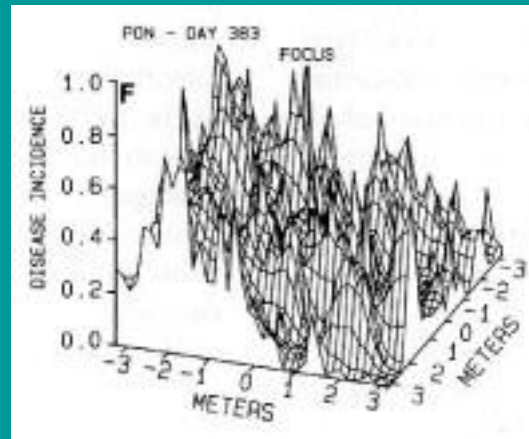
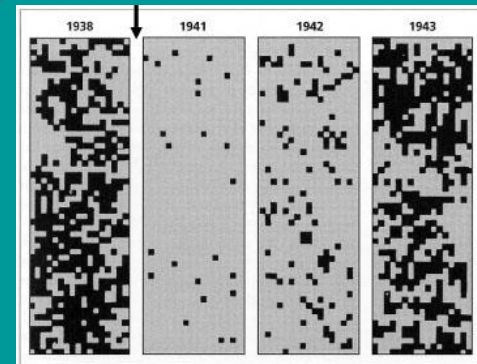
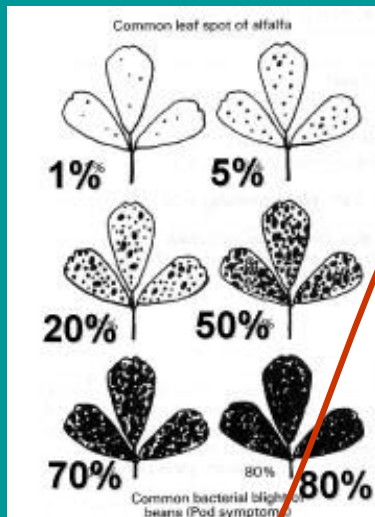


PENILAIAN / PENGUKURAN INTENSITAS PENYAKIT DAN KEHILANGAN HASIL



Jenis/tipe intensitas penyakit

1. Kejadian penyakit (*disease incidence*) : jumlah tanaman atau proporsi unit tanaman yang sakit (contoh: jumlah atau proporsi tanaman, daun, batang, buah, bunga yang menunjukkan gejala) dibandingkan total unit yang diamati
2. Keparahan penyakit (*disease severity*) : proporsi area atau jumlah jaringan tanaman yang sakit

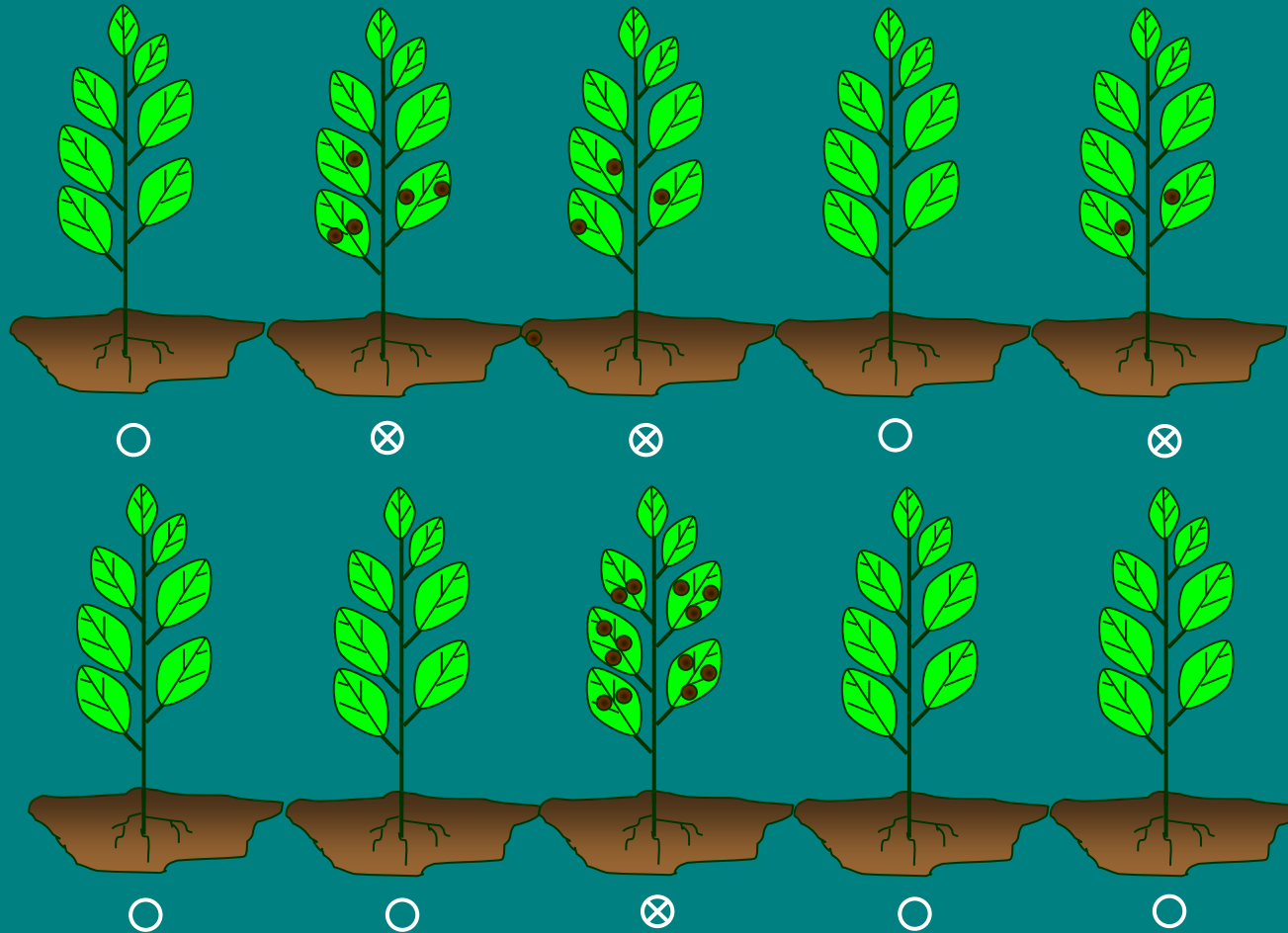
Cara menghitung intensitas penyakit

a. Kejadian penyakit

1. Hitung jumlah individu tanaman atau bagian tanaman yang menunjukkan gejala (sakit) pada satu individu tanaman (n)
2. Hitung jumlah individu tanaman atau bagian tanaman dalam satu individu tanaman (N)
3. Gunakan rumus:

