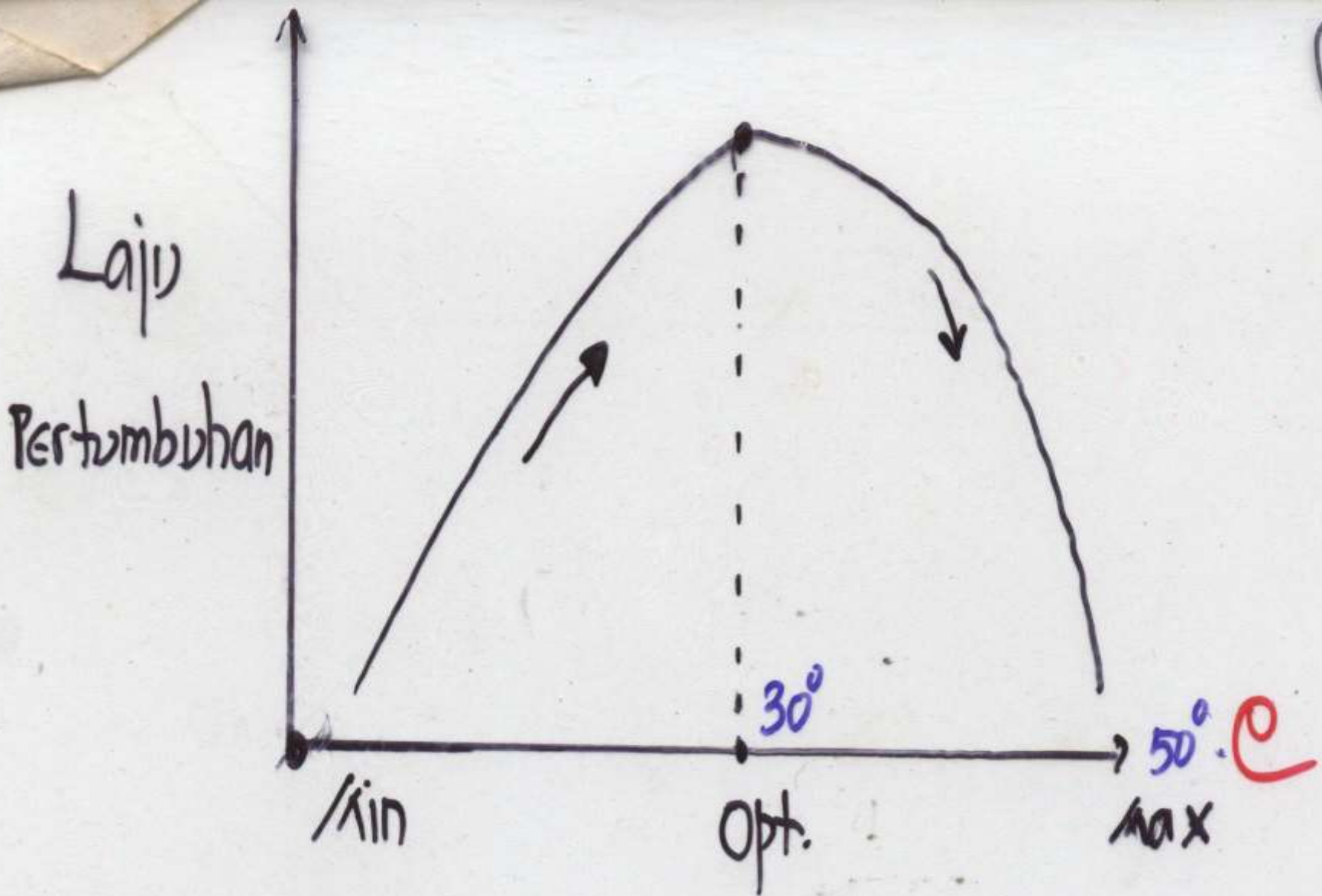
PERLAKUAN	SUHU	
	SIANG	MALAM
A (NORMAL)	20°C	20°C
B	25°C	25°C
C	30°C	10°C

HASIL : A > C > B

Kesimpulan : perlakuan pada tanaman Kapri

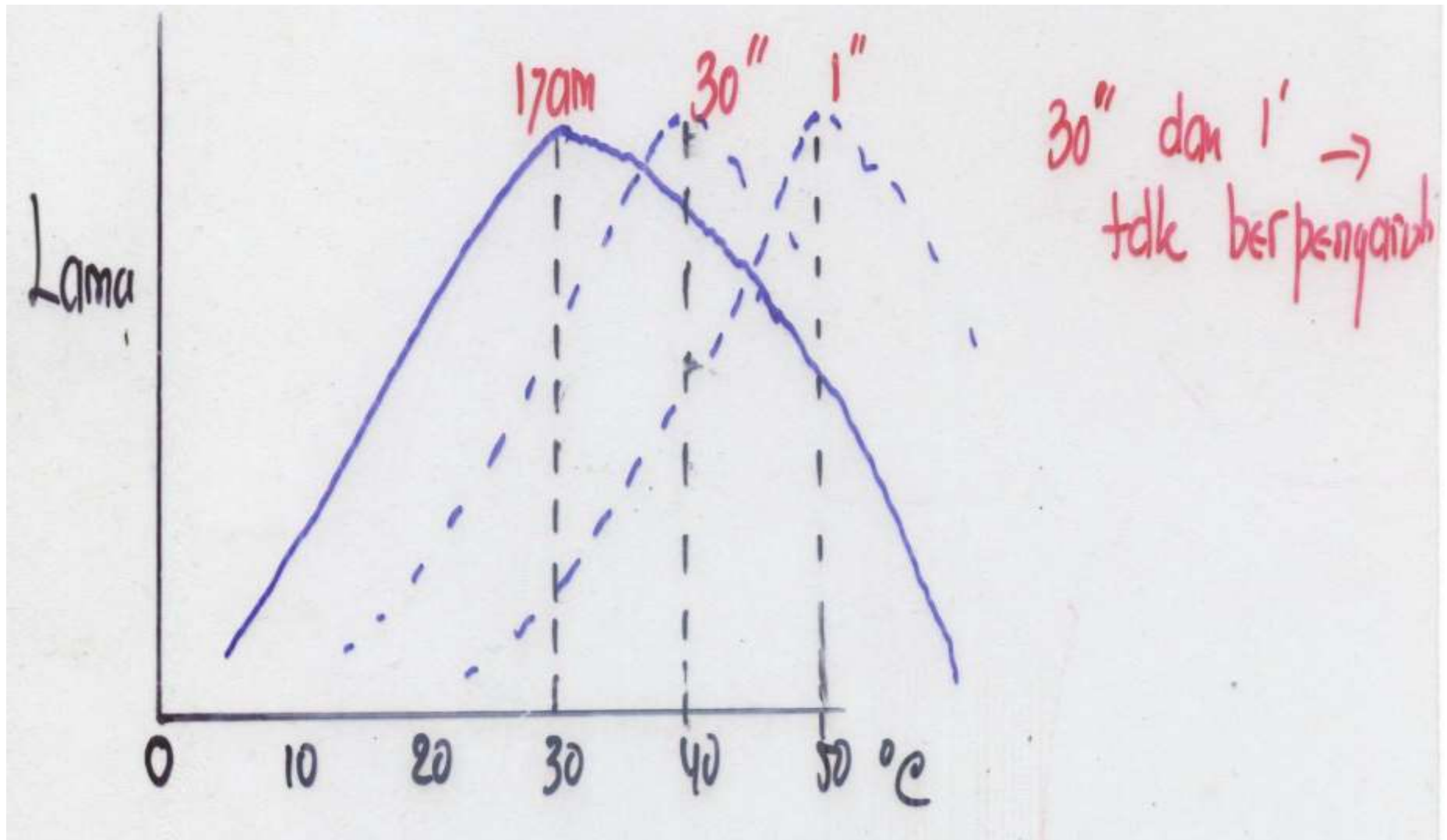
- Hasil percobaan A hasil lebih baik daripada C dan B.
- Jadi disini bukan karena faktor tinggi rendah- nya suhu, **tetapi Kapan suhu tersebut Berlangsung.**
- Karena A sebagai kontrol (Normal → optimal) mempunyai pertumbuhan lebih baik.
- Sedang pada tanaman B pertumbuhan lebih jelek daripada tanaman A karena suhu tinggi, tetapi apabila suhu ditingkatkan lagi

