



# RESPIRASI

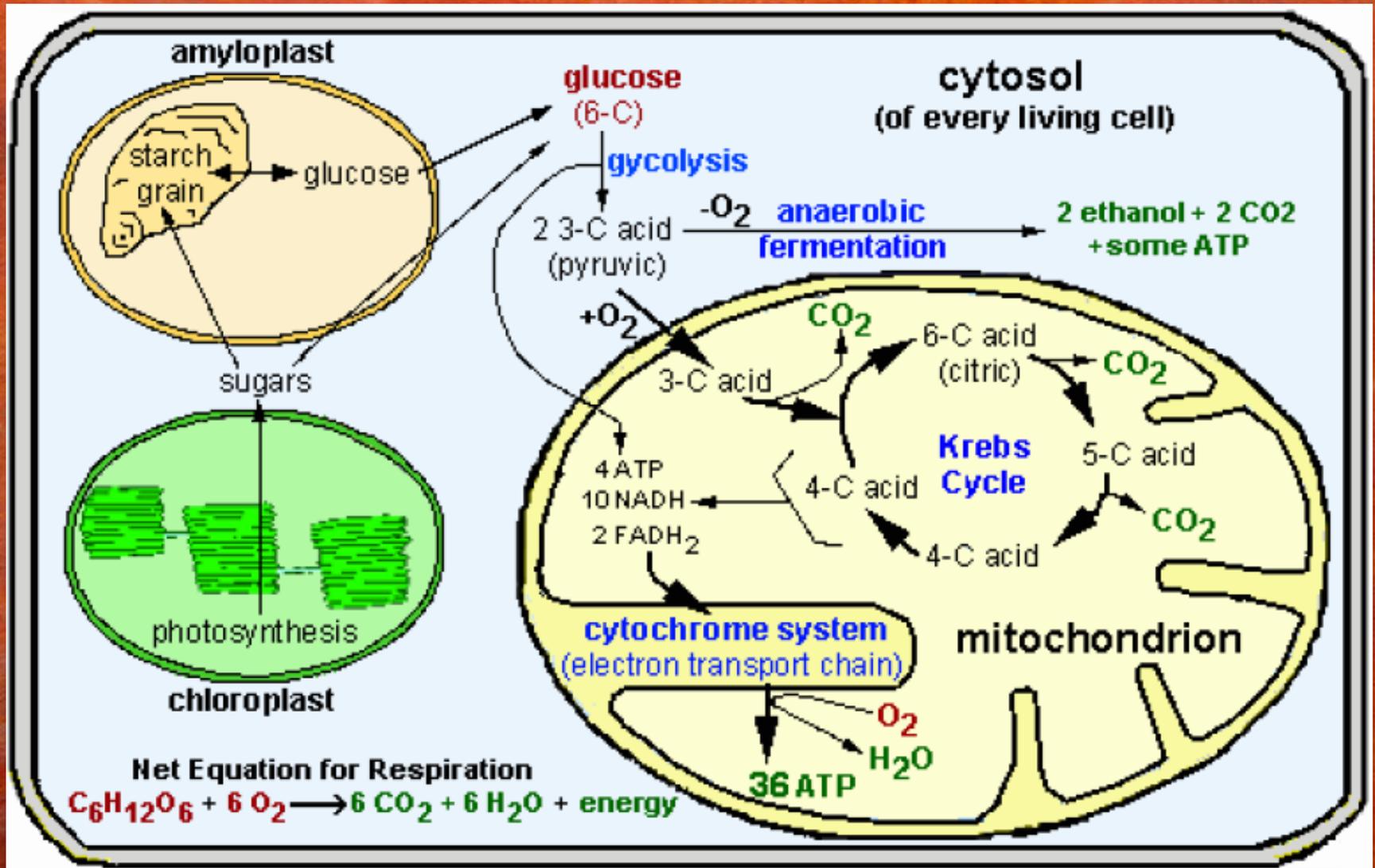
Oleh:

Dimas Rahadian AM, S.TP. M.Sc

Email: [rahadiandimas@yahoo.com](mailto:rahadiandimas@yahoo.com)

JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA

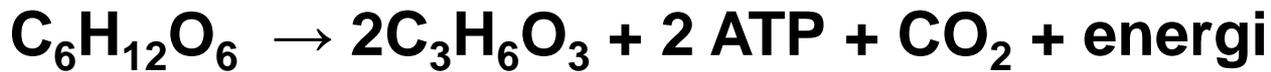
# RESPIRASI...



