

Pengelolaan OPT Utama Tanaman Pisang Secara Ramah Lingkungan*

Widodo

Departemen Proteksi Tanaman-Fakultas Pertanian-IPB

E-mail: widodo@apps.ipb.ac.id

* Disampaikan dalam Acara Bimbingan Teknis Perlindungan Tanaman Hortikultura #9
23 September 2021



Definisi tanaman sehat

Tanaman yang dapat melakukan fungsi fisiologisnya secara normal, mampu mengatasi cekaman lingkungan (biotik dan abiotik) dan mampu memproduksi sesuai dengan kemampuan genetiknya.

Mengapa tanaman sehat penting ?

Karena tanaman yang sehat merupakan dasar bagi terjaminnya kecukupan, keamanan pangan, dan menjaga kelangsungan kehidupan di muka bumi.



INTERNATIONAL YEAR OF
PLANT HEALTH
2020

Tanaman akan mampu melakukan fungsi fisiologisnya dengan baik (sehat), jika



Air cukup



Nutrisi cukup



Cahaya cukup



Suhu sesuai

Tanaman akan sehat jika ditanam di lahan yang sehat secara fisik, kimia dan biologi

Lahan yang sehat akan mampu mendukung kehidupan di dalam dan di atasnya dengan baik



Hasil panen adalah energi (air dan nutrisi) yang dikeluarkan dari lahan.



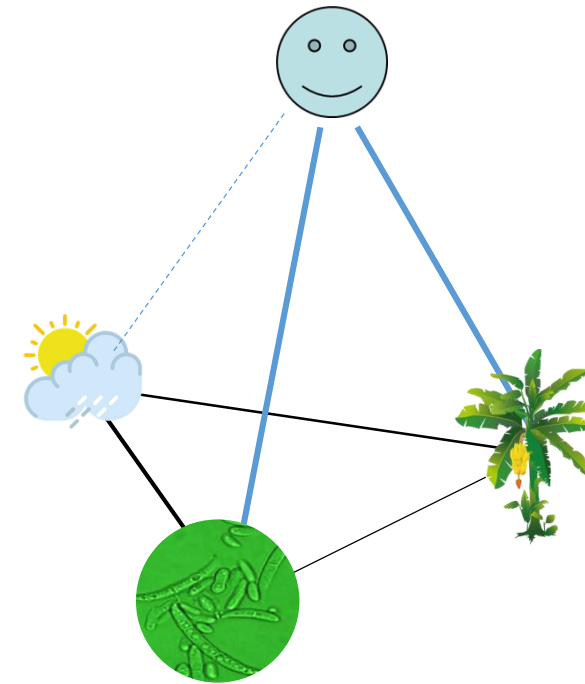
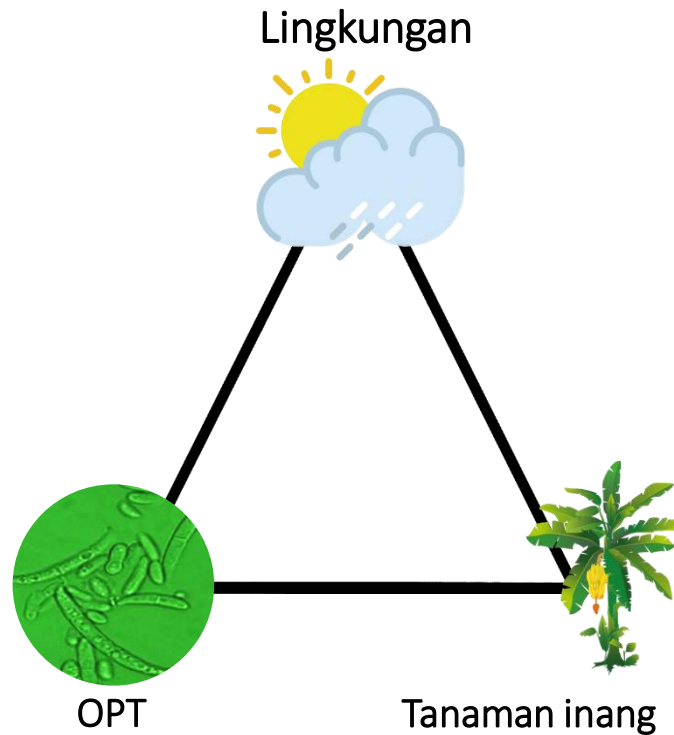
Agar lahan tetap sehat kita harus mengembalikan nutrisi dan air **minimal sejumlah yang kita panen**

Unsur hara yang dipindahkan dari tanah oleh tanaman pisang
(produktivitas 50 ton/ha buah segar; 2000 tanaman)

Unsur Hara	Total (kg/ha)	Batang palsu (pseudostem) + daun (kg/ha)	Buah (kg/ha)
N	388	199 (51%)	189 (49%)
P	52	23 (44%)	29 (56%)
K	1438	660 (46%)	778 (54%)
Ca	227	126 (55%)	101 (45%)
Mg	125	76 (61%)	49 (39%)

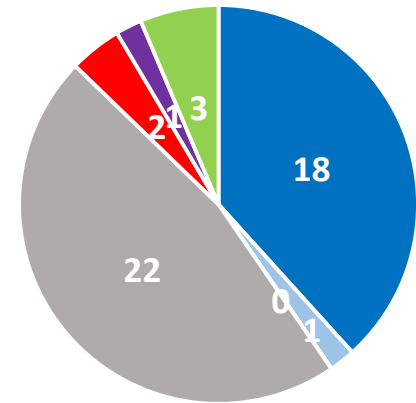
Mengapa permasalahan hama penyakit muncul

Kenali akar permasalahannya agar pengelolaannya lebih strategis



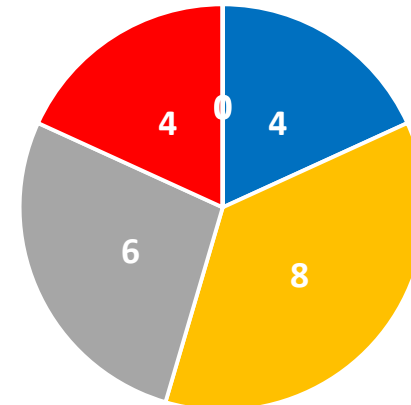
Jumlah Jenis Organisme Pengganggu pada Tanaman Pisang