- pertumbuhan pada tanaman C lebih baik > baik daripada tanaman B, asal suhu pada malam hari Rendah (10^0 C).
- **Jadi yang terpenting adalah Saat kapan Suhu berlangsung. Suhu Malam** ↓

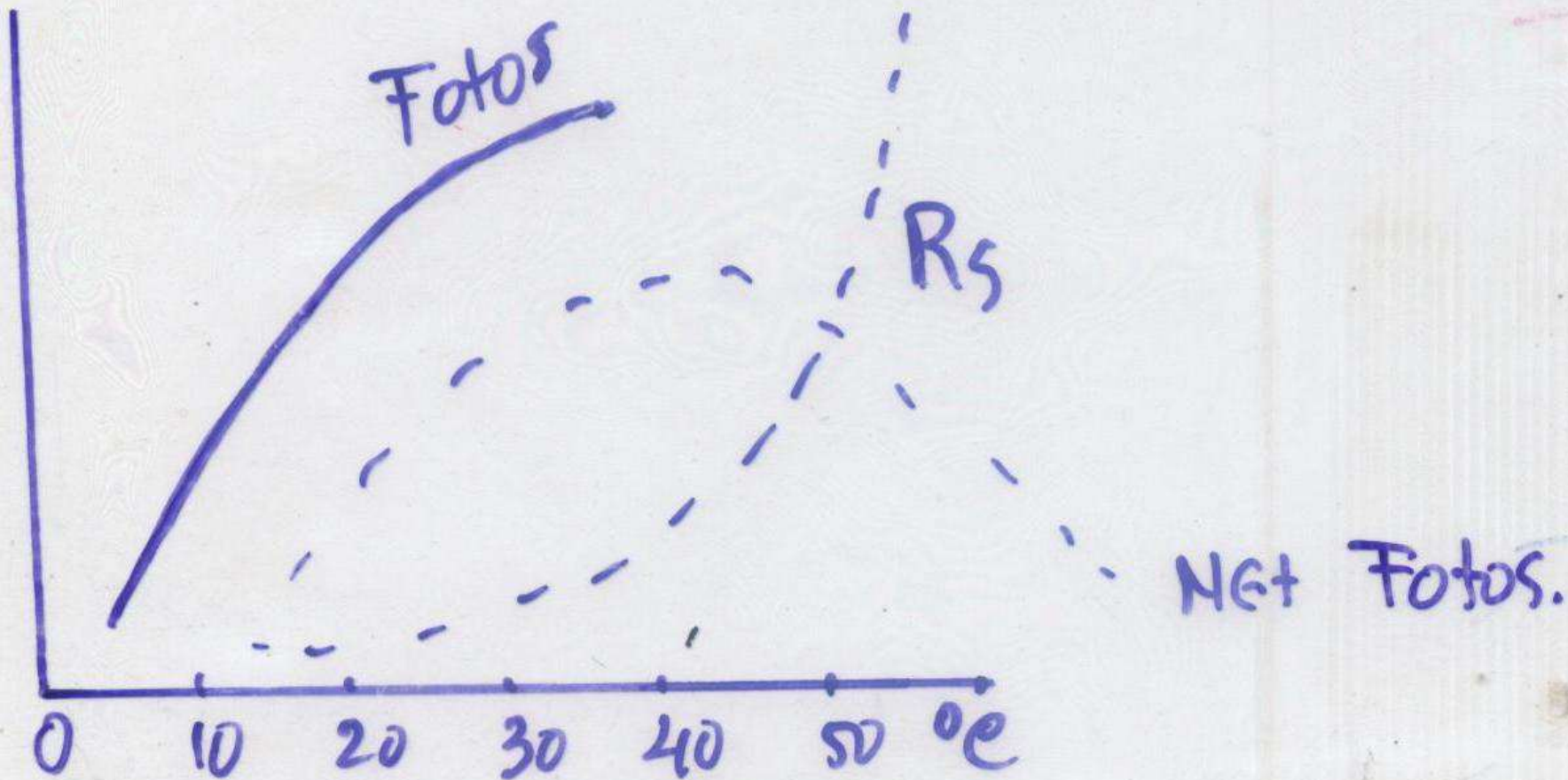


• Gambar 1.: Laju Pertumbuhan Tanaman

- **Menurut Leopold (1964)**, suhu optimal untuk fotosintesis 10-30⁰ C, di atas atau di bawah suhu tersebut aktifitas fotosintesis berkurang. → tergantung tanaman.



