



Penyebab & Proses Terjadi Penyakit Tumbuhan



Penyebab Penyakit Tumbuhan (Patogen)



A. Biotik: Menular dan Parasitik

1. Jamur (fungi)
 2. Prokaryot (Bakteri & Molikut)
 3. Tumbuhan tingkat tinggi
 4. Virus dan viroid
 5. Nematoda
 6. Protozoa
- **Penyakit biogenik:** penyakit yang disebabkan oleh patogen yg bersifat **biotik, parasitik** pd tumbuhan dan dapat **menular**





Biotik (organisme hidup)

Organisme hidup dapat dibedakan menjadi Parasit dan Saprofit.

Parasit: organisme yg hidup pd jaringan (tumb) hidup

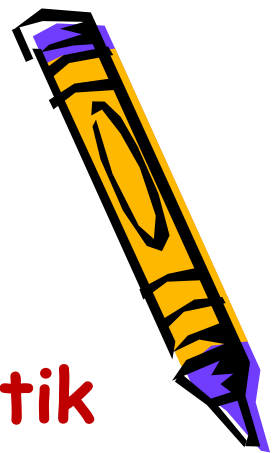
Saprofit: organisme yg hidup pd jaringan (tumbuhan) yang telah mati

- **Parasit fakultatif:** Saprofit yang dalam keadaan tertentu dapat hidup secara Parasitis
- **Saprofit fakultatif:** Parasit yang dalam keadaan tertentu dapat hidup secara Saprofitis.
- **Parasit/Saprofit obligat:** Organisme yang hanya dapat hidup dari jaringan hidup/**mati**.



Diagnosis

Penyebab Penyakit Tumbuhan (Patogen)



B. Abiotik: Tdk menular dan non-parasitik

1. Suhu terlalu rendah atau tinggi
2. Kelembaban tanah kurang atau berlebihan
3. Cahaya kurang atau berlebihan
4. Oksigen kurang
5. Polusi udara
6. Defisiensi Nutrisi
7. Keracunan mineral
8. pH tanah

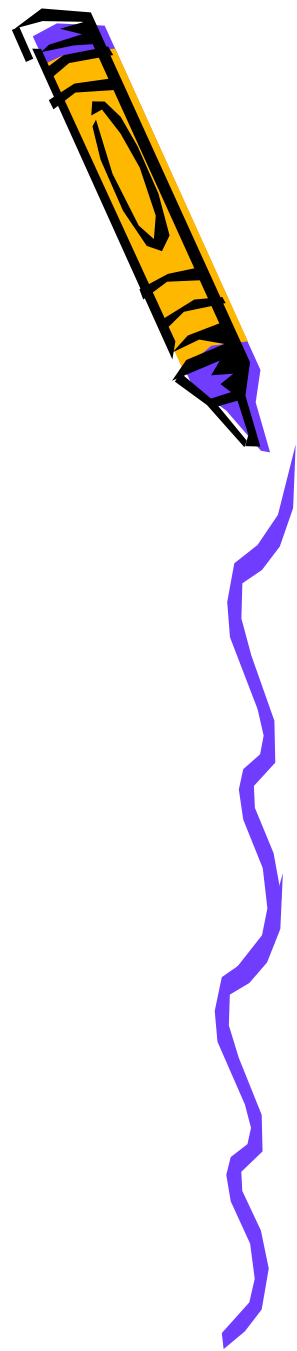
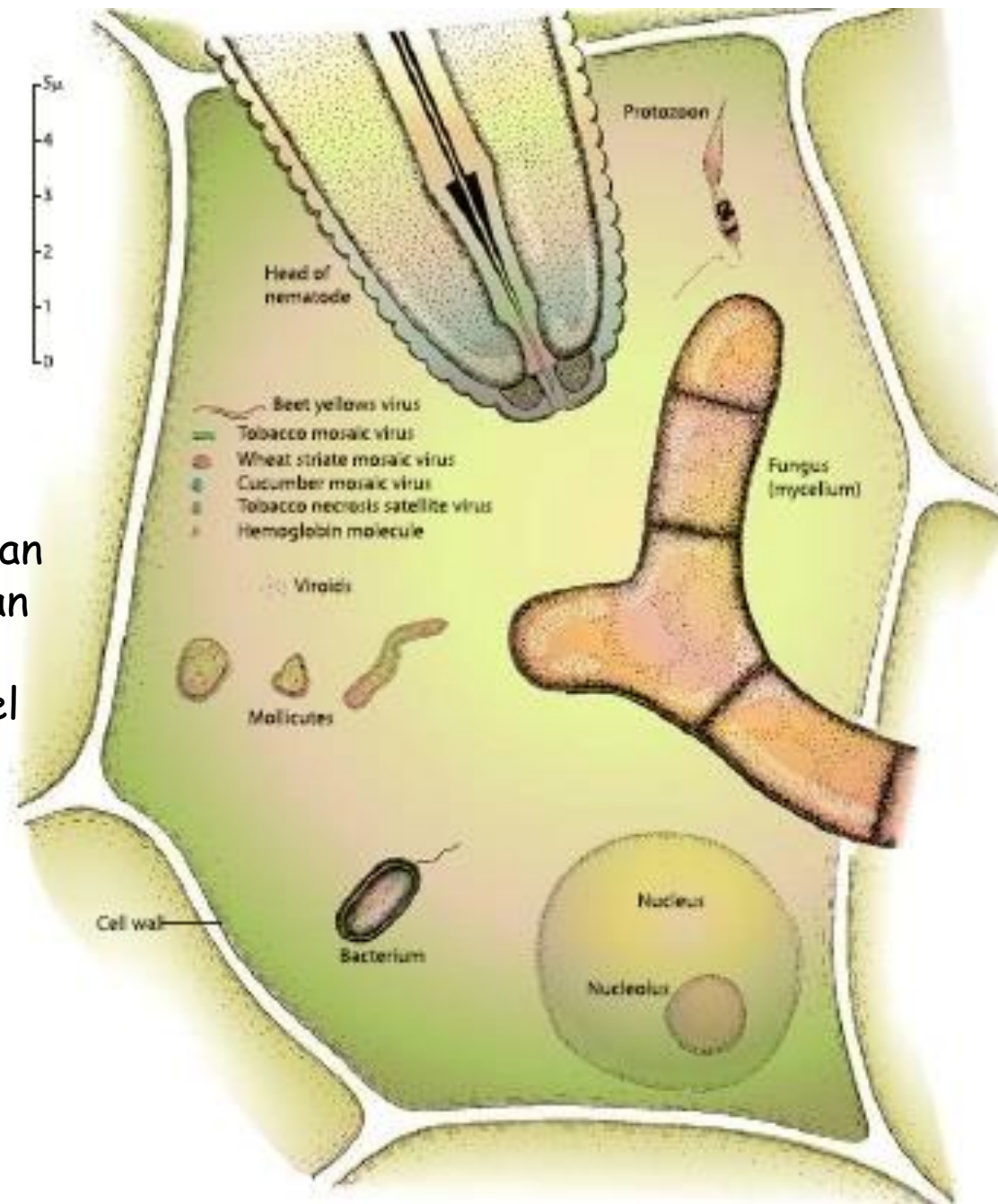
Penyakit fisiogenik: penyakit yg disebabkan oleh patogen abiotik, non-parasitik, non-infectious