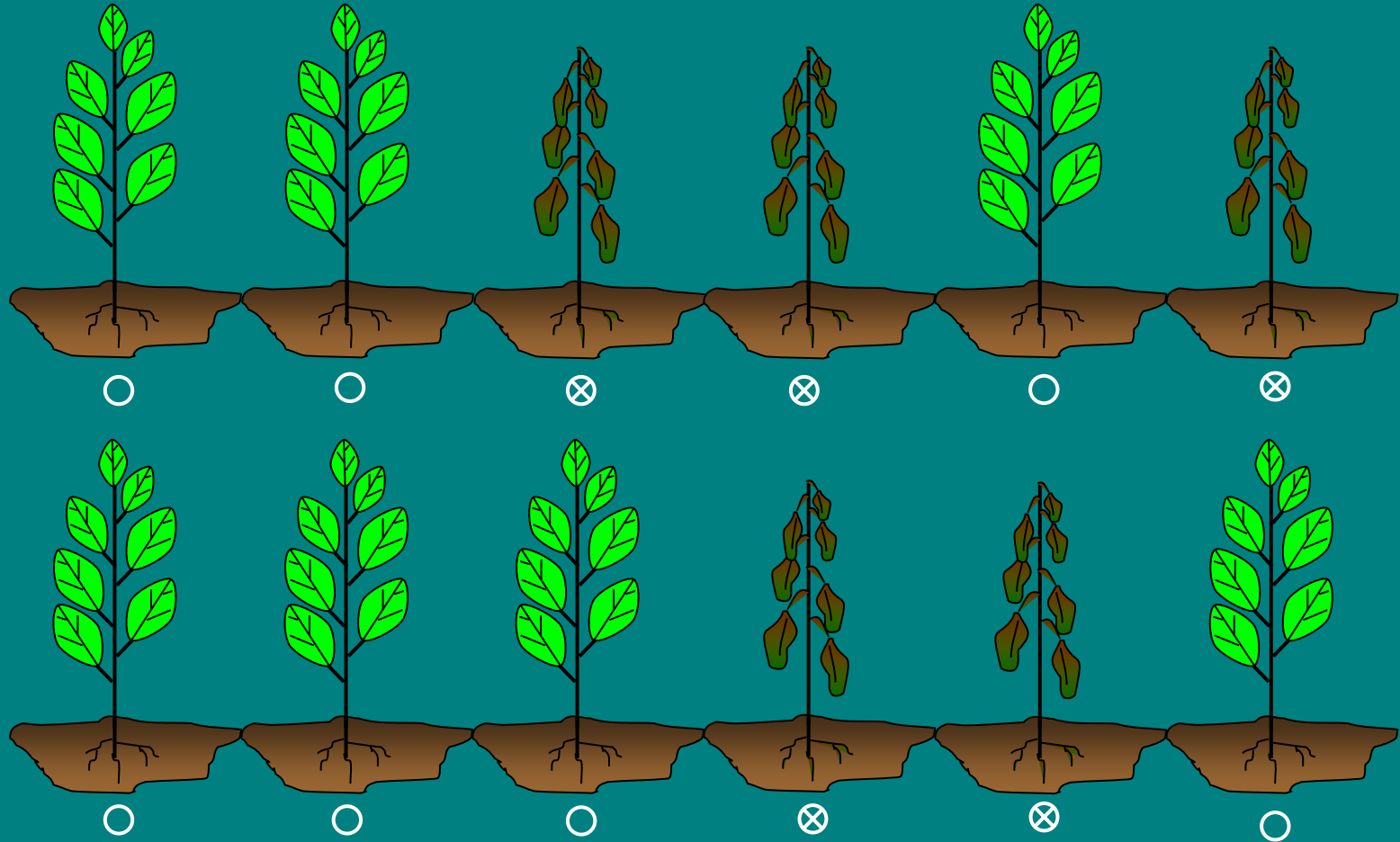
$$\frac{n}{N} \times 100 \%$$

Kejadian penyakit dengan kerusakan parsial (berdasar individu tanaman)



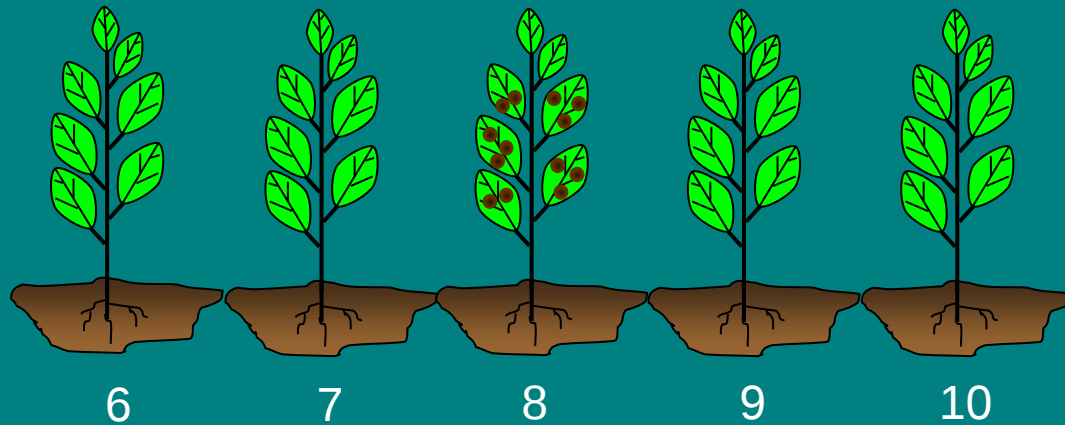
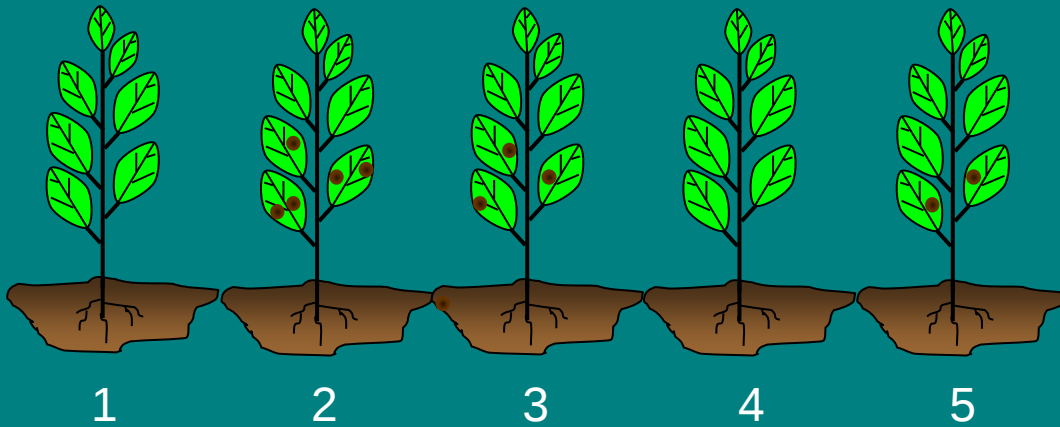
Kejadian penyakit : $\frac{4}{10} \times 100 \% = 40 \%$

