

GEJALA DAN TANDA
PENYAKIT,
PATOGEN, PENGGOLONGAN
PATOGEN, CONTOH PATOGEN

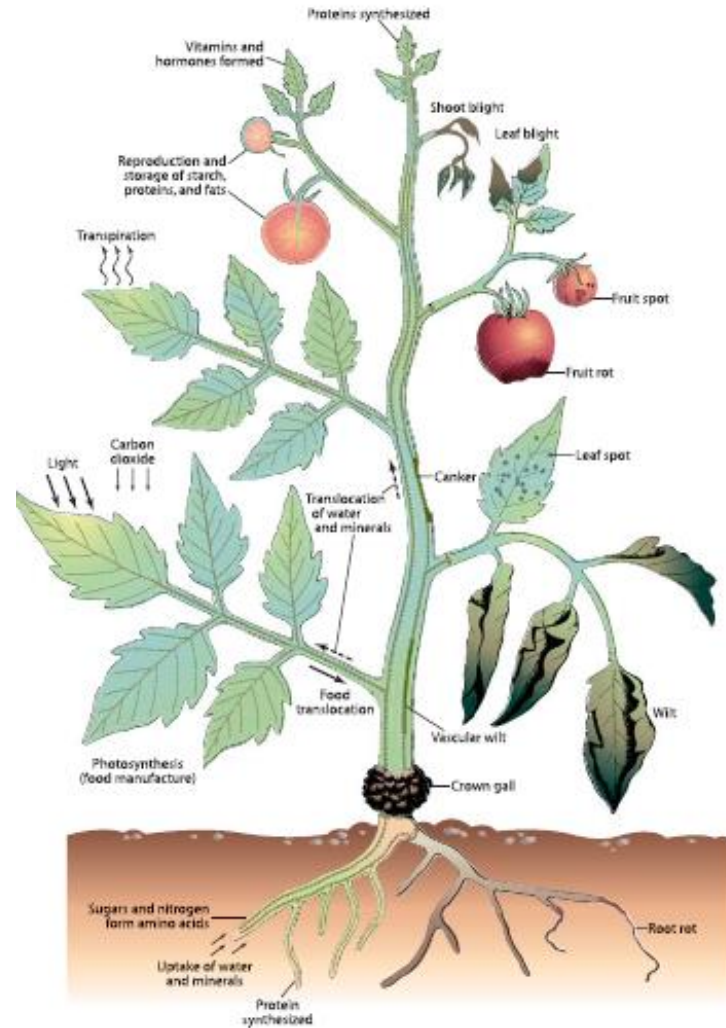
Lingkup Materi

- Gejala (*Symptom*) dan Tanda (*Sign*) Penyakit
- Definisi Patogen
- Penggolongan Patogen
- Contoh Patogen dan Penyakit Tumbuhan

TANAMAN SEHAT / SAKIT???

Tanaman sehat → aktivitas fisiologi (misal fotosintesa, transportasi hara / hasil fotosintesa, sintesa senyawa tertentu berlangsung sesuai kapasitas genetik yang dimilikinya.

Tanaman sakit → aktivitas fisiologi tidak normal akibat gangguan terus-menerus penyebab penyakit (patogen). Ekspresi dari aktivitas sel yang tidak normal ditunjukkan dengan adanya **gejala** penyakit



GEJALA PENYAKIT

Gejala penyakit → Ekspresi aktivitas sel abnormal/ penyimpangan pada tumbuhan (akar, batang, daun, buah, dll.) akibat gangguan terus-menerus suatu penyebab penyakit (patogen)

Untuk setiap penyakit pada suatu tanaman → gejalanya khas dan biasanya merupakan seri suatu perkembangan penyakit (sindrom)

Pengelompokan gejala

1. Gejala tipe **nekrotik/nekrosa** timbul karena rusaknya/degenerasi protoplasma sel dan diikuti dengan matinya sel-sel, jaringan, organ, atau seluruh tumbuhan $\Rightarrow$ bercak (*spot*), hawar (*blight*), busuk (*rot*), rebah kecambah (*damping-off*), mati pucuk (*die-back*), kanker batang, dll.



bercak



Mati pucuk/Die-back



hawar



Kanker batang



Busuk/rot

2. Gejala tipe **hipoplastik/hipoplasia** ditandai dengan kegagalan tanaman atau organ untuk berkembang secara penuh (ukuran di bawah normal, warna pucat, dll.)⇒ tanaman kerdil (*dwarfing*), daun menguning (*klorosis*), mosaik, albikasi, dan *rosetting*, dll.



kerdil



mosaik



klorosis

Gejala tipe **hiperplastik/hyperplasia** ditandai dengan pertumbuhan yang luar biasa dalam ukuran, warna, atau perkembangan dini yang abnormal dari organ tumbuhan $\Rightarrow$ puru (*gall*), bintil (*knot*), akar gada (*club root*), kudis (*scab*), akar rambut, hiperkromi, daun keriting, dll.



