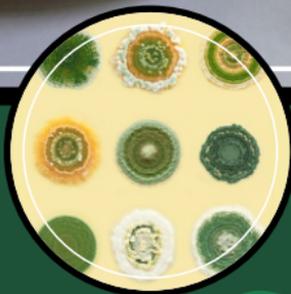
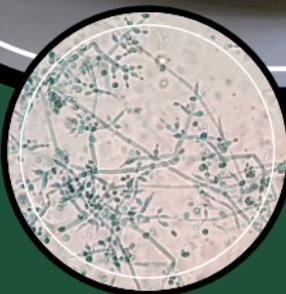
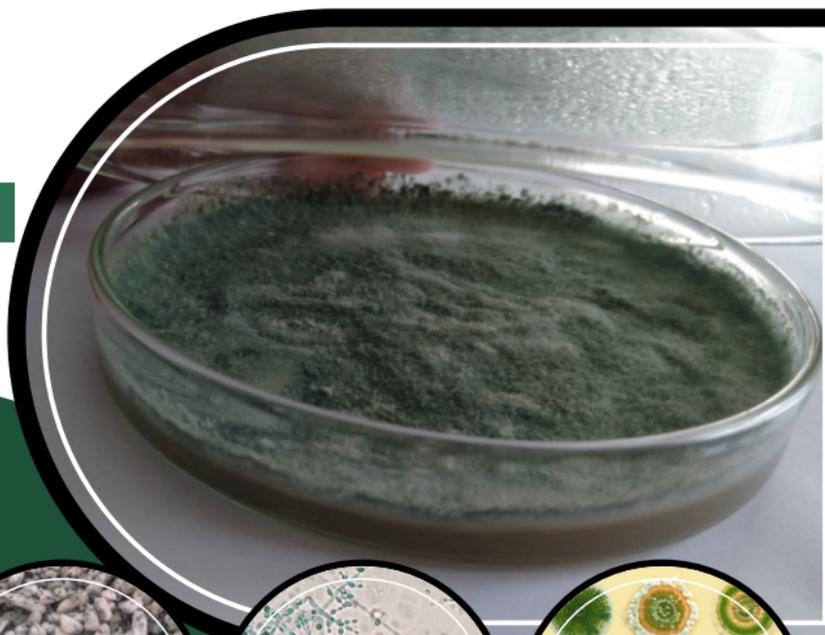


MENGENAL AGENS HAYATI

Trichoderma sp.



**UNIT PELAKSANA TEKNIS PERLINDUNGAN
TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
PROVINSI KALIMANTAN BARAT**

2021



Tim Pengarah:

Yuliana Yulinda, S.P., M.Si.

Januarius Odillo, S.P.

Ade Adhitia Prihantoro, S.P.

Dian Purnama Sari, S.P.

Penyusun:

Silvie Kurniasari, S.Si.

Tata Letak dan Desain:

Silvie Kurniasari, S.Si.

Gambar Sampul:

Dokumentasi pribadi

https://instagram.com/koppert_brasil

<https://instagram.com/under.the.scope>

Unit Pelaksana Teknis

Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura

Provinsi Kalimantan Barat

Tahun 2021



KATA PENGANTAR

Peningkatan produksi dan produktivitas pertanian dalam rangka penguatan ketahanan pangan merupakan suatu upaya yang dilakukan guna pembangunan dan pengembangan pertanian. Terdapat banyak tantangan dan hambatan yang ditemui dalam pelaksanaannya, salah satunya berupa kehilangan hasil akibat serangan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT).

Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) merupakan satu dari sekian risiko yang harus dihadapi dalam setiap usaha budidaya tanaman. Penanggulangan OPT menggunakan pestisida kimia yang tidak sesuai aturan memiliki beberapa dampak negatif jangka panjang berupa resurgensi, resistensi, matinya musuh alami, serta pencemaran lingkungan melalui residu yang juga dapat menyebabkan keracunan pada manusia.

Oleh sebab itu, maka dikembangkan konsep pengendalian hama terpadu (PHT) sebagai metode pengendalian OPT yang efektif, namun tetap aman terhadap lingkungan dan manusia. Salah satu alternatif penerapan PHT yaitu melalui pengembangan dan pemanfaatan agens hayati.



