



[www.esaunggul.ac.id](http://www.esaunggul.ac.id)

# PERKECAMBAHAN DAN DORMANSI

# Pendahuluan

- Coba kamu amati biji jagung yang baru tumbuh sampai berbunga.
- Pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup dapat dilihat dari bertambahnya ukuran badan atau ukuran sel.

# Pertumbuhan

***Pertumbuhan*** adalah peristiwa perubahan ukuran (volume) pada makhluk hidup yang terjadi selama masa hidupnya sebagai akibat dari perbanyakan sel dan pembesaran ukuran (volume) sel yang tidak dapat kembali (*irreversible*), misalnya makhluk hidup yang telah tumbuh besar tidak akan kembali lagi ke ukuran semula.

# Perkembangan

***Perkembangan***, yaitu suatu proses perkembangan makhluk hidup menuju tingkat kedewasaan yang ditandai dengan adanya perubahan struktur dan fungsi masing-masing organ tubuh hingga perubahan yang terjadi semakin kompleks.

- Pertumbuhan dan perkembangan terjadi secara bersamaan sehingga jika suatu organisme mengalami pertumbuhan, maka organ-organ tubuhnya juga mengalami perkembangan.
- Contoh :
  - ✓ keluarnya akar dari biji saat berkecambah.

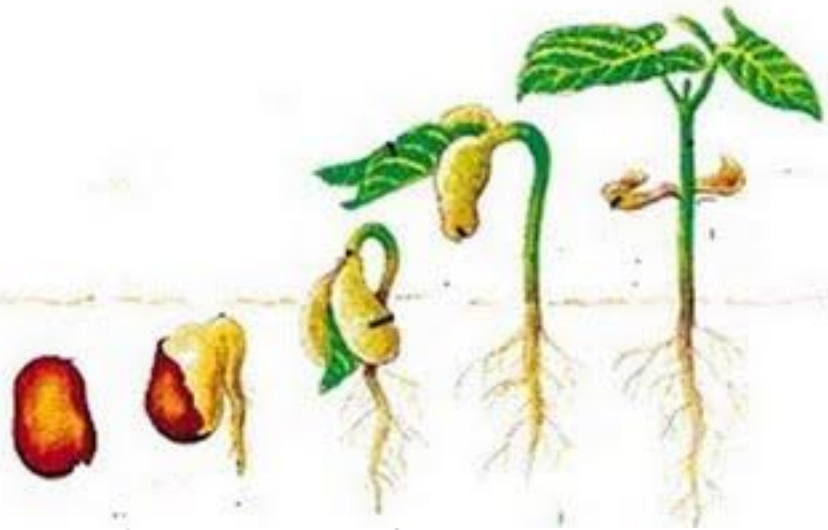
# Perbedaan Pertumbuhan dan Perkembangan

- **Pertumbuhan**

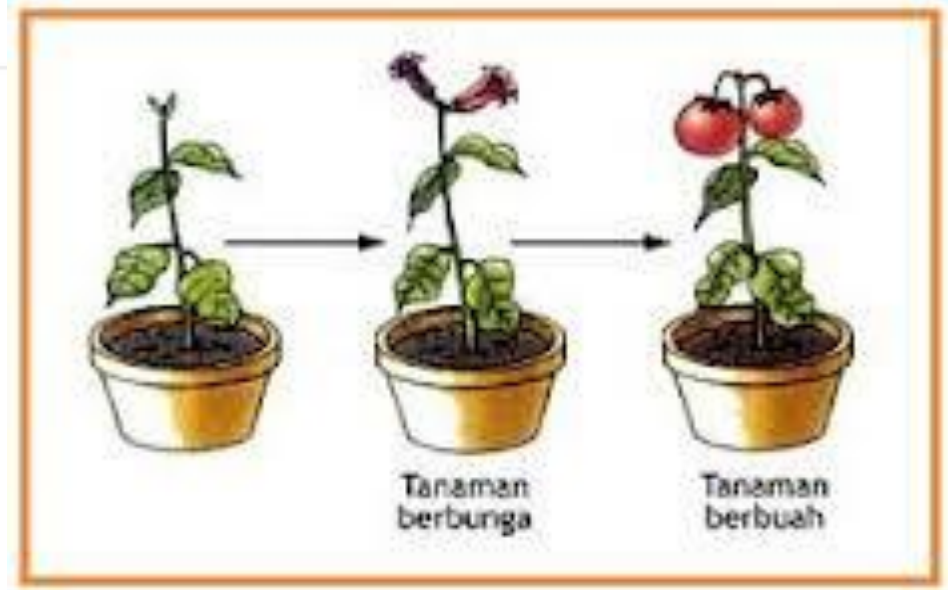
- dapat diukur secara **kuantitatif** karena mudah diamati.
- ada perubahan jumlah dan ukuran.
- dapat dinyatakan dengan angka, grafik, dsb.