## RESPIRASI AEROBIK



## RESPIRASI ANAEROBIK



# RASIO RESPIRASI...

- Hasil pembagian produksi  $\text{CO}_2$  dengan  $\text{O}_2$  yang digunakan selama respirasi
- Mengindikasikan jenis substrat yang digunakan

$\text{RQ} = 1 \rightarrow$  gula

$\text{RQ} > 1 \rightarrow$  asam

$\text{RQ} < 1 \rightarrow$  lemak/protein

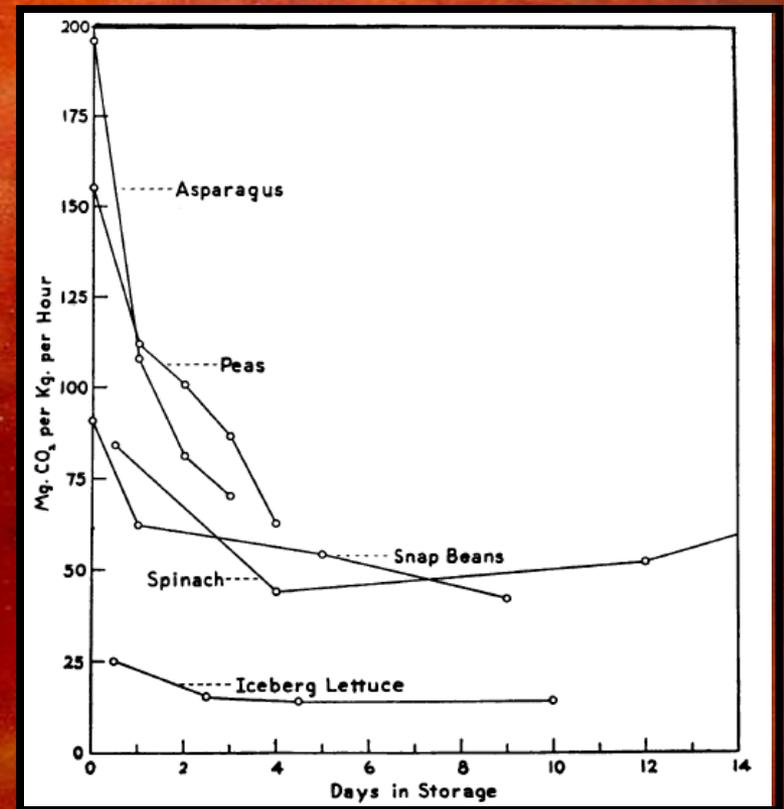
# KECEPATAN RESPIRASI...

- Kecepatan respirasi menggambarkan aktivitas metabolik di dalam jaringan bahan hasil pertanian → umur simpan hasil pertanian
- Dinyatakan dalam berat  $\text{CO}_2$  untuk setiap berat bahan hasil pertanian segar dan waktu ( $\text{mg CO}_2/\text{kg.jam}$ ).
- Setiap komoditas berbeda

<b>Golongan</b>	<b>Laju pada 5°C (mg CO<sub>2</sub>/kg jam)</b>	<b>Komoditas</b>
<b>Sangat rendah</b>	<b>&lt;5</b>	<b>Kacang-kacangan, kurma, buah dan sayur yang dikeringkan</b>
<b>Rendah</b>	<b>5-10</b>	<b>Apel, jeruk, anggur, kiwi, bawang, kentang masak, ubi, bawang bombay, ubi jalar, bawang putih</b>
<b>Sedang</b>	<b>10-20</b>	<b>Aprikot, pisang, cherry, persik, pir, plum, kubis, wortel, selada, merica, tomat, kentang belum masak</b>
<b>Tinggi</b>	<b>20-40</b>	<b><i>Strawberry, blackberry, raspberry</i>, alpukat, bunga kol</b>
<b>Sangat tinggi</b>	<b>40-60</b>	<b>Bunga potong, sayuran daun, buncis, tauge/kecambah</b>
<b>Ekstrem</b>	<b>&gt;60</b>	<b>Asparagus, brokoli, jamur, bayam, jagung manis, kacang polong</b>

(Sumber : Kader, 1985)

Komoditas	Kecepatan respirasi pada 24°C (mg CO <sub>2</sub> /Kg.jam)
Asparagus	692
Biji kapri	394
<i>Snap beans</i>	321
Bayam	318
Merica	78,8
Wortel	66,2
Selada <i>iceberg</i>	64,2
Tomat	49,6
Mentimun	44,5
Kentang	11,8

