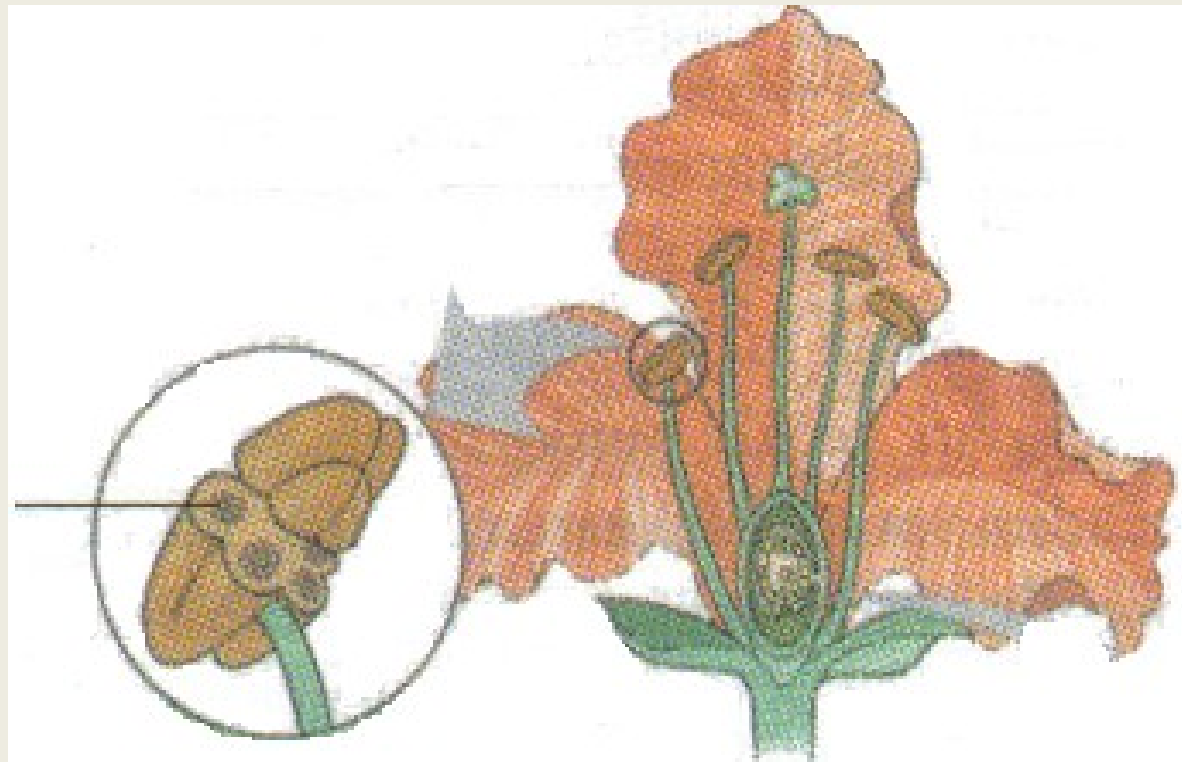


# REPRODUKSI TUMBUHAN

## REPRODUKSI SEKSUAL DIMULAI DENGAN

- PEMBENTUKAN POLEN (serbuk sari) PADA ANTHERA → GAMET ♂
- PEMBENTUKAN TELUR PADA PISTILUM → GAMET ♀
- POLINASI (PENYERBUKAN) DAN FERTILISASI (PEMBUAHAN) GAMET ♂ + GAMET ♀ → ZYGOTE

# PERKEMBANGAN GAMETOFIT ♂ (SERBUK SARI)

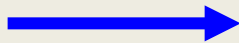
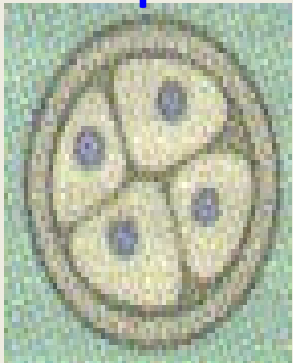


kantung serbuk sari

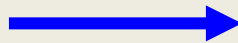
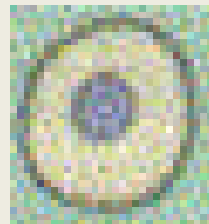
mikrosporosit