Kejadian penyakit dengan kerusakan total



Kejadian penyakit : $\frac{5}{12} \times 100 \% = 41.67 \%$

Kejadian penyakit dengan kerusakan parsial (berdasar bagian tanaman)



Tanaman contoh	Kejadian penyakit (%)
1	$0/7 \times 100 \% = 0$
2	$3/7 \times 100 \% = 42.8$
3	$3/7 \times 100 \% = 42.8$
4	$0/7 \times 100 \% = 0$
5	$2/7 \times 100 \% = 28.6$
6	$0/7 \times 100 \% = 0$
7	$0/7 \times 100 \% = 0$
8	$5/7 \times 100 \% = 71.4$
9	$0/7 \times 100 \% = 0$
10	$0/7 \times 100 \% = 0$
Jumlah	185.6
Rata-rata	$185.6 / 10 = 18.56 \%$

b. Keparahan penyakit

1. Perkiraan secara visual

a. Skoring kuantitatif

- perkiraan langsung (setiap spesimen yang diamati diperkirakan dengan nilai keparahan tertentu)
- perkiraan langsung dengan bantuan diagram penyakit
- penggunaan skala penyakit

b. Skoring semi kuantitatif

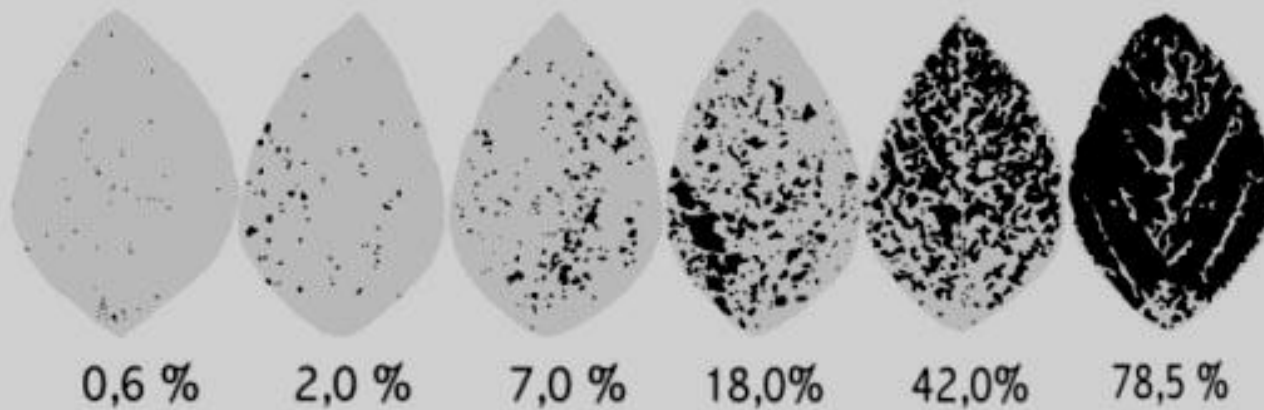
- penggunaan skala tingkatan *ordinal* (kategori keparahan yang sudah ditentukan)

2. Metode tidak langsung (perkiraan keparahan berdasar kejadian penyakit).

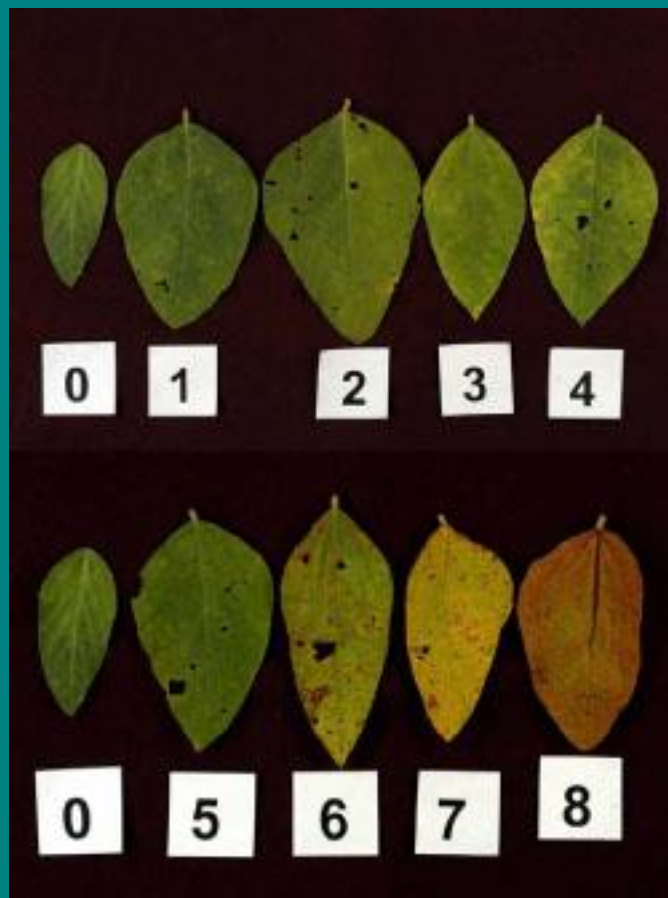
3. Metode elektronik dan penginderaan jauh (analisis citra)

Perkiraan langsung dengan bantuan diagram penyakit

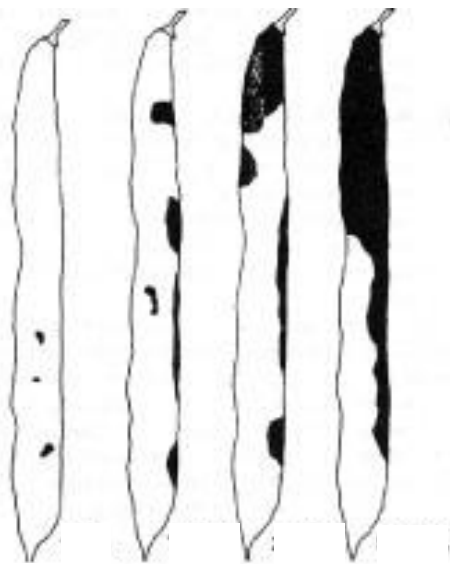
a. Skoring kuantitatif



- Menentukan nilai keparahan spesimen berdasar kedekatan keparahannya dengan salah satu nilai yang ada pada diagram