- **Perkembangan**

- tidak dapat dinyatakan secara kuantitatif, melainkan secara **kualitatif** karena terjadi perubahan menuju tingkat kedewasaan /pematangan organisme.



a



b

***(a) Tanaman yang mengalami pertumbuhan, (b) Tanaman yang mengalami perkembangan***

# Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tumbuhan

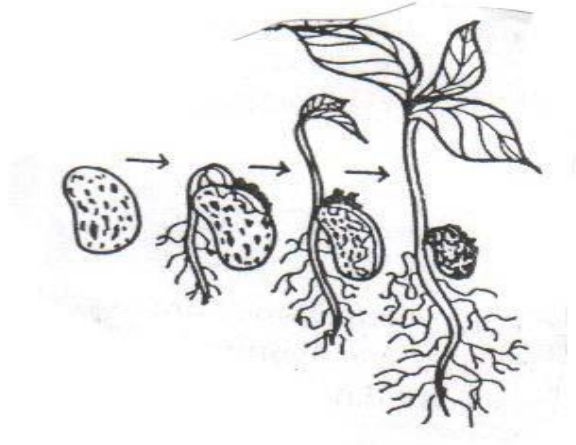
- Pertumbuhan pada tumbuhan terjadi sepanjang hidupnya.
- Berdasarkan lamanya waktu yang digunakan untuk menyelesaikan siklus hidup (berkecambah, berbunga, muda, dewasa). Maka tumbuhan dikelompokkan menjadi 3 macam, yaitu :
  1. ***Tumbuhan annual*** →  $\pm 1$  tahun.
  2. ***Tumbuhan binnial*** →  $\pm 2$  tahun.
  3. ***Tumbuhan perrennial*** → beberapa tahun.



# Pertumbuhan dan Perkembangan pada Tumbuhan

## Perkecambahan

- Perkecambahan merupakan proses awal pertumbuhan dan perkembangan embrio pada tumbuhan.
- **Plumula** ujung embrio bagian atas akan tumbuh dan berkembang **menjadi batang**, sedangkan **radikula** ujung embrio bagian bawah akan **menjadi akar**



# Tahap Perkecambahan

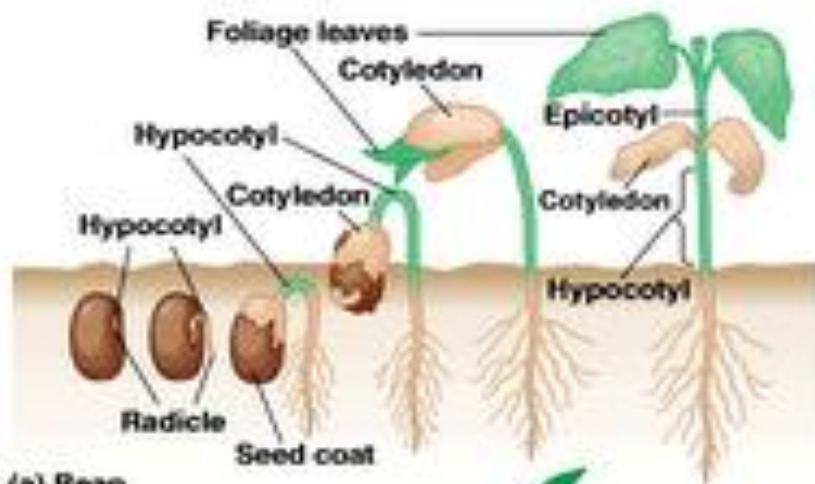
- Hidrasi atau imbibisi; selama kedua periode tersebut, air masuk ke dalam embrio dan membasahi protein dan koloid lain.
- Pembentukan atau pengaktifan enzim yang menyebabkan peningkatan aktivitas metabolik.
- Pemanjangan sel radikula, diikuti munculnya radikula dari kulit biji.
- Pertumbuhan kecambah selanjutnya adalah pertumbuhan primer.