Akar gada



Akar rambut



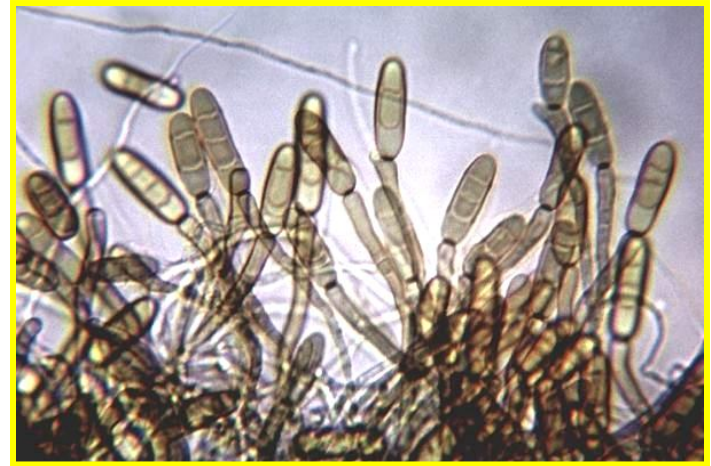
Daun kecil tapi banyak

TANDA PENYAKIT / SIGN

Bila penyakit tidak dapat diidentifikasi dengan gejala saja, perlu dilakukan pengamatan tanda penyakit

Tanda penyakit dapat berupa bagian atau seluruh tubuh penyebab penyakit (patogen) dan tanaman, misal: spora fungi, sel bakteri, partikel virus, tubuh nematoda, gum tanaman, dll.

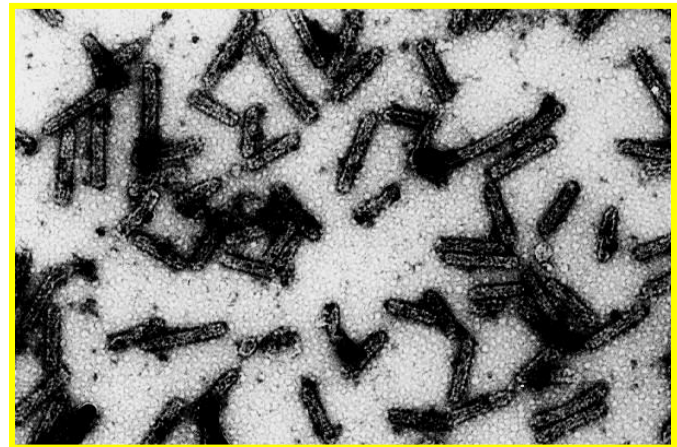
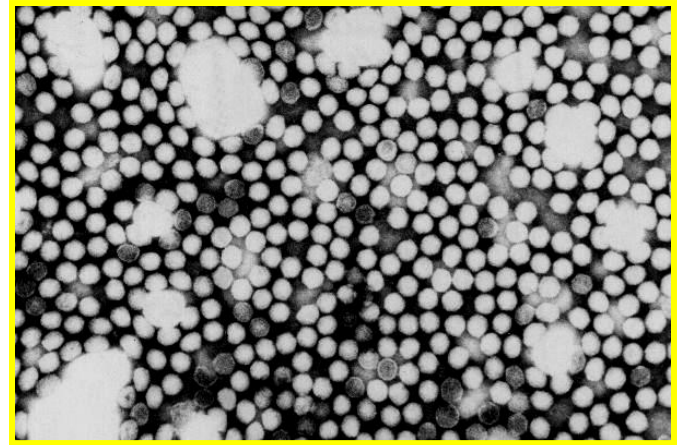
TANDA PENYAKIT (fungi/cendawan)



TANDA PENYAKIT (bakteri)



TANDA PENYAKIT (virus)