Mengenal Patogen Biotik



Bentuk dan Ukuran patogen tumbuhan dibandingkan dengan ukuran sel tumbuhan



Mengenal Patogen Biotik

1. Fungi (jamur, cendawan)

- Spesies paling byk menyebabkan penyakit tan
- Termasuk tumbuhan tak berklorofil
- Hidup sebagai parasit dan saprofit
- Punya inti sejati (eukaryotik)
- Punya spora untuk bereproduksi
- Berkembang biak secara seksual & aseksual
- Ukuran mikroskopik hingga makroskopik
- Bersel tunggal hingga multiseluler
- Tubuhnya dapat berupa spora, hifa, miselium, plasmodium, tubuh buah
- Masuk ke dlm jar tan mll: penetrasi langsung, penetrasi mll luka/lubang alami

Diagnosis

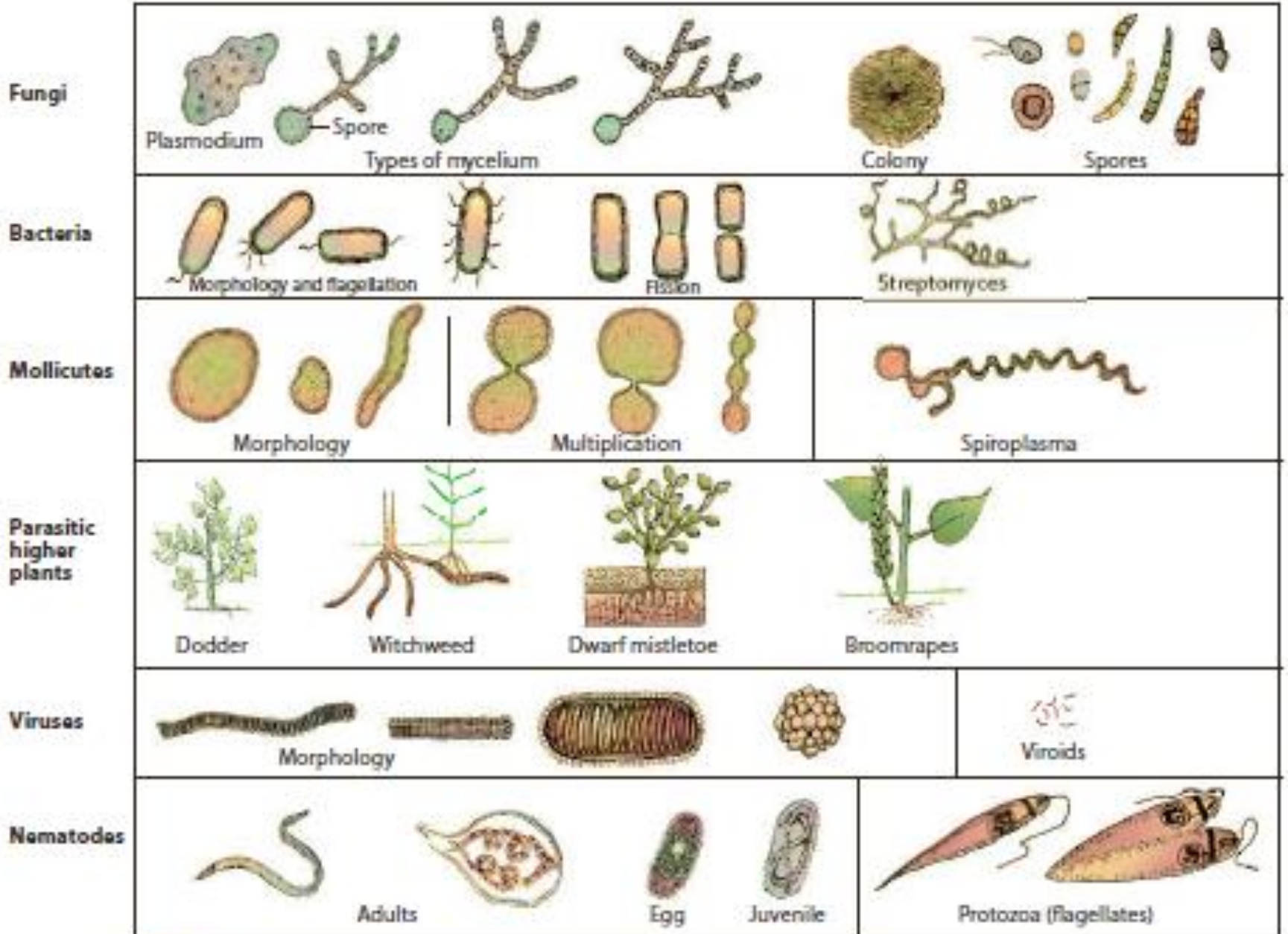
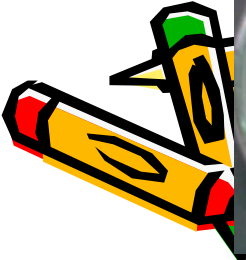
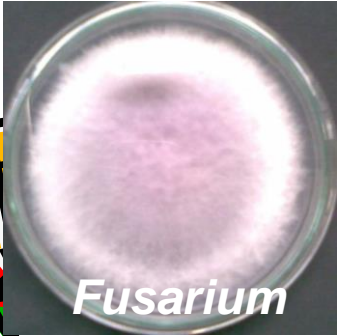
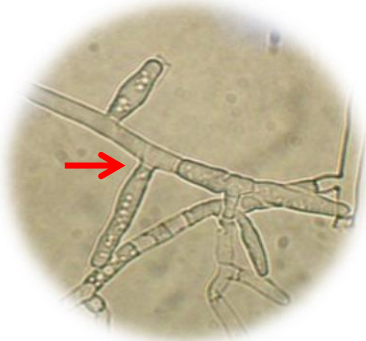


FIGURE 1-3 Morphology and ways of multiplication of some of the groups of plant pathogens.