mikrospora

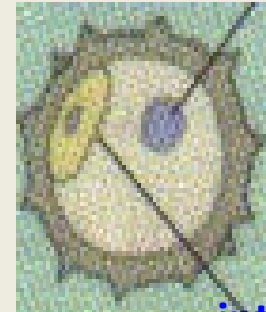


mikrospora tunggal



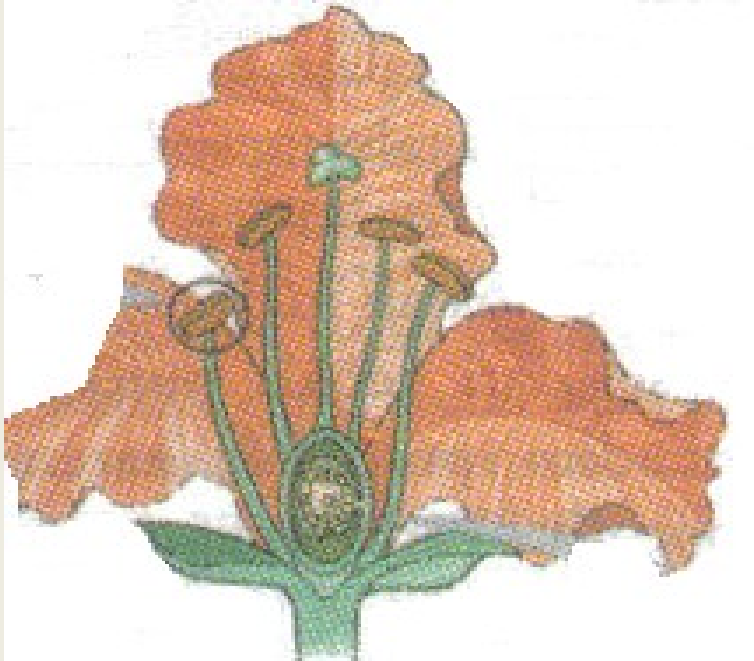
serbuk sari

inti vegetatif

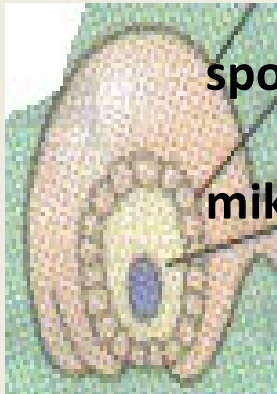


inti generatif

**PERKEMBANGAN  
GAMETOFIT ♀  
(KANTUNG EMBRIO)**

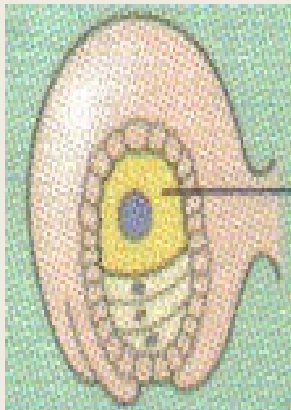


**bakal biji**

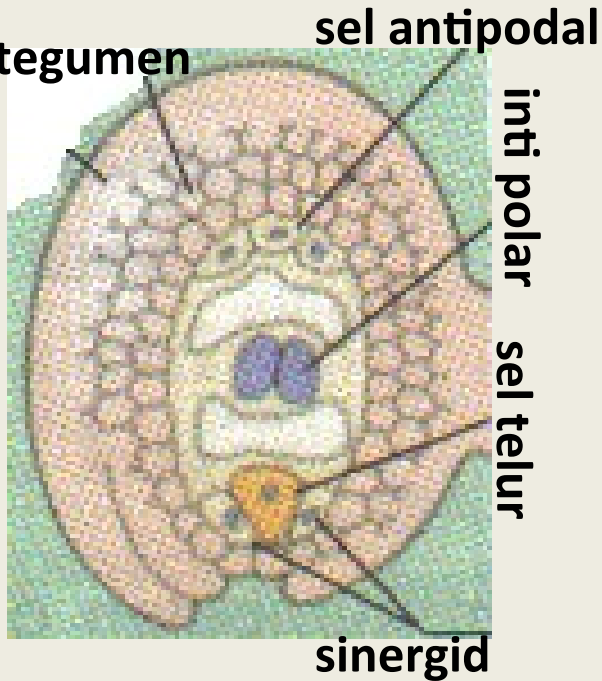


**sporangium**

**mikrosporofit**



**megaspora**



**integumen**

**bakal biji**

**sel antipodal**

**inti polar**

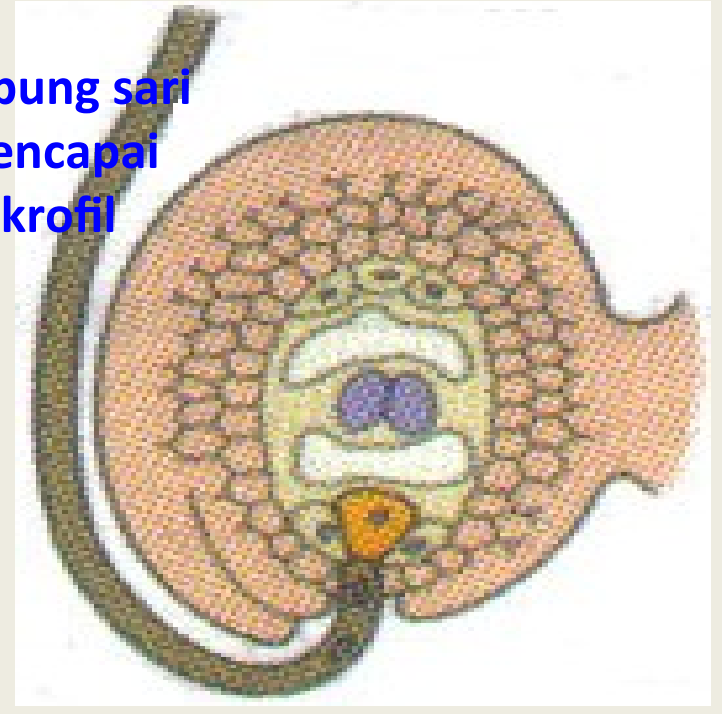
**sel telur**

**sinergid**



**PENYERBUKAN DAN PEMBUAHAN**

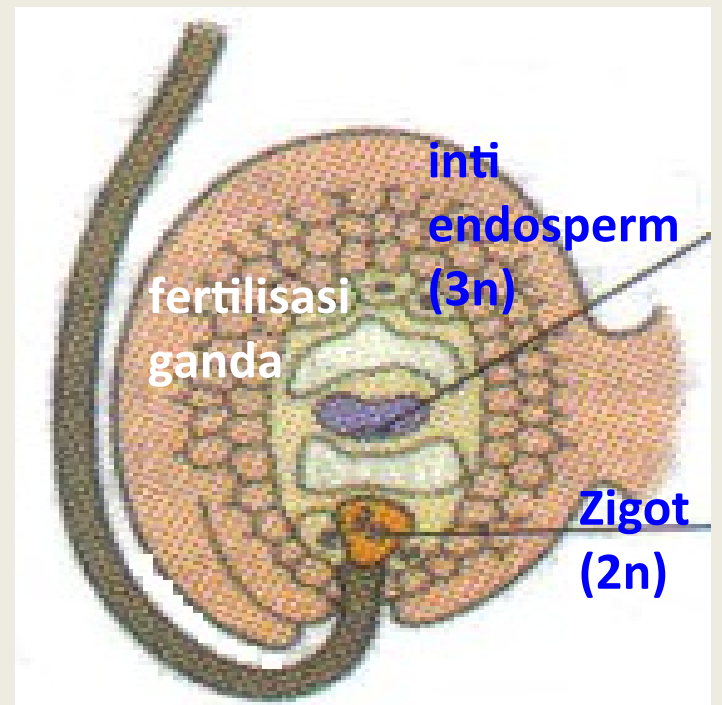
tabung sari mencapai mikrofil



inti endosperm (3n)

fertilisasi ganda

Zigot (2n)

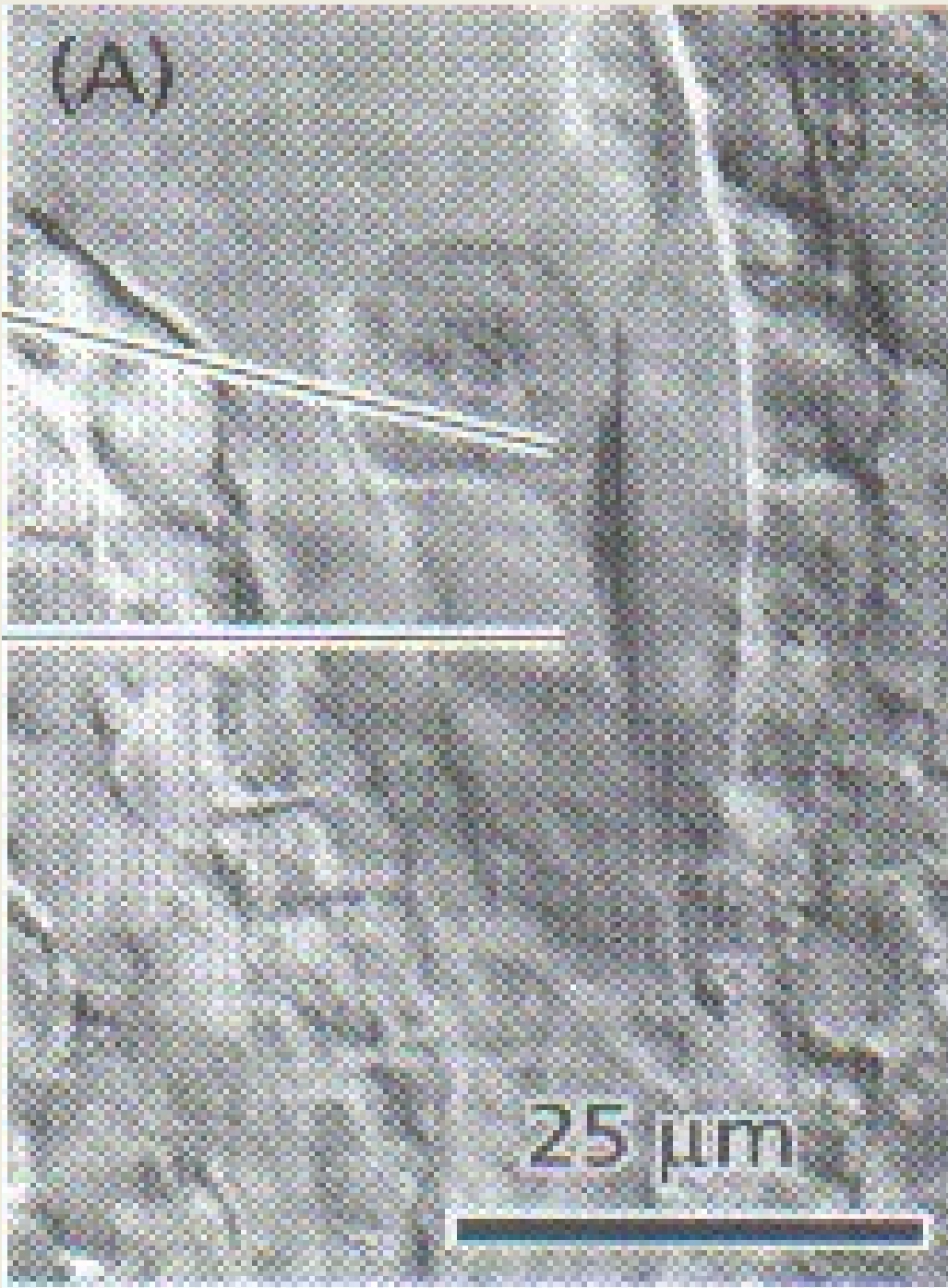


# EMBRIOGENESIS

EMBRIOGENESIS SECARA IN VIVO DISEBUT  
**EMBRIOGENESIS ZYGOTIK**

TERJADI DIDALAM OVUL (BAKAL BUAH)  
ZYGOT → 2 SEL (EMBRIO + SUSPENSOR)

- EMBRIO: (GLOBULAR, HEART, TORPEDO)
- SUSPENSOR: BERTINDAK SEBAGAI TANGKAI  
UNTUK PERTUMBUHAN EMBRIO TIDAK  
BERKEMBANG LEBIH LANJUT  
SEBAGAI ORGAN UNTUK MENYERAP NUTRISI  
BAGI EMBRIO