Total : 47



- Serangga
- Tungau
- Nematoda
- Cendawan
- Bakteri
- Fitoplasma
- Virus

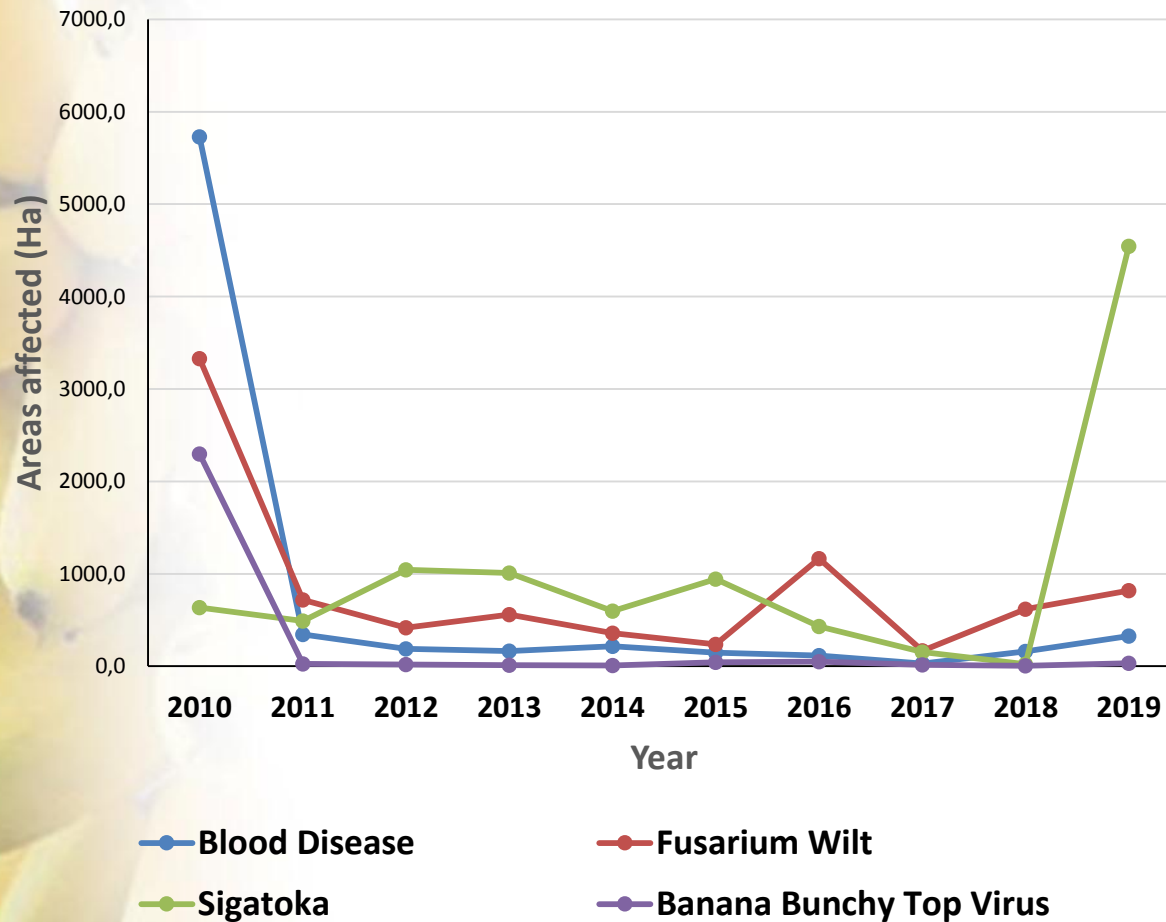
Total : 22



- Serangga
- Nematoda
- Cendawan
- Bakteri
- Fitoplasma
- Virus

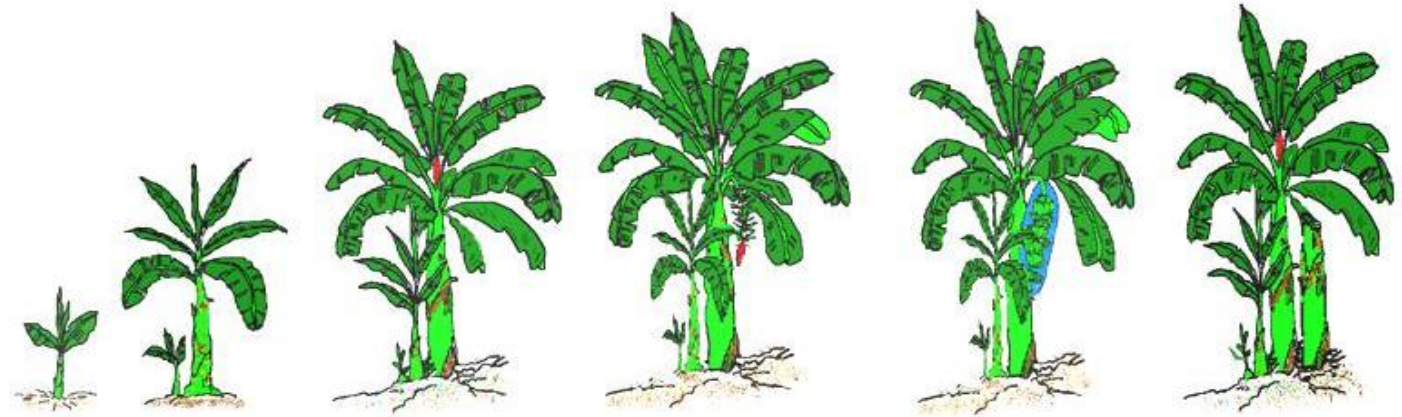
Main Banana Disease in Indonesia, 2010-2019

(Ministry of Agriculture, Republic of Indonesia)



- ✓ **Banana Crown Rot is not considered as important disease.**
- ✓ **Sigatoka will become an important threat in the future.**

Beberapa OPT Penting Tanaman Pisang pada setiap stadia



Layu *Fusarium*



Sigatoka



Penyakit darah dan Moko



Layu *Xanthomonas*



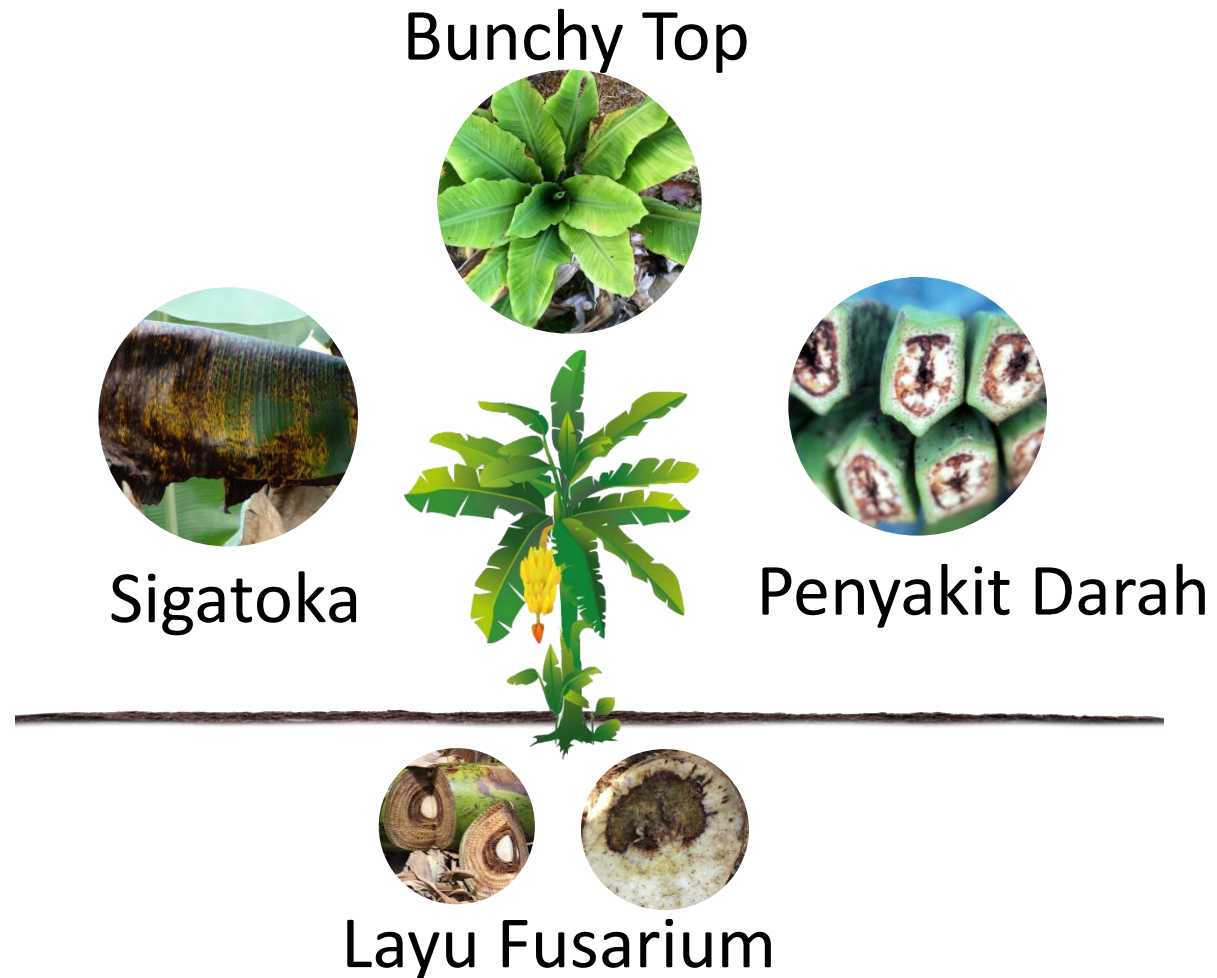
Virus (BBT, CMV, BSV)



Nacoleia octasema



OPT Sebagai Ancaman Penting terhadap Produksi Pisang di Indonesia dan Dunia Saat Ini



Mengapa pengendalian OPT pisang secara ramah lingkungan layak dan bisa dikembangkan di Indonesia.....?

- Indonesia sebagai salah satu negara *species of origin* tanaman pisang, sehingga **potensi alamiah** (keragaman plasma nutfah tanaman dan musuh alami OPT) juga **sudah menjadi satu kesatuan** dengan ekosistem pisang.
- Tanaman pisang tersebar di seluruh tipe agroekosistem di seluruh wilayah Indonesia sehingga **pengendalian yang tidak ramah lingkungan akan berpotensi merusak seluruh agroekosistem tersebut.**
- Beberapa OPT penting (Misal *Foc*, beberapa nematoda, bakteri dan serangga) merupakan **OPT tular tanah** dan **pengendalian hayati adalah yang paling mungkin untuk diaplikasikan.** Ingat: kasus Metil Bromida yang terbukti merusak lapisan ozon (Ristaino & Thomas 1997; Gullino *et al.* 2003).