Contoh Fungi Patogen

Biakan murni	Miselium, spora	Gejala penyakit
--------------	-----------------	-----------------



Mengenal Patogen Biotik

2. Bakteri

- Mikroorganisme bersel 1 (uniseluler)
- Reprod sec aseksual (membelah diri= binary fission)
- Tidak punya inti sejati (prokaryotik)
- **Bentuk** sel bakteri: batang (basil), bulat (coccus), spiral (spirilia), koma (vibrio), dan benang (filamen)
- Bakteri **bertahan** hidup pd: sisa-sisa tan pertanian, tanah, biji, tan hidup
- Bakteri **tersebar** mll: biji dan bibit yg terinfeksi, cipratan air, serangga & mesin pertanian
- Bakteri **masuk** ke dalam jar tan mll: luka dan lubang alami (stomata, hidatoda, lentisel, nektaria)

Contoh Bakteri Patogen



- 1) *Agrobacterium* : *A. tumifaciens* - bengkak akar
- 2) *Corynebacterium* : *C. higanensis* - kanker
- 3) *Erwinia* : *E. carotovora* - busuk basah pd wortel
Bud Rot = Peny Busuk Titik tumbuh kelapa sawit
- 4) *Pseudomonas* : *P. solanacearum* - busuk umbi
- 5) *Xanthomonas* : *X. oryzae* - nekrosis dan gum
 - *X. Oryzae pv oryzae* - Hawar Daun Bakteri/HDB (kresek)
- 6) *Ralstonia*: Penyakit Layu tanaman nilam, tomat, cabe, jahe, pisang.
R. Solanacearum: Peny layu bakteri pd bbrp tan



Mengenal Patogen Biotik

3. Tumbuhan tingkat tinggi

- >250 spesies memarasit tumbuhan lain
- Masuk ke dlm jar tan mll penetrasi langsung
- Penggolongannya:

a. Parasit sebagian (Hemiparasit):

Bergantung pd inang utk mendapatkan air & mineral ttp tidak mengambil fotosintat inang

Cth. *Striga asiatica* (gulma setan):

Merusak akar inang (jagung, tebu) kmd mengambil air & mineralnya. Akibatnya tan inang kerdil, layu, kekuningan kmd mati



b. Parasit sesungguhnya (true parasit):

Hidup memarasit inang

Cth. *Cuscuta* sp. (tali putri):

- Mulanya biji tumbuh di tanah kmd batangnya melilit inang
- Batang membentuk **haustoria** yg memarasit jaringan phloem inang
- Pangkal batang **putus** dari tanah
- Tali putri terus tumbuh pesat dgn memarasit inang kmd inang kerdil dan mati



Mengenal Patogen Biotik

4. Virus dan Viroid

- Tidak berupa sel tetapi berupa **partikel hidup** yang **ultra mikroskopis**
- **Virus** disusun oleh **asam nukleat (DNA/RNA)** dan **selubung protein (capsid)**
- **Viroid** hanya disusun oleh **asam nukleat**, tanpa capsid
- **Parasit obligat**
- **Masuk** ke dalam sel tan mll: **luka** dan **vektor** serangga
- **Penyebaran**: mekanis (pemangkasan), biji, bibit okulasi
- **Gejala serangan**: **kerdil**, seperti tanaman kahat hara, keracunan, mutasi,

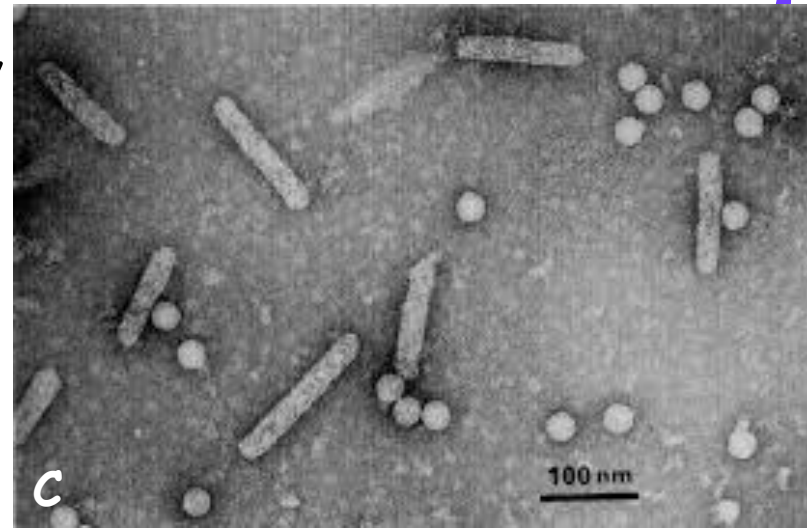
Diagnosis

Contoh penyakit disebabkan virus:

- Penyakit Tungro



- A. Gejala serangan pd tan padi (kerdil, kuning-oranye)
- B. Vektor (wereng hijau)
- C. Partikel virus (basil & bundar)

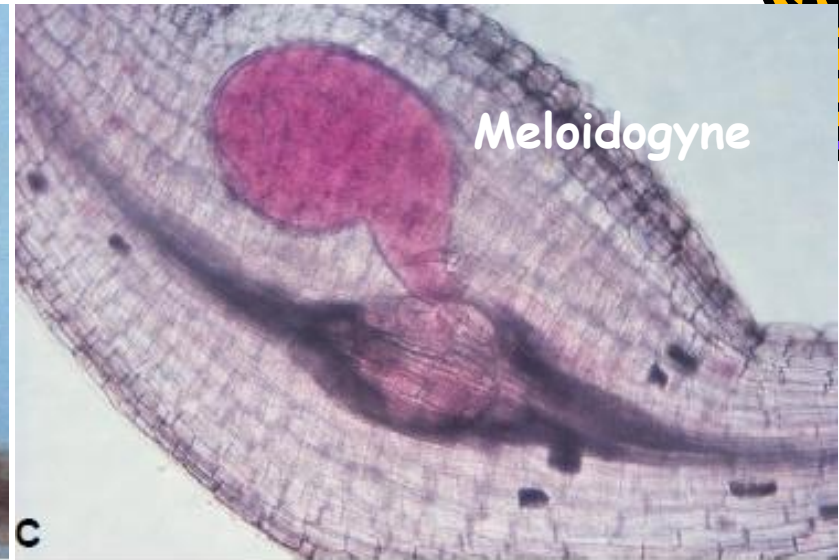


Mengenal Patogen Biotik

4. Nematoda

- Termasuk kingdom **animalia** (binatang)
- Organisme berbentuk benang/**cacing kecil** tidak bersegmen
- Yang patogen bersifat **parasit obligat** & punya **stylet**
- Pengelompokan (berdasarkan **posisi cara makan**):
 - a. **Ektoparasit**: tidak masuk ke dlm akar tanaman
 - b. **Semi-endoparasit**: dapat berpindah dari tanah ke dalam akar atau sebaliknya
 - c. **Endoparasit**: seluruh tubuh nematoda masuk dan tinggal di dalam akar (makan dari dalam akar)
- Siklus hidup 3-4 minggu