**EMBRIO SATU SEL  
SETELAH ZIGOT  
MEMBELAH PERTAMA  
KALI, TERBENTUK SEL  
APIKAL DAN BASAL**

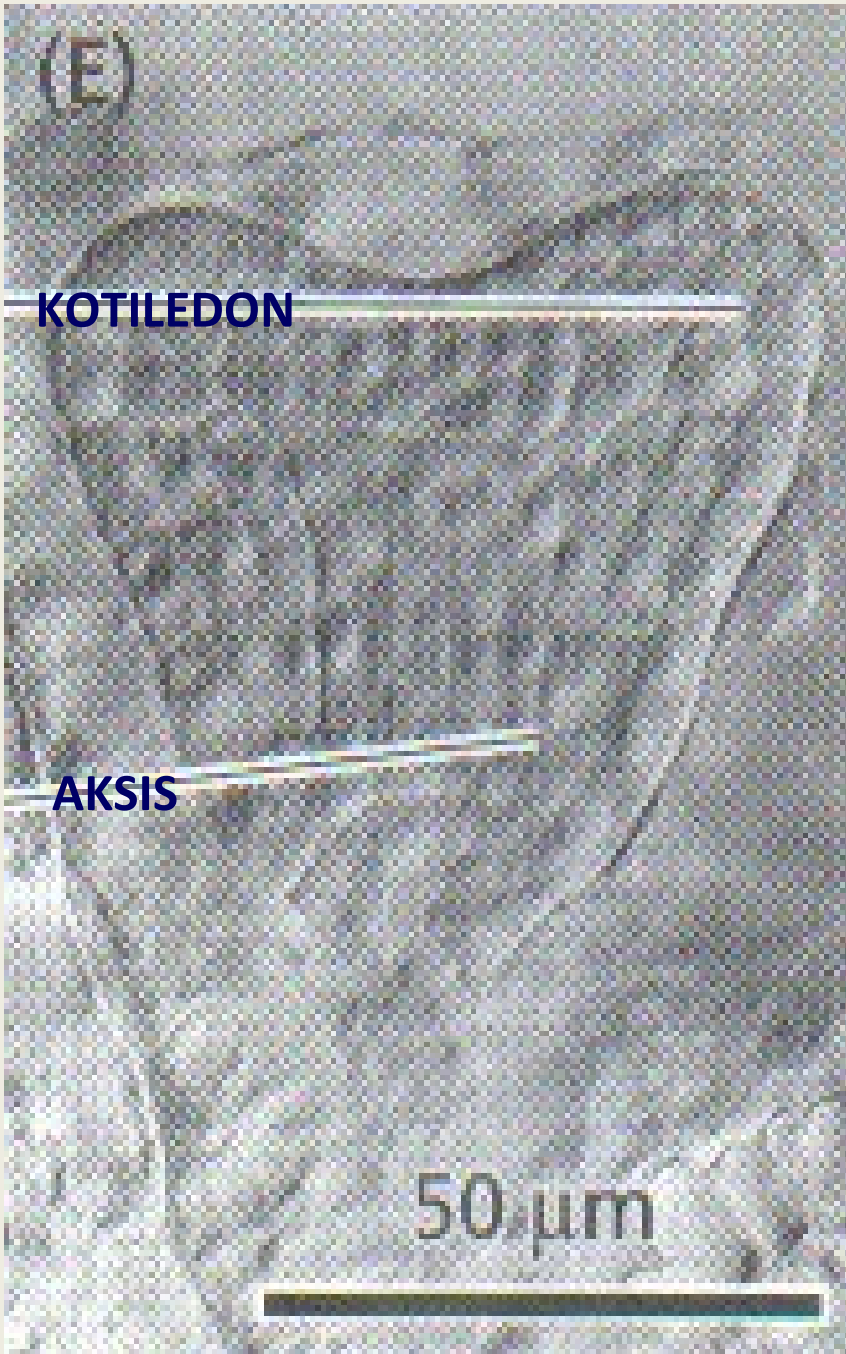
**EMBRIO DUA SEL**



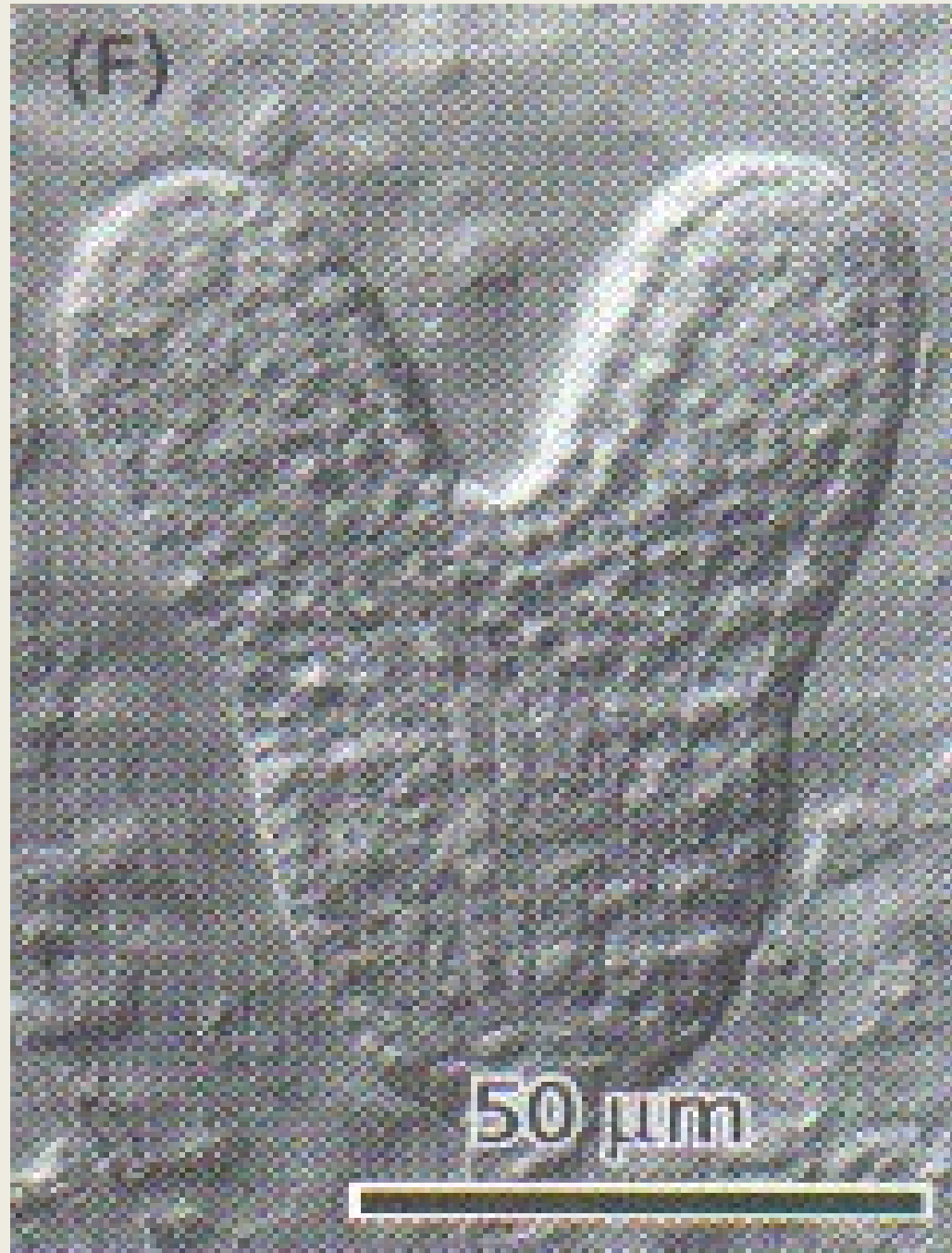
**EMBRIO DELAPAN SEL**



**FASE HEART AWAL**

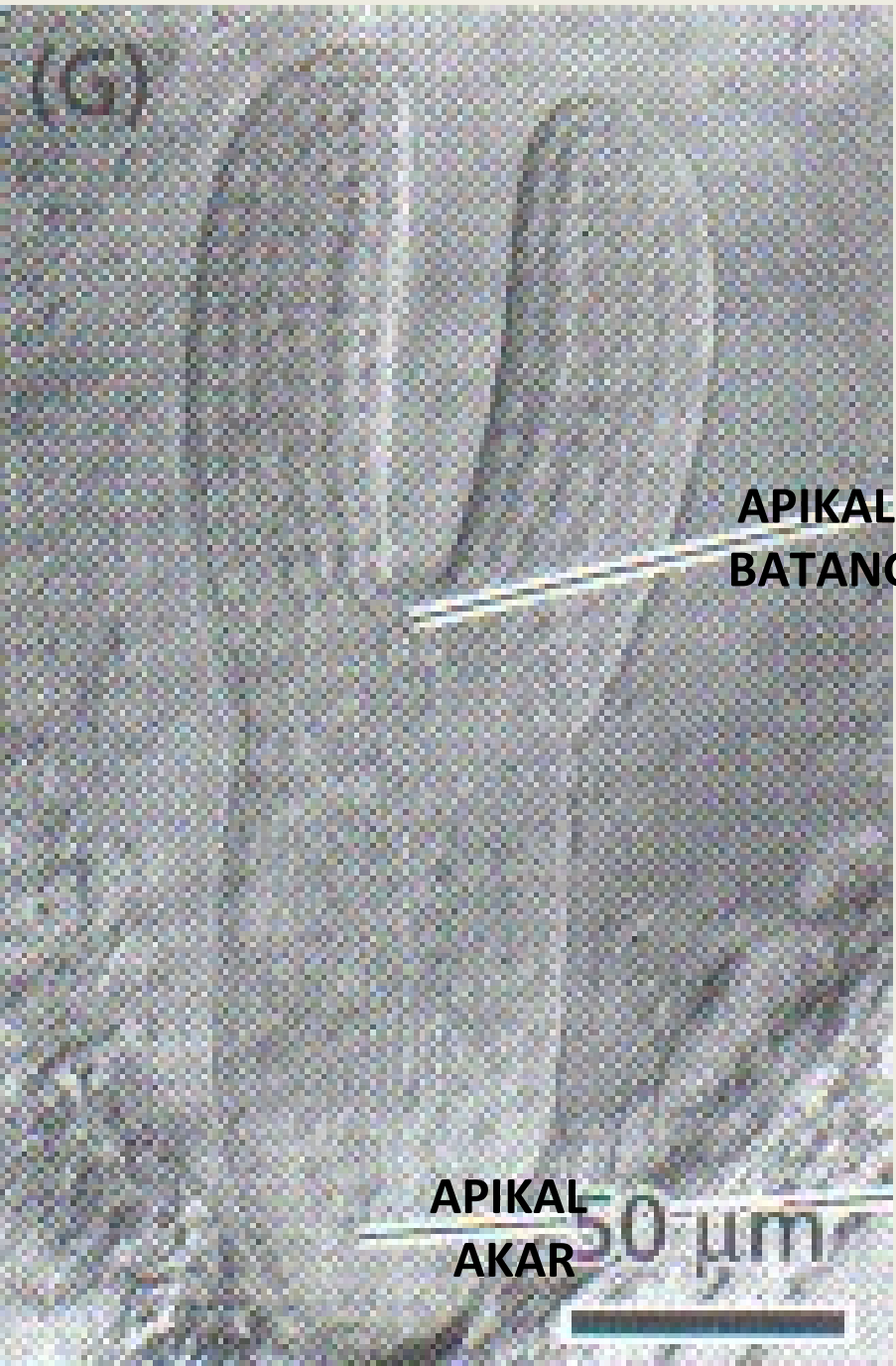


**FASE HEART AKHIR**

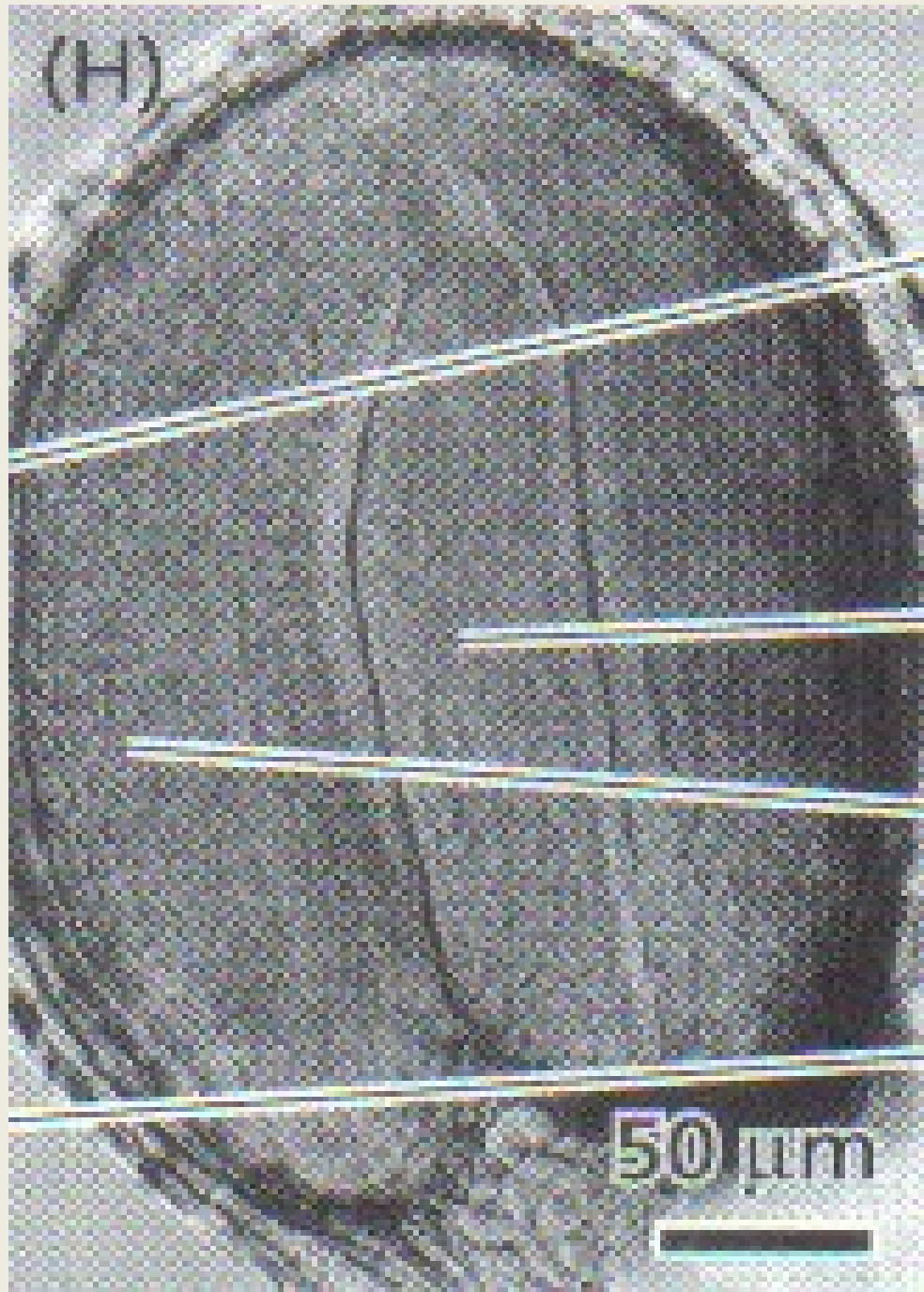




**FASE TORPEDO**



**EMBRIO MASAK**



# EMBRIOGENESIS SECARA IN VITRO DISEBUT

**EMBRIOGENESIS SOMATIK** TIDAK DARI ZYGOTE TETAPI DARI SEL  
SOMATIK (KULTUR SUSPENSI ATAU KULTUR KALUS)

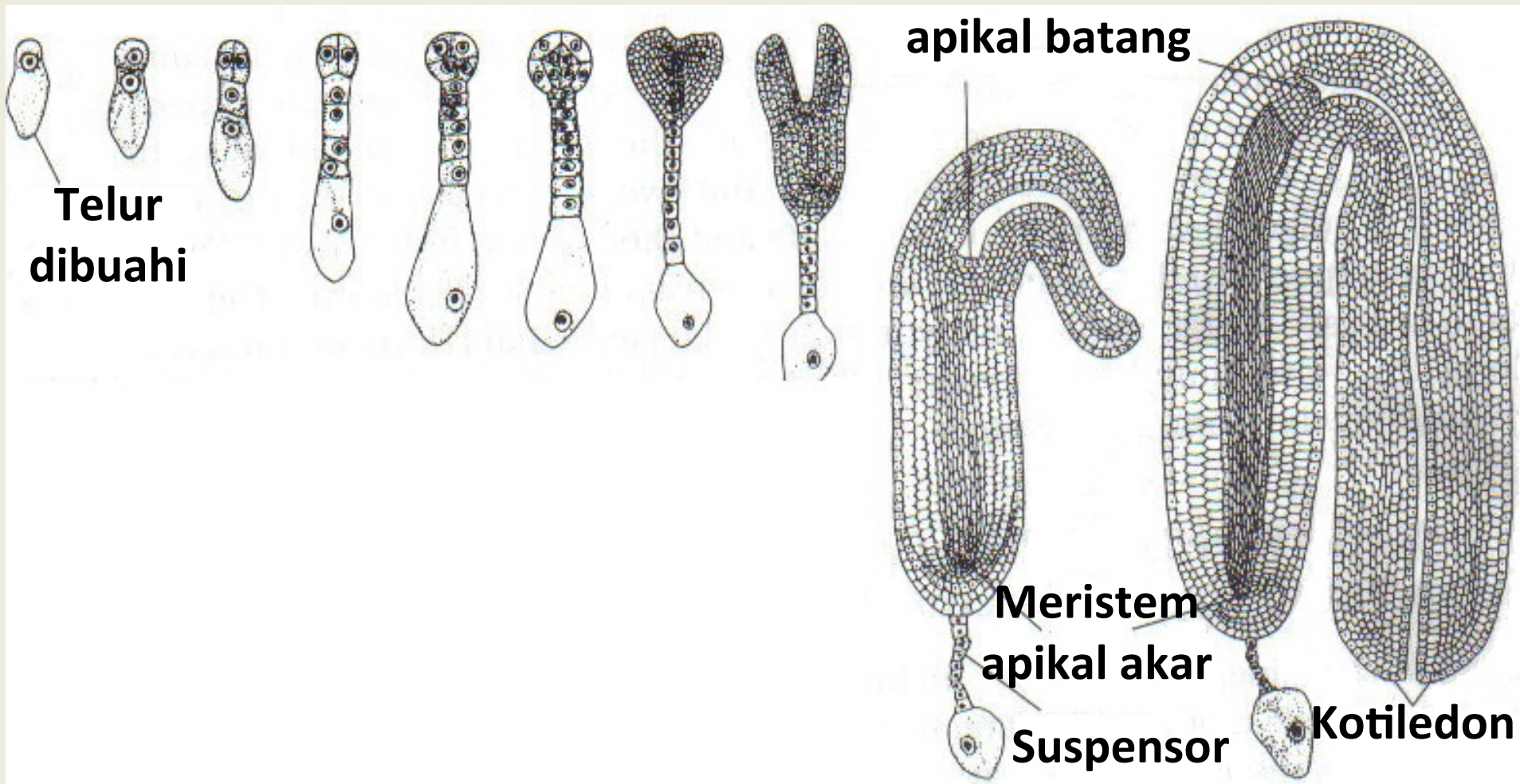
**DIMULAI DENGAN 2N**

**SEL → GLOBULAR → BENTUK HATI → TAHAP TORPEDO → TAHAP KOTILEDON  
(COTYLEDONARY STAGE) → PLANT LET**

## PERKEMBANGAN EMBRIO

- ZYGOTE → ORGANISME BARU
- SETELAH SATU KALI PEMBELAHAN KEMAMPUAN MORFOGENETIK TIAP SEL ANAK BERKURANG  