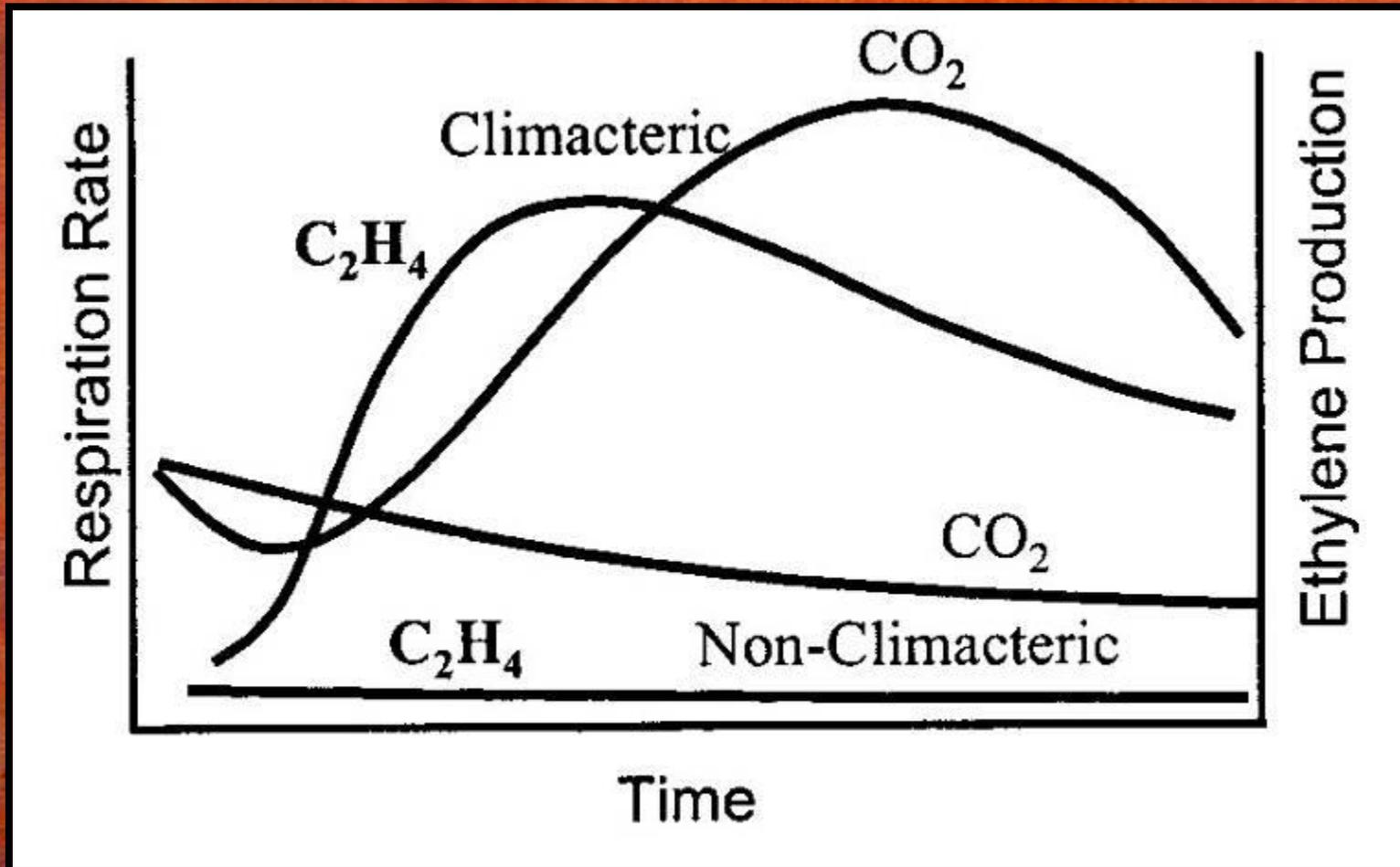


# FAKTOR YANG MEMPENGARUHI RESPIRASI...

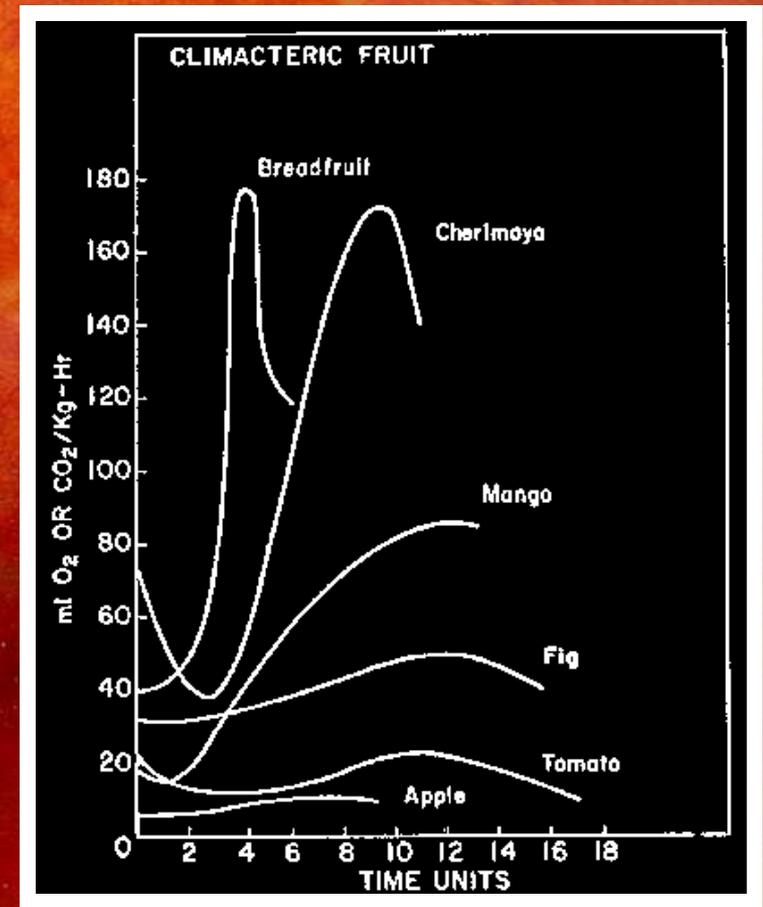
## 1. INTERNAL

- Tahap perkembangan komoditas
  - Jaringan muda > jaringan tua
- Komposisi kimia
  - kadar air sedikit < kadar air banyak
- Tipe komoditas dan genotip