Patogen

- Patogen (pathos = menderita + gen = asal-usul) merupakan agen yang menyebabkan penderitaan (sakit)
- Agen biologis yang menyebabkan penyakit pada inangnya

Jenis Patogen Tumbuhan:

- Cendawan
- Bakteri & Mikoplasma (Fitoplasma, Spiroplasma)
- Virus

Cendawan/Fungi

Mikroorganisme dengan ciri

- **Multi seluler** (banyak sel dengan dinding yang jelas)
- **Eukariotik** (berinti sejati → inti memiliki dinding)
- **Heterotroph** → Tidak berklorofil → butuh bahan organik sebagai sumber C
- Berkembangbiak dengan **spora secara seksual dan atau aseksual**

 Spora aseksual : konidia, klamidospora,
 sporangiospora, uredospora

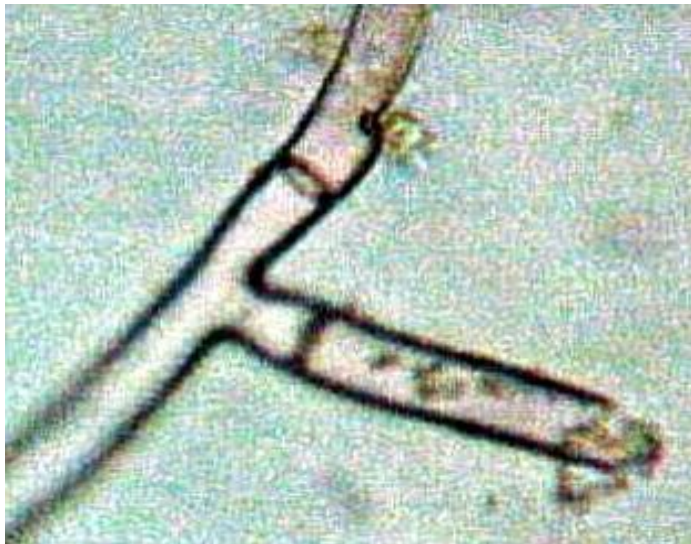
 Spora seksual : askuspora, basidiospora, oospora,
 zoospora, zygospora

- Struktur berupa **filamen** (benang) → hifa → miselium
- **Dinding sel hifa** terdiri dari β glucan dan kitin

Hifa (jamak hifae)



- Filamen sebagai struktur tubuh (thallus)
- Tumbuh memanjang dari ujung (apikal)
- Hifa tumbuh membentuk massa miselium (jamak miselia)
- Hifa bersepta (sekat antar sel)
Hifa tak bersepta (aseptat atau ceonocytic)
- Hifa membentuk struktur tertentu