Bekal menghadapi permasalahan kesehatan tanaman pisang di dalam komunitas masyarakat/perusahaan

1

Kenali karakteristik tanaman pisang dan cara budidayanya

2

Kenali karakteristik bio-ekologi organisme pengganggu tanaman yang dihadapi

3

Kenali lingkungan lanskap di sekitar pertanaman anda

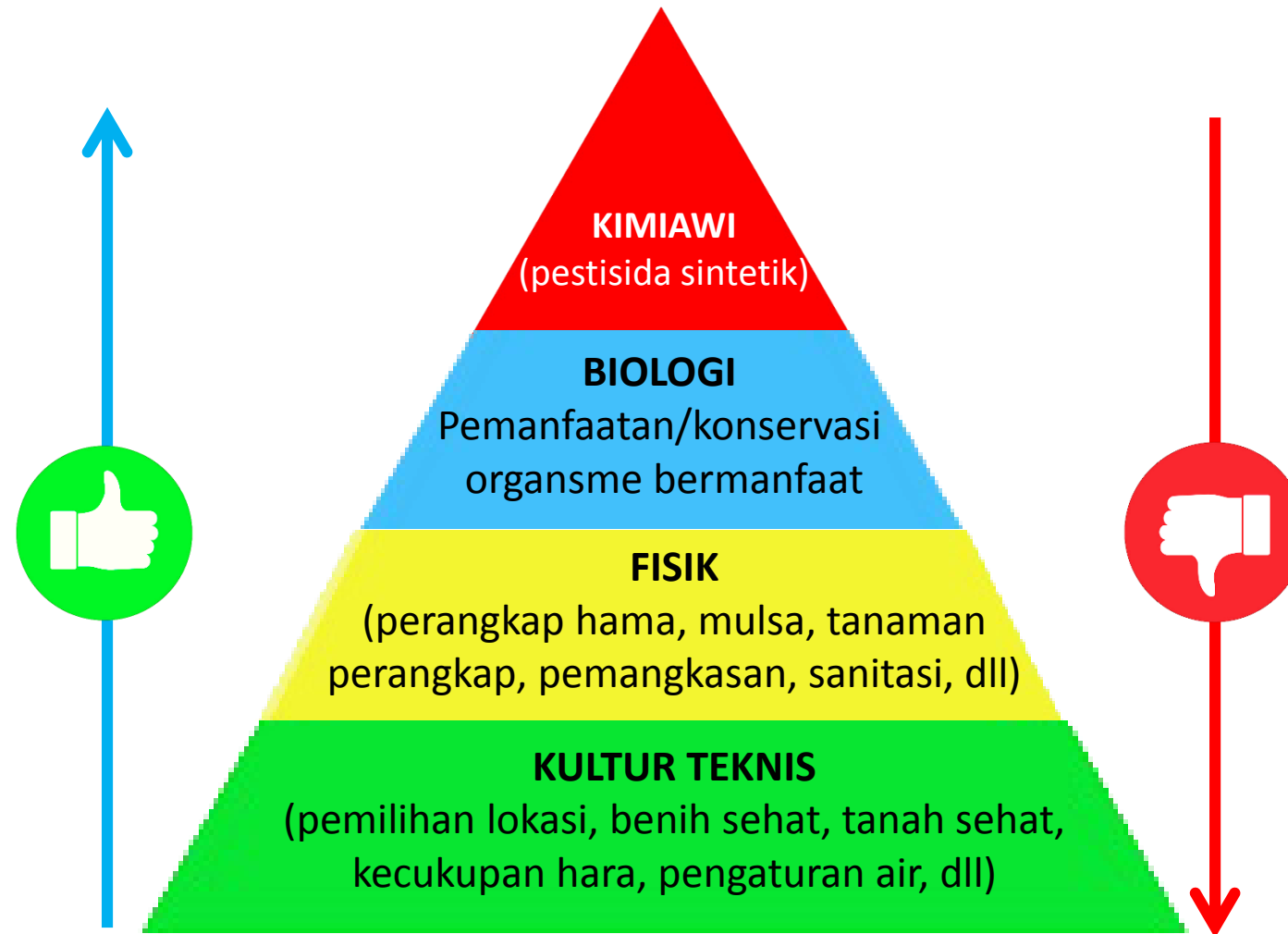
4

Kenali dinamika cuaca dari waktu ke waktu di lokasi setempat

5

Pengorganisasian dan komunikasi secara baik dalam komunitas /perusahaan

Pengelolaan Terpadu OPT : menekankan kepada pertumbuhan tanaman yang sehat dengan sesedikit mungkin mengganggu agroekosistem dan mengedepankan terlibatnya pengendalian alamiah.





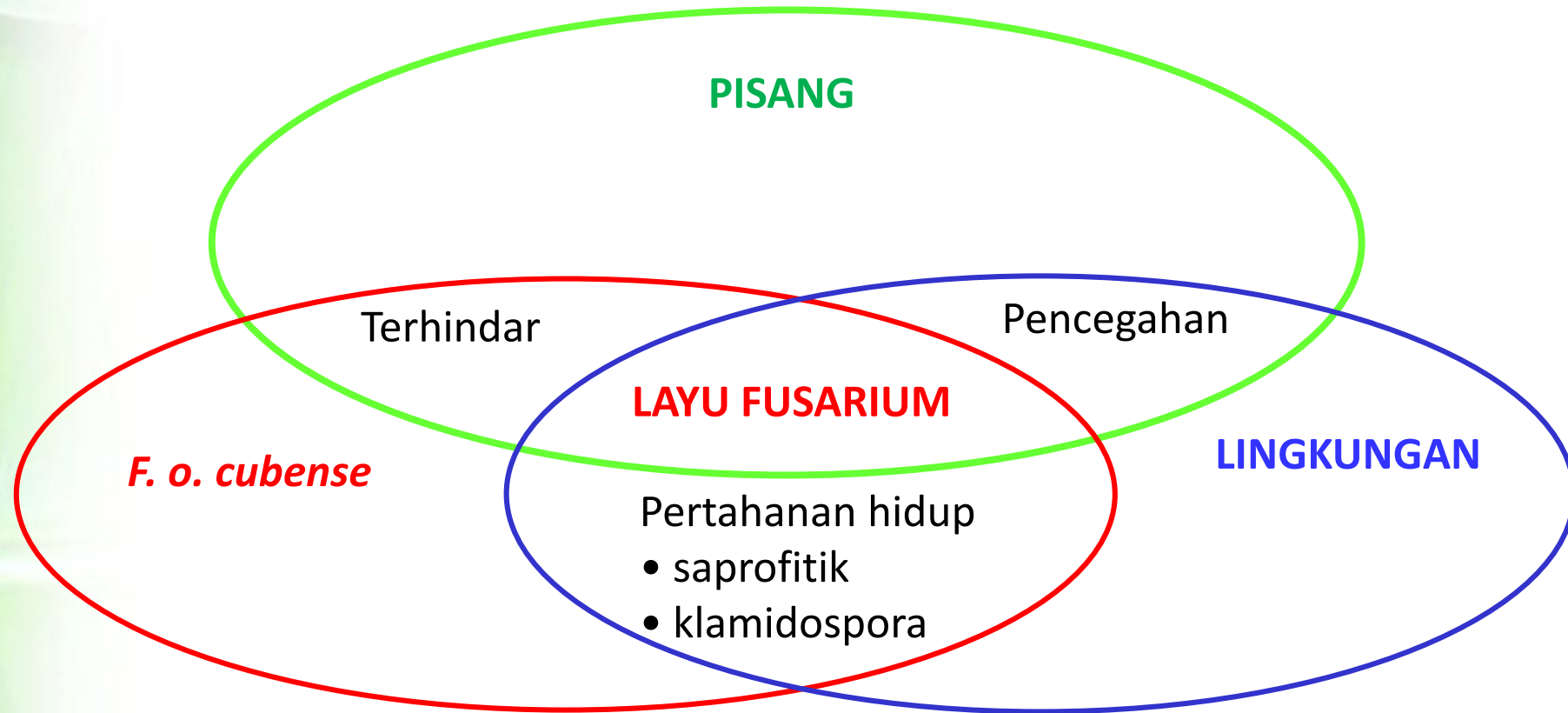
Layu Fusarium

Karakteristik bio-ekologi *F. oxysporum* f.sp. *cubense*

- Kemampuan **saprotitik rendah** (hanya pada jaringan tanaman pisang).
- Mampu memproduksi struktur istirahat (klamidospora) di dalam tanah dan dapat bertahan hidup bertahun-tahun.
- Lebih menyukai tanah berpasir (*sandy*) dengan pH < 6 dan bahan kandungan organik tanah yang rendah.
- Dipencarkan oleh bibit (*sucker*), aliran air, tanah yang terbawa hewan, manusia, alat-alat pertanian.
- Lebih menyukai kondisi tanah yang kering (kadar air 40% dari kapasitas lapang).



