

Buku Saku

**Produksi APH (Agen Pengendali
Hayati) di BPTPHBUN BALI**



@bptphbunbali

KATA PENGANTAR

Agensi Hayati merupakan organisme yang dapat mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT). Organisme Pengganggu Tanaman banyak ditemukan merusak pada lahan pertanian. Organisme yang dimaksudkan dalam pengertian agensi hayati adalah semua organisme yang dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu, proses produksi, pengolahan hasil pertanian, dan berbagai keperluan lainnya. Organisme ini meliputi spesies, subspecies, varietas, semua jenis serangga, nematoda, protozoa, cendawan (fungi), bakteri, virus, mikoplasma. Sehingga Lebih jauh agensi hayati tidak hanya digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman tetapi juga dapat mengendalikan jasad pengganggu pada proses produksi dan pengolahan hasil pertanian.

PEMBAHASAN

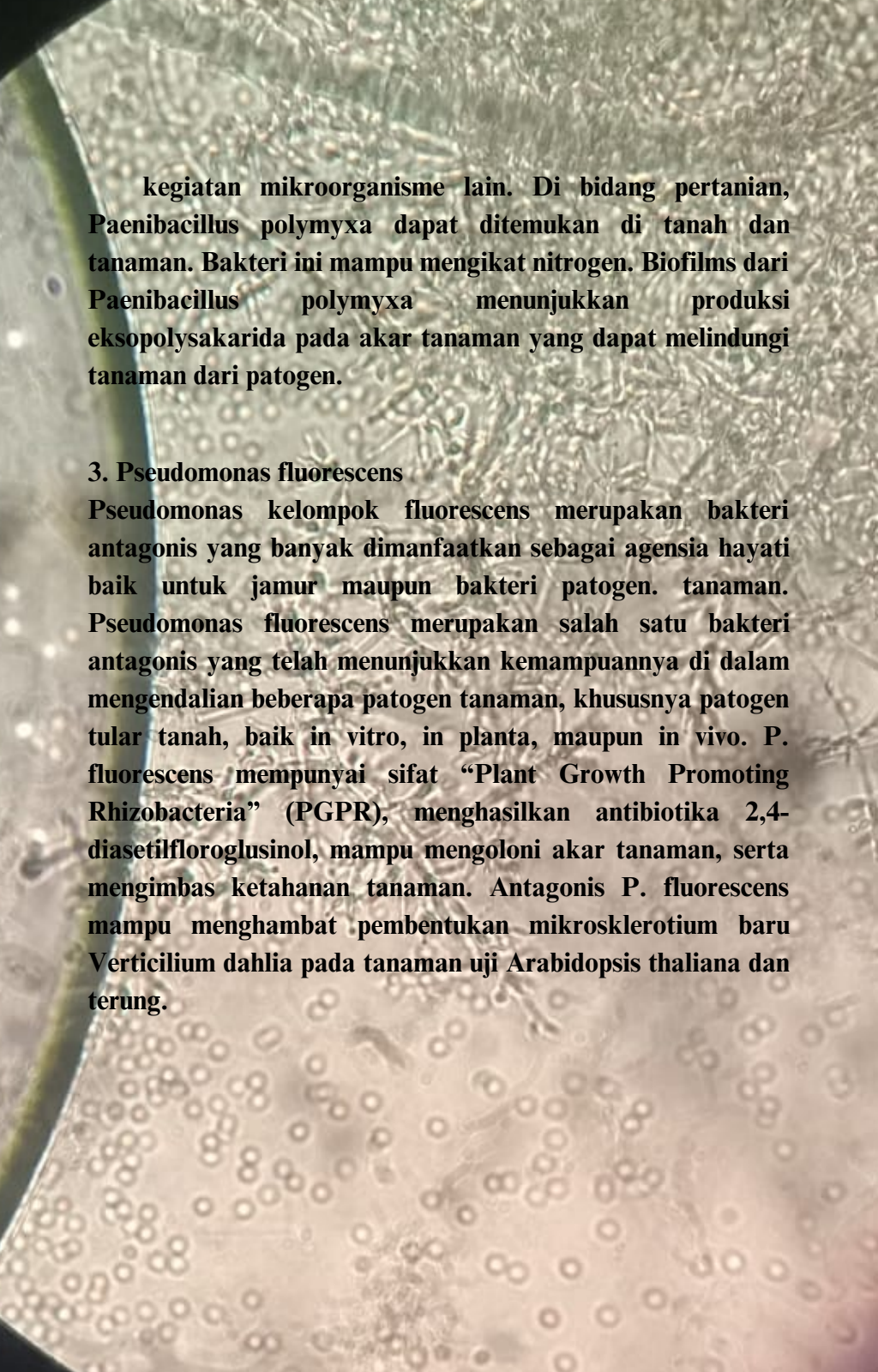
UPTD. BPTPHBUN Provinsi Bali memproduksi beberapa agens hayati sebagai upaya membantu petani dalam mengendalikan OPT yang ramah lingkungan. Beberapa diantaranya adalah agen antagonis yaitu jamur *Trichoderma* sp, bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*. Agens hayati jenis entomopatogen yaitu jamur *Beauveria bassiana* dan *Metharizium* sp. serta perbanyakkan parastoid *Trichogramma* sp.