Contoh penyakit oleh nematoda

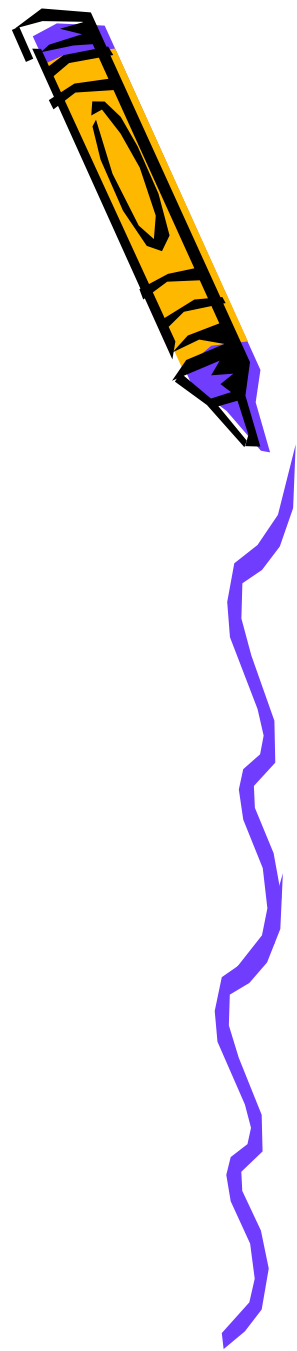


- A. Contoh nematoda ektoparasit: *Pratylenchus* (pin nematode)
- B. Contoh nematoda semi-endoparasit: *Radopholus*
- C. Contoh nematoda endoparasit: *Meloidogyne* (nematoda bengkak akar pd tomat, wortel, kentang)



Gejala serangan *Meloidogyne*

Proses Terjadinya Penyakit



Tahap-tahap Perkembangan Penyakit

INOKULASI

Sampainya inokulum (patogen/bag patogen) pada tanaman

GERMINASI

Inokulum berkecambah

PENETRASI

Masuknya patogen ke dlm jaringan inang

INFEKSI

Kontak/interaksi patogen di dlm jar tan (patogen ambil nutrisi)

MASA INKUBASI

Waktu antara permulaan infeksi sampai munculnya gejala yg pertama

INVASI

Tumbuh & berkembang patogen di dlm jar inangnya setelah terjadi infeksi

REPRODUKSI

Proses pembentukan alat2 perkembangbiakan (spora)

PENULARAN & PENYEBARAN

Menular dan menyebar ke bag/tan lain

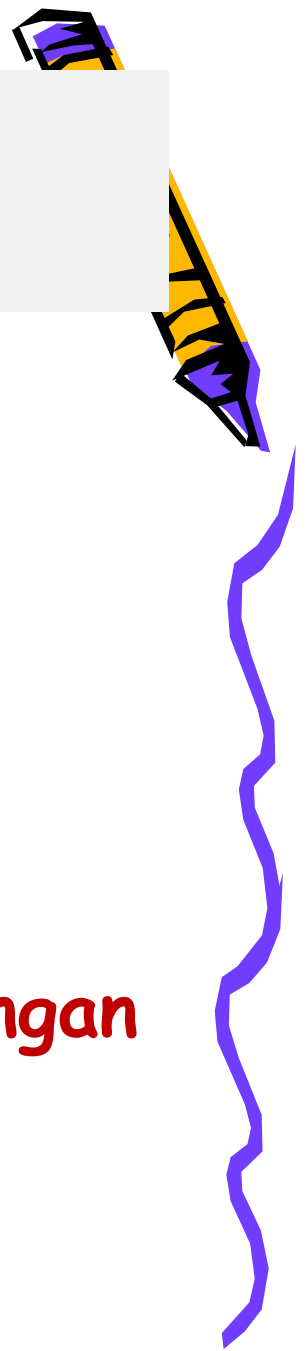
Tahap Perkembangan Penyakit (Patogenesis)

- Inokulasi
- Germinasi
- Sebelum penetrasi

Pra-penetrasi

- Penetrasi
- Infeksi
- Invasi (kolonisasi)

Tahap Penyerangan



Inokulasi

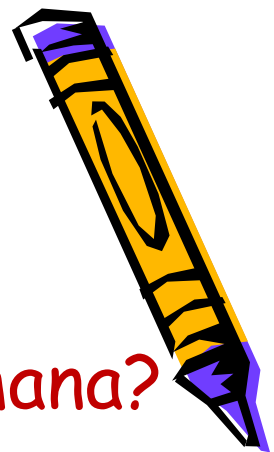
Sampainya inokulum pada inang (tanaman)

...Sumber inokulum dari mana?

...Bgm bisa sampai pd inang?

Sumber inokulum/patogen:

- a. Tumbuhan hidup yang terinfeksi
- b. Sisa-sisa tanaman terinfeksi
- c. Tanah yg terinfeksi
- d. Benih/materi bakal tan terinfeksi
- e. Wadah, area penyimpanan, alat yg terinfeksi
- f. Serangga atau agens hidup lain terkontaminasi



Inokulasi

Tipe-tipe Inokulum:

a. Inokulum Primer

- Patogen overwintering or oversummering
- Inokulum yang menyebabkan infeksi primer