  - Jaringan kecil → luas permukaan besar → respirasi besar
  - Pelapis alami, tebal kutikula, stomata, dll
- Jenis bahan (klimaterik atau nonklimaterik)

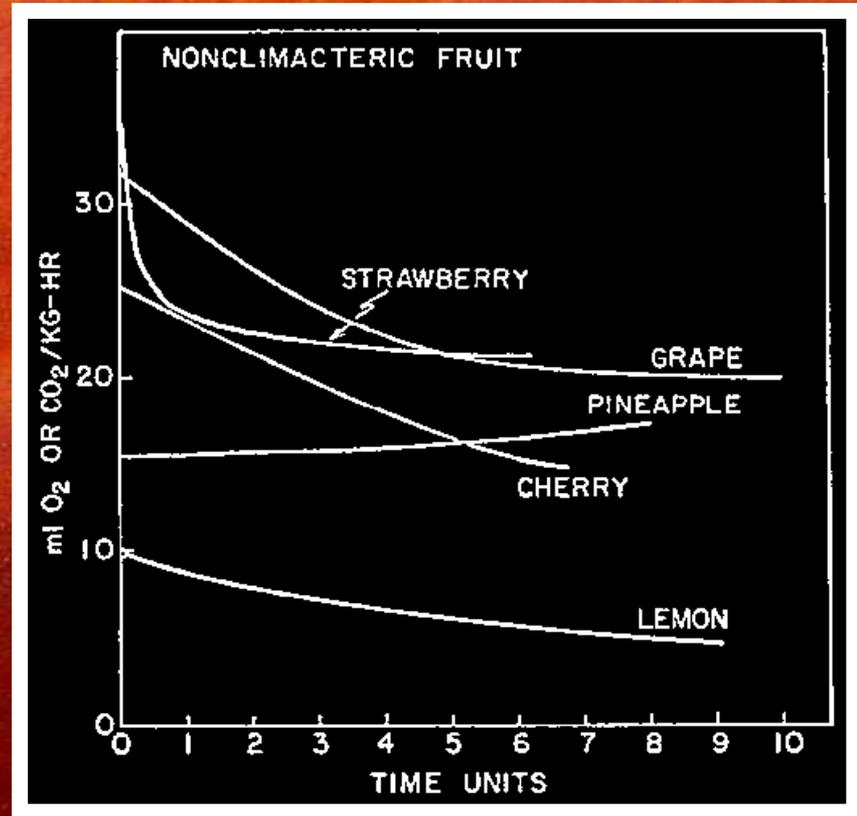
# KLIMATERIK DAN NON KLIMATERIK...



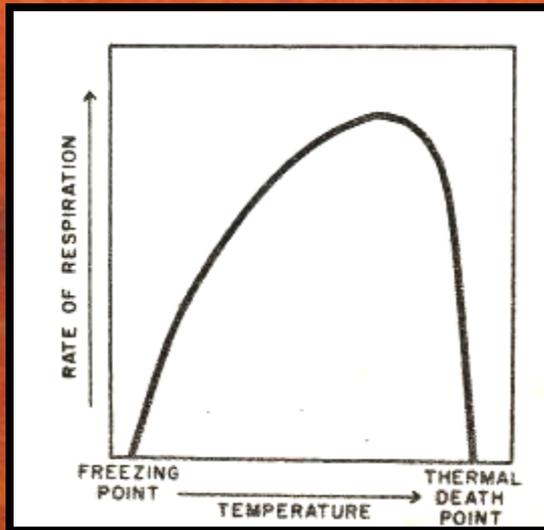
# BUAH KLIMATERIK...