1. *Trichoderma* sp.

Trichoderma sp. mempunyai sifat antogonistik terhadap patogen, terutama patogen tanah dan beberapa patogen udara. Antagonisme meliputi aktifitas suatu organisme dengan cara tertentu dan memberikan pengaruh yang merugikan organisme lain. Aktivitas antagonisme meliputi persaingan, parasitisme atau predasi dan pembentukan toksin termasuk antibiotik.

2. *Paenibacillus polymyxa*

Paenibacillus polymyxa merupakan agensia hayati yang memiliki sifat antagonis terhadap perkembangan patogen tanaman dan juga memiliki sifat menginduksi ketahanan tanaman. Dosis anjuran agen hayati *paenibacillus polymixa* 400 lt larutan/ha. Petani memanfaatkan *Paenibacillus polymyxa* untuk mengendalikan penyakit kresek /HDB (Hawar Daun Bakteri) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae*. Bakteri ini dieksplorasi dari tanaman yang sehat di antara tanaman yang terserang hawar daun bakteri. *Paenibacillus polymyxa* merupakan bakteri non patogen yang menguntungkan dibidang kesehatan dan lingkungan. Bakteri ini penghasil antibiotik polimiksin. Antibiotik merupakan zat yang dihasilkan oleh mikroorganisme dan mempunyai daya hambat terhadap



kegiatan mikroorganisme lain. Di bidang pertanian, *Paenibacillus polymyxa* dapat ditemukan di tanah dan tanaman. Bakteri ini mampu mengikat nitrogen. Biofilms dari *Paenibacillus polymyxa* menunjukkan produksi eksopolysakarida pada akar tanaman yang dapat melindungi tanaman dari patogen.