Pengelolaan Layu Fusarium melalui pemahaman epideminya



MANUSIA
Teknik budidaya

Pemilihan bibit

Pemilihan lahan

Pengkondisian
pertumbuhan
tanaman

Jenis kultivar

Pemencaran
Foc

Daya tahan
populasi *Foc*

Jumlah inokulum
awal *Foc*

Ketahanan non
genetis tanaman

Dinamika populasi
genetik *Foc*

Meningkatkan populasi
tanaman terserang

Populasi *Foc*
berikutnya

TINGKAT KEPARAHAN PENYAKIT

Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Perkembangan Layu Fusarium Pisang

Memicu perkembangan (kondusif)

- Populasi mikrob tanah (bakteri baik, aktinomiset dan *Fusarium* non-patogenik) **rendah**.
- Aktivitas total mikrob tanah **rendah** (tingkat hidrolisa *fluorescein diacetate* $\pm 20 \mu\text{g} / 100 \text{g}$ tanah).
- Kandungan air tanah sekitar 40 % dari kapasitas lapang.
- Kandungan bahan organik tanah **rendah**.
- Tekstur tanah berpasir dan berlempung ringan.
- Tidak mengandung liat monmorilonit



Menekan perkembangan (supresif)

- Populasi mikrob tanah (bakteri baik, aktinomiset dan *Fusarium* non-patogenik) **tinggi**.
- Aktivitas total mikrob tanah **tinggi** (tingkat hidrolisa *fluorescein diacetate* $\pm 57 \mu\text{g} / 100 \text{g}$ tanah).
- Kandungan air tanah sekitar 60-80 % dari kapasitas lapang
- Kandungan bahan organik tanah **tinggi**.
- Tanah lempung berliat atau lempung berdebu
- Mengandung liat monmorilonit



Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Perkembangan Layu Fusarium Pisang

Memicu perkembangan (konduusif)

- Drainase subsoil buruk
- pH tanah < 6.0
- Kandungan K, Ca, dan Mg, kurang
- N dalam bentuk amonium (NH_4^+)
- Kandungan Fe^{3+} lebih tinggi
- Tanaman mengalami defisiensi Zn
- Penggunaan herbisida



Menekan perkembangan (supresif)

- Drainase subsoil baik
- pH tanah >6.0 – 8.0
- Kandungan K, Ca dan Mg cukup
- N dalam bentuk nitrat (NO_3^-)
- Kandungan Fe^{3+} lebih rendah
- Tanaman tercukupi Zn



Beberapa hasil penelitian tentang pengelolaan Layu Fusarium pisang

Pengaruh penambahan unsur Ca terhadap perkecambahan kladospora *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (H.X Peng, K. Sivasithamparam, D.W. Turner, 1999)

Jenis Kalsium (Ca) (g/300 g tanah)	Perkecambahan kladospora (%)	
CaCO₃	0	70
	0.5	49
	1.0	36
	3.0	23
Ca(OH)₂	0	60
	0.5	52
	1.0	25
	3.0	28

Beberapa hasil penelitian tentang pengelolaan Layu Fusarium pisang

Perbedaan kandungan rata-rata beberapa unsur hara antara tanah supresif dan kondusif terhadap layu Fusarium pisang (Peng *et al.* 1999; Stover 1962^{*})

Kandungan unsur hara (mg /100 g tanah)	Tanah kondusif	Tanah supresif
Mg	1.15	1.46
Ca	3.25	4.78
K	2.69	9.50
Na	8.84	10.52
Fe	1.37	1.26
Rasio CaO/MgO	< 2.5	> 4.5

Beberapa hasil penelitian tentang pengelolaan Layu Fusarium pisang

Penggunaan biopolimer dapat menekan pertumbuhan *F. oxysporum* f.sp. *cubense*

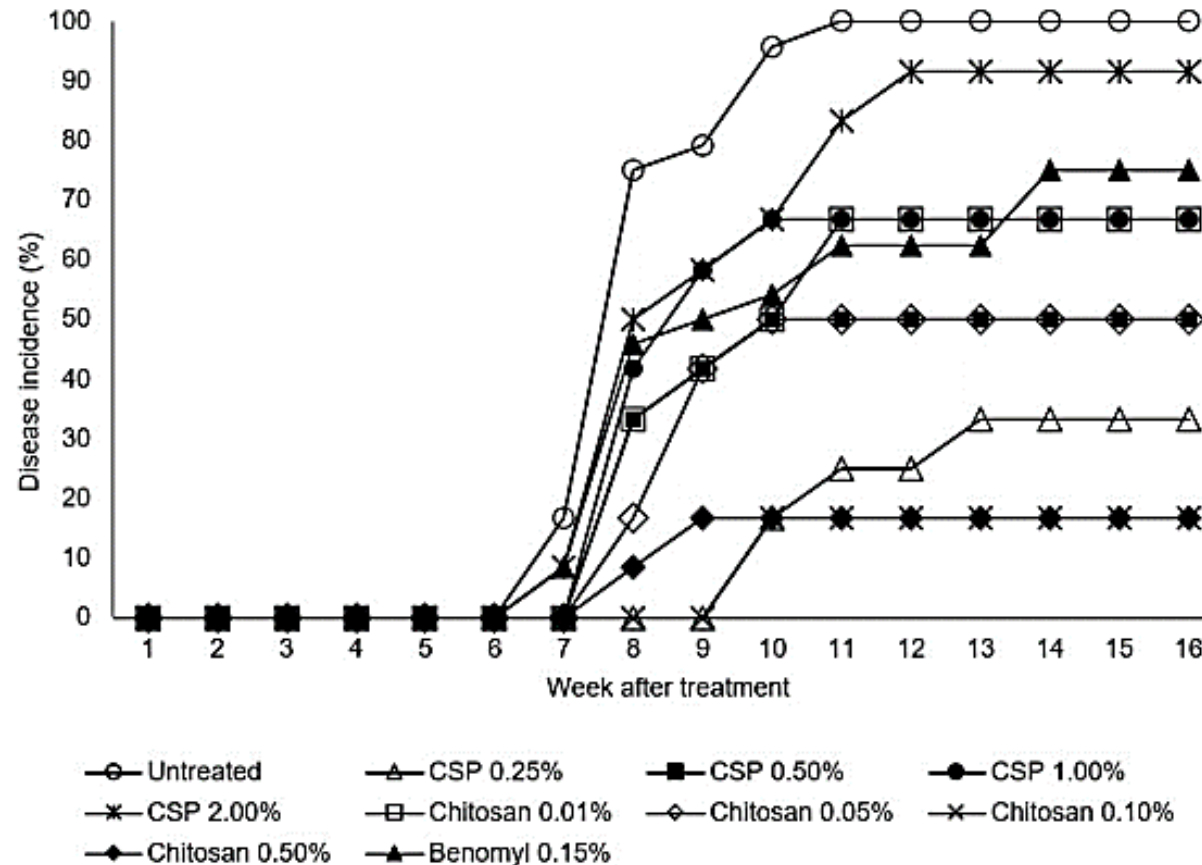
Table 1. The effects of crab shell powder and chitosan treatments on the colony growth and conidial germination of *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*

Treatments	Colony diameter (cm) ¹⁾	Relative Inhibition rate (%)	Conidia germination (%) ¹⁾	Relative inhibition rate (%)
Without treatments	9.0±0.0 ^a	0.0	64.2±4.5 ^a	0.0
Crab shell powder 0.25%	8.9±0.2 ^a	1.1	58.9±27.0 ^a	8.2
Crab shell powder 0.50%	8.6±0.8 ^a	4.0	55.1±4.8 ^{ab}	14.2
Crab shell powder 1.00%	8.8±0.1 ^a	2.2	55.1±17.1 ^{ab}	14.1
Crab shell powder 2.00%	8.8±0.4 ^a	2.2	63.9±11.0 ^a	0.4
Chitosan 0.01%	6.7±0.9 ^b	25.1	33.4±6.7 ^{bc}	48.0
Chitosan 0.05%	4.8±0.5 ^c	47.1	23.2±5.7 ^{cd}	63.8
Chitosan 0.1%	3.7±0.5 ^d	59.1	16.7±1.0 ^{cd}	74.0
Chitosan 0.5%	0.8±0.0 ^e	91.1	9.2±3.1 ^d	85.6
Benomyl 0.15%	0.8±0.0 ^e	91.1	12.0±3.8 ^{cd}	81.2
	**		**	

Remarks :¹⁾ data followed by the same letter at each column are not significantly different ($p < 0.05$) according to Tukey Test; **) significant at $p < 0.01$ with the same test.