Klasifikasi Cendawan

Cendawan dalam klasifikasi klasik pada saat ini dikelompokkan

Kingdom **Protozoa**

Phyllum **Myxomycota** dan **Plasmodiophoromycota**

Kingdom **Chromista**

Phyllum **Oomycota**

Kingdom (True) **Fungi**

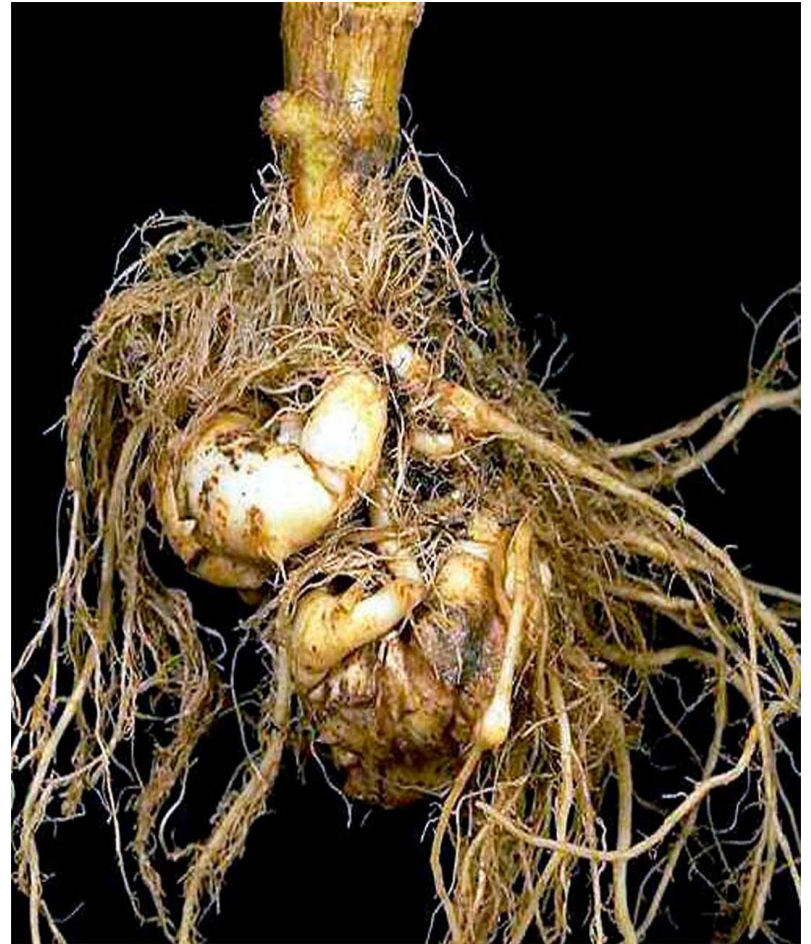
Phyllum **Chytridiomycota**

Zygomycota

Ascomycota (Termasuk Imperfect Fungi)

Basidiomycota

Kingdom Protozoa

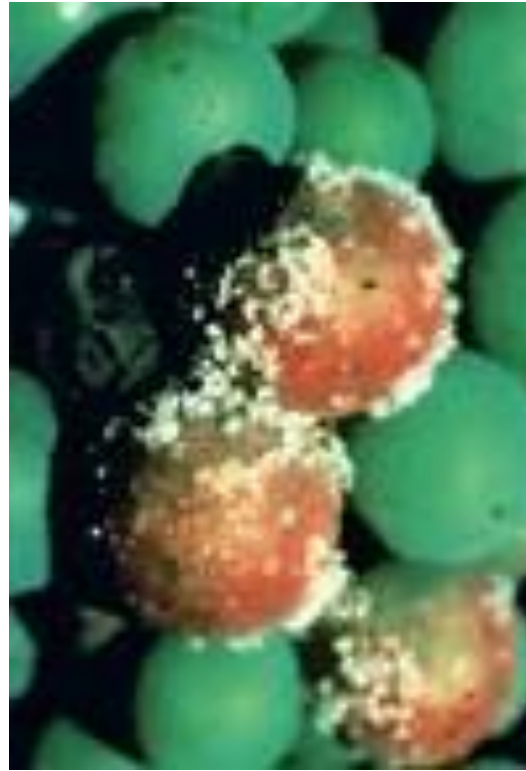


Penyakit akar gada (*Plasmodiophora brassicae*) pada Kubis

Kingdom Chromista (Oomycota)



Gejala



Spora dan sporangiofor

Embun madu (Downy mildew) pada anggur *Plasmopara viticola*

Hawar Daun Kentang *Phytophthora infestans*



Gejala Serangan pada Daun



Sporangia dan
Sporangiofor



Sporangium

Kingdom Chromista (Oomycota)



Rebah Kecambah oleh *Pythium* sp.