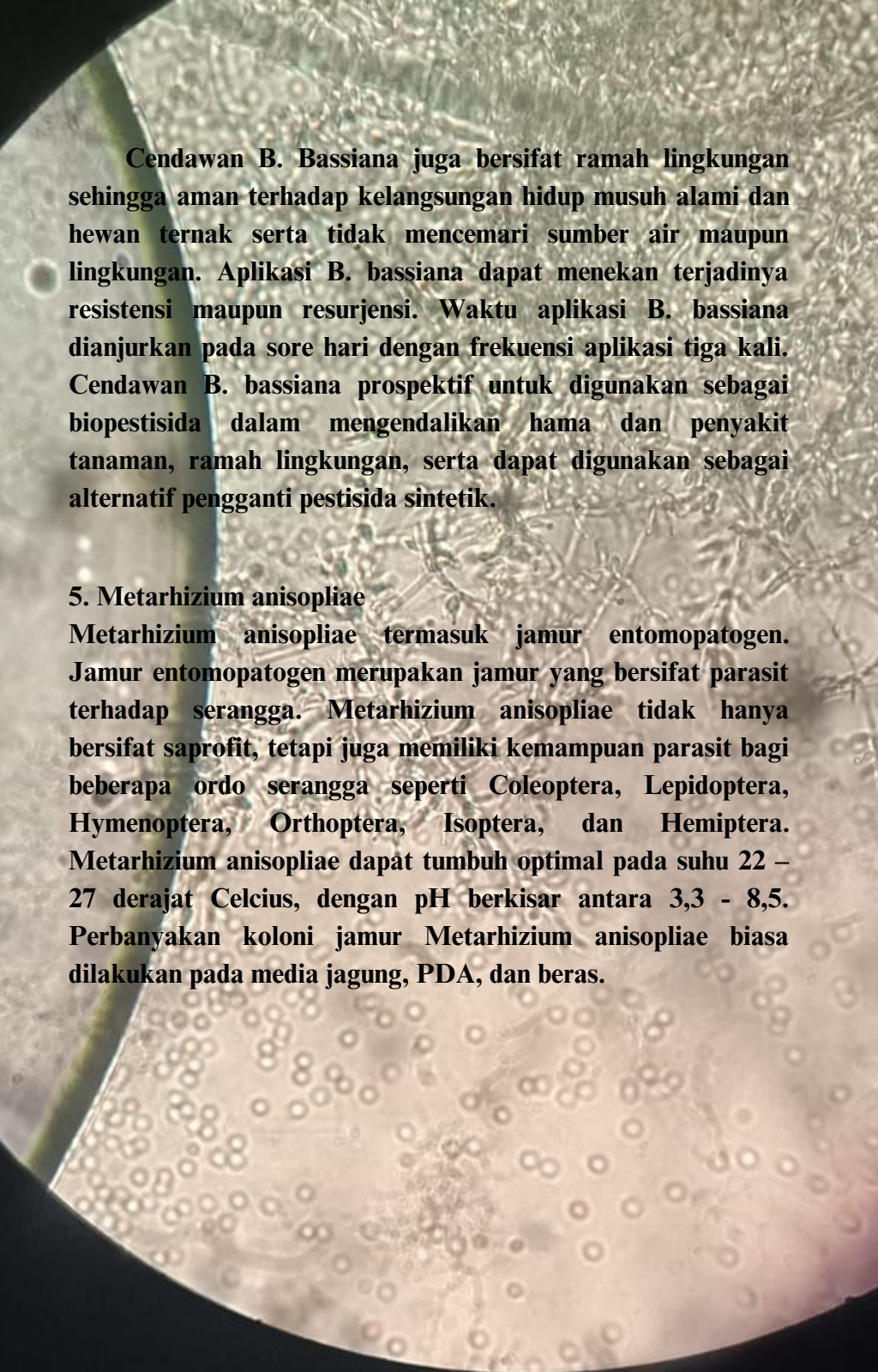
3. *Pseudomonas fluorescens*

Pseudomonas kelompok *fluorescens* merupakan bakteri antagonis yang banyak dimanfaatkan sebagai agensia hayati baik untuk jamur maupun bakteri patogen. tanaman. *Pseudomonas fluorescens* merupakan salah satu bakteri antagonis yang telah menunjukkan kemampuannya di dalam mengendalikan beberapa patogen tanaman, khususnya patogen tular tanah, baik *in vitro*, *in planta*, maupun *in vivo*. *P. fluorescens* mempunyai sifat “Plant Growth Promoting Rhizobacteria” (PGPR), menghasilkan antibiotika 2,4-diasetilfloroglusinol, mampu mengoloni akar tanaman, serta mengimbas ketahanan tanaman. Antagonis *P. fluorescens* mampu menghambat pembentukan mikrosklerotium baru *Verticillium dahlia* pada tanaman uji *Arabidopsis thaliana* dan terung.

4. Beauveria bassiana

Beauveria bassiana merupakan salah satu jenis cendawan entomopatogen yang termasuk dalam divisi Ascomycota, kelas Sordariomycetes, ordo Hypocreales dan famili Clavicipitaceae. *B. bassiana* dapat membunuh seluruh stadia serangga pada berbagai jenis hama tanaman dari ordo Homoptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Isoptera, Diptera, dan Hymenoptera. Efikasi *B. bassiana* dipengaruhi oleh berbagai jenis enzim yang dihasilkan yaitu: kitinase, protease, amilase, dan lipase yang berfungsi sebagai pendegradasi lapisan integumen serangga. Efikasi cendawan juga dipengaruhi oleh produksi toksin yang terdiri dari beauvericin, bassianin, bassiacridin, beauvericin, bassianolide, cyclosporine, oosporein, dan tenellin yang dapat mengganggu sistem syaraf dan membunuh serangga sasaran.