# BUAH NON-KLIMATERIK...



## 2. EKSTERNAL



- **Suhu**

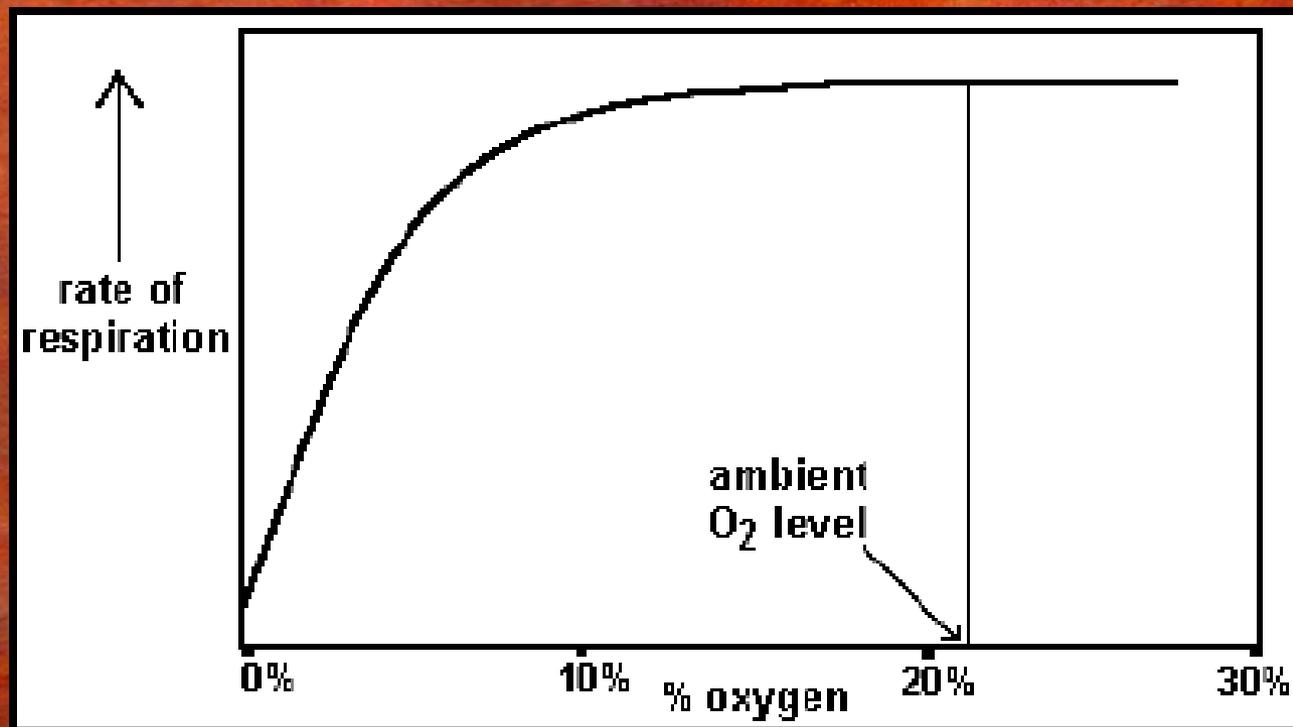
→ suhu naik, kecepatan naik; kecuali *chilling injury*

### CONTOH:

KOMODITAS	SUHU	KECEPATAN
Pare	7 <sup>0</sup> C	2,53 BTU/lb/hari
	10 <sup>0</sup> C	3,2 BTU/lb/hari
Gambas	5 <sup>0</sup> C	13,7ml CO <sub>2</sub> /Kg.jam
	10 <sup>0</sup> C	19 ml CO <sub>2</sub> /Kg.jam
	15 <sup>0</sup> C	34,4 ml CO <sub>2</sub> /Kg.jam

# • Konsentrasi $O_2$

→ Pada saat konsentrasi  $O_2$  kurang dari 10% kecepatan respirasi menurun, namun pada konsentrasi  $O_2$  2% respirasi yang berlangsung adalah respirasi anaerob.



- **Konsentrasi CO<sub>2</sub>**

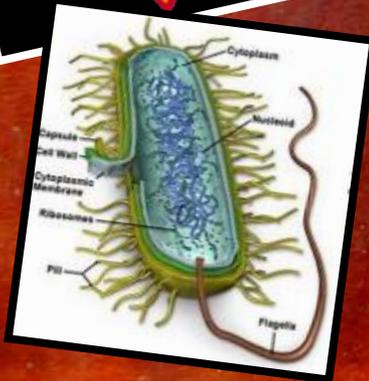
- Semakin tinggi, maka kecepatan semakin rendah
- Pada kadar 20% → respirasi anaerob  
→ kerusakan jaringan

- **Konsentrasi CO**

- Konsentrasi 1-10% menurunkan laju, tetapi jika >10% menaikkan laju pada buah klimaterik