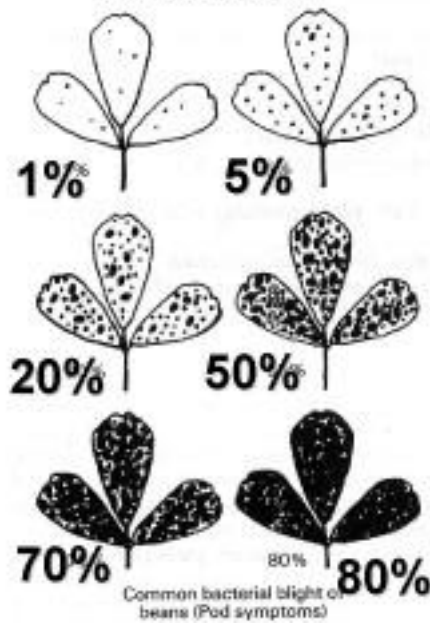


0 : 0 %
1 : 0 – 2.5 %
2 : 2.5 – 5 %
3 : 5 – 10 %
4 : 10 – 15 %
5 : 15 – 25 %
6 : 25 - 35 %
7 : 35 – 67.5 %
8 : 67.5 – 100 %



1% 10% 25% 50%

Common leaf spot of alfalfa



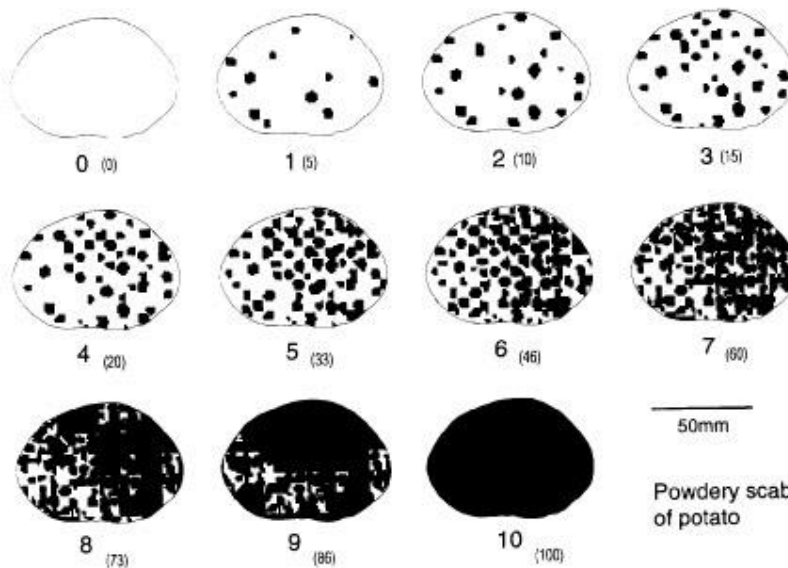
Common bacterial blight of beans (Pod symptoms)

Septoria glume blotch of wheat



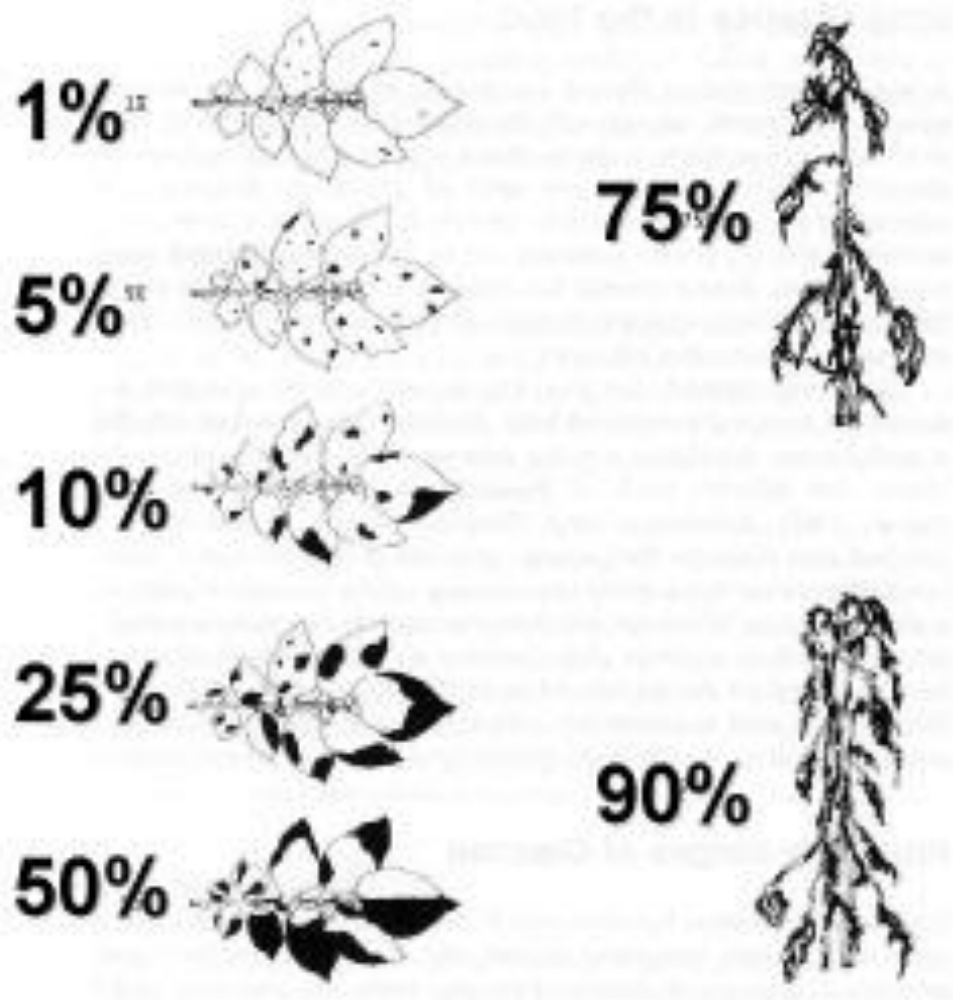
10% 25% 50%

Black scurf of potatoes



50mm

Powdery scab of potato



Hawar daun kentang (*Phytophthora infestans*)