KATA PENGANTAR

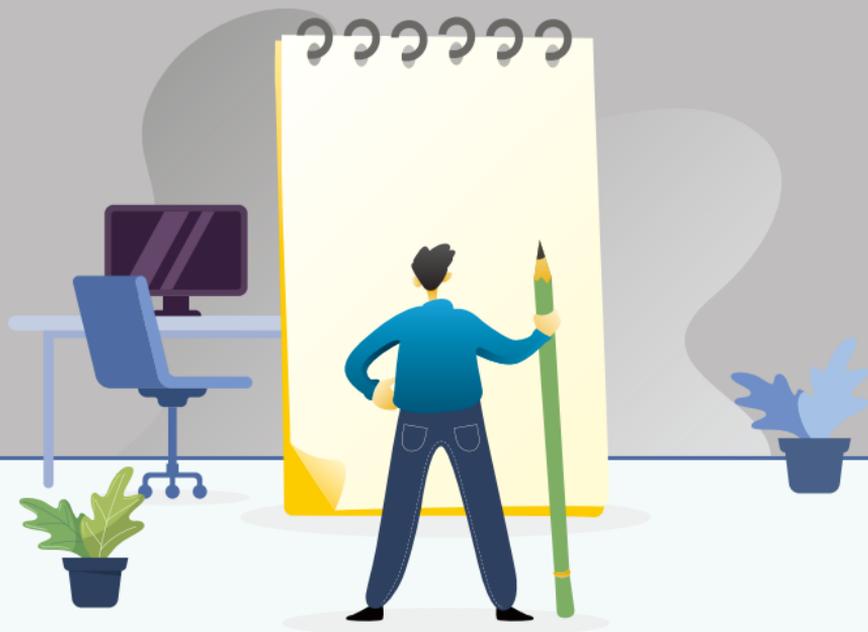
Buku saku ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman petani dalam menerapkan PHT, serta dapat dijadikan acuan praktis bagi petugas maupun *stakeholder* terkait usaha penerapan PHT, khususnya melalui penggunaan agens hayati *Trichoderma* sp.

Kepala Unit Pelaksana Teknis
Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura
Provinsi Kalimantan Barat

Yuliana Yulinda, S.P., M.Si.
Pembina Tk. I
NIP. 19780717 200312 2 012

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
A. Pengenalan Agens Hayati	1
B. Trichoderma	2
C. Prosedur Perbanyakan Isolat	4
D. Prosedur Perbanyakan Massal Trichoderma.....	21
E. Aplikasi Trichoderma.....	25





PENGENALAN AGENS HAYATI

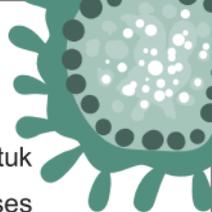
Agens hayati dapat diartikan sebagai organisme maupun mikroorganisme yang digunakan untuk mengendalikan Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Organisme yang dapat berperan sebagai agens hayati meliputi parasitoid, predator, arthropoda, parasit dan patogen, sedangkan mikroorganisme meliputi bakteri, cendawan, virus, protozoa, maupun mikroorganisme hasil rekayasa genetik (*genetically modified microorganisms*).

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 411 tahun 1995 mendefinisikan agens hayati sebagai setiap organisme yang meliputi spesies, subspecies, varietas, semua jenis serangga, nematoda, protozoa, cendawan (fungi), bakteri, virus, mikoplasma, serta organisme lainnya dalam semua tahap perkembangannya yang dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu, proses produksi, pengolahan hasil pertanian, dan berbagai keperluan lainnya. Berdasarkan definisi tersebut, dapat diartikan bahwa agens hayati tidak hanya digunakan untuk





mengendalikan OPT pada masa tanam, tetapi juga untuk mengendalikan organisme pengganggu pada proses produksi dan pengolahan hasil pertanian.

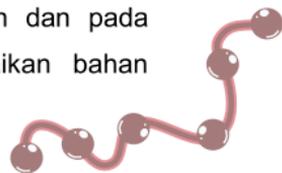


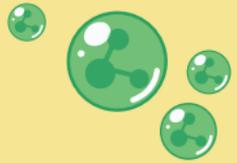
TRICHODERMA



Trichoderma spp. merupakan salah satu Agens Pengendali Hayati (APH) terhadap patogen tanaman. Mikroorganisme yang mengintervensi patogen tanaman dikenal dengan sebutan Agens Antagonis (AA). *Trichoderma* sp. sebagai AA dapat mengintervensi aktivitas patogen tumbuhan terutama patogen tular tanah (*soil borne pathogen*).