## ***Perkecambahan di atas tanah (Epigeal)***

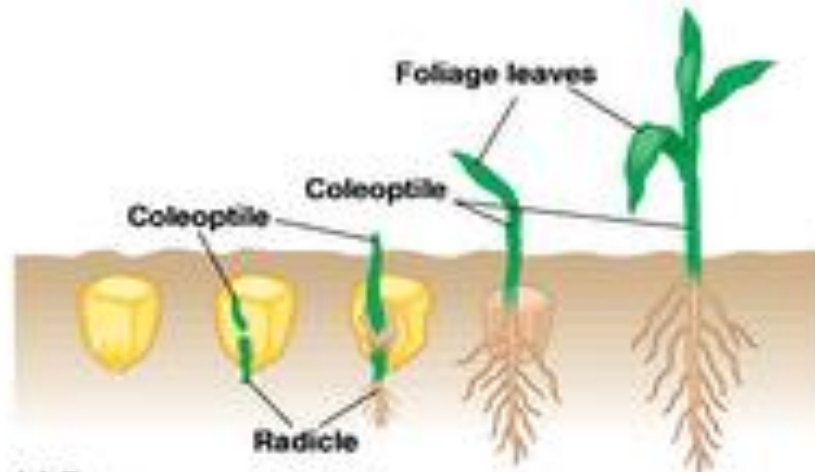
Perkecambahan epigeal adalah bila terjadi pembentangan ruas batang di bawah daun lembaga atau hipokotil sehingga mengakibatkan daun lembaga dan kotiledon terangkat ke atas tanah, misalnya pada kacang kedelai.

## ***Perkecambahan di bawah tanah (Hipogeal)***

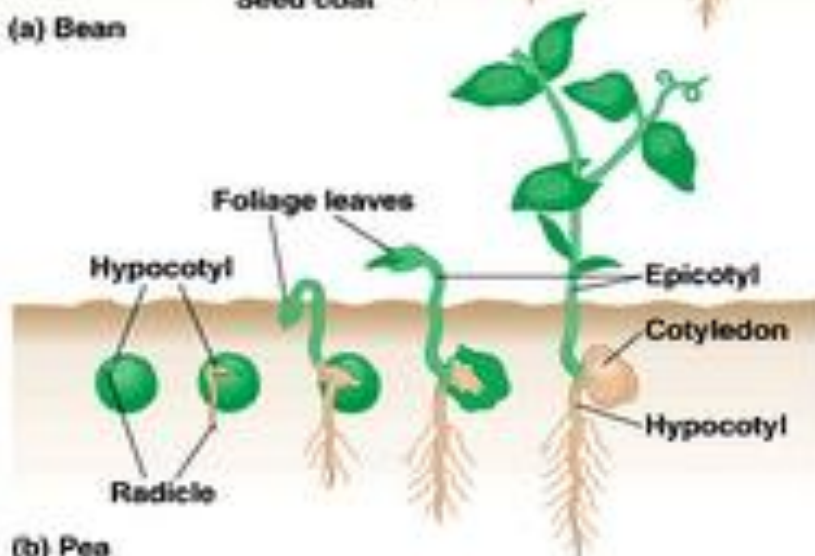
Perkecambahan hipogeal adalah bila terjadi pembentangan ruas batang teratas (*epikotil*) sehingga daun lembaga ikut tertarik ke atas tanah tetapi kotiledon tetap di dalam tanah, misalnya pada biji jagung (*Zea mays*)



(a) Bean



(c) Corn



(b) Pea

Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

# Macam Pertumbuhan Tumbuhan

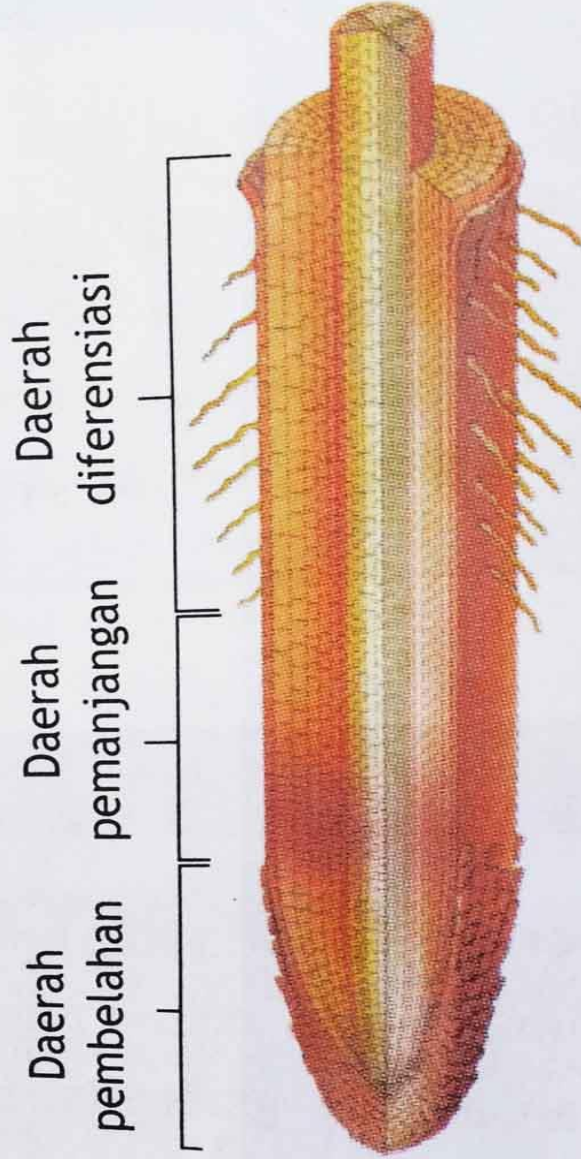
## 1. Pertumbuhan Primer

Pertumbuhan yang terjadi pada jaringan meristem. Pertumbuhan primer dimulai dari meristem apikal yang terdapat pada ujung akar dan pada pucuk tunas.