Skoring kuantitatif disertai keterangan deskriptif (contoh : hawar daun kentang)

Hawar (%)	Keadaan infeksi
0.0	Tidak dijumpai infeksi
0.1	Terlihat sedikit hawar secara terpencar, hanya ada 1 – 2 bercak dalam radius 10 meter
1.0	Sampai 10 bercak setiap tanaman
5.0	Sekitar 50 bercak setiap tanaman atau setiap 10 lembar daun terdapat 1 bercak
25	Hampir semua lembaran daun terinfeksi, tetapi bentuk tanaman masih normal; tercium bau busuk; secara umum pertanaman masih terlihat hijau meskipun setiap tanaman terinfeksi
50	Setiap tanaman terinfeski dan sekitar 50 % tajuk rusak, pertanaman terlihat hijau dengan area berwarna coklat
75	Sekitar 75% tajuk tanaman rusak, area pertanaman yang masih hijau dan berwarna coklat dalam proporsi yang hampir sama
95	Hanya sedikit daun yang masih hijau, tetapi batang masih hijau
100	Semua daun mati, batang menjelang mati atau mati

Perkiraan langsung menggunakan skala penyakit

Skala /skor penyakit	Tingkat infeksi
0	Tidak ada infeksi
1	Infeksi sedikit sampai 5 %
2	5 – 15 % bagian tanaman terinfeksi
3	15 – 35 % bagian tanaman terinfeksi
4	35 – 67.5 % bagian tanaman terinfeksi
5	67.5 – 100 % bagian tanaman terinfeksi

b. Skoring semi kuantitatif (skala ordinal)

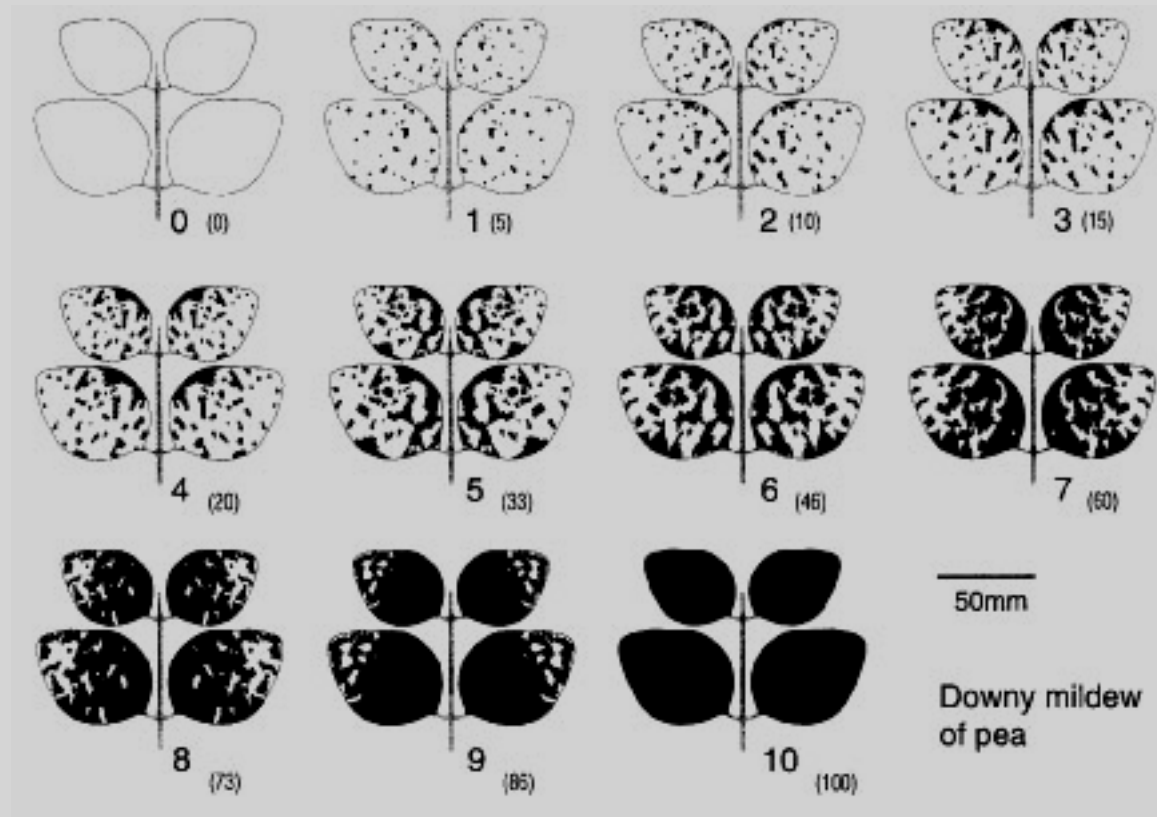
Contoh : Hawar Ascochyta pada tanaman kacang-kacangan