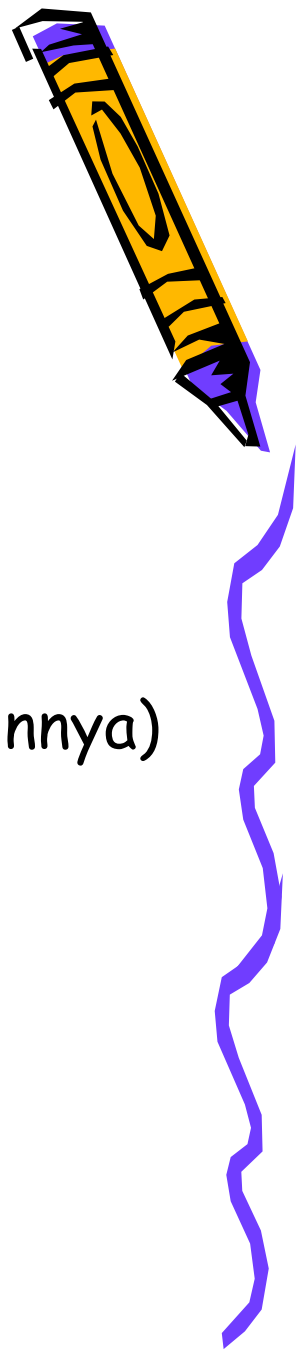
Infeksi Primer: Infeksi suatu tanaman yang pertama kali oleh inokulum primer

b. Inokulum Sekunder

- Inokulum yang dihasilkan oleh infeksi-infeksi yang berlangsung dalam musim tanam yg sama

Infeksi sekunder: Infeksi yang disebabkan oleh inokulum yang dihasilkan dari infeksi primer



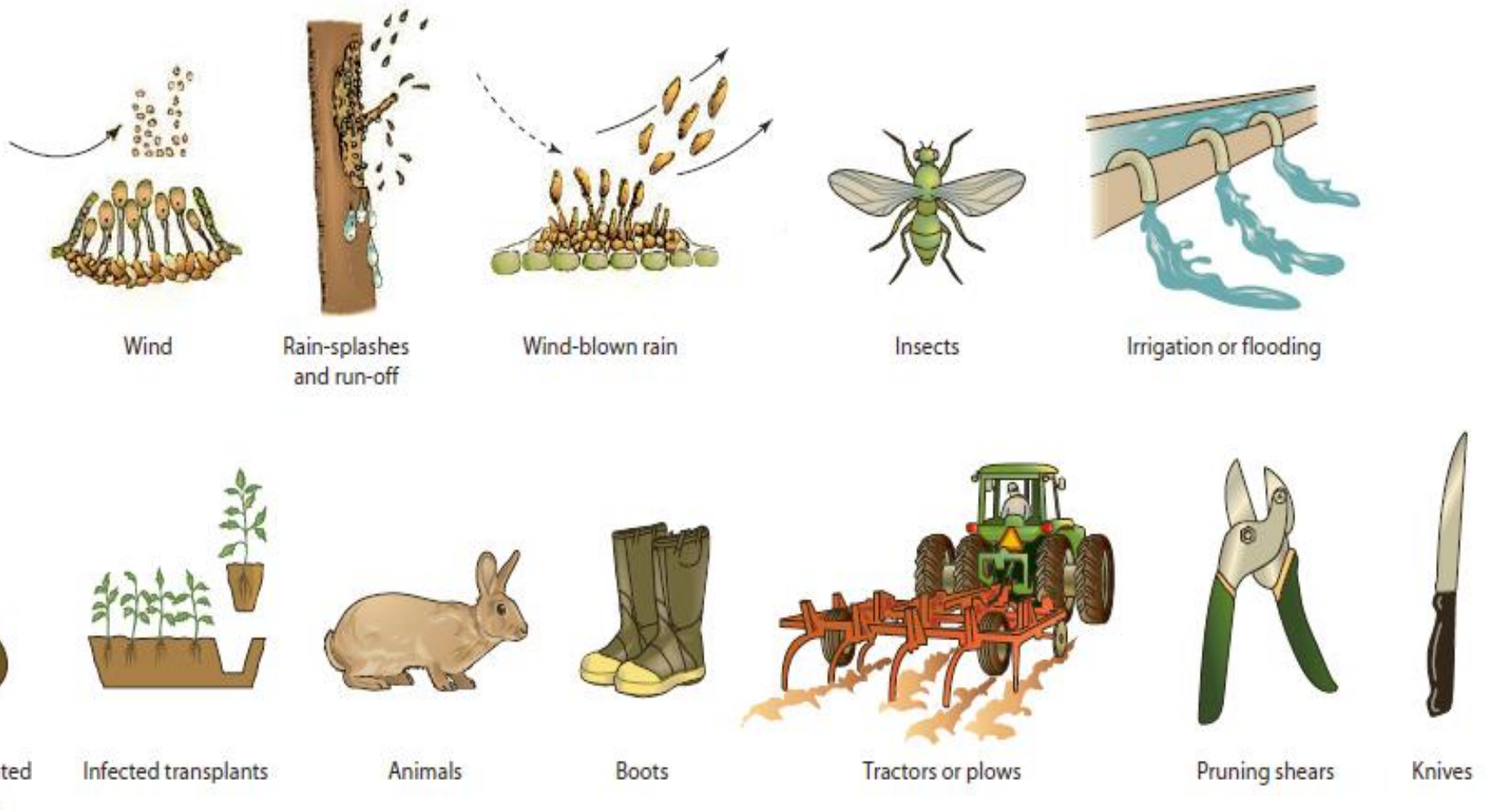
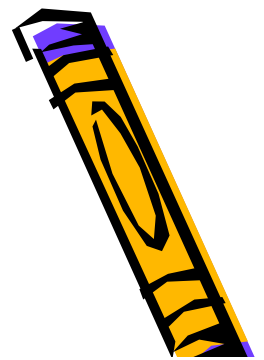


Cara inokulum (bakteri & fungi) sampai ke inang = cara penyebaran inokulum

1. Penyebaran oleh Angin
2. Penyebaran oleh Air
3. Penyebaran oleh vektor (serangga, binatang lainnya)
4. Penyebaran oleh Benih, bibit
5. Penyebaran oleh Manusia



Cara inokulum (bakteri & fungi) sampai ke inang = cara penyebaran inokulum



Wind Rain-splashes and run-off Wind-blown rain Insects Irrigation or flooding

Contaminated seeds Infected transplants Animals Boots Tractors or plows Pruning shears Knives

FIGURE 2-15 Means of dissemination of fungi and bacteria.



Penetrasi

(Masuknya patogen ke dalam jaringan tanaman)

Cara Patogen mempenetrasi Permukaan Tan:

- 1. Penetrasi Langsung Melalui Permukaan Tan yang Utuh (dinding sel)**
 - Umum dilakukan oleh Tumbuhan tingk tinggi, fungi, dan nematoda
- 2. Penetrasi Melalui Luka (oleh serangga, dll)**
 - Umum dilakukan oleh Bakteri, Virus, Viroid, Molikut, Protozoa.
- 3. Penetrasi Melalui Lubang Alami**
 - Fungi, Bakteri, Nematoda, dll.