Trichoderma sp. termasuk kedalam Filum Ascomycota, Kelas Sordariomycetes, Sub Kelas Hypomycetes, Ordo Moniliales, dan Famili Monilliaceae. Sedangkan bentuk sempurnaya termasuk ke dalam Kelas Ascomycetes, Ordo Hypocreales, dan Famili Hypocreaceae. Ada beberapa spesies cendawan *Trichoderma*, namun *T. harzianum*, *T. viride*, dan *T. koningii* merupakan spesies yang paling banyak dikembangkan dan dimanfaatkan. Cendawan ini berkembang baik pada daerah perakaran dan pada tanah masam (pH <6), dapat menguraikan bahan

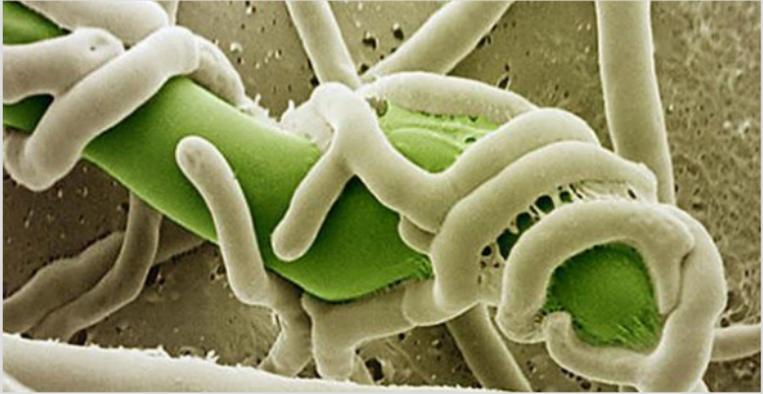




organik, serta menyukai bahan yang banyak mengandung selulosa, seperti sisa batang jagung.

Salah satu upaya aplikasi PHT yaitu dengan memanfaatkan cendawan *Trichoderma* sp. Peranannya dalam pengendalian biologis (biokontrol) adalah sebagai agens antagonis yang hidup dalam tanah. Cendawan *Trichoderma* spp. aktif menginfeksi patogen tular tanah, terutama dari genus *Rhizoctonia*, *Fusarium*, dan *Phytium*. Beberapa spesies *Trichoderma* sp. bersifat antagonis yang menyebabkan kematian dan menghancurkan hifa inangnya dengan sekresi satu atau lebih antibiotik dengan sifat hiperparasit dan persaingan hara maupun ruang. Mekanisme antagonis dapat dilakukan dengan menghancurkan inokulum patogen, mencegah patogen mengkolonisasi tanah kembali, melindungi perkecambahan biji dan akar dari infeksi. Cendawan ini menghasilkan toksin berupa enzim kitinase dan β -1,3 glukonase dan selulase untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan patogen. Mekanisme hiperparasitisme *Trichoderma* sp. terhadap patogen inangnya ditunjukkan oleh gambar berikut.





Mekanisme hiperparasitisme, miselia *Trichoderma* sp. memarasit miselia patogen tanaman yang menjadi inangnya

I. PROSEDUR PERBANYAKAN ISOLAT (STARTER)

1. Perbanyak isolat (*starter*) dari eksplorasi

Perbanyak *Trichoderma* sp. yang berasal dari eksplorasi bertujuan untuk memperoleh isolat spesifik lokasi.

- a. Menyiapkan bahan dan alat uji
- b. Penentuan lokasi
- c. Pengambilan sampel tanah

- 1) Gali tanah di sekitar perakaran tanaman tersebut, dengan menggunakan cangkul, sekop, atau alat lain sampai daerah

perakaran (*rhizosphere*) untuk pengambilan sampel tanah

- 2) Ambil sampel tanah secukupnya (20-30 gram)
- 3) Simpan sampel tanah dalam kantong plastik
- 4) Beri label pada setiap sampel. Tulis setiap sampel di kertas label yang berisi informasi (Gambar 4), sebagai berikut:
 - a) Kode / nomor sampel.
 - b) Waktu (tanggal, bulan dan tahun).
 - c) Lokasi (desa, kecamatan, kabupaten, propinsi).
 - d) Posisi geografis (ketinggian, garis lintang, garis bujur).
 - e) Jenis tanaman inang dan lingkungan sekitarnya.
 - f) Intensitas infeksi penyakit (bila ada)
 - g) Simpan sampel dalam amplop dan tempatkan dalam *cooling box* atau tas yang tidak terpapar oleh sinar matahari, untuk dibawa ke laboratorium