Beberapa hasil penelitian tentang pengelolaan Layu Fusarium pisang

Penggunaan biopolimer dapat menekan perkembangan penyakit layu Fusarium pisang



Tepung cangkang rajungan 0.25% (b/v) dan chitosan 0.1% (b/v) menekan perkembangan penyakit layu Fusarium pisang

Widodo, Heri Harti, & Suryo Wiyono 2021. *Agrivita* 43(1):56-68

Beberapa hasil penelitian tentang pengelolaan Layu Fusarium pisang

Penggunaan biopolimer dapat menginduksi ketahanan pisang terhadap penyakit layu Fusarium pisang

Table 2. The effects of crab shell powder and chitosan on the disease incidence at 4 months after treatment for inducing resistance test

Treatment	Direct Treatment		Split Root System	
	Disease Incidence (%)	Efficacy (%)	Disease incidence (%)*	Efficacy (%)
Without treatments	100.0±0.0 ^a	0.0	95.8±7.2 ^a	0.0
Crab shell powder 0.25%	33.3±14.4 ^{cd}	66.7	33.3±14.4 ^b	65.2
Crab shell powder 0.50%	50.0±0.0 ^{bcd}	50.0	8.3±14.3 ^{bc}	91.3
Crab shell powder 1.00%	66.7±14.4 ^{abc}	33.3	8.3±14.3 ^{bc}	91.3
Crab shell powder 2.00%	91.7±14.4 ^{ab}	8.3	16.7±14.4 ^{bc}	82.6
Chitosan 0.01%	66.7±28.9 ^{abc}	33.3	25.0±0.0 ^{bc}	73.9
Chitosan 0.05%	50.0±25.0 ^{bcd}	50.0	0.0±0.0 ^c	100.0
Chitosan 0.10%	16.7±14.4 ^d	83.3	0.0±0.0 ^c	100.0
Chitosan 0.50%	16.7±14.4 ^d	83.3	0.0±0.0 ^c	100.0
Benomyl 0.15%	75.0±12.5 ^{abc}	25.0	70.8±7.2 ^a	41.6

Remarks: * data were transformed to arcsin prior statistical analyzing

Tepung cangkang rajungan 0.25% (b/v) dan chitosan 0.05% - 0.5% (b/v) menekan perkembangan penyakit layu Fusarium pisang

Widodo, Heri Harti, & Suryo Wiyono 2021. *Agrivita* 43(1):56-68

Beberapa hasil penelitian tentang pengelolaan Layu Fusarium pisang

Pengaruh filtrat akar berbagai jenis tanaman terhadap perkecambahan konidia (%) *F. oxysporum* f. sp. *cubense* (Eliza, A. Munif, dan Widodo, 2004)

Filtrat	Perkecambahan konidia (%)		
	Sterilisasi Panas	Saringan 0.2 μ m	Tanpa sterilisasi
Tanpa filtrat (air)	15 abc	15 abc	15 abc
Filtrat akar pisang	21 a	16 ab	11 bc
Filtrat akar padi	14 bc	12 bc	2 d*
Filtrat akar jagung	10 c	11 bc	3 d*
Filtrat akar sorgum	15 bc	12 bc	3 d*
Filtrat akar rumput gajah	13 bc	13 bc	1 d*

*** Perakaran padi, jagung, sorgum, dan rumput gajah mengandung mikroba yang mampu menekan perkecambahan patogen layu pisang (*Foc*)**

Beberapa hasil penelitian tentang pengelolaan Layu Fusarium pisang

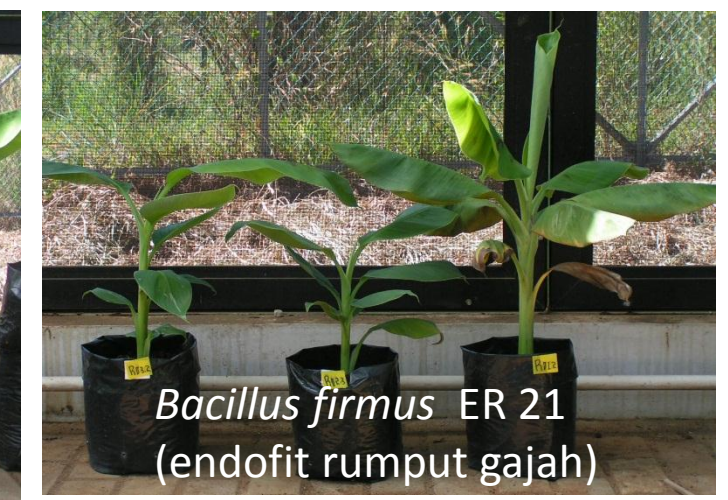
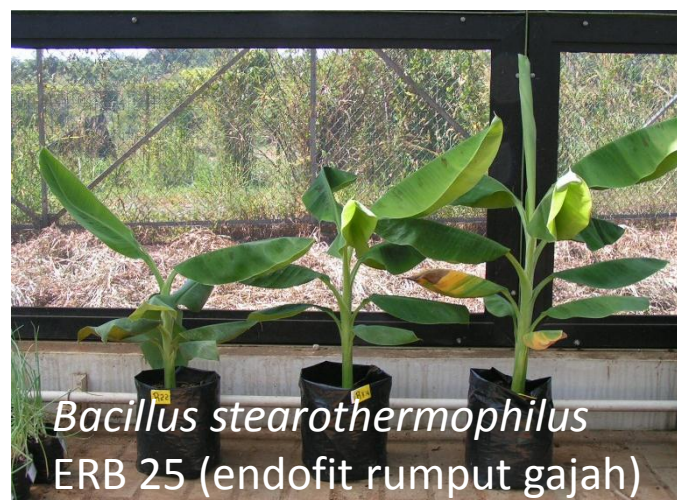
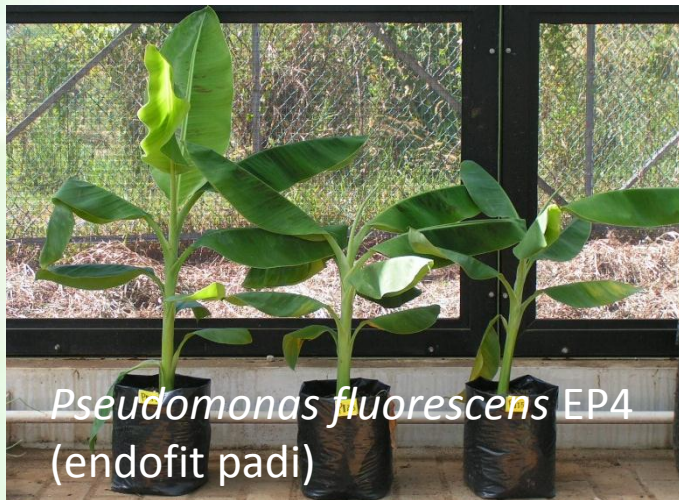
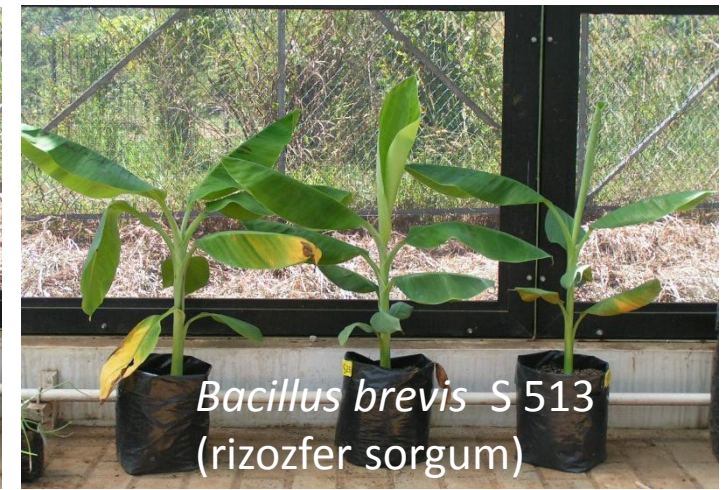
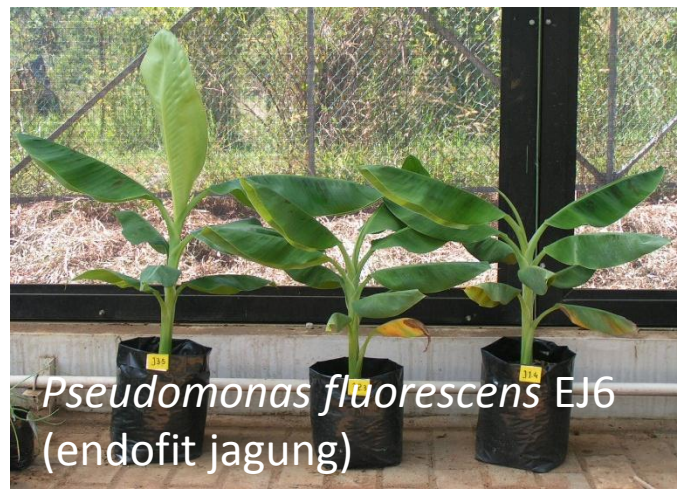
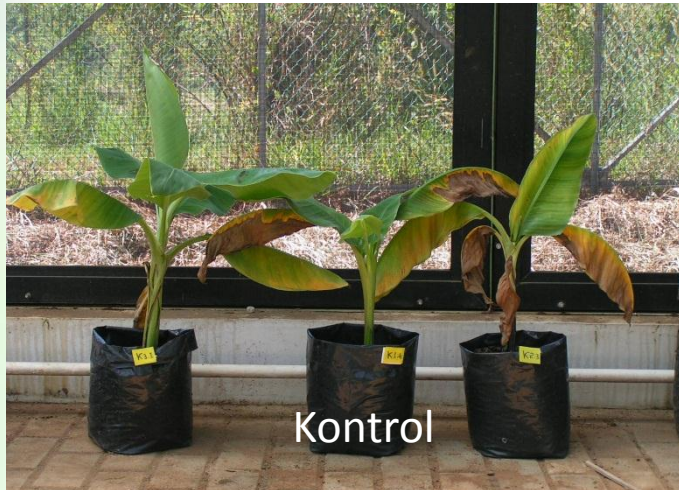
Pengaruh rotasi berbagai jenis tanaman terhadap perkembangan penyakit layu *Fusarium* Pisang (Eliza, A. Munif, dan Widodo, 2004)