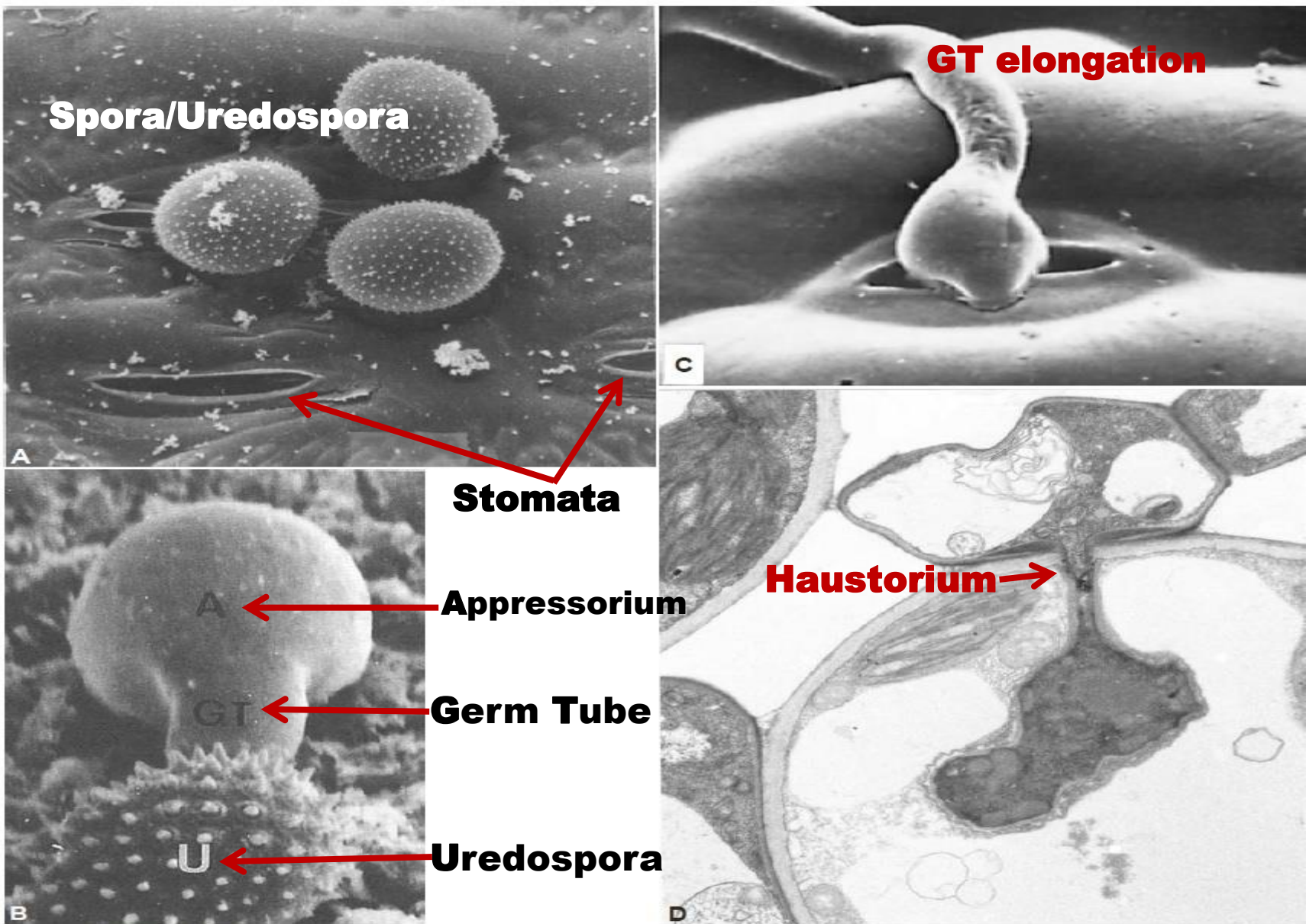


FIGURE 2-4 Methods of germination and penetration by fungi. (A) Uredospores of a rust fungus on a grass leaf next to open stomata. (B) A rust uredospore (U) that has germinated and produced a dome-like appressorium. (C) Uredospore germination, germ tube elongation, and appressorium penetration through a stoma. (D) A haustorium of a rust fungus inside a host cell. (E) A spore of the apple black rot fungus that has germinated directly into mycelium. (F) Two multicellular conidia of *Alternaria* sp. (G) A germinating conidium of *Alternaria* with a germ tube covered with extracellular material. [Photographs courtesy of (A) Plant Pathology Department, University of Florida, (B and C) W. K. Wynn and (D) C. W. Mims, University of Georgia, (E) J. Rytter and J. W. Travis, Pennsylvania State University, (F and G) Mims *et al.* (1997). *Can. J. Bot.* 75, 252–260.]



- Fungi ada yg dapat melakukan penetrasi dgn hanya **satu cara** dan ada dg **beberapa cara**.
- Bakteri masuk kedalam jaringan tanaman umumnya mll luka, kadang2 mll lubang alami, **tidak pernah mll merusak dinding sel**
- Virus, viroid, molikut, protozoa masuk mll luka **yang dibuat oleh vektor**. Virus dan viroid kadang2 bisa masuk melalui luka yg terjadi alat2 pertanian
- Tumbuhan tingk tinggi masuk melalui **penetrasi langsung**
- Nematoda masuk melalui **penetrasi langsung** dan kadang2 melalui **lubang alami**



Penetrasi



Cara patogen melakukan penetrasi, ada 2:

1. Penetrasi pasif:

- Penetrasi patogen melalui lubang alami dan luka pada tanaman
- Umumnya patogen dapat mlkkn penetrasi sec pasif

2. Penetrasi aktif

- Pentrasi menggunakan tekanan mekanik (+enzim)
- Hanya dapat dilkkn oleh **fungi, nematoda**, dan **tumb tingk tinggi**



Penetrasi



Tempat masuknya patogen ke dalam jaringan tanaman:

1. Lubang Alami

- Stomata (mulut daun)
- Hidatoda (lubang kecil di tepi daun utk mengeluarkan tetesan2 air/gutasi)
- Lentisel (lubang pd batang tan berkayu)
- Nektaria (lubang nektar pada dasar bunga)

2. Luka Pengaruh Luar

- Luka karena gigitan hama atau serangga
- Luka/lecet krn perlakuan manusia & benda lain