- h) Foto tanaman yang diambil sampel tanahnya dan lingkungan sekitarnya



Pengambilan sampel tanah pada *rhizosphere* (dok. pribadi)

d. Pengangkutan sampel

Sampel ditempatkan dalam tas/ransel yang tidak terpapar sinar matahari untuk segera dibawa ke laboratorium.

e. Pencatatan Database Sampel

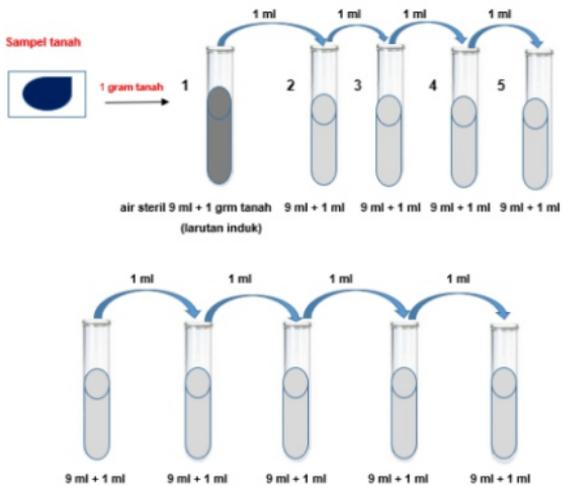


f. Isolasi Sampel Tanah

1) Proses pengenceran

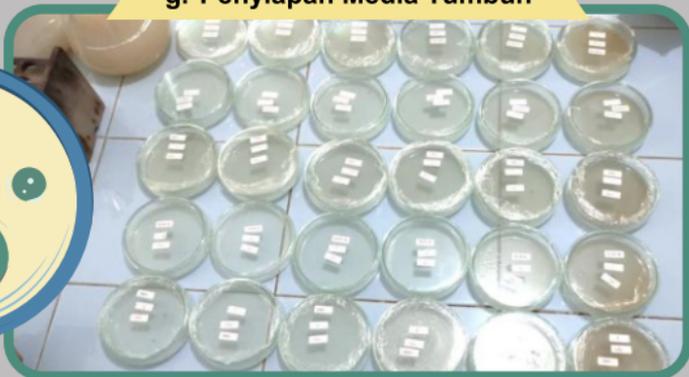
- a) Timbang sampel tanah dari lapangan sebanyak 1 gram
- b) Siapkan tabung reaksi steril sebanyak 10 buah
- c) Isi setiap tabung reaksi dengan air steril 9 ml, beri nomor 1-10
- d) Masukkan tanah yang telah ditimbang ke dalam tabung reaksi no. 1 dan kocok sampai menjadi larutan yang homogen (sebagai larutan induk)
- e) Ambil 1 ml dari tabung reaksi no. 1, tuangkan pada tabung reaksi no. 2 (kocok sampai homogen) dengan menggunakan homogenizer
- f) Ambil larutan dari tabung reaksi no. 2 sebanyak 1 ml, masukan ke tabung reaksi no. 3 (kocok sampai homogen)
- g) Lakukan berturut turut, buat seri larutan sampai tabung reaksi no.10