(SUDAH MENGARAH KEPADA PEMBENTUKAN MORFOLOGI TERTENTU)
- SETIAP SEL ANAK HANYA AKAN MENGHASILKAN BAGIAN DARI ORGANISME SECARA TERBATAS
- TIAP SEL ANAK → DIPISAHKAN → ORGANISME

# EMBRIO



# PEMBENTUKAN BUAH DAN BIJI

- PENYERBUKAN SEBAGAI AWAL PERKEMBANGAN BUAH DAN BIJI
- BUNGA CEPAT TUA KEMUDIAN MATI BILA PENYERBUKAN TAK TERJADI
- POLEN MENYEDIAKAN ZAT TUMBUH/HORMON → MERANGSANG PERTUMBUHAN EMBRIO
- BUNGA TIDAK DISERBUK → DIBERI AUKSIN EKSOGEN → BUAH PARTHENOKARPI
- TAHAP AWAL PERKEMBANGAN BUAH DAN BIJI → PEMBELAHAN SEL YANG CEPAT TANPA PERBESARAN MEMERLUKAN SITOKININ YANG DIHASILKAN OLEH ENDOSPERM (TRIPLOID ATAU PENTAPLOID)

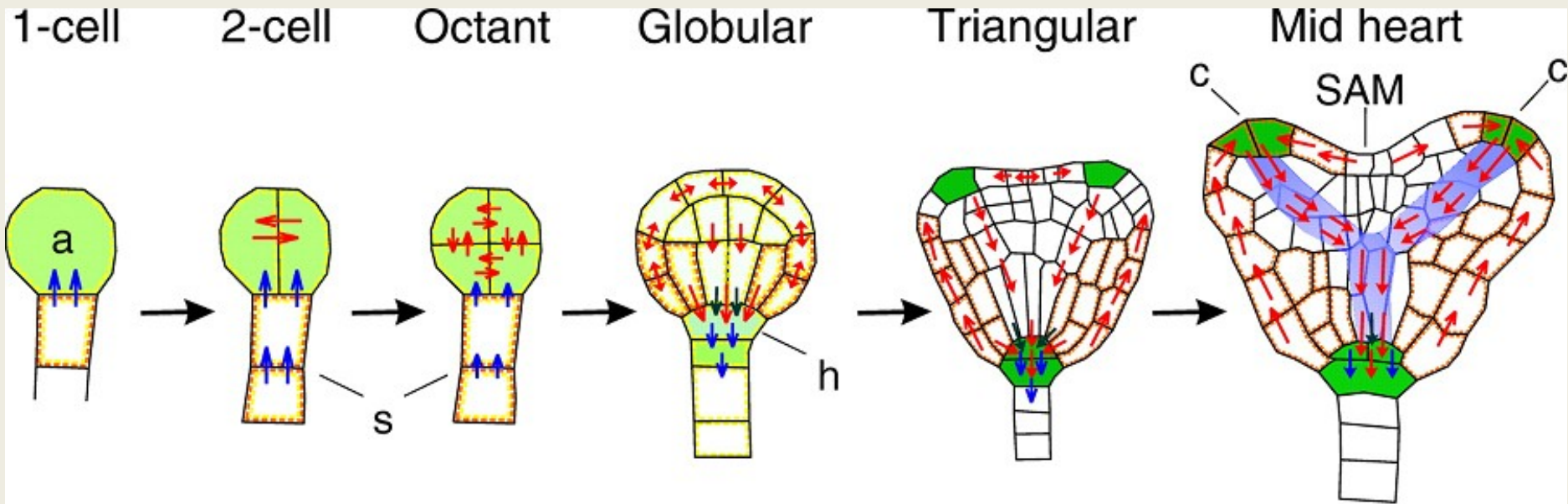
**TAHAP PERTUMBUHAN DAN PERBESARAN SEL, DIPENGARUHI OLEH AUKSIN YANG DIHASILKAN DALAM BIJI  
BIJI TUMBUH → PERKEMBANGAN BUAH BERHENTI**