Gambar 2 : Pengaruh Lamanya Suhu Berlangsung



• **Gambar 3: Hubungan Proses Fotosintesis, Respirasi, dan Netto Fotosintesis**

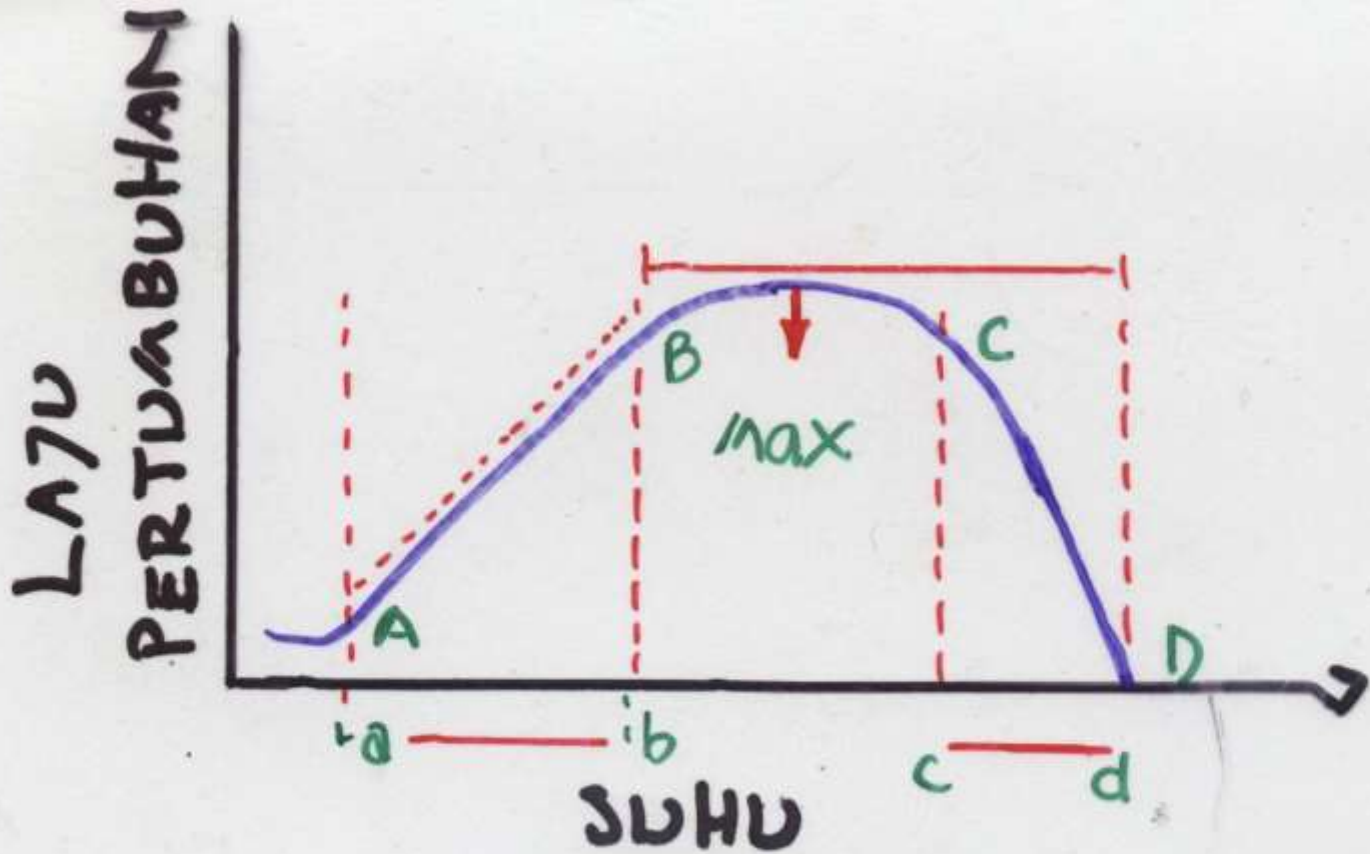
Tabel 2. Hasil Pengamatan Respon Tanaman Buah² an terhadap Perbedaan Suhu Siang dan Malam