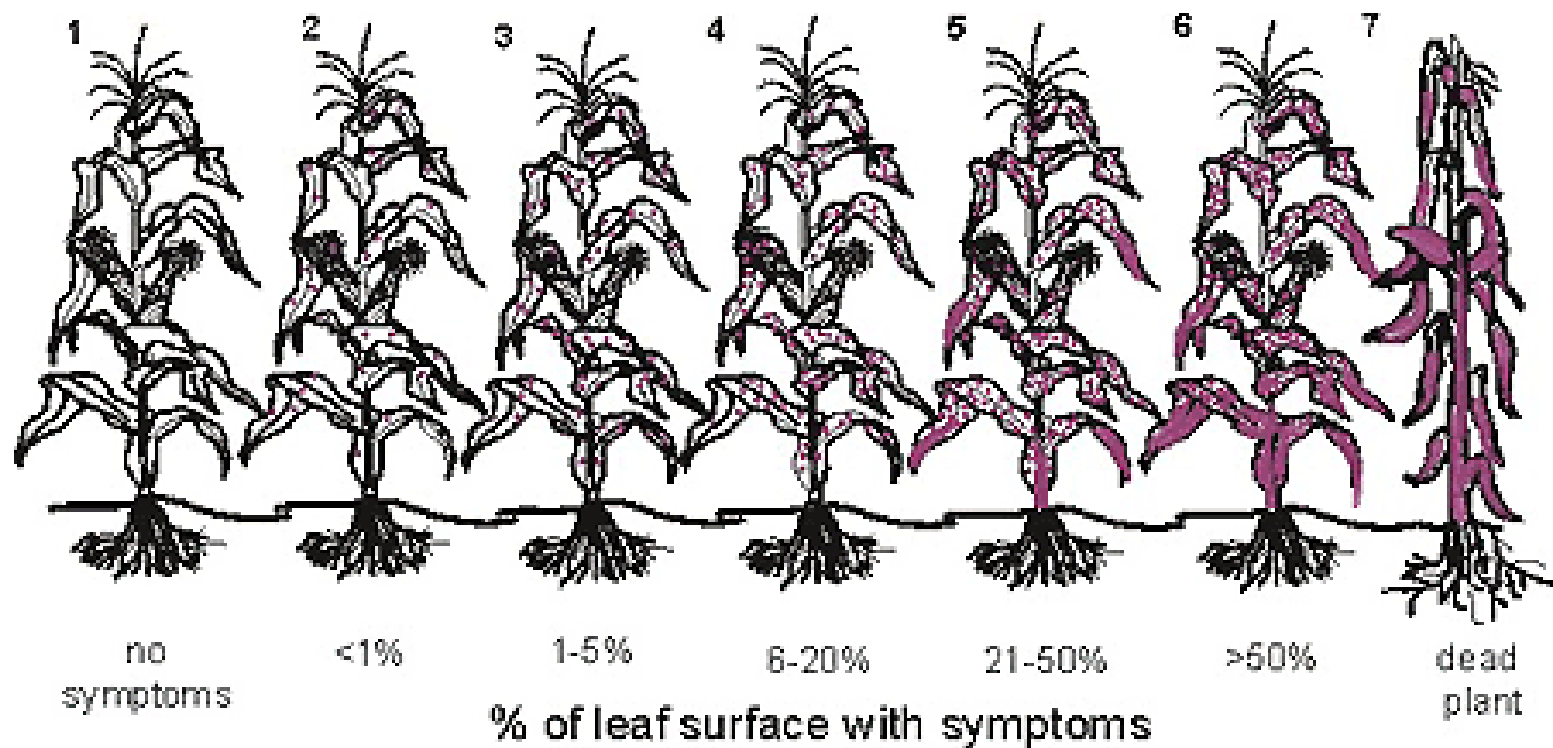
Skor	gejala
1	Tidak terlihat lesio
2	Infeksi pada beberapa tanaman, tetapi secara sekilas tidak tampak jelas
3	Sedikit lesio terlihat secara terpencar, biasanya terlihat jika pemeriksaan lebih teliti
4	terlihat lesio dan pengguguran daun pada beberapa tanaman
5	Lesio dengan mudah ditemui pada semua tanaman, tetapi pengguguran daun belum berat
6	Lesio dan pengguguran daun mudah terlihat, an beberapa tanaman sudah mati
7	Lesio sangat mudah dijumpai, 25 % tanaman mati
8	Lesio pada setiap tanaman sangat banyak dan menyebabkan cabang kering 50 % tanaman mati
9	Lesio pada setiap tanaman sangat banyak dan menyebabkan cabang kering, lebih 75 % tanaman mati

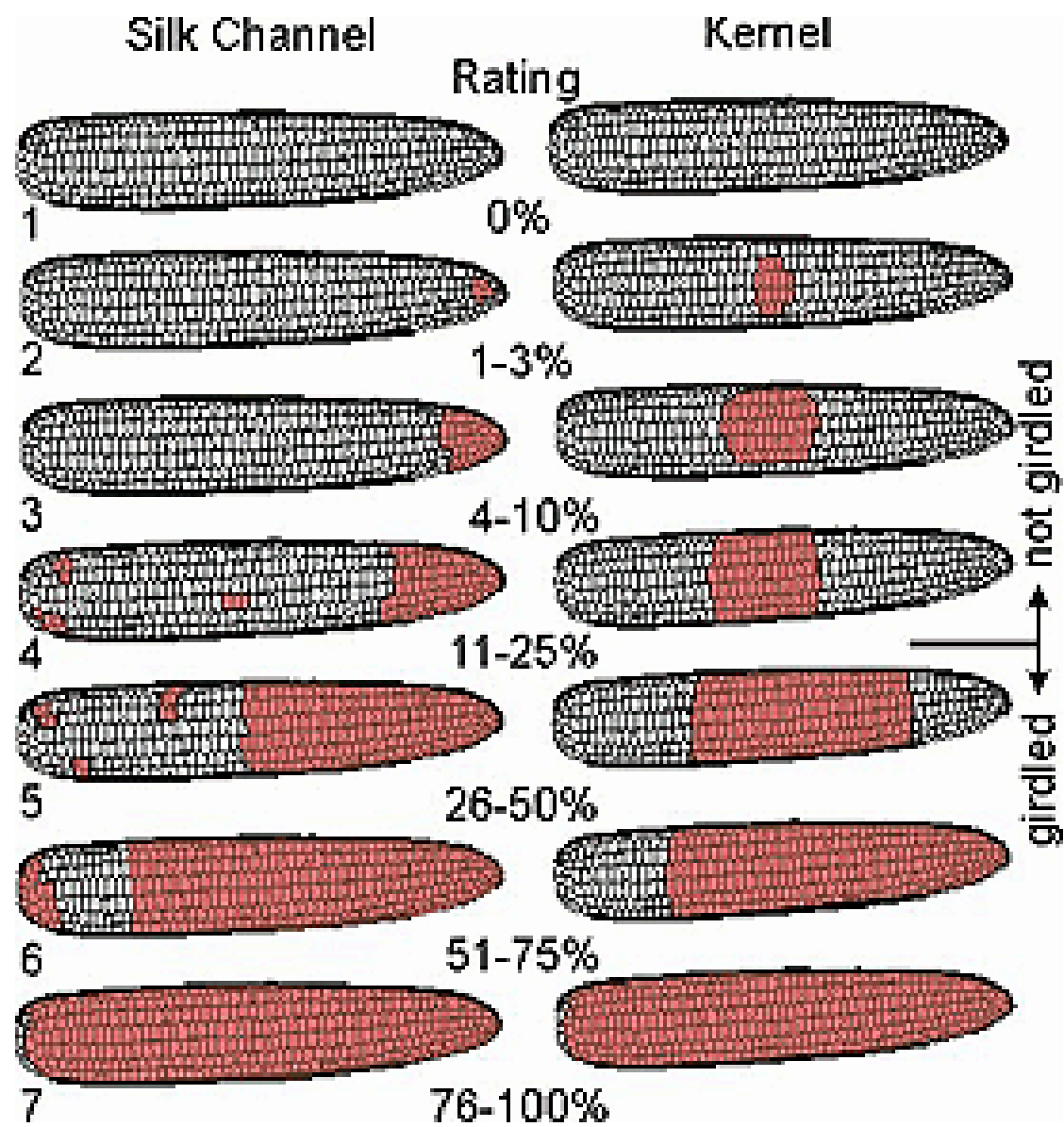
Skala yang lebih sederhana

Skala	Keparahan penyakit
0	Tidak terlihat gejala
1	Terlihat sedikit bercak (1 – 100 bercak)
2	Jumlah bercak sedang (101 – 500)
3	Bercak sangat banyak (> 500)