## 2. Pertumbuhan Sekunder

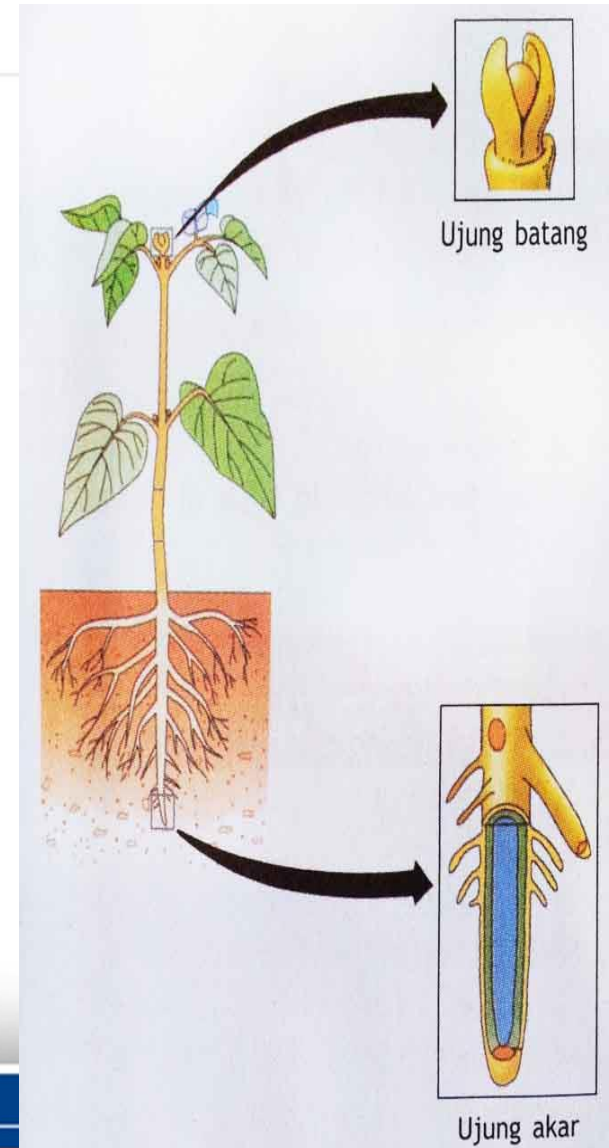
Pertumbuhan yang terjadi pada jaringan lateral dan kambium, untuk pemanjangan dan pembesaran makhluk hidup





