

# Ketahanan Tumbuhan

Mofit Eko Poerwanto  
mofitnuk@yahoo.com

# Deskripsi

Kuliah ini menjelaskan mekanisme ketahanan tanaman terhadap patogen

# Tujuan Instruksional Khusus (TIK)

Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme ketahanan tanaman terhadap patogen

# Bentuk-bentuk ketahanan

- Ketahanan mekanis
  - Pasif
  - Aktif
- Ketahanan kimiawi
  - Pasif
  - Aktif
- Ketahanan fungsional

# Ketahanan mekanis pasif

Struktur morfologi tmb yang sebabkan sukar diinfeksi patogen

- Kutikula tebal pada epidermis
- Adanya lapisan lilin
- Mulut kulit sedikit

Contoh:

- Kutikula daun tebal: karet klon LCB 870 tahan peny embun madu
- Kandungan silinium pd dinding sel epidermal: padi tahan blast (*Pyricularia oryzae*)
- Mulut kulit lebih sempit: jeruk keprok lebih tahan thd kanker jeruk (*X. campestris* pv. *citri*)
- Mulut ulit lebih lama nutup saat siang: gandum tahan karat (*Picinia graminis*)
- Lentisel cepat bergabus: umbi kentang tahan kudis (*Streptomyces scabies*)
- Trikoma lebat: teh tahan cacar teh (*Exobasidium vexans*)

# Ketahanan mekanis aktif

Hanya bekerja setelah inang menginvasi patogen

- Hasil interaksi antara sistem-sistem genetik tmb inang dg patogen
- Reaksi ketahanan yg bersifat histologis

Contoh:

- Terbentuknya sel gabus: ubi jalar thd *Elsinoe batatas*
- Terbentuk gom dalam/sekitar bagian terinfeksi
- Terbentuk lapisan absisi/pemisah shg bag terinfeksi terlepas
- Terbentuk tilosis dalam pembuluh kayu: pertumbuhan luar biasa protoplasma sel parenkim yg menonjol ke xylem melalui noktah

# Ketahanan kimiawi pasif

- Susunan kimiawi kandungan sel tnm yg tak cocok bagi patogen
- Adanya substansi yg menghambat enzim pektolitik & hidrolisis patogen
- Tak tersedianya senyawa ttn bagi patogen
- Tumbuhan tdk peka thd toksin patogen

## Contoh:

- Kandungan gula reduksi kurang: umbi kentang tahan busuk lunak (*E. carotovora*)
- Anti jamur: tomat muda yg mengandung tomatin
- Kandung protokatekuat & katekol: bawang bekulit merah tahan *Colletotrichum circinans*
- Eksudat stimulus perkecambahan: spora tahan *Plasmodiophora brassicae* berkecambah bila ada stimulus dari eksudat tnm ttn

# Ketahanan kimiawi aktif

- Hasil interaksi inang dg patogen
- Reaksi hipersensitif
- Detoksifikasi toksin patogen
- Pembentukan fitoaleksin. Penghambat perkembangan patogen



# Ketahanan fungsional

- Terhindar dari serangan patogen
  - Escape krn tak sesuai fasenya, lingkungan tak cocok

# Ketahanan tmb & virulensi patogen

Ketahanan tumbuhan dapat patah oleh munculnya ras-ras patogen baru yang disebabkan oleh:

- Mekanisme variasi pada jamur
- Mekanisme variasi pada bakteri
- Mekanisme variasi pada virus dan nematoda

# Mekanisme variasi pada jamur

- **Mutasi:** perubahan mendadak yang bersifat genetik. Umumnya pada gen, bisa juga pada kromosom. Dipicu agensia fisik maupun kimiawi
- **Hibridisasi seksual:** rekombinasi gen akibat pencampuran acak kromosom jamur induk dan terjadi crossing over selama meiosis
- **Heterokariosis:** sel mengandung 2 atau lebih inti yg berbeda, karena: fusi, mutasi hifa homokariotik
- **Rekombinasi paraseksual:** rekombinasi di luar daur seksual.

# Mekanisme variasi pada bakteri

- **Mutasi:** perubahan mendadak yg merubah sejumlah sifat
- **Transformasi:** perubahan genetik karena penyerapan bahan genetik bakteri lain yg kompatibel
- **Konjugasi:** perkawinan antara dua bakteri kompatibel. Perpindahan plasmid
- **Transduksi:** perpindahan bahan genetik melalui virus bakteri (bakteriofag)

# Mekanisme variasi pada virus dan nematoda

## ■ Virus

- Mutasi
- Rekombinasi bahan gen: gen dari 2 atau lebih virus yg diinokulasikan simultan pd 1 tumbuhan

## ■ Nematoda

- Mutasi
- Bercampurnya kromosom
- Rekombinasi gen

# Ras patogen & ketahanan tmb

- Ketahanan vertikal dan horizontal
- Hipotesis gen-demi-gen & protein-demi-protein

# Ketahanan vertikal & horizontal

- Ketahanan vertikal:
  - Ditentukan 1 gen (monogen) atau beberapa gen (oligogen).
  - Ketahanan tk tinggi. Jangka pendek
  - Bekerja setelah patogen masuk
  - Menunda epidemi
  - Efektif thd beberapa ras atau strain patogen.
- Ketahanan horizontal:
  - Diwariskan poligenik (banyak gen)
  - Ketahanan rendah
  - Bekerja sebelum dan sesudah patogen masuk
  - Mengurangi pembentukan spora (menurunkan epidemi)

# Hipotesis gen-demi-gen & protein-demi-protein

- Gen demi gen:
  - Gen ketahanan tumbuhan ditandingi oleh gen virulensi patogen
- Protein demi protein:
  - Kesesuaian protein patogen dengan protein inang
  - Enzim (protein) inang sbg respon serangan/ masuknya protein patogen (kopolimerisasi) digunakan sbg nutrisi oleh patogen



# Ringkasan Materi

- Penyebab penyakit ada dua kategori yaitu abiotik (tanah, cuaca, perlakuan pertanian, limbah industri) dan biotik (jamur, bakteri, virus, MLO, BLO, tumbuhan tingkat tinggi).

## Contoh Soal:

- Jelaskan apa yang dimaksud penyakit fisiologis dan sebutkan apa saja penyebabnya.
- Sebutkan penyebab penyakit yang berasal dari organisme hidup.
- Jelaskan apa yang dimaksud dengan gejala nekrotis, hipoplastis dan hiperplastis, dan berikan contoh.

# Referensi

- Agrios, G.N. 1988. Plant Pathology. Academic Press. Inc.
- Natawigena, H. 1994. Dasar-dasar Perlindungan Tanaman. Trigenda Karya, Bandung.
- Sastrahidayat, I.R. 1992. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Seri Umum Penerbit Usaha Nasional, Surabaya.
- Triharso. 1994. Dasar-dasar Perlindungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.