SIANG	Malam	Respon Tanaman
20⁰ C	20⁰ C	++
25⁰ C	25⁰ C	+
30⁰ C	30⁰ C	0
25⁰ C	20⁰ C	+++
30⁰ C	20⁰ C	++++
30⁰ C	25⁰ C	+++


Tabel 2. Hasil Pengamatan Tanaman Kapri terhadap Perbedaan Suhu Siang dan Malam

Perlakuan	Suhu Siang	Suhu Malam	HASIL
A	25 ⁰ C	25 ⁰ C	X
B	30 ⁰ C	10 ⁰ C	XX
KONTROL	20 ⁰ C	20 ⁰ C	xxx

K>B>A



GB. HUBUNGAN SUHU DG PERTUMB. TAN

- **A - B → Pertumbuhan yang sangat cepat**
- **B - C → Kecepatan pertumbuhan menurun**
- **→ dipengaruhi oleh faktor lain seperti : air, cahaya, CO₂ ketersediaan Oksigen, atau unsur hara.**
- **C - D → Pertumbuhan menurun.**
- **Penurunan kecepatan pertumbuhan sebanding dengan kenaikan suhu.**
-  *** Aktivitas Enzim pertumbuhan**
- *** Kerusakan protein, → bahan baku Enzim**

- Laju reaksi meningkat dua (2) kali lipat bila suhu naik 10°C .
- Istilah yang digunakan untuk menyatakan pengaruh suhu pada laju reaksi adalah :

Q₁₀, yaitu :

Q₁₀ = Laju kecepatan reaksi biokimia pada ($t^{\circ} + 10^{\circ}\text{C}$)

Laju Kecepatan reaksi biokimia pada suhu t°

Q₁₀ hanya berlaku pada selang suhu tertentu

Untuk : tanaman C₄ = 15°C - 35°C

tanaman C₃ = 10°C - 30°C

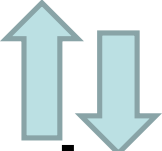
- **> 35⁰C atau > 30⁰ C ,
mengakibatkan denaturasi Protein,
sehingga laju reaksi tidak lagi 2X
lipat setiap kenaikan suhu 10⁰C.**

Respon Tanaman Terhadap Suhu

- **Setiap proses fisiologi di dalam tanaman ditentukan oleh batas toleransi tanaman tersebut, dimana :**
 - **- Suhu Minimum, untuk aktivitas awal**
 - **- Suhu Optimum, aktivitas akan berlangsung dengan cepat.**
 - **- Suhu Maksimal, jika titik dilalui, kegiatan akan terhenti**

Ke tiga titik Suhu tersebut disebut sebagai **Titik Cardinal**

- **Titik Cardinal** , **bervariasi sangat luas tergantung** : - Umur tanaman
- - Tingkat perkembangan tanaman
- - Spesies tanaman
- **Lundergardh (1931)**, menyatakan bahwa suhu optimum untuk fotosintesis lebih rendah daripada suhu optimum untuk respirasi

- Leopold (1964), suhu optimum untuk fotosintesis berkisar antara 10 °C- 30 °C,
-  suhu tersebut laju fotosintesis berkurang.
- **Pemanfaatan Data suhu Untuk Penentuan Umur Tanaman**
- **Data yang diperlukan adalah :**
 - 1. Suhu rata-rata harian
 - 2. Suhu minimum tanaman

Informasi suhu untuk tanaman:

- - Teori Satuan Panas
- - Teori Heat Unit
- - Teori Degree Day
- - Teori Remainder Index

- **RUMUS :**

- $$SP = \sum_{t=1}^n (t_a - t_{\min})$$

$$t_a = \frac{(t_{\max} + t_{\min})}{2}$$

- **Misal : Tanaman Jagung**
- **Untuk Fase** berbunga memerlukan $SP = 300^0$
- **Untuk Fase Pemasakan** 900^0

∥ **Suhu rata-rata = ta :**

di Pujon (dataran tinggi) ; Bangkalan (data-

1. 19 °C,

2. 20 °C,

3. 19 °C,

4. 21 °C,

ran rendah)