- **Konsentrasi etilen**

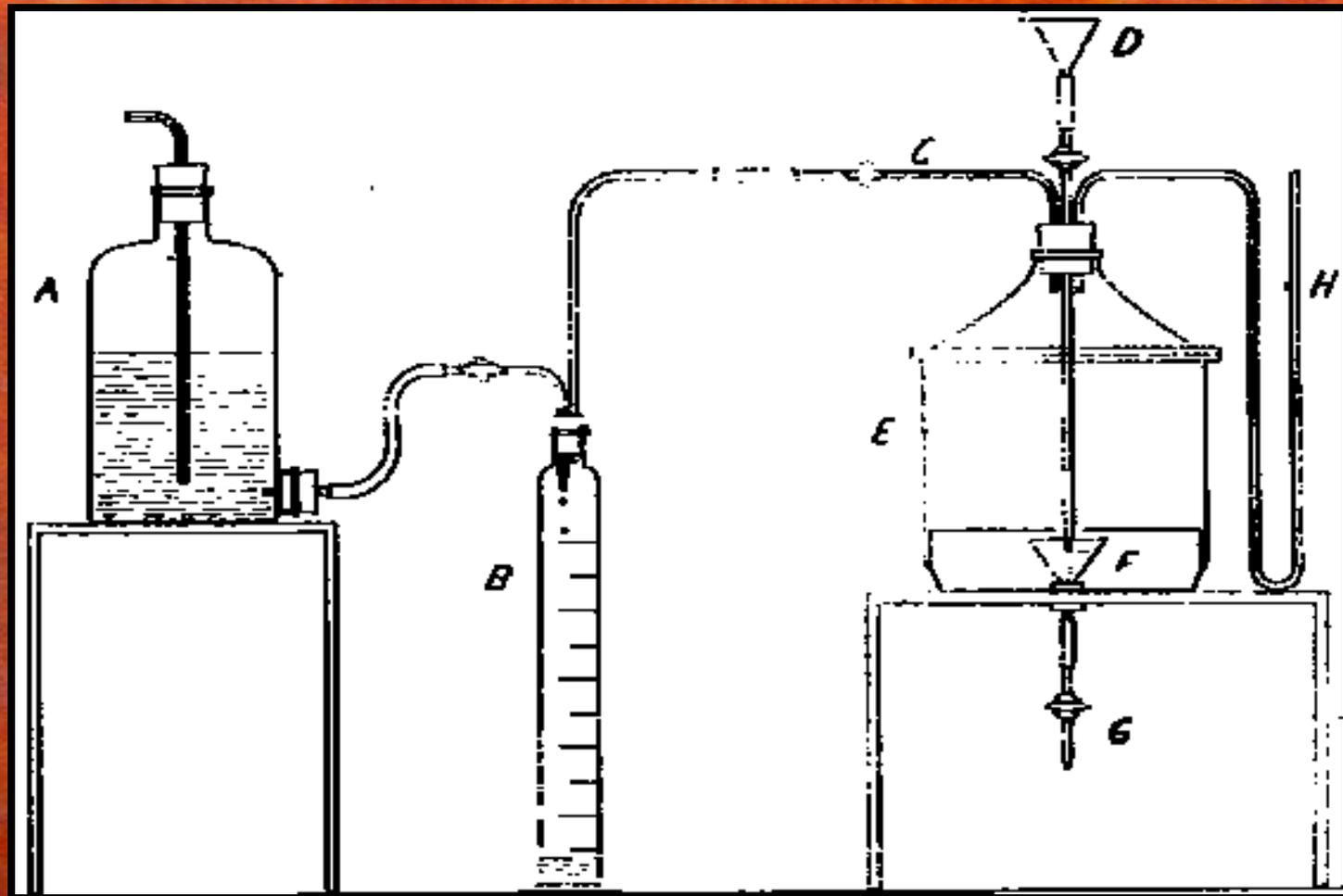
- Klimaterik → mempercepat di masa awal
- Non-klimaterik → kecepatan berbanding lurus dengan etilen yang ditambahkan



- **Memar/luka**
  - Memar → etilen keluar
  - Kecepatan berbanding lurus dengan tingkat keparahan
- **Kelembaban**
  - Kelembaban turun  
kecepatan respirasi turun
- **Cahaya**
  - Meningkatkan kecepatan respirasi
- **Serangan patogen**

# MENGUKUR KECEPATAN RESPIRASI...

- Mengukur kandungan gula
  - Sukar dilakukan karena jumlah gula dalam bahan tidak tetap (pembentukan gula hasil degradasi karbohidrat bersamaan dengan degradasi gula dalam glikolisis)
- Mengukur kandungan ATP
  - Sukar dilakukan karena perlu waktu lama dan alat yang canggih dengan ketelitian tinggi
- Mengukur produksi CO<sub>2</sub>
  - Mudah dilakukan karena produksi CO<sub>2</sub> ketika respirasi cukup besar



## RUMUS

$$V_o = V_1 + KV_1 + \frac{P}{P_1} \times V_c \times \frac{P_1 - PH_2O}{760} \times \frac{273}{T}$$