Rotasi	Insidensi Penyakit (%)	Keparahan (Severitas) Penyakit (%)
Pisang - Pisang (tanpa rotasi)	60.0 a	31.7 a
Jagung - pisang	26.7 b	26.7 a
Sorgum - pisang	20.0 b	20.0 b
Rumput gajah - pisang	13.3 b	18.8 b
Padi gogo - pisang	20.0 b	20.0 b

* **Sorgum, rumput gajah, dan padi gogo berpotensi sebagai rotasi untuk lahan terinfeksi berat oleh *Foc***

Beberapa hasil penelitian tentang pengelolaan Layu Fusarium pisang

Potensi beberapa bakteri dari perakaran jagung, rumput gajah, sorgum, dan padi gogo (Eliza, A. Munif, dan Widodo, 2004)



Beberapa hasil penelitian tentang pengelolaan Layu Fusarium pisang

Solarisasi Tanah Lobang Tanam (Andree Syailendra, Suryo Wiyono, & Widodo 2006)

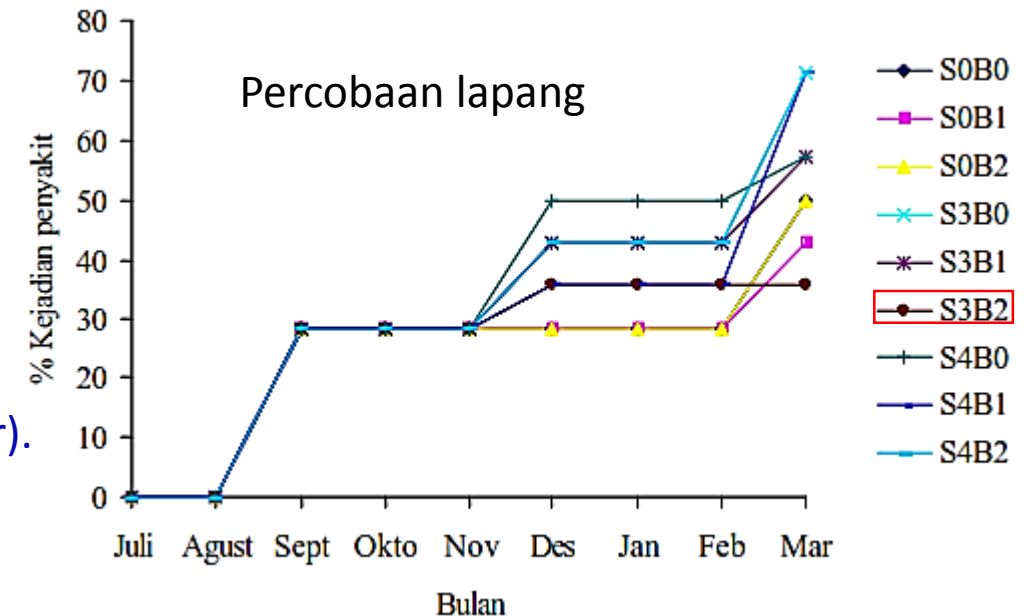
Tabel 3. Pengaruh solarisasi dan bakteri terhadap keparahan, persentase akar sakit, diameter batang, dan tinggi tanaman pisang.

Perlakuan	Keparahan	% Akar Sakit	Diameter Batang Semu	Tinggi Tanaman
Solarisasi				
S0	42.59 a	68.07 a	14.51 a	60.76 a
S2	37.49 b	56.98 b	15.51 a	63.55 a
S3	38.05 b	58.43 b	15.44 a	60.95 a
S4	36.11 b	51.09 c	15.37 a	59.74 a
Bakteri				
B0	39.62 a	59.05 a	15.40 a	62.33 a
B1	38.79 a	58.74 a	15.05 a	60.50 a
B2	37.39 a	58.52 a	14.76 a	57.00 a
B12	38.42 a	58.26 a	15.64 a	65.16 a

Hak cipta milik IPB (Institu

Percobaan Pot

Solarisasi dilakukan pada bulan April - Mei (lokasi Bogor). Solarisasi **3-4 minggu** mampu menekan penyakit layu Fusarium. **Catatan:** diduga akan lebih efektif jika dilakukan antara bulan September - Februari (untuk wilayah di selatan katulistiwa; antara bulan Maret - Agustus (untuk wilayah di utara katulistiwa)





Penyakit Darah



Karakteristik bio-ekologi *Ralstonia syzigii* subsp. *celebensis*

- Bertahan di dalam tanah dan pada jaringan sakit di atas/di dalam tanah hanya 6 bulan.
- Ditularkan oleh serangga penyerbuk, serangga detritivor dan beberapa hama, anakan dari induk sakit, akar tanaman sakit, dan alat pemotong.



Rekomendasi Pengelolaan Penyakit Darah pada Pisang

(Andre Drenth, Jane Ray, & Siti Subandiyah 2020)

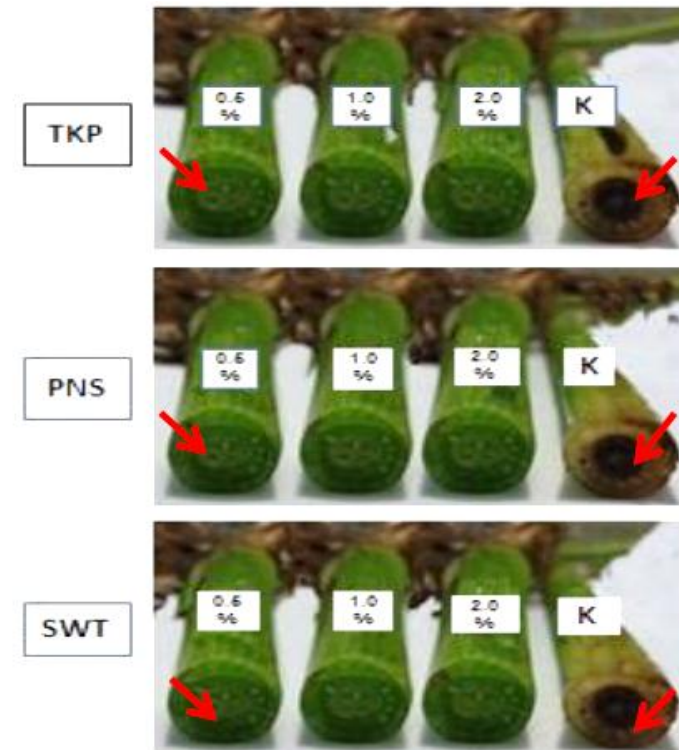
- Bibit berasal dari kultur jaringan atau anakan dari induk yang benar-benar sehat.
- Monitoring rutin dan jika ditemukan segera dimusnahkan.
- Semua sisa buah busuk dikubur dalam-dalam untuk menghindari serangga penyebar patogen.
- Menghilangkan jantung pisang segera setelah sisir terakhir terbentuk dengan tongkat bercabang.
- Sanitasi/disinfeksi alat-alat pertanian yang digunakan untuk memotong tandan atau anakan.
- Mengurangi sebisa mungkin pemotongan daun
- Penundaan menanam kembali sampai pembusukan sisa tanaman yang dikubur di lahan sempurna (minimal 6 bulan).
- Pengerodongan tandan segera setelah pemotongan jantung pisang.