# Pertumbuhan Primer

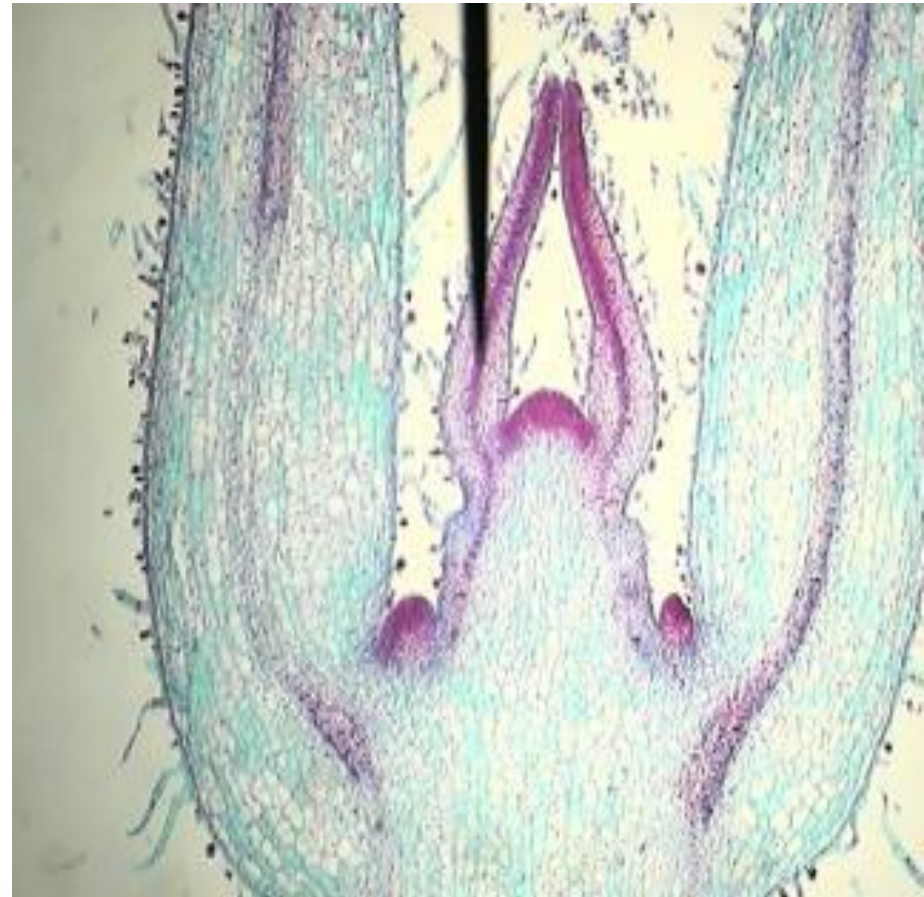
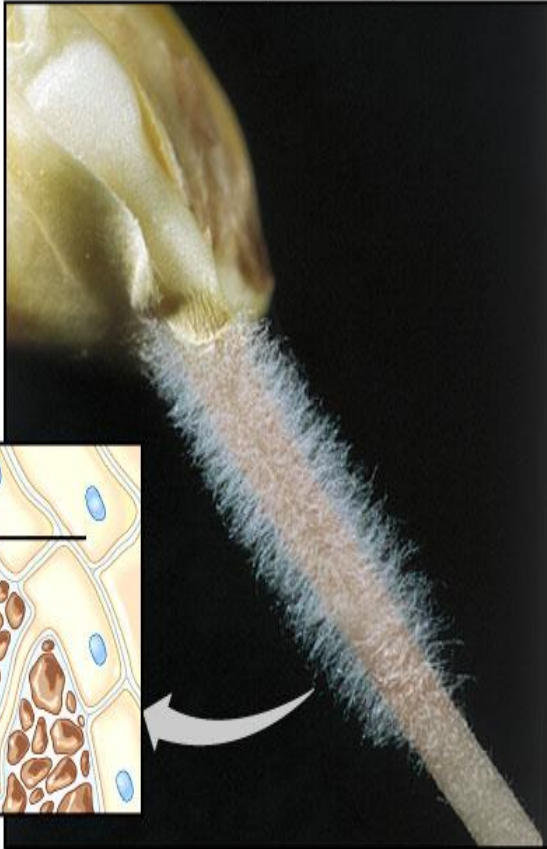
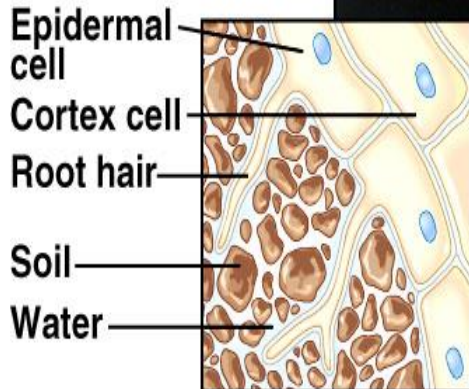
- Pertumbuhan primer merupakan pertumbuhan yang disebabkan oleh kegiatan titik tumbuh primer. **Titik tumbuh primer terdapat pada ujung akar atau ujung batang.**
- Ujung akar dan ujung batang tempat terjadinya pertumbuhan merupakan daerah meristem apical. **Pertumbuhan primer menyebabkan batang dan akar bertambah panjang**