Cara penetrasi dan invasi fungi

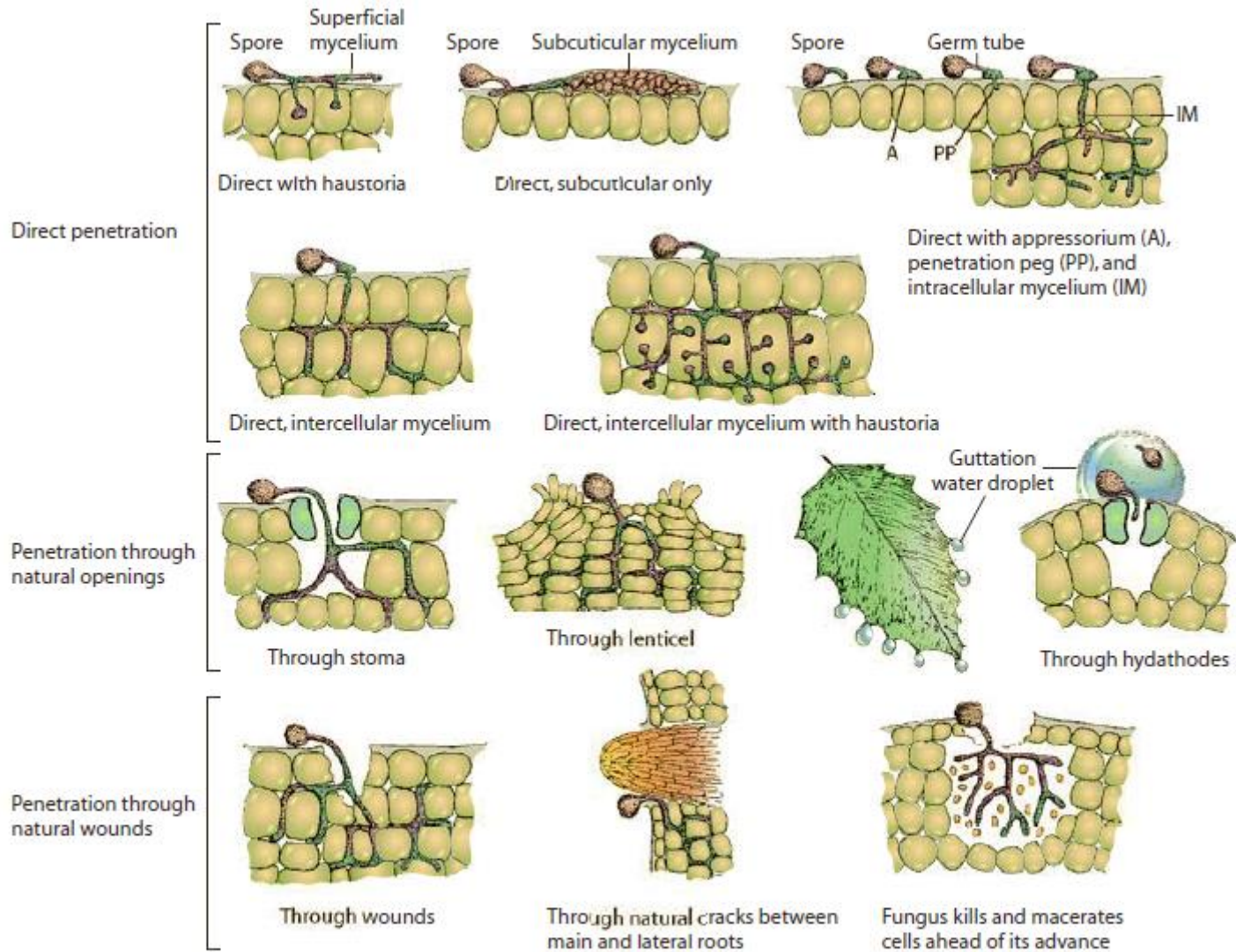


FIGURE 2-5 Methods of penetration and invasion by fungi.



Cara penetrasi dan invasi oleh bakteri dan nematoda

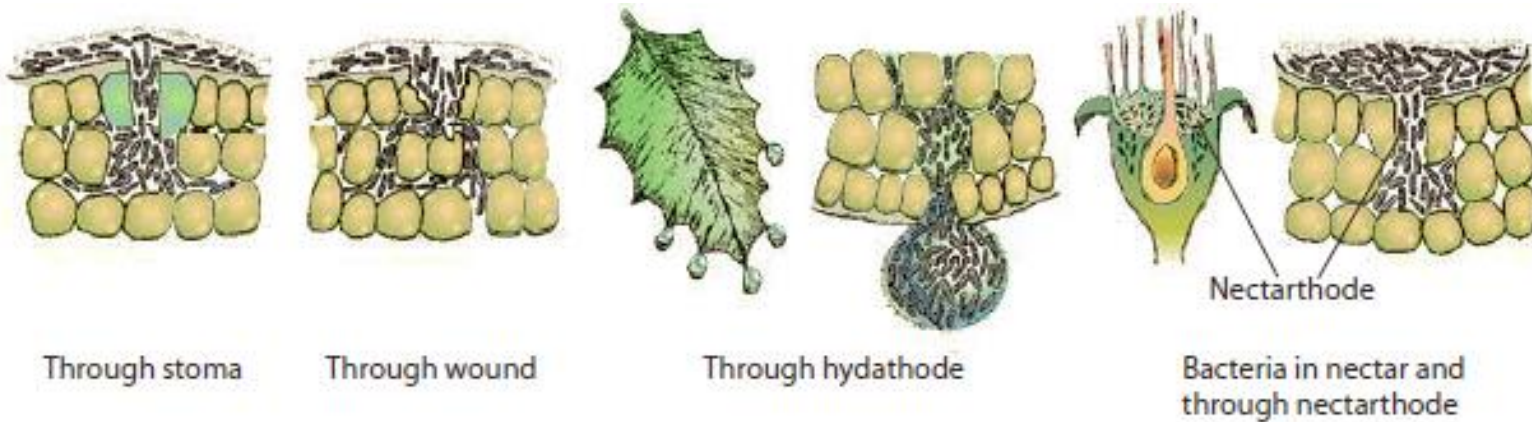


FIGURE 2-7 Methods of penetration and invasion by bacteria.