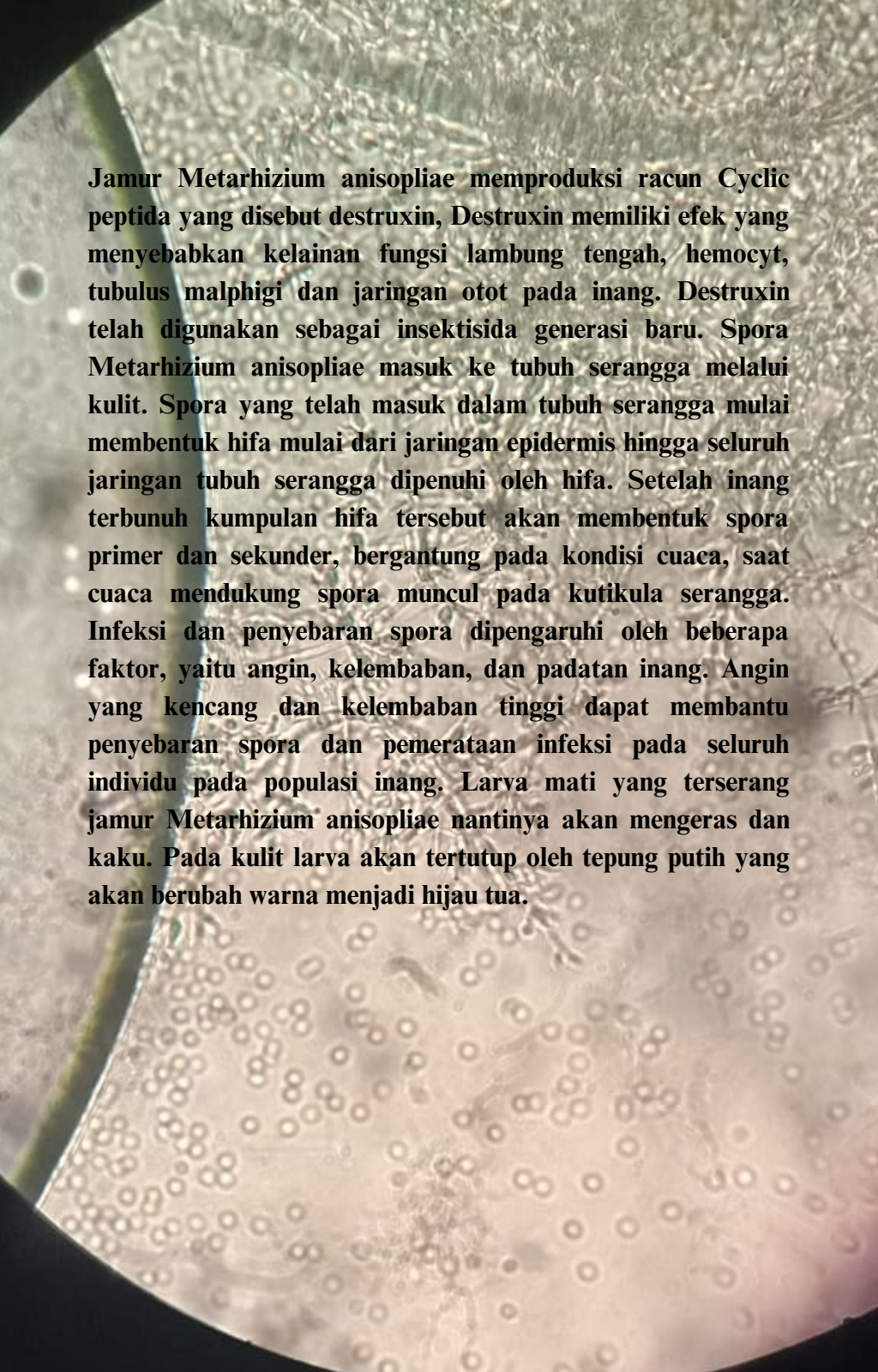
Keunggulan *B. bassiana* bersifat ovisidal yang dapat menggagalkan penetasan telur selain membunuh stadia nimfa/larva maupun imago, sehingga dapat menekan perkembangan populasi dan menghambat terjadinya peledakan hama. Kelebihan lain *B. Bassiana*, yaitu bersifat endofit yang dapat menghambat perkembangan patogen tular tanah maupun penyakit karat daun (*Phakospsora pachyrhizi*), embun tepung (*Microsphaera diffusa*), dan embun bulu (*Peronospora manshurica*).