Skala penyakit dalam bentuk diagram (semi kuantitatif)









I



HR



R



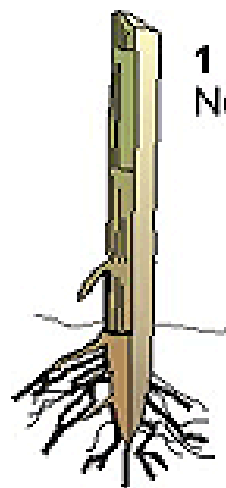
MR



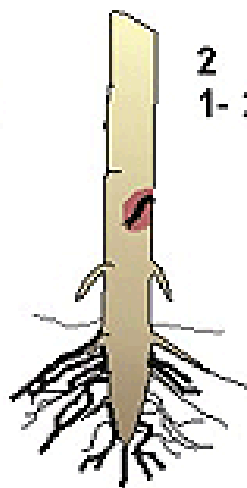
MS



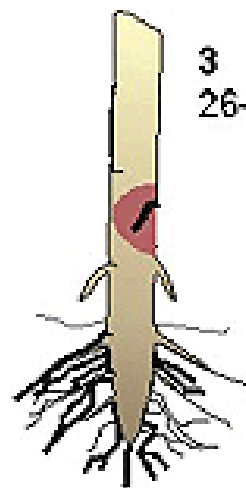
S



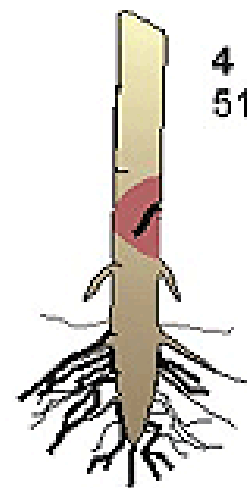
1
No spread



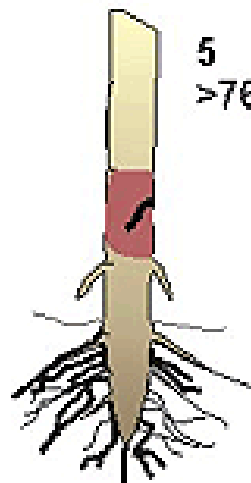
2
1- 25%



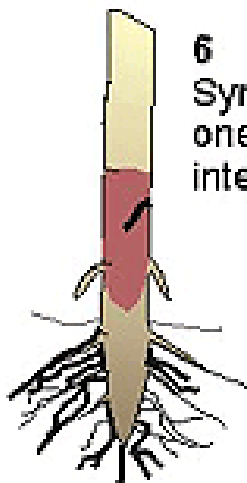
3
26- 50%



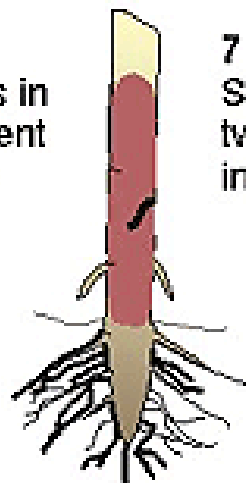
4
51-75%



5
>76%



6
Symptoms in
one adjacent
internode



7
Symptoms in
two adjacent
internodes

Penghitungan keparahan dari skala/skor penyakit

$$\frac{\sum n_i v_i}{Z \times N} \times 100 \%$$

n_i : tanaman contoh ke i

v_i : skala/skor penyakit tanaman contoh ke i

Z : skor/skala tertinggi yang ditetapkan

N : jumlah tanaman contoh

Kehilangan hasil (*Yield loss*)

Kehilangan hasil hampir selalu dihubungkan dengan kehilangan ekonomis, karena

1. berkurangnya hasil karena penyakit
2. adanya biaya tambahan untuk mengurangi kerusakan akibat penyakit
3. akibat keduanya

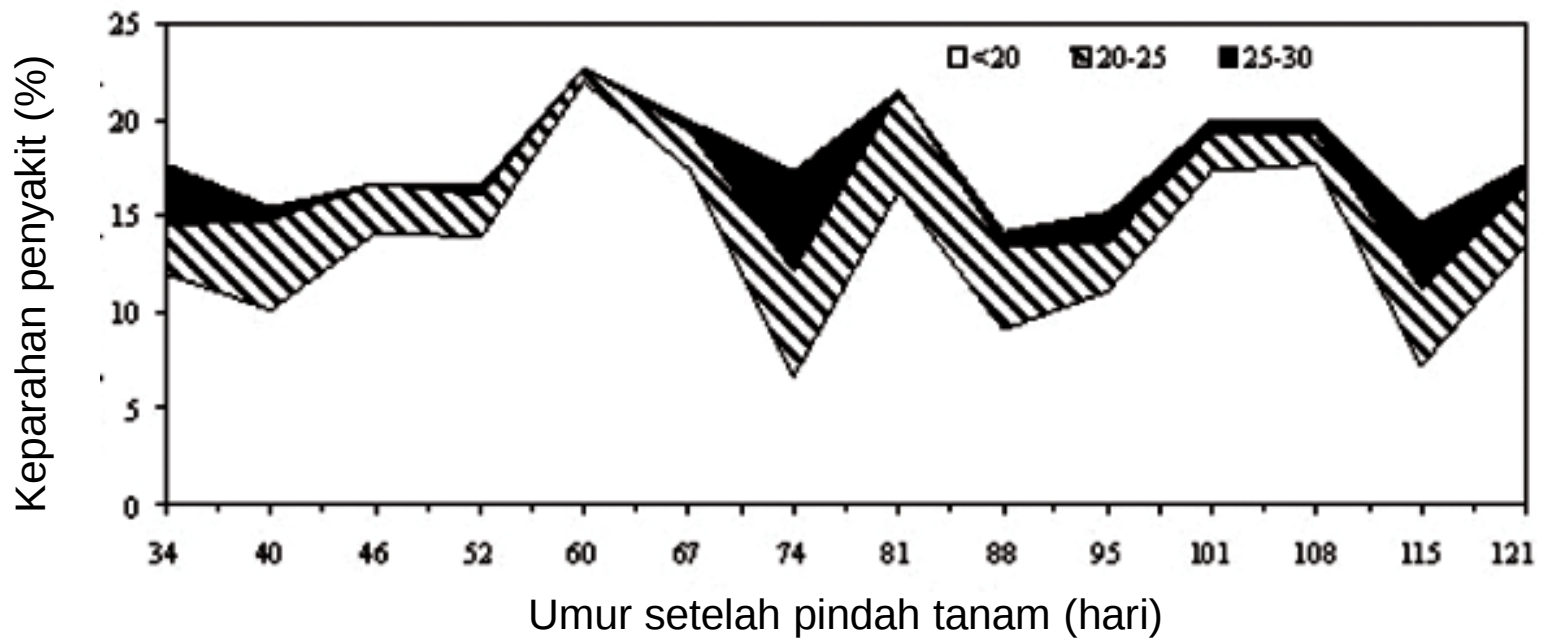
Ambang ekonomis (*economic threshold*) penyakit :
batas dimana biaya pengendalian setara dengan nilai produk yang diselamatkan dari suatu tindakan pengendalian