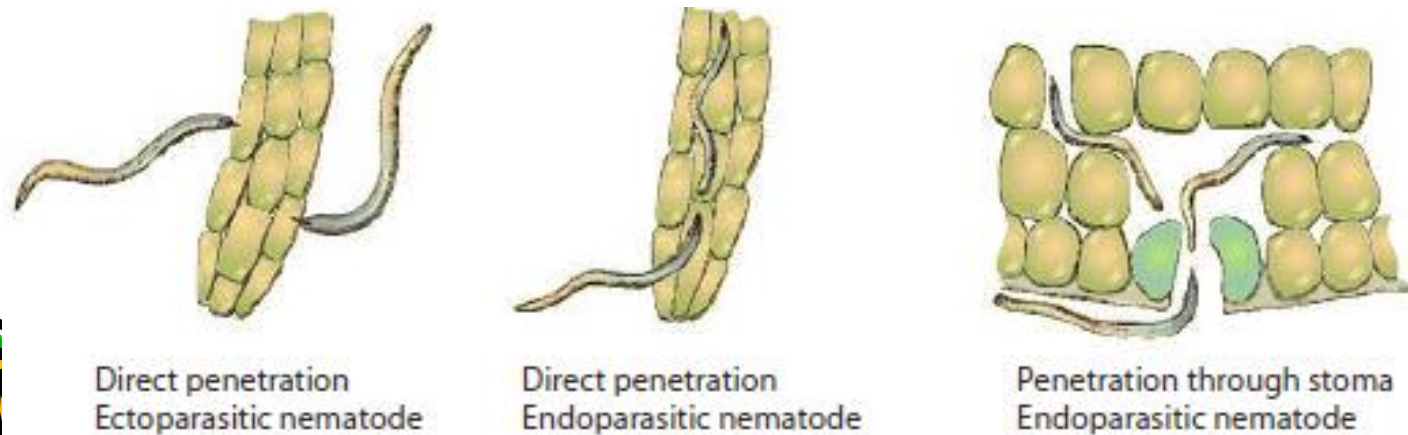


FIGURE 2-10 Methods of penetration and invasion by nematodes.

Infeksi

Mekanisme infeksi (serangan) patogen pd tan:

- a) Patogen mengambil cairan sel atau cairan zat makanan dari tanaman.
- b) Patogen mengeluarkan zat beracun, enzim, dan lain-lain sehingga metabolisme tanaman terganggu.
- c) Patogen menutup pembuluh saluran zat makanan di dalam jaringan tanaman, sehingga suplai nutrisi atau air terhenti.



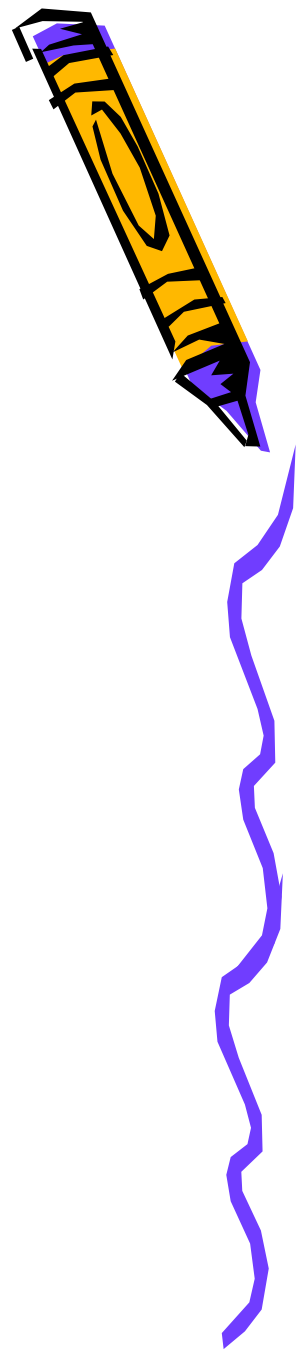
TUGAS MANDIRI

1. Jelaskan gejala khas tanaman padi yg mengalami kekurangan (defisiensi) Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Lengkapi gejala masing2nya dgn gambar. Kemudian jelaskan bagaimana cara mengatasinya.
2. Jelaskan gejala khas tanaman padi yg mengalami keracunan Fe (zat besi). Lengkapi gejalanya dengan gambar. Kemudian jelaskan bagaimana cara mengatasinya.

Tugas ditulis tangan dengan rapi pada kertas double folio bergaris. Tugas dikumpulkan pada jadwal perkuliahan berikutnya.



Naskah Jurnal dan Presentasi



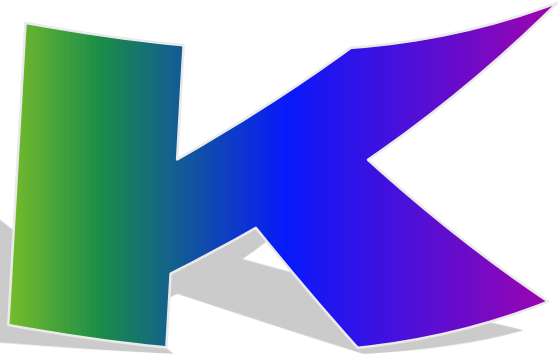
5 kelompok:

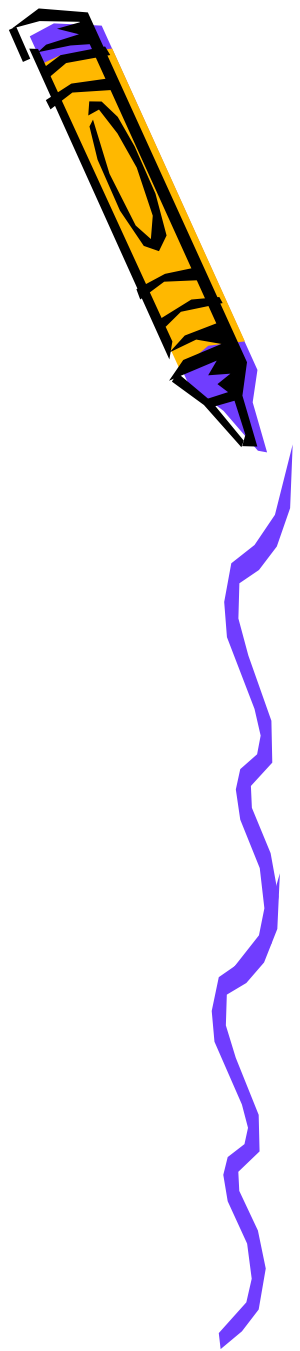
1. No Absen 1-3
2. No Absen 4-6
3. No Absen 7-9
4. No Absen 10-12
5. No Absen 13-15

Kelompok 1-3 = Pangan

Kelompok 4-5 = Horti







TUGAS MANDIRI

1. Jelaskan gejala khas tanaman padi yg mengalami kekurangan (defisiensi) Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Lengkapi gejala masing2nya dgn gambar. Kemudian jelaskan bagaimana cara mengatasinya.
2. Jelaskan gejala khas tanaman padi yg mengalami keracunan Fe (zat besi). Lengkapi gejalanya dengan gambar. Kemudian jelaskan bagaimana cara mengatasinya.