Cendawan *B. Bassiana* juga bersifat ramah lingkungan sehingga aman terhadap kelangsungan hidup musuh alami dan hewan ternak serta tidak mencemari sumber air maupun lingkungan. Aplikasi *B. bassiana* dapat menekan terjadinya resistensi maupun resurgensi. Waktu aplikasi *B. bassiana* dianjurkan pada sore hari dengan frekuensi aplikasi tiga kali. Cendawan *B. bassiana* prospektif untuk digunakan sebagai biopestisida dalam mengendalikan hama dan penyakit tanaman, ramah lingkungan, serta dapat digunakan sebagai alternatif pengganti pestisida sintetik.

5. *Metarhizium anisopliae*

Metarhizium anisopliae termasuk jamur entomopatogen. Jamur entomopatogen merupakan jamur yang bersifat parasit terhadap serangga. *Metarhizium anisopliae* tidak hanya bersifat saprofit, tetapi juga memiliki kemampuan parasit bagi beberapa ordo serangga seperti Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Isoptera, dan Hemiptera. *Metarhizium anisopliae* dapat tumbuh optimal pada suhu 22 – 27 derajat Celcius, dengan pH berkisar antara 3,3 - 8,5. Perbanyakkan koloni jamur *Metarhizium anisopliae* biasa dilakukan pada media jagung, PDA, dan beras.

The background of the page is a composite of two microscopic images. The top half shows a dense network of green, branching hyphae of the fungus Metarhizium anisopliae. The bottom half shows numerous small, oval-shaped spores, some of which are in pairs, against a light pinkish-brown background.

Jamur *Metarhizium anisopliae* memproduksi racun Cyclic peptida yang disebut destruxin, Destruxin memiliki efek yang menyebabkan kelainan fungsi lambung tengah, hemocyt, tubulus malphigi dan jaringan otot pada inang. Destruxin telah digunakan sebagai insektisida generasi baru. Spora *Metarhizium anisopliae* masuk ke tubuh serangga melalui kulit. Spora yang telah masuk dalam tubuh serangga mulai membentuk hifa mulai dari jaringan epidermis hingga seluruh jaringan tubuh serangga dipenuhi oleh hifa. Setelah inang terbunuh kumpulan hifa tersebut akan membentuk spora primer dan sekunder, bergantung pada kondisi cuaca, saat cuaca mendukung spora muncul pada kutikula serangga. Infeksi dan penyebaran spora dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu angin, kelembaban, dan padatan inang. Angin yang kencang dan kelembaban tinggi dapat membantu penyebaran spora dan pemerataan infeksi pada seluruh individu pada populasi inang. Larva mati yang terserang jamur *Metarhizium anisopliae* nantinya akan mengeras dan kaku. Pada kulit larva akan tertutup oleh tepung putih yang akan berubah warna menjadi hijau tua.

6. *Trichogramma* sp.

Trichogramma sp. merupakan musuh alami dari hama penggerek padi, juga pada hama penggerek tebu dan jagung. *Trichogramma* sp ini salah satu parasitoid telur, artinya *trichogramma* sp ini menyerang telur hama penggerek padi. Proses penyebaran atau aplikasi dari *trichogramma* sp ini dengan menggunakan kertas pias. *trichogramma* sp pengendali dari hama penggerek padi, bukan untuk memusnahkan. Teknik implementasi dari pengendalian ini menggunakan kertas pias. Istilah Pias yang digunakan disini adalah suatu lembar kertas yang ditemplei sejumlah telur inang. Untuk kegiatan ini yang bahan dan alat yang digunakan adalah kertas manila, lem cair dan telur *corcyra* sp. yang sudah bersih. Telur *corcyra* sp. ini sebagai inang bagi *trichogramma*.