**- PADA STRAWBERRY DAN CUCUMBER (J.P. NITCH)  
PEMBENTUKAN BUAH TERGANTUNG PADA AUKSIN YANG BERASAL DARI OVULUS (BAKAL BIJI)**





# Posisi auksin saat embrio berkembang



Key	PIN1	Auxin concentration gradient (low-high)	a Apical cell
	PIN4		c Cotyledon
	PIN7	Future vasculature	h Hypophysis
	ABCB1		s Suspensor cells
	ABCB19	SAM Future shoot apical meristem	

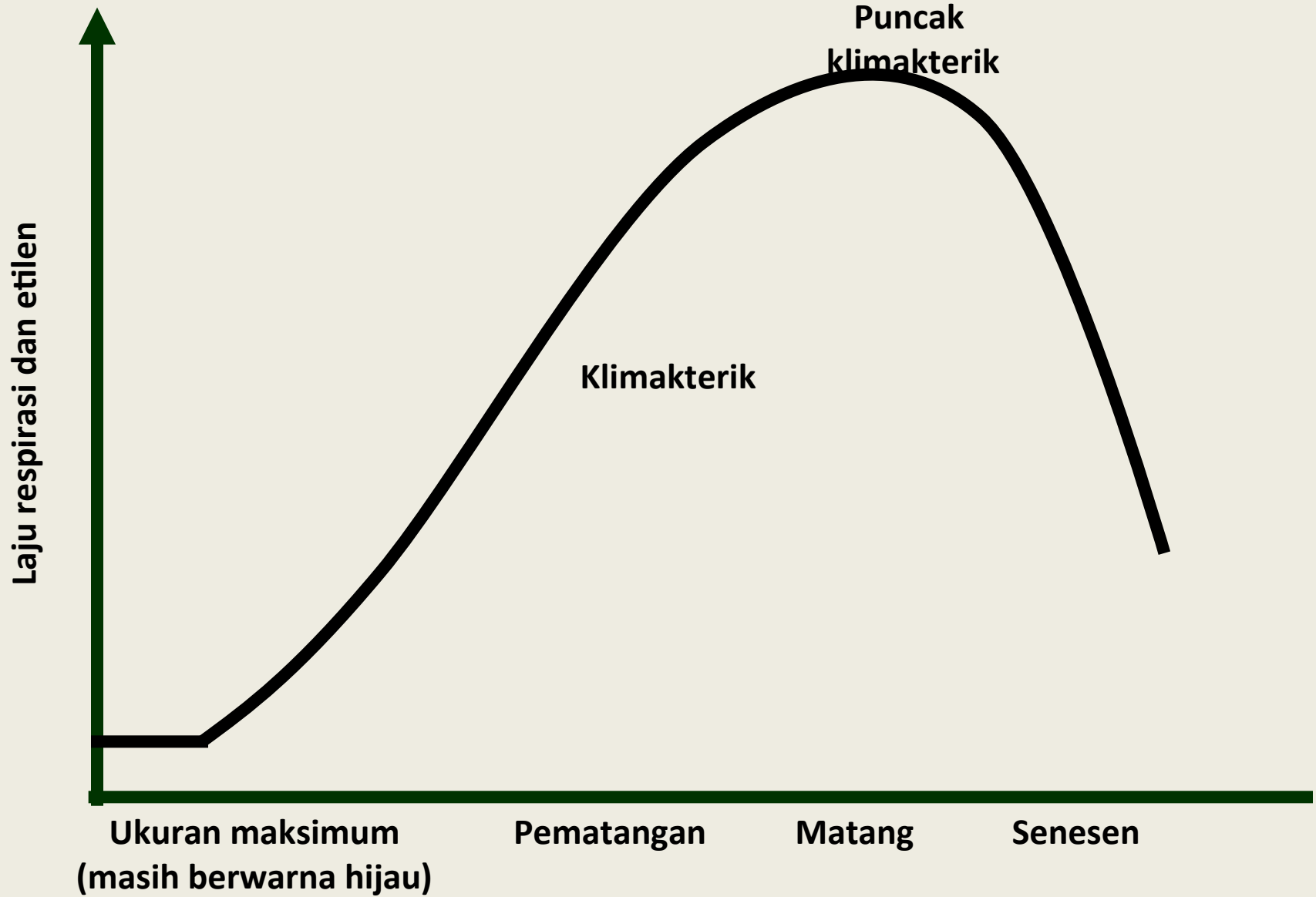
# PEMATANGAN BUAH

- PEMATANGAN MERUPAKAN PROSES KIMIA DAN FISILOGI YANG KOMPLEKS KARENA MENYANGKUT RASA, UKURAN, WARNA, TEKSTUR, DAN AROMA
- KONVERSI ASAM DAN PATI MENJADI GULA
- MELIBATKAN PEMBENTUKAN ETILEN PADA DAUN

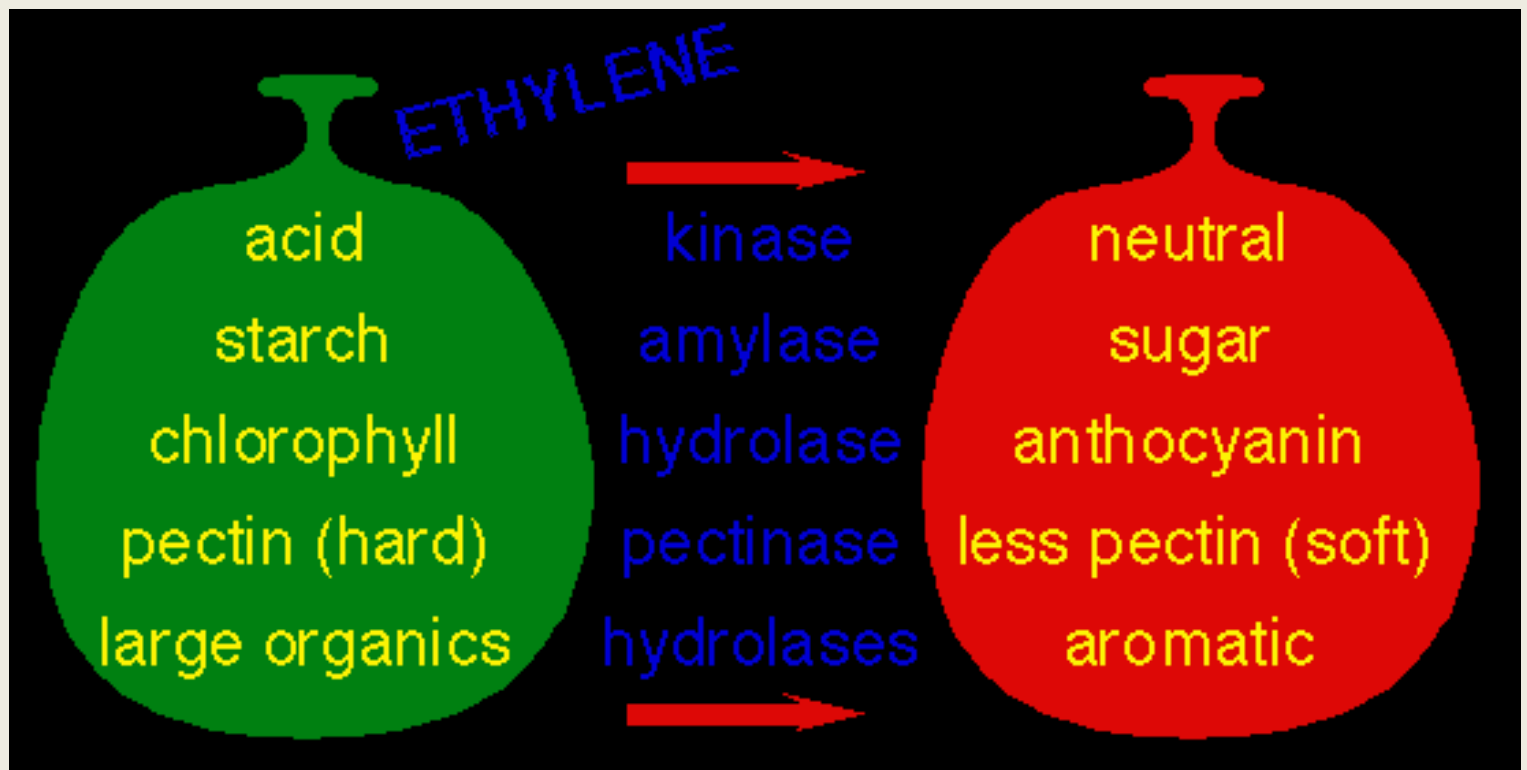
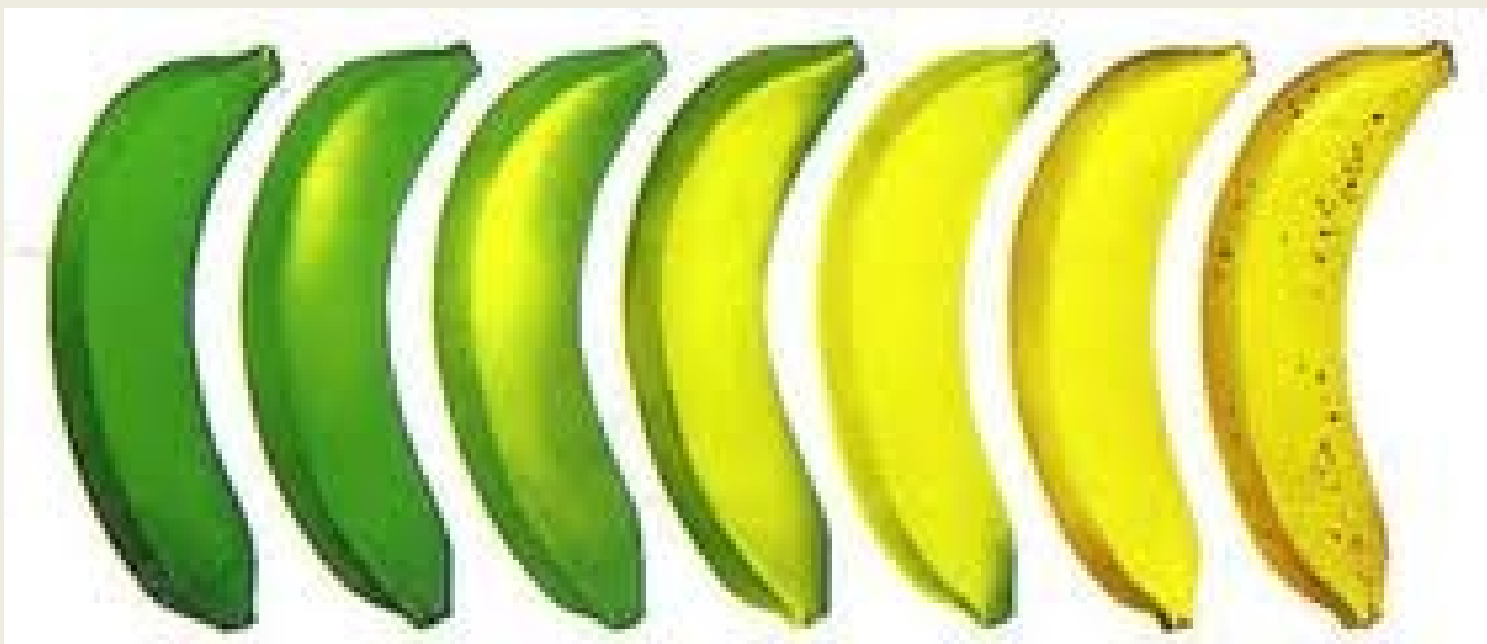
• BUAH DIGUDANG TERJADI AKUMULASI ETILEN MERANGSANG PEMATANGAN (AUTOKATALITIK)  
*COLD STORAGE*, PEMBERIAN GAS  $N_2$  ATAU  $CO_2$  → MENAHAN PEMATANGAN