Sporangium dan
zoospora



Klamidospora

ASCOMYCOTA



Penicillium (= ***Talaromyces***) - Blue mold, busuk buah



Aspergillus spp- Green mold, rebah kecambah, busuk benih

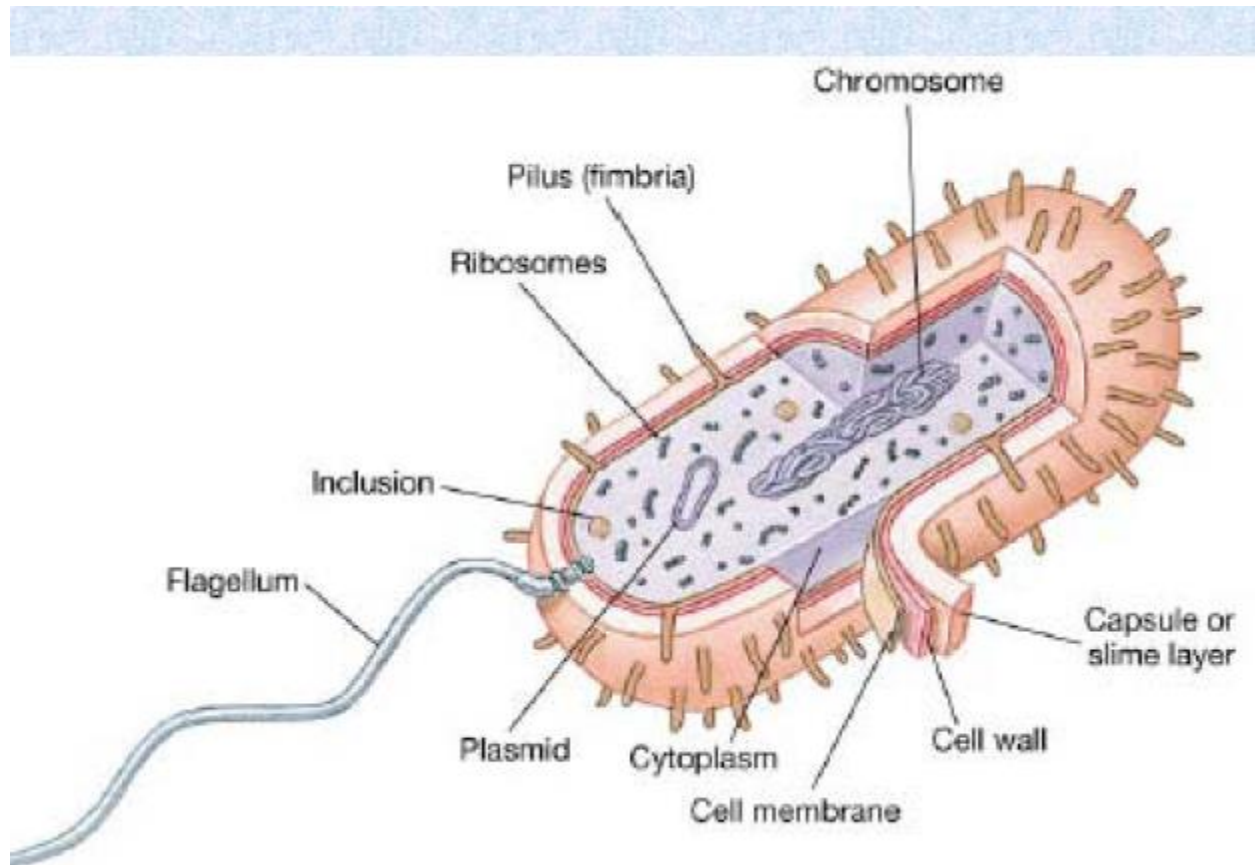
Bakteri

- organisme prokaryotik
- bersel tunggal
- mempunyai membran dan dinding sel yang mengelilingi sitoplasma
- bahan inti DNA tidak dikelilingi membran
- reproduksi dengan pembelahan sel
- ukurannya sangat kecil

Ukuran yang paling umum digunakan dalam mikrobiologi dasar kira-kira 0,5-1,0 x 2,0-5,0 μm