Ambang ekonomis dari sistem hubungan inang-patogen bervariasi dengan tingkat toleransi tanaman (ambang kerusakan), dan tergantung dari:

1. Stadia tanaman ketika terserang
2. Cara-cara pengelolaan tanaman
3. Lingkungan
4. Pergeseran virulensi patogen
5. Praktik-praktik pengendalian yang baru
6. Harga produk
7. Biaya pengendalian

Pengukuran kehilangan hasil

- Pada stadia tertentu dari pertumbuhan tanaman
- Setelah pendugaan penyakit pada beberapa stadia pertumbuhan tanaman
- Penetapan berdasar area di bawah kurva perkembangan penyakit (*area under disease progress curve / AUDPC*)



$$AUDPC = \frac{\% KPt_1 \times \Delta p_1}{2} \times \frac{\% KPt_2 \times \Delta p_2}{2} \times \dots \times \frac{\% KPt_n \times \Delta p_n}{2}$$

% KPt₁ : % kejadian atau keparahan penyakit pada pengamatan ke 1

Δ p₁ : rentang pengamatan (hari, minggu, bulan)

% KPt₂ : % kejadian atau keparahan penyakit pada pengamatan ke 2

Δ p₂ : rentang pengamatan (hari, minggu, bulan)

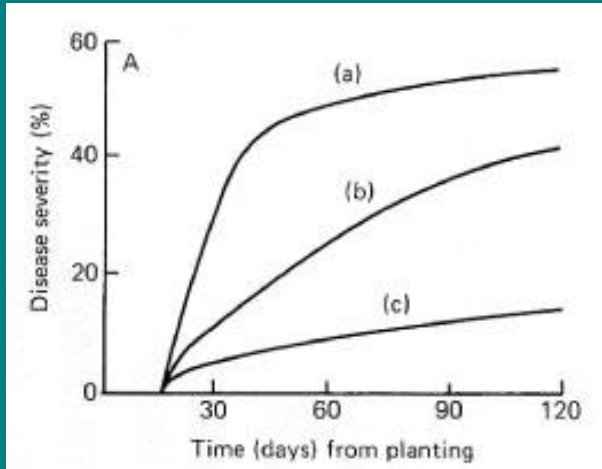
% KPt_n : % kejadian atau keparahan penyakit pada pengamatan ke n

Δ p_n : rentang pengamatan (hari, minggu, bulan)

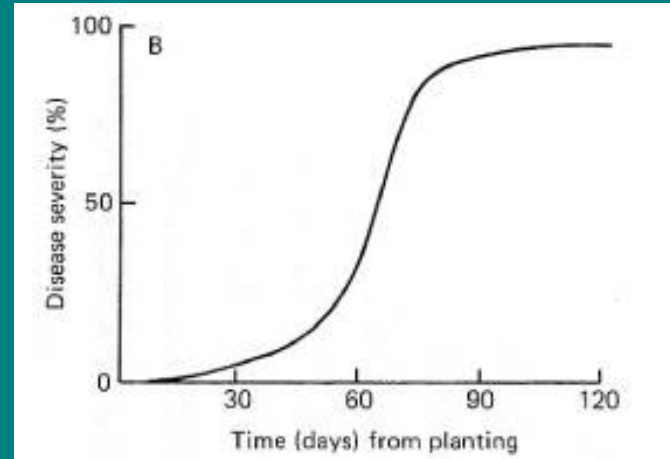
Pola epidemik Penyakit Tumbuhan

- Hubungan antar elemen penyusun epidemi yang dari waktu ke waktu dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan campur tangan manusia dinyatakan dalam **pola** dan **kecepatan**
- Pola epidemik dalam pengertian jumlah lesio, besaran jaringan sakit, atau jumlah individu tanaman sakit dinyatakan dalam bentuk kurva yang disebut **kurva perkembangan penyakit**
- Meskipun kurva perkembangan penyakit dipengaruhi oleh kondisi **cuaca**, **varietas tanaman**, dan lain-lain, serta kadang-kadang **bervariasi antar lokasi dan waktu**, tetapi secara umum memiliki pola-pola yang sama untuk masing-masing kelompok penyakit, yaitu:
 - a. Pola perkembangan datar setelah waktu tertentu (*saturation*)
 - b. Pola sigmoid
 - c. Pola bimodal

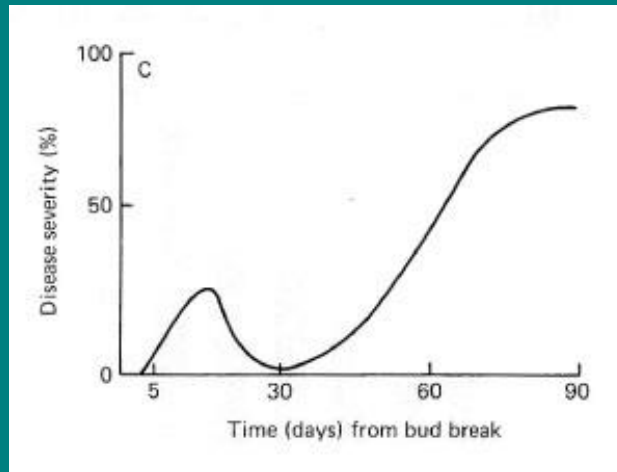
Pola-pola kurva perkembangan penyakit



Saturation type (penyakit monosiklik)



Pola sigmoid (polisiklik)



Pola sigmoid bimodal (penyakit polisiklik yang menyerang pada organ berbeda)