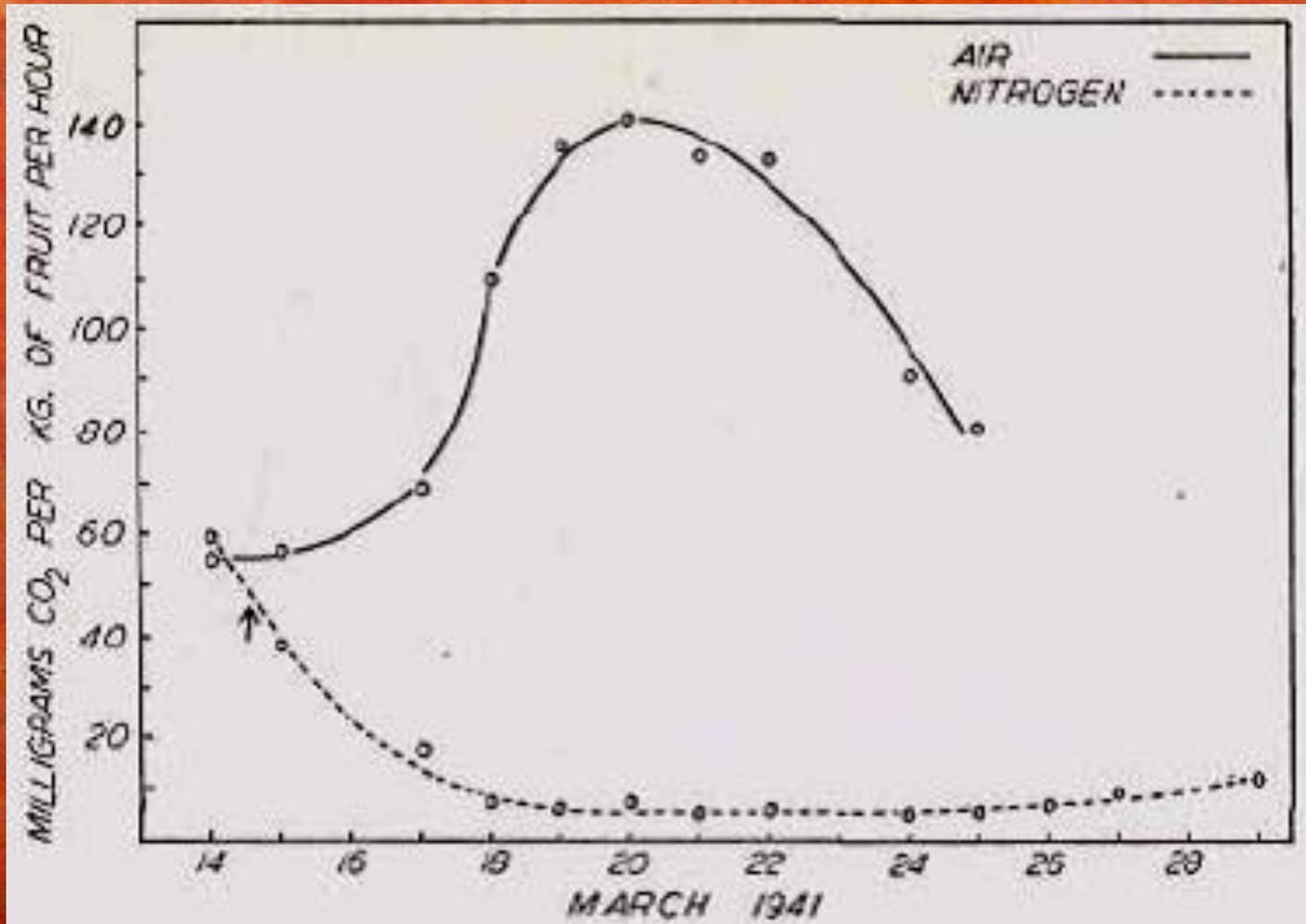
## KETERANGAN:

- $V_0$  = Penurunan volume O<sub>2</sub> yang telah dikoreksi
- $V_1$  = Volume O<sub>2</sub> yang digantikan oleh air
- $V_c$  = Volume kosong sistem setelah beroperasi
- $K$  = Konstanta untuk mengkoreksi perbedaan kelarutan O<sub>2</sub> dan N dalam air pada suhu tertentu
- $P$  = Tekanan sebenarnya dalam wadah E
- $P_1$  = Tekanan awal
- $PH_2O$  = Tekanan uap air saat suhu tertentu
- $T$  = Suhu absolut