Ada kurang lebih 200 jenis bakteri patogen tanaman

Anatomi Sel Bakteri



Bakteri Patogen Tanaman

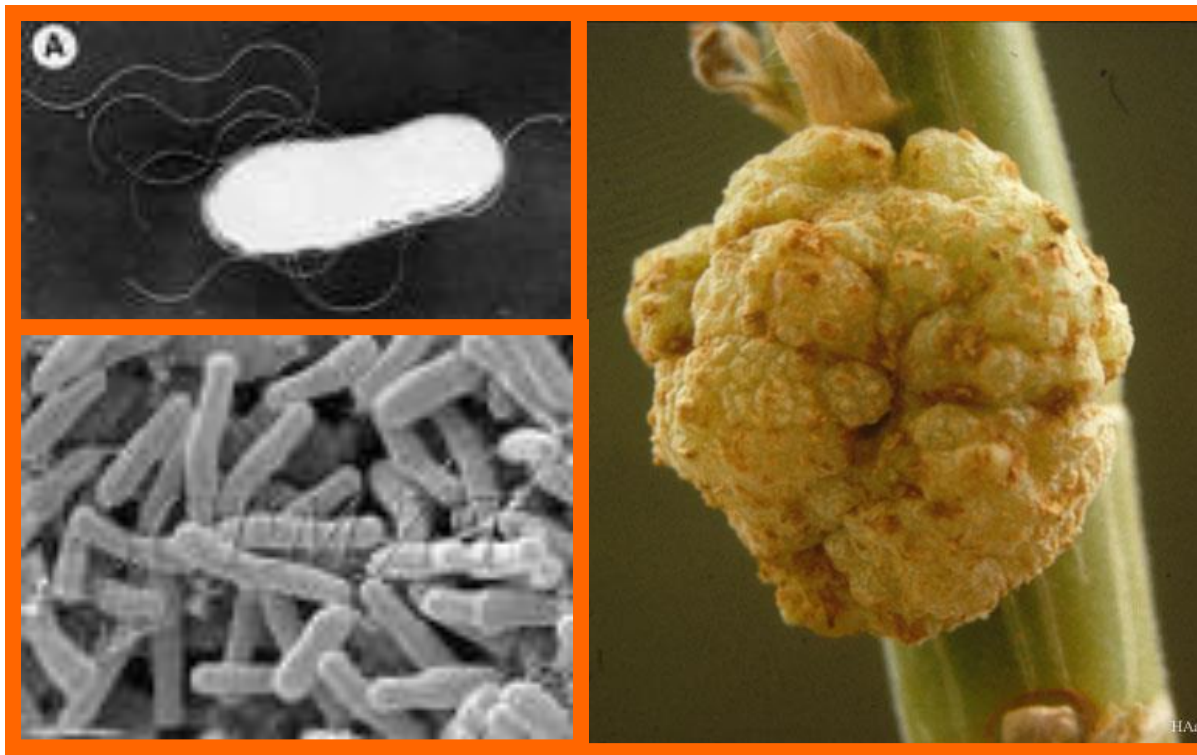
Jenis-jenis bakteri ini terutama berbentuk batang dan hanya terdiri dari enam genus (marga), yaitu :

- *Agrobacterium*
- *Corynebacterium*
- *Erwinia*
- *Pseudomonas*
- *Xanthomonas*
- *Streptomyces*

Spesies yang banyak dikenal:

1. *Agrobacterium tumefaciens*

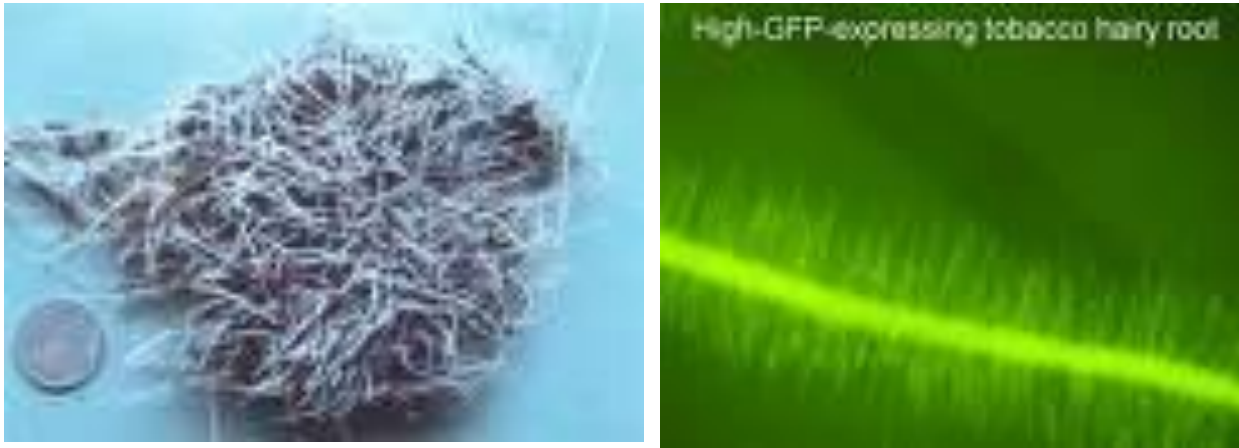
penyakit *crown gall* atau bengkak pada pangkal batang, akar, dan ranting tanaman gandum, anggur dan mawar



2. *Agrobacterium rhizogenes*

Penyakit “hairy root”