# Pertumbuhan Primer

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

## Root hairs

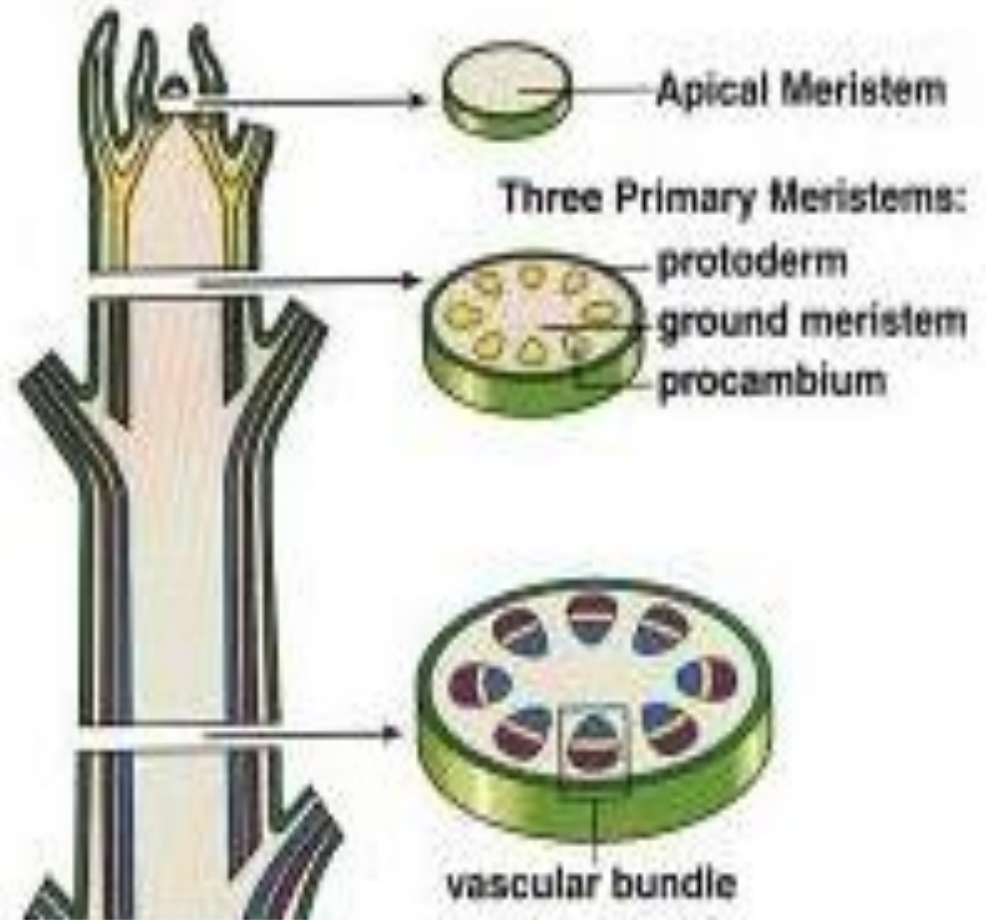
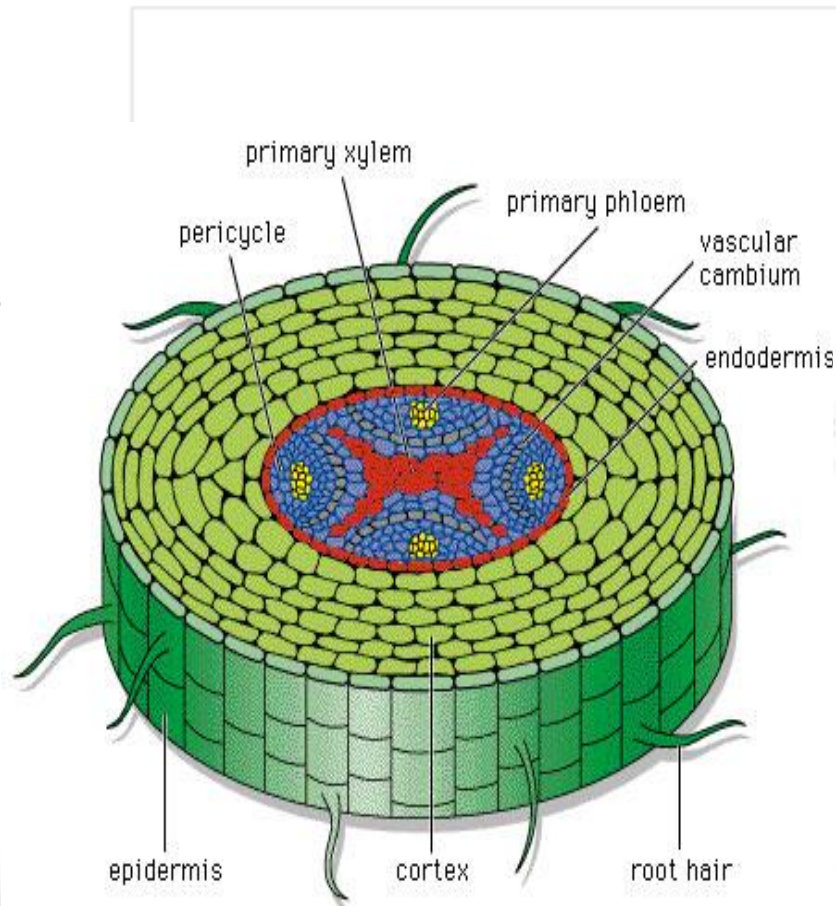




# Pertumbuhan Sekunder

- Pertumbuhan sekunder terjadi akibat aktivitas sel-sel meristem lateral.
- Ada dua macam meristem lateral, yaitu kambium vaskular dan kambium gabus. Kambium vaskular terletak diantara *xylem* dan *floem*.
- **Pertumbuhan sekunder merupakan pertumbuhan yang disebabkan oleh kegiatan jaringan kambium.**
- Aktivitas kambium vaskular menghasilkan sel-sel baru. Ke arah dalam membentuk ***xylem sekunder*** dan ke arah luar membentuk ***floem sekunder***.