Gambar 3. Ilustrasi proses isolasi sampel tanah pada media selektif

g. Penyiapan Media Tumbuh



h. Penumbuhan dan identifikasi

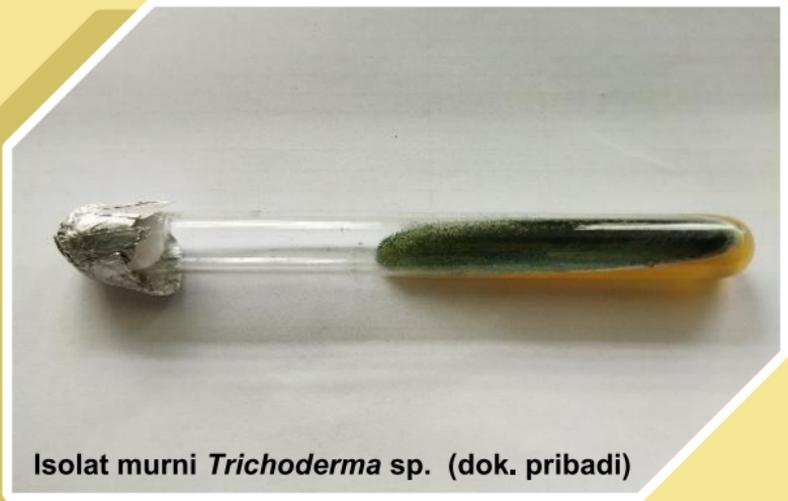




i. Pemurnian isolat

- 1) Apabila dari isolat masih belum murni, dengan ciri ada beberapa jenis miselia yang tumbuh, maka perlu dilakukan pemurnian lanjutan
- 2) Lakukan pemurnian dengan membiakkan tiap jenis cendawan tersebut dalam tabung reaksi. Bila masih terdapat kontaminan berupa cendawan lainnya, maka lakukan kembali pemurnian sampai mendapatkan isolat *Trichoderma* murni
- 3) Identifikasi lanjutan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat, dapat juga dilakukan uji sidik DNA dengan *polymerase chain reaction* (PCR)
- 4) Isolat *Trichoderma* murni (tidak terkontaminasi) disimpan di dalam kulkas dan dapat dipergunakan sebagai starter untuk memperbanyak APH dan pengujian lanjutan





Isolat murni *Trichoderma* sp. (dok. pribadi)

j. Perbanyak Starter pada Media Miring





k. Penyimpanan Starter

- 1) Starter disimpan pada ruangan yang terkontrol atau di dalam lemari es
- 2) Kode dan nomor isolat disesuaikan dengan catatan *database*
- 3) Starter harus diperbaharui secara berkala, paling lama 3 bulan

2. Prosedur Perbanyak Isolat (Starter) Bukan Berasal dari Eksplorasi

Starter *Trichoderma* sp. dapat diperoleh dari instansi lain (Balai Penelitian, Perguruan Tinggi) di suatu daerah / lokasi. Bahan, alat, prosedur perbanyak starter, dan penyimpanan starter sama dengan prosedur perbanyak starter pada prosedur perbanyak isolat (*starter*) yang berasal dari eksplorasi.

II. PROSEDUR PERBANYAKAN MASSAL TRICHODERMA

Perbanyak massal *Trichoderma* sp. dapat dilakukan oleh petani pada media padat, misalnya media beras atau jagung. Metode aplikasi *Trichoderma* sp. dapat secara langsung dari media padat maupun dicampur dengan kompos atau pupuk kandang.

a. Bahan dan alat

1. Alat tulis, spidol
2. Kompor, dandang, panci, baskom, jarum ose
3. *Incase*
4. Kantong plastik tahan panas, label, staples, kertas koran

- 
- 
5. Beras / jagung pecah
 6. Starter *Trichoderma*

b. Persiapan bahan perbanyak massal padat

1. Siapkan media beras / jagung pecah dan cuci sampai bersih
 2. Rendam bahan beras / jagung dalam air bersih selama 24 jam, kemudian ditiriskan
 3. Isi tiap kantong plastik dengan 100 gram beras / jagung. Tutup kantong plastik dengan cara melipat ujungnya dan di-stapler. Masukkan ke dalam *autoclave* dengan waktu 20 menit pada tekanan 1 ATM dan suhu 121 °C, atau dikukus dalam dandang selama 1 – 2 jam
 4. Keluarkan plastik yang berisi media dan dinginkan, kemudian kukus ulang dengan dandang selama 1-2 jam
 5. Media beras / jagung didinginkan, siap untuk diinokulasi dengan *Trichoderma*
- 
- 

c. Inokulasi Media Beras / Jagung dengan Starter *Trichoderma* sp. (pembiasaan massal)

1. Sterilisasikan ruang dalam *incase* dan semua alat dengan alkohol 70%
2. Masukkan starter *Trichoderma* sp., media padat beras / jagung, lampu spiritus, jarum ose dan *stapler* ke dalam *incase*
3. Nyalakan lampu spiritus, buka kantung plastik berisi media beras / jagung, masukkan isolat *Trichoderma* sp. (starter) dengan menggunakan jarum ose steril. Tutup kembali kantung plastik dalam bentuk segitiga dan di-*stapler*. Semua proses dilakukan di dekat lampu spiritus
4. Simpan dalam suhu kamar dan inkubasikan selama 5-7 hari
5. Amati pertumbuhan cendawan yang berwarna hijau (hijau keputihan, hijau kekuningan) tergantung spesiesnya
6. Perbanyakkan telah berhasil bila cendawan tumbuh merata pada media



7. Cara alternatif dapat dilakukan dengan menghamparkan media beras di atas plastik
8. Isolat *Trichoderma* sp. dilarutkan dengan sedikit air, setelah itu dimasukkan ke dalam *sprayer* dan ditepatkan hingga 300 ml (untuk 2-3 kg beras)
9. Larutan tersebut disemprotkan ke media beras hingga merata, lalu ditutup dengan plastik
10. Dilanjutkan seperti prosedur no. 4 – 6
11. Setelah *Trichoderma* sp. tumbuh merata, kemudian dicampur dan dikeringanginkan