1. 29 °C

2. 28 °C

3. 27 °C

4. 28 °C

- **T min jagung 10 °C**
- **SP di Pujon :**
 1. $19\text{ }^{\circ}\text{C} - 10\text{ }^{\circ}\text{C} = 9\text{ }^{\circ}\text{C}$
 2. $20\text{ }^{\circ}\text{C} - 10\text{ }^{\circ}\text{C} = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$
 3. $19\text{ }^{\circ}\text{C} - 10\text{ }^{\circ}\text{C} = 9\text{ }^{\circ}\text{C}$
 4. $21\text{ }^{\circ}\text{C} - 10\text{ }^{\circ}\text{C} = \underline{11\text{ }^{\circ}\text{C}}$
- $\Sigma 39\text{ }^{\circ}\text{C}$
- **Rata-rata = 10 °C**
- **SP di Bangkalan :**
 1. $29\text{ }^{\circ}\text{C} - 10\text{ }^{\circ}\text{C} = 19\text{ }^{\circ}\text{C}$
 2. $28\text{ }^{\circ}\text{C} - 10\text{ }^{\circ}\text{C} = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$
 3. $27\text{ }^{\circ}\text{C} - 10\text{ }^{\circ}\text{C} = 17\text{ }^{\circ}\text{C}$

- 4. $28^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C} = 18^{\circ}\text{C}$
- Total = 72°C
- Rata-rata = 18°C
- **Jadi di - :**
- Pujon untuk mencapai **Fase berbunga** diperlukan waktu = $\frac{300^{\circ}}{10^{\circ}}$
- $= 30$ hari
- Bangkalan = $\frac{300^{\circ}}{18^{\circ}}$
- $= \pm 17$ hari


- Untuk Fase Masak , di :
- Pujon = $\frac{900}{10}^{\circ}$
- = 90 hari
- Bangkalan = $\frac{900}{18}^{\circ}$
- = ± 50 hari
- Suhu minimum (baku) :
 - Jagung = 10° C
 - kedelai = $7,8^{\circ} \text{ C}$
 - Kentang = $7,2^{\circ} \text{ C}$
 - Kapas = $16,6^{\circ} \text{ C}$

Kegunaan sistem “Heat Unit “, yaitu:

- 1. Mengemukakan adanya perbedaan lamanya masa pertumbuhan bagi setiap tanaman.**
- 2. Menentukan masa panen.**
- 3. Melindungi panen dan mengurangi masa tidak aktif.**
- 4. Membantu dalam mengontrol kualitas.**

Faktor-faktor yang membatasi penggunaan sistem “Heat Unit “, antara lain, yaitu :

- **1. Kesuburan tanah, dimana faktor tersebut mempengaruhi kematangan.**
- **2. Tipe tanah : - Sandy Soil → cepat**
 - **- Heavy Soil → lambat**
- **3. Topografi, lereng dan drainase → karena mempengaruhi keadaan kelembaban dan suhu.**
- **4. Altitude dan latitude**
- **5. Rusak akibat kekeringan, tidak diperhitungkan**

- 6. Angin, insektisida dan penyakit.
- 7. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak langsung dipengaruhi suhu.
- Contoh : Suhu optimum untuk “Commons White Potato” 68°F ,
Respirasi  terus sampai $118^{\circ}\text{F} \rightarrow \pm 48^{\circ}\text{C}$
Fotosintesis = 0

Pada umumnya tanaman tumbuh secara optimum pada suhu 75°F - 85°F

Suhu max yang dapat ditolerir : 95°F - 105°F

- **Suhu minimum adalah :**
- **Temperatur batas terendah** dimana tanaman masih bertahan hidup walaupun tidak melakukan aktivitas.
- **Suhu maksimal adalah :**
- **Temperatur batas tertinggi** dimana tanaman masih bertahan hidup walaupun tidak melakukan aktivitas.

- **Suhu optimum adalah :**
- **Temperaturn yang diperlukan oleh tanaman untuk mendapatkan/ mencapai aktivitas yang tertinggi (max).**
- **Suhu Cardinal adalah :**
- **Suhu kisaran batas toleran tanaman terhadap pengaruh suhu (Min-Max).**