- DALAM PROSES PEMATANGAN DIJUMPAI MASA KLIMAKTERIK, YAITU: PENINGKATAN KADAR PROTEIN YANG DIDUGA DIRANGSANG OLEH ETILEN, TERJADI: PENINGKATAN BERBAGAI ENZIM RESPIRASI DAN PROSES AEROBIK YG LAIN

# Pematang buah klimakterik







# Karakter biji

## Biji orthodog:

jenis biji yang bereaksi positif terhadap pengeringan dan pendinginan atau mempunyai kepekaan positif terhadap suhu rendah

## Penyimpanan:

- penurunan kadar air sampai 5%
- suhu penyimpanan 10°C (lebih baik 0° sampai 20°C)
- di tempat gelap (kaleng, gelas, atau kantong aluminium), kedap air dan gas (RH < 70%)
  - tekanan O<sub>2</sub> dijaga serendah mungkin dan CO<sub>2</sub> setinggi mungkin

## **Biji rekalsitran:**

**jenis biji yang bereaksi negatif terhadap pengeringan dan mungkin juga dengan pendinginan. Pada kebanyakan tumbuhan tropik di hutan atau daerah basah. Contoh: Artocarpus, Coffea, Theobroma, Hevea, dan macam-macam Palmae.**

**Setiap jenis biji mempunyai persyaratan penyimpanan berbeda sehingga memerlukan penelitian yang intensif.**

# **Dormansi biji**

**BIJI MESKIPUN SUDAH MASAK  
(DI LUAR ATAU DALAM BUAH) DAN  
KONDISI IDEAL TIDAK MAMPU BERKECAMBAH  
SAMPAI JANGKA WAKTU TERTENTU**

## **PENYEBAB**

- **KEBERADAAN INHIBITOR**
- **TIDAK TERSEDIA ZAT PERANGSANG**
- **KULIT BIJI TEBAL (IMPERMEABEL TERHADAP AIR DAN OKSIGEN)**

## **DORMANSI DAPAT DIHILANGKAN MELALUI**

- **PENDINGINAN YANG RELATIF LAMA**
- **SUASANA LEMBAB DAN PEMBERIAN O<sub>2</sub>**
  - **TINDAKAN FISIK (PEMANASAN)**
  - **PENCERNAAN HEWAN (USUS)**
- **TINDAKAN MEKANIK (DIGOSOK/DIKERAT)**
  - **INFEKSI FUNGI**
  - **PENCUCIAN**
  - **INDUKSI DENGAN ZPT (GA)**

**SAAT BEBAS DARI DORMANSI EMBRIO MEMBENTUK  
GIBBERELIN DAN SITOKININ UNTUK MELAWAN  
INHIBITOR → MULAI TUMBUH**

# FAKTOR PERKECAMBAHAN

## ❖ AIR

BIJI BERADA PADA KONDISI TERDEHIDRASI  
BERKECAMBAH DIMULAI SETELAH BIJI MENGANDUNG AIR 5 – 20%

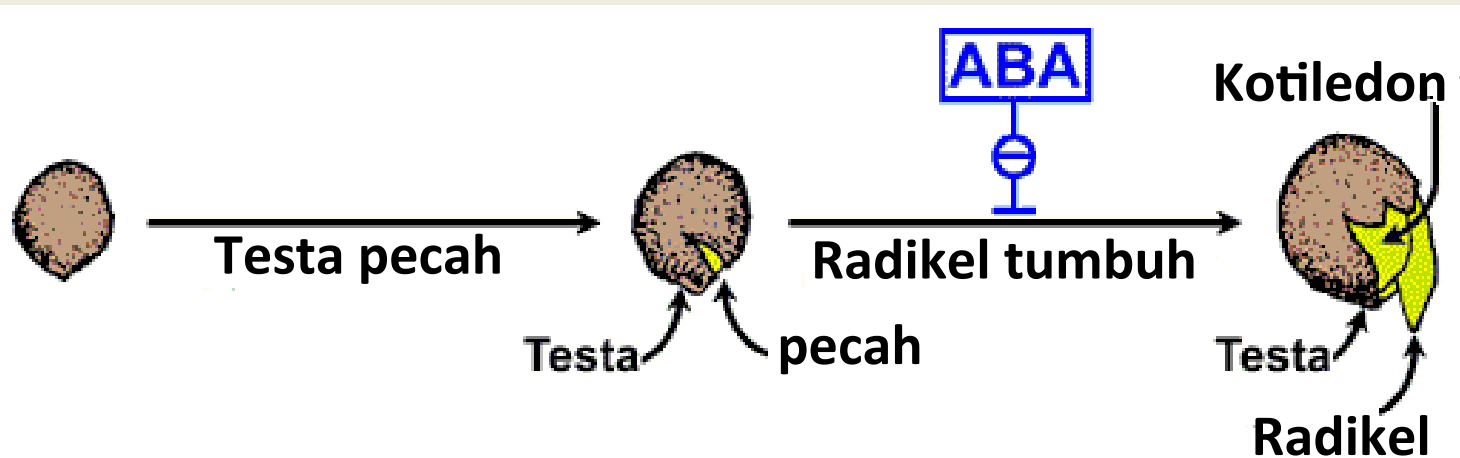
PERKECAMBAHAN DIMULAI KALAU KADAR AIR MENCAPAI *TITIK  
KRITIS*

KALAU DIKERINGKAN KEMBALI  
(SEBELUM MENCAPAI TITIK KRITIS) → BIJI TETAP HIDUP TETAPI BILA  
DIKERINGKAN SETELAH LEWAT TITIK KRITIS → BIJI RUSAK → MATI