# Pertumbuhan Sekunder



## Perbedaan Mendasar antara Pertumbuhan Primer dan Pertumbuhan Sekunder:

- Pertumbuhan primer disebabkan oleh pembelahan sel-sel pada jaringan meristem yang berada pada ujung akar dan pucuk tunas batang (meristem apikal).
- Pertumbuhan sekunder disebabkan oleh pembelahan sel-sel meristem lateral atau kambium yang menyebabkan tanaman tumbuh ke samping atau membesar.

# Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Dan Perkembangan

## A. Faktor Eksternal

1. Air dan Mineral
2. Kelembaban
3. Suhu
4. Cahaya

## B. Faktor Internal

1. Faktor Hereditas
2. Hormon

## A. Faktor Luar

### 1. Air dan Mineral

Berpengaruh pada pertumbuhan tajuk akar. Diferensiasi salah satu unsur hara atau lebih akan menghambat atau menyebabkan pertumbuhan tak normal.

### 2. Kelembaban.

Kelembaban yang tinggi akan membantu mempercepat pertumbuhan, seperti perkecambahan biji, pertumbuhan spora jamur

### 3. Suhu

Mempengaruhi kerja enzim. Suhu ideal yang diperlukan untuk pertumbuhan yang paling baik adalah suhu optimum.

### 4. Cahaya.

Mempengaruhi fotosintesis. Secara umum merupakan faktor penghambat pertumbuhan.

*Etiolasi* adalah pertumbuhan yang sangat cepat di tempat yang gelap

*Fotoperiodisme* adalah respon tumbuhan terhadap intensitas cahaya dan panjang penyinaran.



## B. Faktor Dalam

### 1. Faktor hereditas.

Faktor hereditas ditentukan oleh **Gen** yang terdapat pada kromosom yang berada di dalam inti sel. Gen berfungsi sebagai penentu sifat pada setiap makhluk hidup yang diwariskan dari induk kepada anaknya.

### 2. Hormon

**a. Auksin** : adalah senyawa asam indol asetat (IAA) yang dihasilkan di ujung meristem apikal (ujung akar dan batang).

- membantu perkecambahan
- dominasi apikal.

## b. Giberelin

Senyawa ini dihasilkan oleh jamur *Giberella fujikuroi* atau *Fusarium moniliformae*

Fungsi giberelin :

- pemanjangan tumbuhan

## c. Sitokinin

Pertama kali ditemukan pada tembakau. Hormon ini merangsang pembelahan sel.

## d. Gas etilen

Banyak ditemukan pada buah yang sudah tua.



e. **Asam absisat**

f. **Kalin**

Hormon pertumbuhan organ

g. **Asam traumalin** atau kambium luka

Merangsang pembelahan sel di daerah luka sebagai mekanisme untuk menutupi luka

# PERKEMBANGAN TUMBUHAN

- 1. Fase Embrionik**
- 2. Fase Muda (Juvenil/Vegetatif)**
- 3. Fase Dewasa (Reproduktif/Generatif)**
- 4. Fase Menua dan *Aging***

# PERKEMBANGAN TUMBUHAN

## 1. Fase Embrionis

- Fase embrionis dimulai dari pembentukan zigot sampai terjadinya embrio, yang terjadi di dalam bakal biji (ovule). Dari zigot diikuti dengan pembelahan sel, sesudah itu terjadi pengembangan sel.
- Fase embrionis tidak terlihat secara nyata (tidak tergambar dalam kurva) dalam pertumbuhan tanaman, karena berlangsungnya di dalam biji.

# PERKEMBANGAN TUMBUHAN

## 2. Fase Muda (Juvenil/Vegetatif)

Fase muda dimulai sejak biji mulai berkecambah, tumbuh menjadi bibit dan dicirikan oleh pembentukan daun-daun yang pertama dan berlangsung terus sampai masa berbunga dan atau berbuah yang pertama.

# PERKEMBANGAN TUMBUHAN

## 3. Dewasa (Mature/Reproduktif/Generatif)

- Ditunjukkan oleh tanda-tanda adanya transisi bertahap pada morfologi, laju tumbuh, dan kapasitas pembungaan.
- Dimulainya pembentukan bagian-bagian bunga dan dihentikannya pembentukan organ-organ vegetatif. Terjadi penghambatan (dan akhirnya penghentian) organ-organ vegetatif.

# PERKEMBANGAN TUMBUHAN

## 4. Menua dan Aging ( Senil/Senescence )

- Pada fase ini terjadi perombakan secara alamiah dari bagian atau keseluruhan tubuh tanaman sehingga kegiatan fungsionalnya hilang.
- Karakteristik utama yang nampak pada proses penuaan daun adalah perubahan warna daun atau berkurangnya khlorofil.