Inang : *Daucus carota*, *Beta vulgaris*, *Chrysanthemum frutescens*



3. *Agrobacterium rubi*

penyebab penyakit bengkak pada batang, dahan, daun dan bunga tanaman oleander

Streptomyces

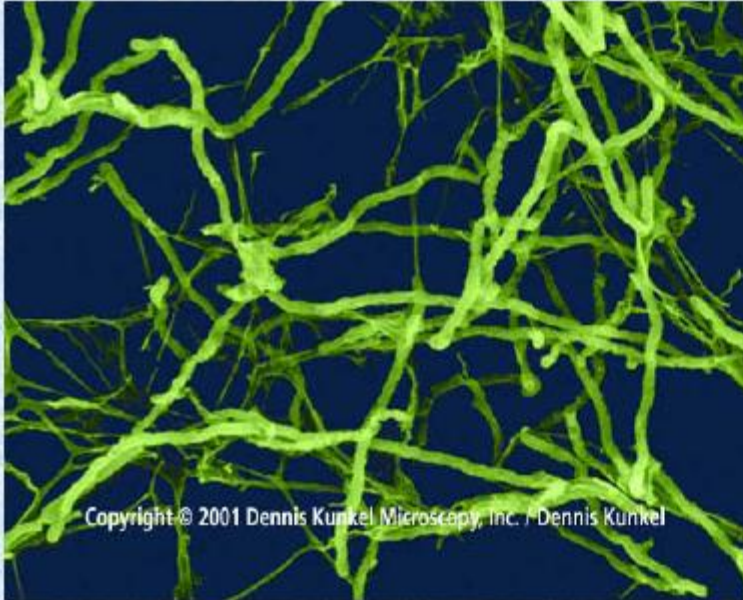
Hanya 2 jenis yang menjadi patogen tanaman

Streptomyces scabies penyebab penyakit kudis pada umbi kentang

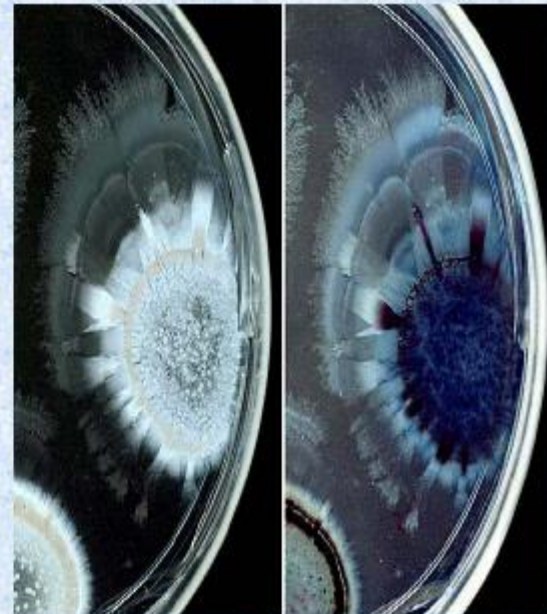


Streptomyces ipomea penyebab penyakit kutil pada umbi jalar.

Gram positif



Sel berbentuk filamen



Koloni pada medium

Corynebacterium

Bakteri berbentuk batang ramping, non-motil (ada yang motil yaitu : *Corynebacterium flaccumfaciens* dan *C. poinsettiae*), kebanyakan menyebabkan layu tanaman.

Genus *Corynebacterium* mempunyai $\pm$ 11 jenis yang bersifat patogen tanaman.

Contoh : *Corynebacterium fasciens* penyebab penyakit fasiasi pada dahan kapri, *crysanthenum*, *Corynebacterium spedonicum* penyebab penyakit layu bakteri pada kacang buncis, dan *Corynebacterium michiganense* penyebab penyakit layu bakteri pada tomat.

Erwinia

Bakteri berbentuk batang, motil, flagela peritrik,

penyebab kematian jaringan yang bersifat kering, juga penyebab benjolan-benjolan, layu dan busuk basah.

Genus *Erwinia* mempunyai ± 22 jenis yang bersifat patogen tanaman dan biasanya sangat sulit dikendalikan.