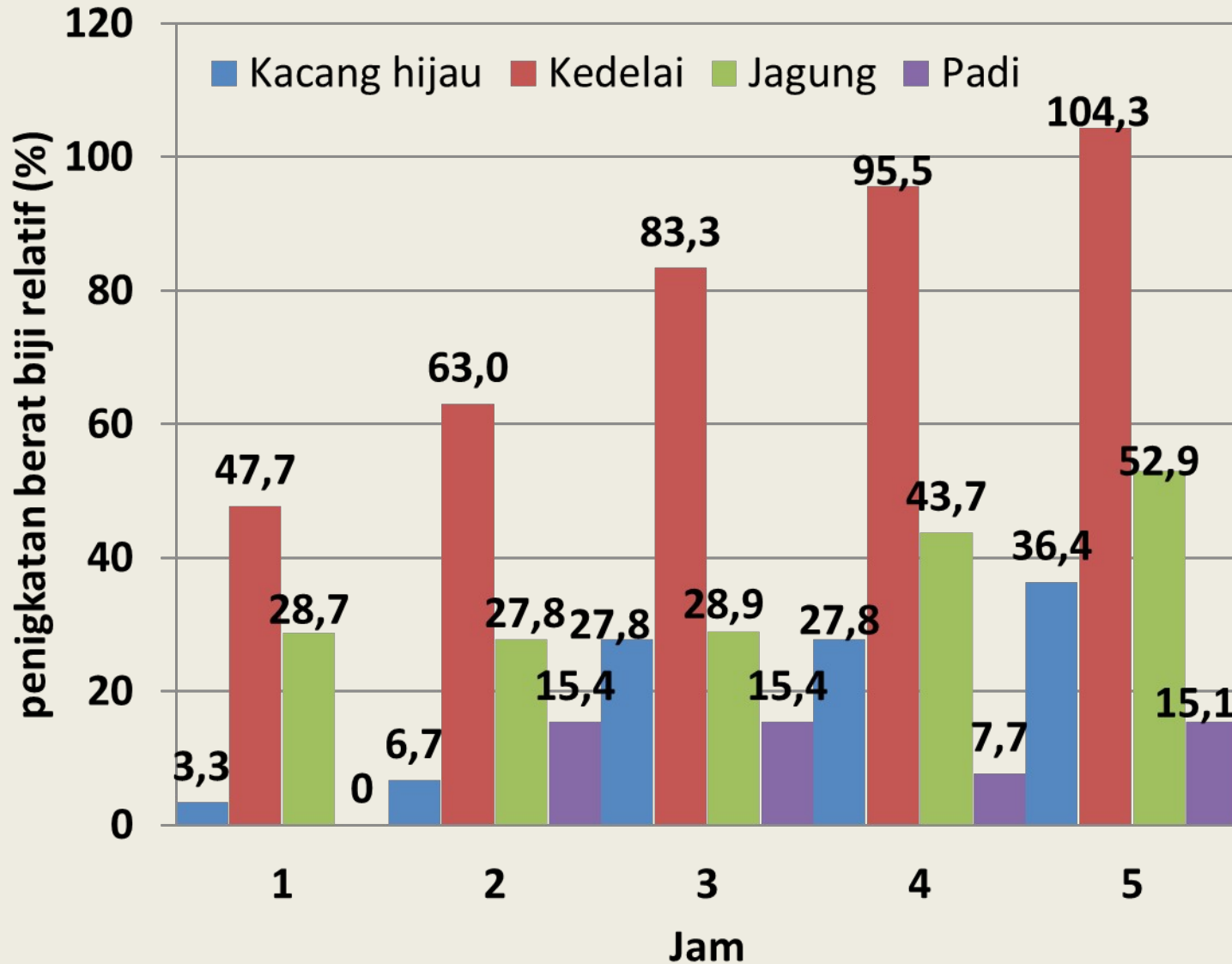
# PROSES IMBIBISI

AIR MASUK KE DALAM BIJI KARENA

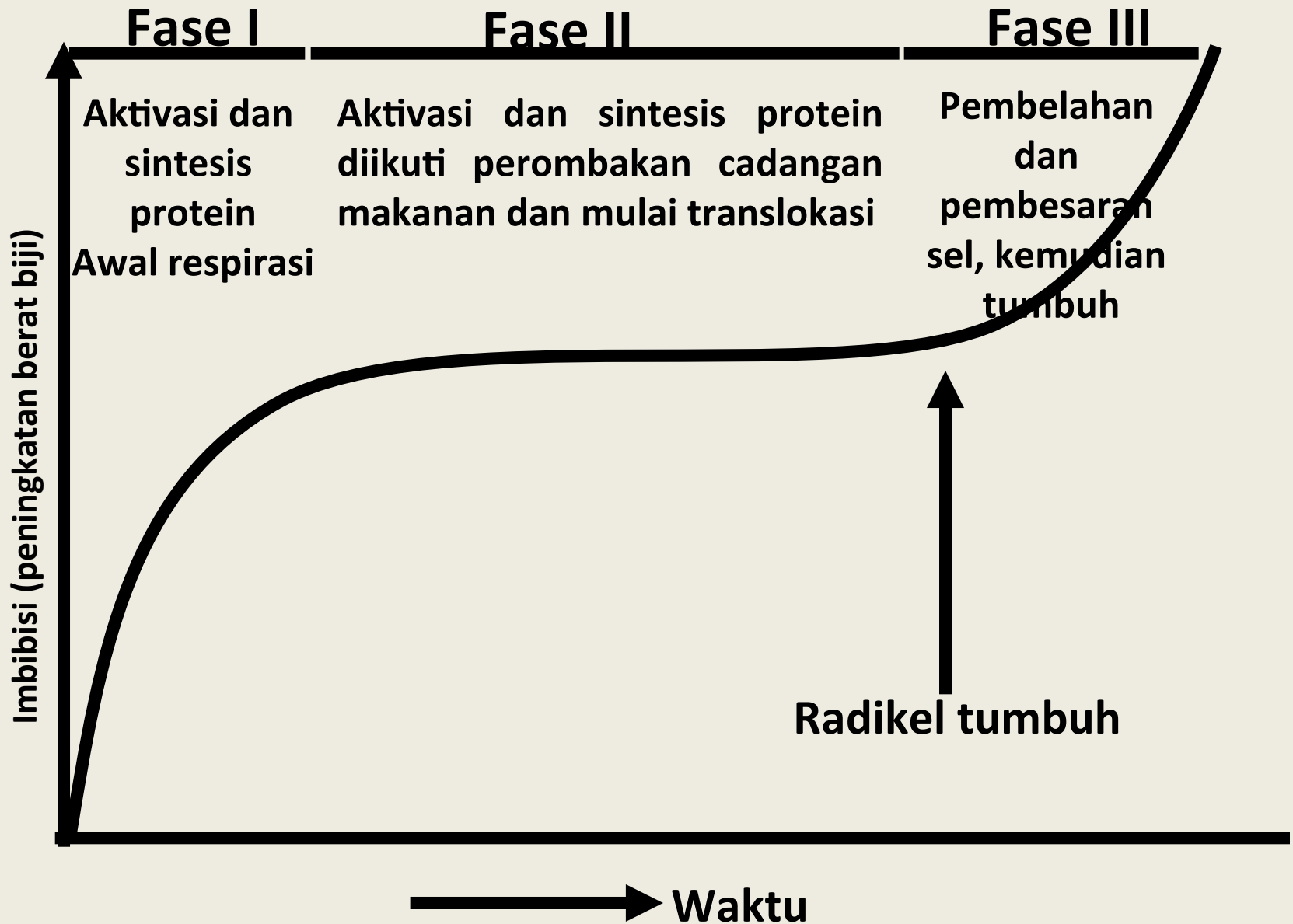
- DIFUSI
- GAYA KAPILER
- GAYA TARIK MENARIK SPESIFIK



# Laju imbibisi







# ❖ OKSIGEN

**BIJI BERKECAMBAH PERLU ENERGI**

**TAHAP AWAL ENERGI TERSEDIA MELALUI METABOLISME ANAEROB**

**SETELAH KULIT BIJI TERBUKA DAN O<sub>2</sub> BERDIFUSI**

**ENERGI TERSEDIA MELALUI RESPIRASI SEHINGGA KEPERLUAN O<sub>2</sub>**

**MENINGKAT**

**BIJI TANPA TESTA**

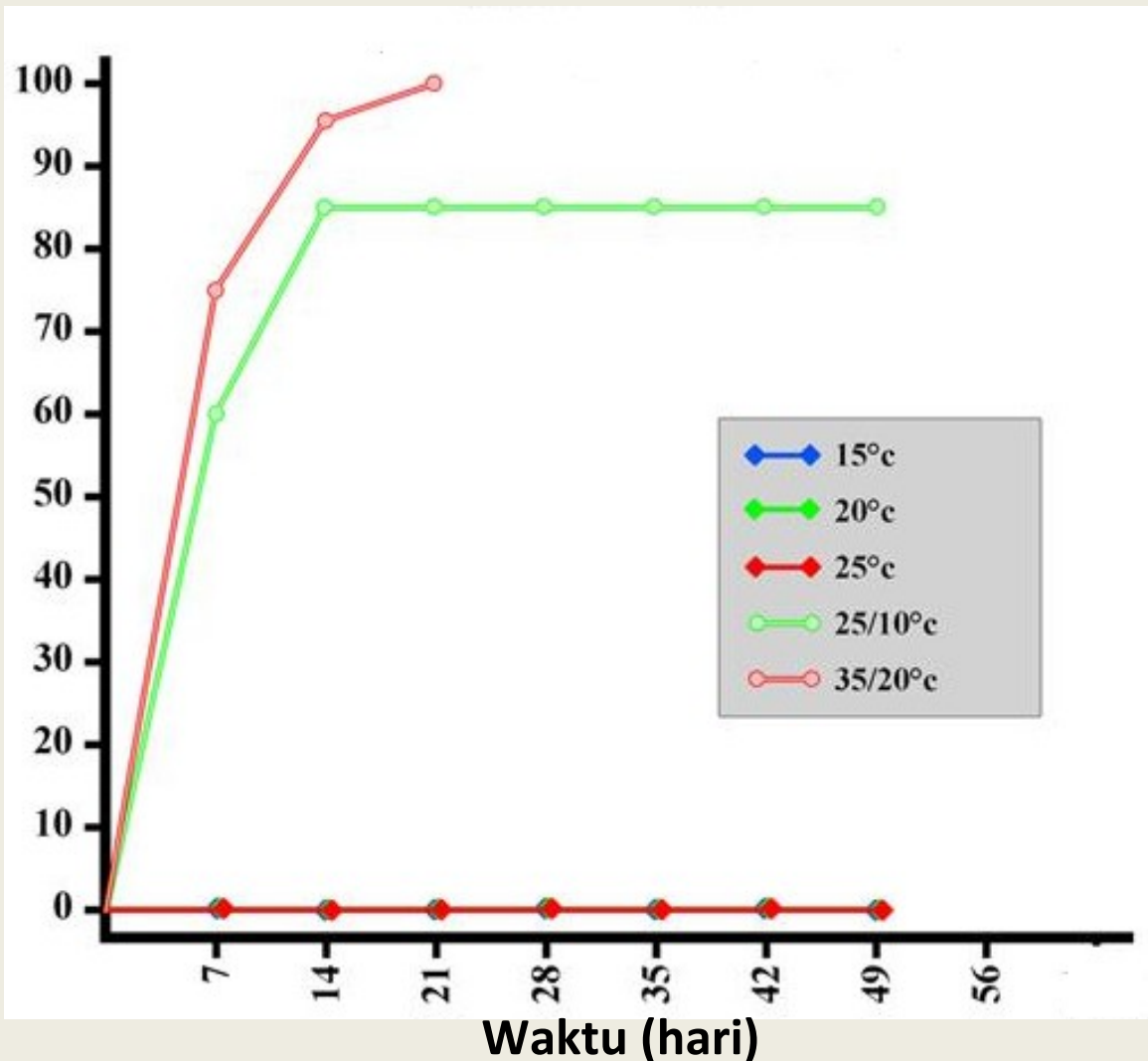
**RESPIRASI CEPAT PADA O<sub>2</sub> RENDAH**