[www.esaunggul.ac.id](http://www.esaunggul.ac.id)

**DORMANSI BIJI**

# Pengertian Dormansi

- Dormansi adalah keadaan dimana perkecambahan dan pertumbuhan terhenti dalam rentang waktu tertentu.



# Faktor Penyebab

- **Faktor Lingkungan Eksternal**  
cahaya, temperatur, dan air
- **Faktor Internal**  
kulit biji, kematangan embrio, adanya inhibitor, dan rendahnya zat perangsang tumbuh
- **Faktor Waktu**  
Waktu setelah pematangan, hilangnya inhibitor, dan sintesis zat perangsang tumbuh

# KLASIFIKASI DAN PEMATAHAN DORMANSI

- A. Berdasarkan faktor penyebab dormansi
- **Imposed dormancy (*quiescence*):** terhalangnya pertumbuhan aktif karena keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan
  - **Imnate dormancy (*rest*):** dormansi yang disebabkan oleh keadaan atau kondisi di dalam organ-organ biji itu sendiri



Berdasarkan mekanisme dormansi di dalam biji:

- **Fisik** : penyerapan air terganggu pada kulit biji yang impermeable
- **Kimia** : bagian biji/benih mengandung zat kimia penghambat

Mekanisme fisiologi merupakan dormansi yang disebabkan oleh terjadinya hambatan dalam proses fisiologi, dibagi menjadi

- **Photodormancy** : proses dormansi di dalam biji terhambat oleh keberadaan cahaya
- **Immature embryo** : proses dormansi di dalam biji terhambat oleh kondisi embrio yang belum matang
- **Thermodormancy** : proses dormansi terhambat oleh suhu

# Tipe-tipe Dormansi

1. Dormansi Fisik
2. Dormansi Fisiologis

## 1. Dormansi Fisik

Menyebabkan pembatas struktural terhadap perkecambahan seperti kulit biji yang keras

- a. Impermeabilitas kulit biji terhadap air  
(disebut juga sebagai benih beras)
- b. Resistensi mekanis kulit biji terhadap pertumbuhan embrio

## 2. Dormansi Fisiologis

Umumnya disebabkan oleh pengaturan tumbuhan baik penghambat atau perangsang tumbuh juga dapat disebabkan oleh faktor dalam atau dari biji itu sendiri

### a. Immaturity embryo

Maksudnya benih secara fisiologis belum tua atau cukup umur untuk perkecambahan tetapi sebenarnya benih tersebut sudah tua. Tipe dormansi ini dapat ditemukan pada golongan anggrek

b. After ripening

Maksudnya benih harus diberi perlakuan “penyimpanan” dulu, misalnya bayam dan selada

c. Dormansi sekunder

Tidak bisa berkecambah karena lingkungan dari benih ini tidak normal, atau tidak memungkinkan untuk berkecambah, tetapi kalau dalam keadaan normal benih ini mampu berkecambah



d. Dormansi yang disebabkan oleh hambatan metabolisme pada embrio

Dormansi ini dapat disebabkan oleh hadirnya zat penghambat perkecambahan dalam embrio, hambatan metabolisme dapat berupa cahaya atau zat lain seperti amonia, etilen dll

# Pematahan Dormansi Benih

Cara-cara untuk memecahkan dormansi antara lain dengan :

## 1. Dengan Perlakuan Mekanis

Diantaranya yaitu dengan skarifikasi dengan tujuan adalah untuk melemahkan kulit biji yang keras sehingga lebih permeabel terhadap air atau gas.

## 2. Dengan Perlakuan Kimia

Tujuan dari perlakuan kimia adalah menjadikan agar kulit biji lebih mudah dimasuki air pada waktu proses imbibisi (asam sulfat pekat, asam nitrat pekat, Cytokinin, Gibberelin, IAA )

### 3. Perlakuan Perendaman Dengan Air

Tujuan memudahkan penyerapan air oleh benih  
Caranya yaitu : dengan memasukkan benih ke dalam air panas pada suhu 60 - 70°C dan dibiarkan sampai air menjadi dingin, selama beberapa waktu.

### 4. Perlakuan Dengan Suhu

Cara yang sering dipakai adalah dengan memberi temperatur rendah pada keadaan lembab (Stratifikasi). Selama stratifikasi terjadi sejumlah perubahan dalam benih yang berakibat menghilangkan bahan-bahan penghambat perkecambahan atau terjadi pembentukan bahan-bahan yang merangsang pertumbuhan.

## 5. Perlakuan dengan cahaya

perlakuan cahaya dilakukan untuk benih yang mengalami fotodormansi