Beberapa hasil penelitian yang berpotensi diaplikasikan untuk pengelolaan penyakit darah

1. Penyiraman tanah dengan asap cair (Imas Aisyah, Giyanto, M.S. Sinaga A. A. Nawangsih, & G. Pari, 2018)

100 ml / 2-3 liter tanah



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Gambar 9 Empulur pada batang hasil perlakuan inokulasi BDB + asap cair tempurung kelapa (TKP), buah pinus (PNS), dan pelepah kelapa sawit (SWT) masing-masing dengan konsentrasi 0.5%, 1.0%, 2.0%, dan kontrol (tanpa asap cair+inokulasi BDB)

Beberapa hasil penelitian yang berpotensi diaplikasikan untuk pengelolaan penyakit darah

2. Perlakuan bibit dengan *B. subtilis* (Y. Latuperissa, A.A. Nawangsih, & K.H. Mutaqin 2014)

Tabel 3 Pengaruh bakteri bermanfaat terhadap persentase kejadian penyakit dan penekanan penyakit darah pada tanaman pisang Kepok

Kelompok bakteri	Kode isolat bakteri	Kejadian penyakit (%)		Penekanan penyakit (%)	
		14 hsi ^a	28 hsi	14 hsi	28 hsi
Endofit akar	EAI 1	80	80	20	20
	EAI 23	80	100	20	0
	EAI 26	40	40	60	60
	EAI 27	90	90	10	10
	EAS 1	70	70	30	30
	EAS 4	80	80	20	20
	EAS 7	70	70	30	30
	EAT 13	70	80	30	20
	EAA 2.13	80	100	20	0
Rizosfer tahan panas	EAA 2.23	70	100	30	0
	RTI 2	20	20	80	80
	RTI 3	20	20	80	80
	RTI 4	20	20	80	80
	RTT 1	40	40	60	60
	RTT 2	40	40	60	60
	RTT 3	40	40	60	60
	RTA 1.9	40	60	60	40
	RTA 2.2	50	60	50	40
	RTA 2.13	40	40	60	60
Rizosfer kitinolitik	RKT 1	40	40	60	60
Rizosfer <i>fluorescence</i>	RFA 2.1	40	40	60	60
	Kontrol	100	100	0	0

→ *Bacillus subtilis*



Beberapa hasil penelitian yang berpotensi diaplikasikan untuk pengelolaan penyakit darah

3. Potensi bakteri endofit lainnya (H. Marwan, M.S. Sinaga, Giyanto, & A. A. Nawangsih, 2011)

Tabel 3. Pengaruh bakteri endofit terhadap periode inkubasi penyakit, persentase kejadian penyakit, dan penekanan kejadian penyakit darah pada tanaman pisang Cavendish

Isolat Bakteri Endofit ^a	Metode inokulasi: Penginjeksian suspensi BDB pada bonggol			Metode inokulasi : Pelukaan akar dan penyiraman suspensi BDB		
	Periode inkubasi (hsi)	Kejadian penyakit (%)	Penekanan penyakit (%)	Periode inkubasi (hsi)	Kejadian penyakit (%)	Penekanan penyakit (%)
EAL02	6,83	100,00	0,00	11,97*	83,33	16,67
EAL09	6,33	100,00	0,00	14,17*	66,67	33,33
EAL11	8,00	100,00	0,00	14,00*	66,67	33,33
EAL14	7,25	100,00	0,00	13,44*	66,67	33,33
EAL15	10,50*	25,00*	75,00	11,00	16,67*	83,33
EAL20	7,00	100,00	0,00	11,11	83,33	16,67
EAL26	6,83	100,00	0,00	11,78*	75,00	25,00
EKK04	8,67*	100,00	0,00	12,67*	75,00	25,00
EKK07	9,50*	100,00	0,00	13,10*	83,33	16,67
EKK08	8,83*	100,00	0,00	12,75*	100,00	0,00
EKK10	10,00*	100,00	0,00	12,00*	33,33*	66,67
EKK11	6,94	91,67	8,33	11,86*	83,33	16,67
EKK13	8,83*	100,00	0,00	13,33*	66,67	33,33
EKK15	7,17	100,00	0,00	14,00*	66,67	33,33
EKK20	8,33	66,67*	33,33	12,40*	33,33*	66,67
EKK22	6,67	50,00*	50,00	15,17*	25,00*	75,00



Beberapa hasil penelitian yang berpotensi diaplikasikan untuk pengelolaan penyakit darah

4. Uji lapang bakteri endofit (H. Marwan, Rainiyati & Sri Mulyati 2020)

Tabel 2. Pengaruh aplikasi bakteri endofit terhadap perkembangan penyakit darah padatanaman pisang Raja Bulu yang diinokulasi melalui akar dan bunga pisang

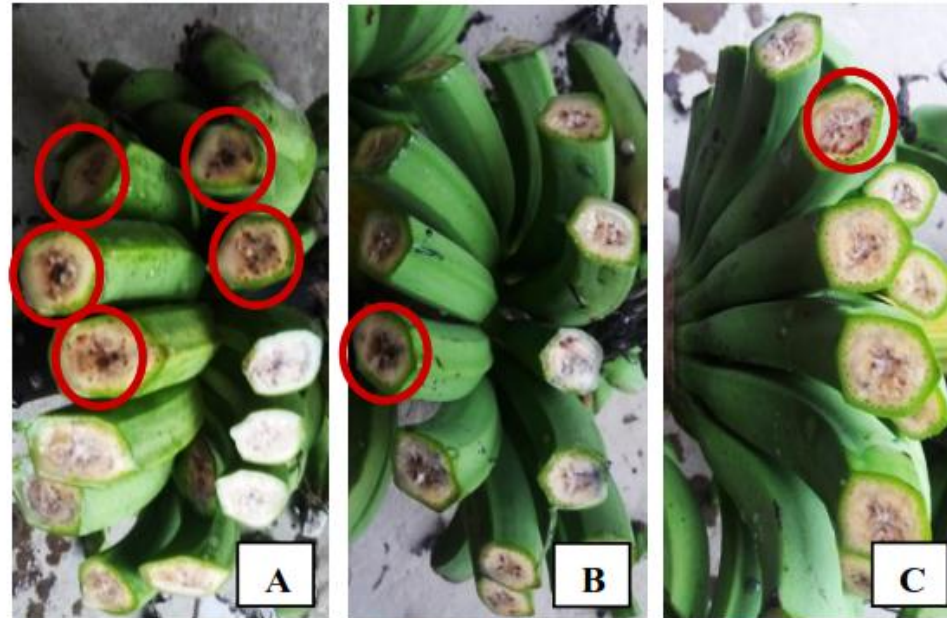
Perlakuan Isolat Bakteri Endofit dan Frekuensi aplikasi	Inokulasi patogen pada akar (%)		Inokulasi patogen pada bunga	
	Keparahan Penyakit (%)	Penekanan Penyakit (%)	Kejadian Penyakit (%)	Penekanan Penyakit (%)
EAL15 (1 kali)	7,5 a	89,7	8,86 a	80,4
EKK22 (1 kali)	5,0 a	93,1	10,21 a	77,4
EAL15 (2 kali)	12,5 a	82,8	10,13 a	77,6
EKK22 (2 kali)	15,0 a	79,3	7,69 a	83,0
EAL15 (3 kali)	7,5 a	89,7	8,86 a	80,4
EKK22 (3 kali)	12,5 a	82,8	11,64 a	74,2
Kontrol	72,5 b		45,15 b	

Keterangan: Angka pada tiap kolom yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT taraf 5%.