Beras ditiriskan setelah dicuci



Proses pengukusan beras



Proses inokulasi isolat *Trichoderma* sp. ke media beras



Gambar 5. Perbanyak massal *Trichoderma* sp. pada media beras (dok. pribadi)

III. APLIKASI TRICHODERMA

Media *Trichoderma* sp sebanyak 100 gram dicampur pupuk kandang / kompos sebanyak 40-50 kg, lalu difermentasikan selama 1-2 minggu hingga menjadi campuran pupuk kandang / kompos + *Trichoderma* sp. yang siap pakai dengan dosis 100 gram per tanaman untuk jenis tanaman tunggal. Waktu aplikasi sebaiknya sore hari. Jika di lapangan terjadi infeksi atau serangan OPT kategori sedang-berat, bisa dibuat campuran dengan perbandingan 100 gram *Trichoderma* : 2-3 kg pupuk kandang.



Gambar 6. Perbandingan antara tanaman yang diberi *Trichoderma* sp. dan tanpa aplikasi *Trichoderma* sp.



DAFTAR PUSTAKA

- Azis, Asti & Rosmana, Ade & Dewi, Vien, 2013, 'Pengendalian Penyakit Hawar Daun Phytophthora pada Bibit Kakao dengan *Trichoderma asperellum*', Jurnal Fitopatologi Indonesia (9) 15-20, DOI: 10.14692/jfi.9.1.15.
- Desmawati, SR dan Susetyo, HP, 2011, *Pedoman Pengembangan dan Pemanfaatan Agens Hayati pada Tanaman Hortikultura*, Direktorat Perlindungan Hortikultura, Direktorat Jenderal Hortikultura, Jakarta
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2008, *Patogen Serangga dan Agens Antagonis Pada Tanaman Padi, Eksplorasi Identifikasi dan Pembiakan Massal*, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Jakarta
- Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2013, *Pedoman Standar Mutu Agens Hayati dan Biopestisida Pada Tanaman Hortikultura*, Direktorat Jenderal Hortikultura, Jakarta
- Gams W. dan J. Bisset 1998, *Morfology and Identification of Trichoderma - Trichoderma and Gliocladium, Basic Biology, Taxonomy and Genetic*, Harman Taylor and Francis Ltd.
- Herrera-Parra, E, Cristóbal-Alejo, J and Ramos-Zapata, JA, 2017, 'Trichoderma Strains as Growth Promoters in *Capsicum annuum* and as Biocontrol agents in *Meloidogyne incognita*', *Chilean Journal of Agricultural Research*, 77(4), 318-324





Kumar, Arun and Purohit, A, 2012, 'The Role of Indigenous Knowledge in Biological Control of Plant Pathogens: Logistics of New Research Initiatives', DOI: 10.1007/978-94-007-1933-0_7

https://instagram.com/koppert_brasil

<https://instagram.com/under.the.scope>

<https://nuoitrong123.com/ung-dung-cua-nam-doi-khang-trichoderma.html>

Subash, N, Meenakshisundaram, M, Sasikumar, C and Unnamalai, N, 2014, 'Mass Cultivation of *Trichoderma harzianum* using Agricultural Waste as a Substrate for the Management of Damping-off Disease and Growth Promotion in Chilli Plants (*Capsicum annum* L.)'

Wibowo, BS, Rusdarto, A. Yuliah, H. Nugroho, S. Polandono, Rozali, Y. Munaf, dan I. Kamal, 2000, *Pedoman Pemanfaatan dan Pengelolaan Bakteri Agens Antagonis Penyakit Tanaman Padi Sawah*, Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Jakarta

Wibowo, BS, 2006, *Pengenalan dan Pemanfaatan Agens Hayati*, Makalah disampaikan pada Pelatihan Teknis Perlindungan Tanaman Sayur, pada tanggal 5 – 19 September 2006 di Balai Besar Peramalan OPT Jatisari

**UNIT PELAKSANA TEKNIS PERLINDUNGAN
TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
PROVINSI KALIMANTAN BARAT**

**Jln. Aliyayang gg. Kurnia no.127c, Pontianak,
Kalimantan Barat 78116**

Telp. (0561)764129 Fax. (0561)742106
Website: <https://upttph.kalbarprov.go.id>
e-mail: uptperlindungantph@gmail.com