Erwinia carotovora subsp. *carotovora*

Penyakit : Busuk lunak bakteri (Bacterial soft rot)

Inang : Sangat luas; *Allium cepa*, *Begonia* sp., *Brassica* spp., *Cucurbita* spp., *Daucus carota*, *Raphanus sativus*, *Solanum tuberosum*, *S. melongena*, *Zanthadeschia*

Gejala :



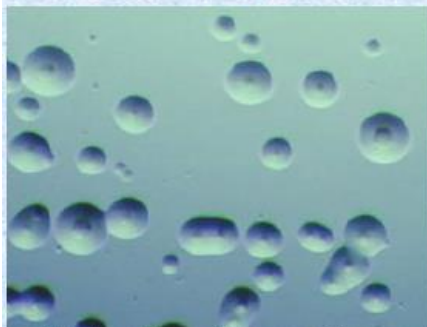
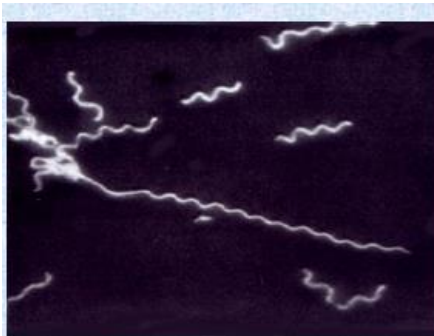
Zucchini
(*Cucurbita pepo*)

Mikoplasma dan MLO (mycoplasma like organism)

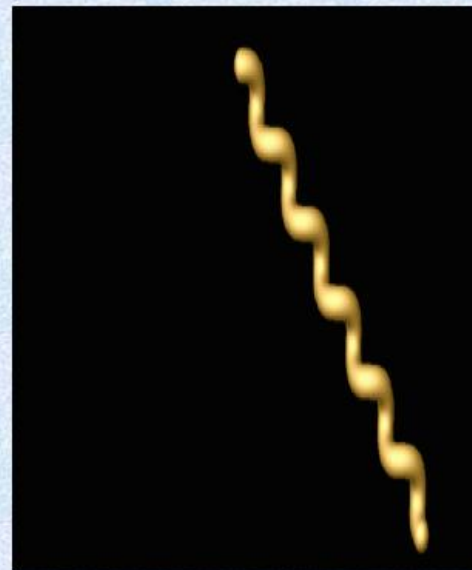
- Mikroorganisme prokariotik seperti bakteri yang organel-organelnya tidak bermembran.
- Informasi genetiknya berupa rantai DNA yang berbentuk cincin dan terdapat bebas dalam sitoplasma.
- Mikoplasma tidak mempunyai dinding sel dan hanya diikat oleh unit membran berupa triple-layered, mempunyai sitoplasma, ribosom, dan substansi inti yang tersebar dalam sitoplasma.
- Mikoplasma dapat berbentuk ovoid sampai filamen (benang) dan kadang-kadang berbentuk menyerupai hifa bercabang-cabang dan biasanya dijumpai di dalam jaringan di luar sel-sel inang.

- Mikoplasma like organisme (MLO) tanaman biasanya terdapat dalam cairan floem.
- Berbeda dengan mikoplasma, MLO dapat tumbuh pada sitoplasma sel-sel parenkhim floem.
- MLO sering dijumpai membentuk koloni yang terdiri dari sel-sel tunggal yang berbentuk sperikel sampai ovoid.

Contoh penyakit tanaman yang disebabkan oleh mikoplasma yaitu : citrus greening, coconuts lethal yellowing, dan sugarcane grassy shoot.



Koloni pada medium



Motilitas spiroplasma

VIRUS TUMBUHAN

1. Wujud submikroskopis (hanya dapat diamati dengan mikroskop elektron)
2. Infeksius (dapat ditularkan)
3. Parasit obligat (hanya dapat hidup dalam sel yang hidup)
4. Tidak memiliki organel-organel sel
5. Terdiri atas satu atau lebih molekul asam nukleat (RNA atau DNA)
6. Asam nukleat diselubungi oleh selubung protein (*coat protein*)
7. Multiplikasi dibantu oleh enzim sel inang, dan komponen inang

Apakah virus itu partikel atau organisme?

KOMPOSISI VIRUS TUMBUHAN

- Asam nukleat (RNA atau DNA): 5-40% masa virus, dari partikel memanjang-bulat.
- Protein: 60-95%

REPLIKASI VIRUS TUMBUHAN

Asam nukleat dan protein disintesis oleh sel inang yang sesuai dengan memanfaatkan mekanisme sintesis dari sel-sel inang untuk menghasilkan substansi viral (asam nukleat dan protein).

Contoh virus penyebab penyakit tanaman yaitu :

- *cucumber mosaic virus* (CMV) pada tembakau
- Pineapple Mealybug Wilt-associated Virus (PMWaV) pada nanas



CMV pada tembakau



PMWaV pada nanas