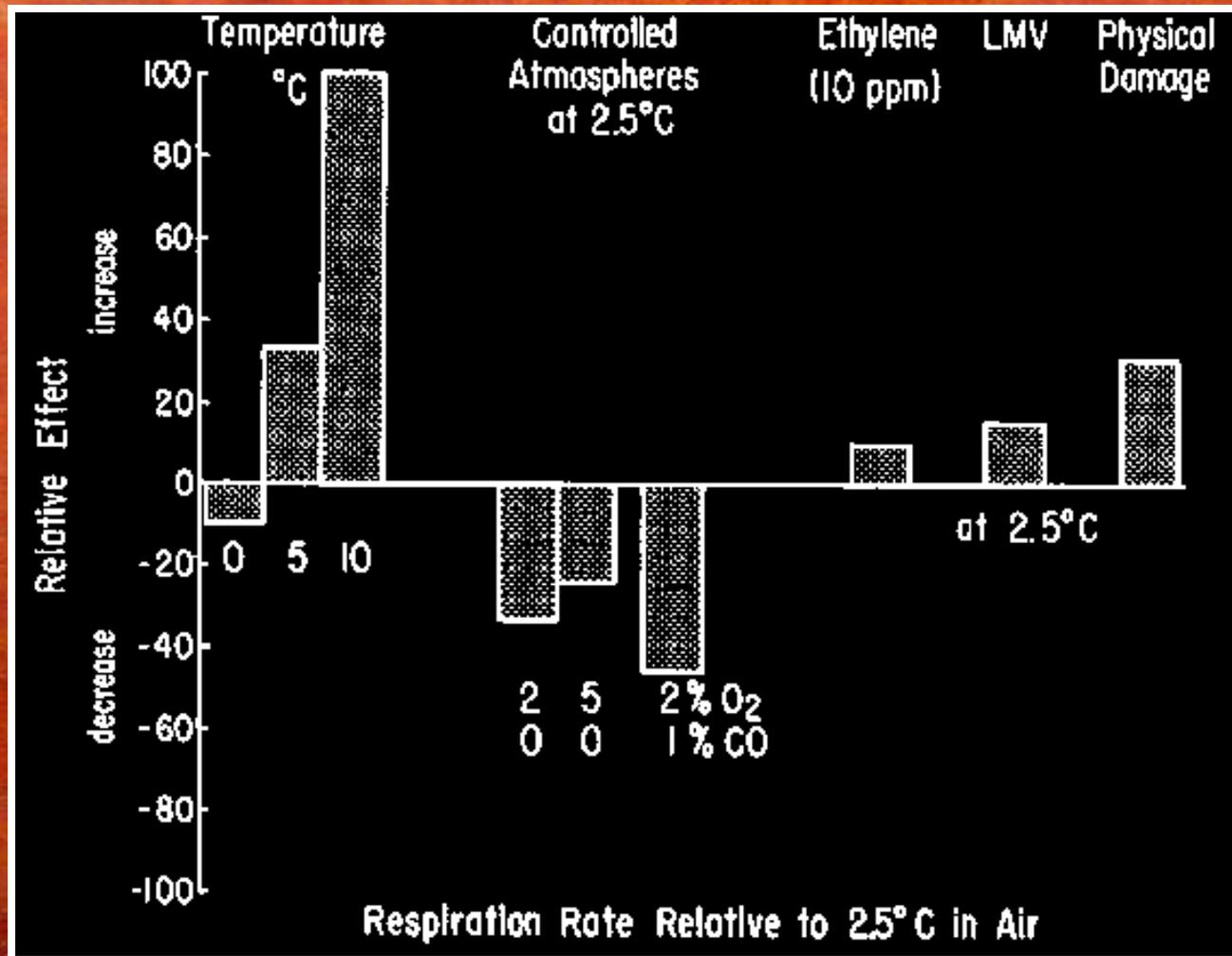
# PENGHAMBATAN RESPIRASI...

- Penyimpanan pada suhu rendah
- Penurunan konsentrasi etilen
- Pencegahan terhadap kerusakan pasca panen
- Pelapisan lilin
- Penyimpanan MAS atau CAS
  - Penurunan konsentrasi  $O_2$
  - Peningkatan kadar  $CO_2$
  - Pemberian nitrogen  $350 \text{ cm}^3/\text{menit}$

# PENGARUH PERLAKUAN NITROGEN



# PENGARUH BERBAGAI PERLAKUAN



# PELAPISAN

Komponen utama	Komoditas	Keuntungan	Faktor pembatas
Lilin dan minyak	Jeruk, apel, pir, tomat, pisang	<ul style="list-style-type: none"><li>- mempertahankan kandungan air &amp; gas</li><li>- masa simpan meningkat</li><li>- kenampakan baik</li><li>- penurunan memar&amp;abrasi permukaan</li></ul>	Kadang menginduksi terjadinya respirasi anaerobik
Polisakarida	Jeruk, mangga, apel, pir, pisang	<ul style="list-style-type: none"><li>- mempertahankan gas tanpa memicu terjadinya respirasi anaerobik</li><li>- masa simpan panjang</li></ul>	Hidrofilik dan kemampuan mempertahankan air minimal
Kitosan	Aple, pir, strawberry	<ul style="list-style-type: none"><li>- proses pemasakan menurun</li><li>- kenampakan meningkat</li></ul>	Kemampuan mempertahankan air minimal
Protein (gandum, kedelai, jagung)	Tomat	<ul style="list-style-type: none"><li>- mempertahankan kandungan air &amp; gas</li></ul>	Kemampuan mempertahankan air minimal

**TERIMA  
KASIH**