**BIJI MEMILIKI TESTA**

**LAJU RESPIRASI YANG SAMA DAPAT DICAPAI PADA O<sub>2</sub> LEBIH TINGGI**

# ❖ TEMPERATUR

BIJI TIDAK AKAN BERKECAMBAH DI BAWAH TEMPERATUR TERTENTU  
(SPESIFIK UNTUK TIAP SPESIES)



Perkecambahan  
*Juncus kraussii*  
pada suhu  
konstan dan  
berubah-ubah

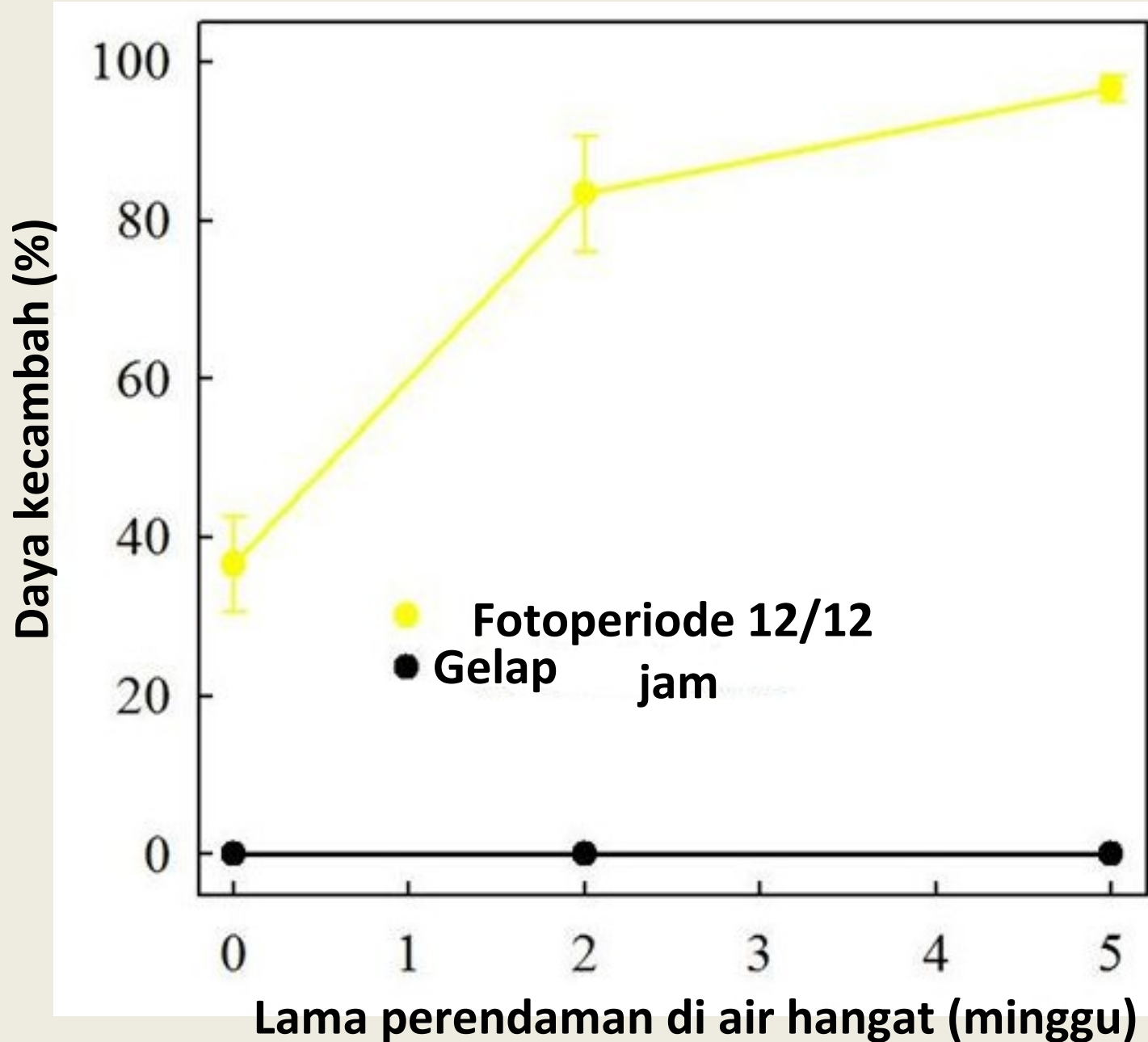


**PENGATURAN AKTIFITAS INTRINSIK OLEH FITOKHROM  
CAHAYA MERAH MENGUBAH FITOKHROM MENJADI FITOKHROM  
INFRA MERAH (AKTIF) → BERKECAMBAH**

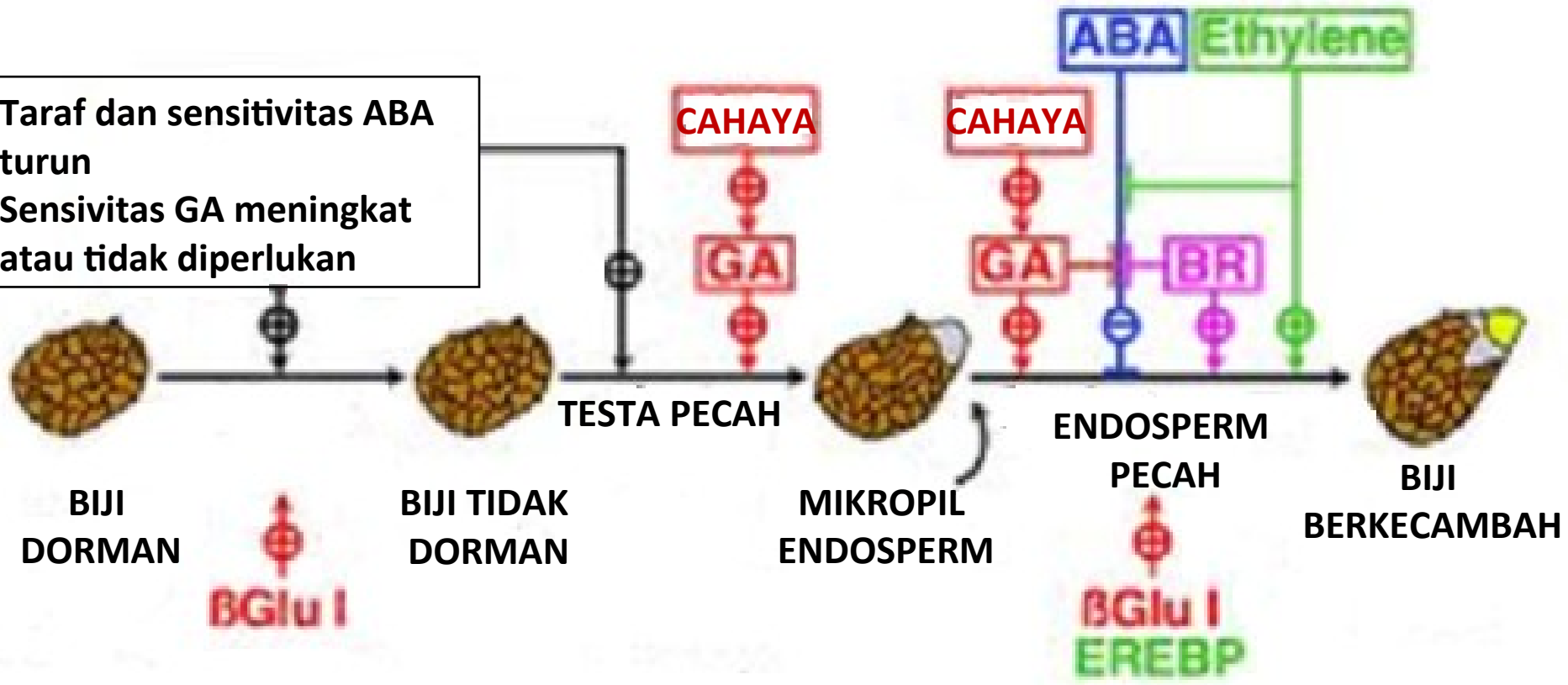
**BENTUK BIJI KECIL  
PERSEDIAAN NUTRISI TERBATAS  
HANYA UNTUK PERIODE PENDEK  
SEHINGGA HARUS SEGERA BERLANGSUNG PROSES AUTOTROFIK  
(FOTOSINTESIS)**

**KARENA ITU BIJI DITANAM DEKAT PERMUKAAN TANAH**

# Daya kecambah biji *Goodenia fascicularis* pada suhu 20°C



Taraf dan sensitivitas ABA turun  
Sensivitas GA meningkat  
atau tidak diperlukan



# MOBILISASI NUTRISI DALAM PROSES PERKECAMBAHAN