Beberapa hasil penelitian yang berpotensi diaplikasikan untuk pengelolaan penyakit darah

4. Uji lapang bakteri endofit (H. Marwan, Rainiyati & Sri Mulyati 2020)



Gambar 2. Gejala penyakit darah pada buah pisang Raja Bulu yang diinokulasi dengan *R. solanacearum* melalui bunga pisang: A) Tanpa perlakuan bakteri endofit; B) Aplikasi isolat bakteri endofit EAL15; dan C) Aplikasi isolat bakteri endofit EKK22. Lingkaran merah adalah buah pisang yang menunjukkan gejala penyakit darah





Banana Bunchy Top

Karakteristik bio-ekologi *Banana Bunchy Top Virus*

- Sebagaimana virus-virus lainnya, BBTV adalah patogen obligat (hanya hidup pada jaringan hidup)
- Ditularkan oleh kutu daun (*Pentalonia nigronervosa*)
- Menyerang tanaman pisang dan tanaman liar Famili Musaceae
- Disebarkan jarak jauh melalui bibit yang sakit



Fakta lapangan *Banana Bunchy Top Virus*



Tanaman yang sakit **tetap dibiarkan**, terutama pada tanaman pekarangan atau kebun campuran, sehingga **sumber inokulum selalu ada** sepanjang waktu.

Strategi Pengelolaan BBTV

- Peningkatan pemahaman dan kepedulian masyarakat.
- Eradikasi masal tanaman pada suatu wilayah.
- Penggunaan bibit sehat berasal dari rumpun sehat yang jauh dari tanaman sakit.
- Induksi ketahanan dengan bakteri antagonis (*Paenibacillus polimyxa*) atau kitosan



Bagaimana dengan penyakit Sigatoka...?

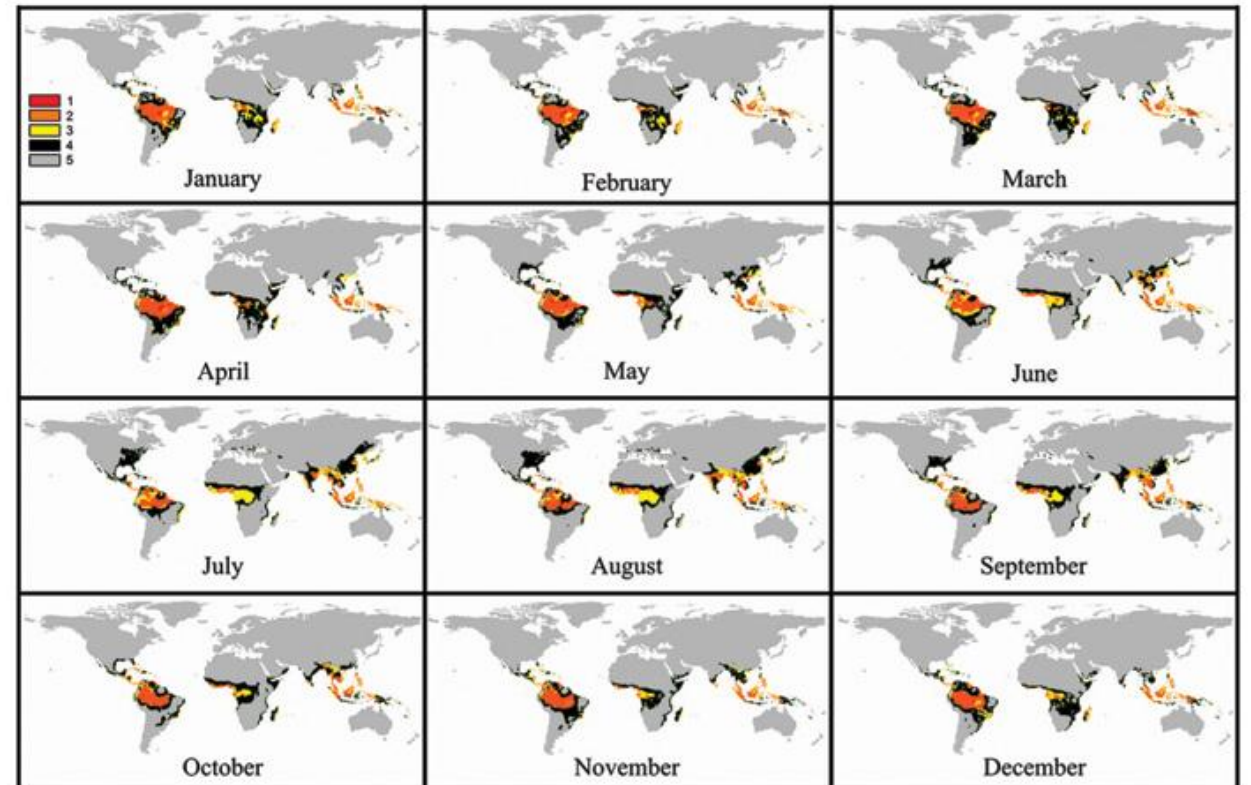
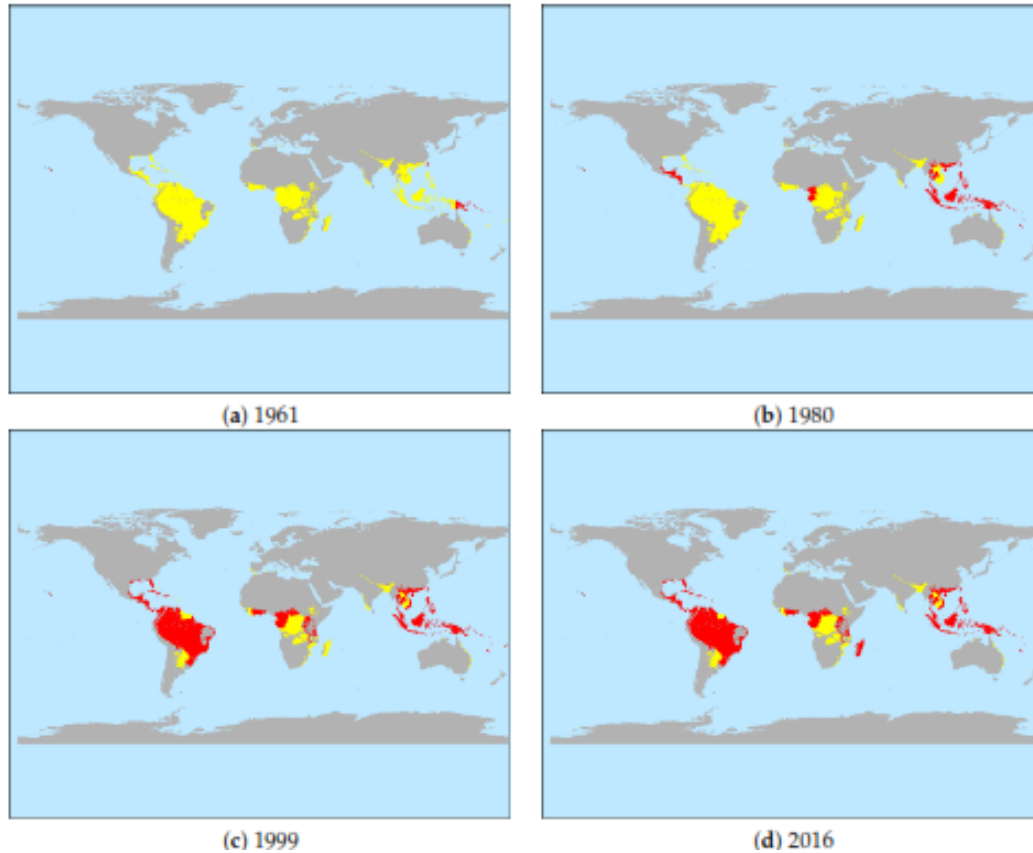


Figure 1- Maps representing current (1961-1990 average) worldwide spatial distribution of the classes of favorability for Black Sigatoka (BS) for January to December, where Class 1: highly favorable to BS; Class 2: favorable to BS; Class 3: relatively favorable to BS; Class 4: little favorable to BS and Class 5: unfavorable to BS.

Strobl & Mohan. 2020

doi:10.3390/atmos11090947

<https://www.scielo.br/pdf/sa/v65nspe/a08v65nsp.pdf>



Mencatat yang dilakukan



Melakukan yang dicatat

Terima Kasih
Salam Sehat dan Selamat