Cara *Trichogramma* sp mengendalikan OPT ini adalah *trichogramma* sp terbang mencari kelompok telur penggerak yang masih baru untuk diparasit (memasukkan sel ke dalam kelompok telur dan makan isi telur, ketika habis menjadi dewasa, akan terbang dan mencari kelompok telur penggerak dan seterusnya).

Pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan salah satu ciri dari pertanian berkelanjutan. Pertanian berkelanjutan adalah pertanian yang selalu berfikir jangka panjang. Dengan menggunakan agen hayati sebagai musuh alami, maka lingkungan akan tetap seimbang dalam jangka waktu yang lama. Hal tersebut merupakan suatu keuntungan para petani agar tetap eksis dan terus berlanjut dalam berbudidaya tanaman.

1.Beauveria Bassiana

Beauvaria bassiana adalah cendawan entomopatogen yaitu cendawan yang dapat menimbulkan penyakit pada serangga. B. bassiana berasal dari kingdom Fungi, filum Ascomycota, kelas Sordariomycetes, orde Hypocreales, famili Clavicipitaceae, dan genus Beauveria.

Berikut tabel produksi dan cara produksi Beauveria Bassiana yang dilakukan di BPTPHBUN bali di tahun 2023

Tabel Produksi Beauveria Bassiana

Jenis APH	Jenis Media	Produksi (Ltr/Kg)	Jumlah Aplikasi (Ltr/Kg)	Jumlah Kontaminasi	Kegiatan	OPT Sasaran
Beauveria Bassiana	EKG	50	50		Gerdal Sereha	Wereng, Walang Sangit
MARET	TOTAL	50	50			
	SISA	0				
Beauveria Bassiana	EKG	300	25		Gerdal Sereha	
Beauveria Bassiana	EKG		30		Gerdal Sereha	
Beauveria Bassiana	EKG		15		Gerdal Sereha	Wereng, Walang Sangit
Beauveria Bassiana	EKG		10		Gerdal Sereha	Wereng, Walang Sangit
APRIL	TOTAL	300	80			
	SISA	220				
Beauveria Bassiana	EKG	80	10		Recomendasi Ka. Balai	
MEI	TOTAL	300	10			
	SISA	290				
Beauveria Bassiana	EKG	100	40		Gerdal Hortikultura (PPHT)	
JUNI	TOTAL	390	40			
	SISA	350				
Beauveria Bassiana	EKG	100	27		Bantuan ke Poltan	
Beauveria Bassiana	EKG		80		Gerdal Hortikultura	
Beauveria Bassiana	EKG		5		Gerdal Hortikultura	
Beauveria Bassiana	EKG		40			
Beauveria Bassiana	EKG		40		PPHT	
JULI	TOTAL	450	192			
	SISA	258				
Beauveria Bassiana	EKG	0	80		Gerdal Hortikultura	
Beauveria Bassiana	EKG		5			
AGUSTUS	TOTAL	258	85			
	SISA	173				

Produksi Beauveria Bassiana

Sebagian besar petani yang masih awam menganggap bahwa *Beauveria bassiana* hanya dapat di perbanyak oleh seorang ahli di laboratorium dengan menggunakan peralatan yang canggih. Pernyataan tersebut memang tidak sepenuhnya benar namun juga tidak sepenuhnya salah. Para ahli di laboratorium dengan peralatan modern dan canggih akan dapat memproduksi dengan mutu tinggi dan kuantitas terjamin. Namun dengan teknik yang relatif sederhana di pedesaan para petani pun ternyata dapat melakukan perbanyakan *B. Bassiana* skala petani. Murah dan cukup efektif.



2.Paenybacillus

Paenibacillus adalah genus bakteri pembentuk endospora anaerob fakultatif, awalnya termasuk dalam genus Bacillus dan kemudian direklasifikasi sebagai genus terpisah pada tahun 1993

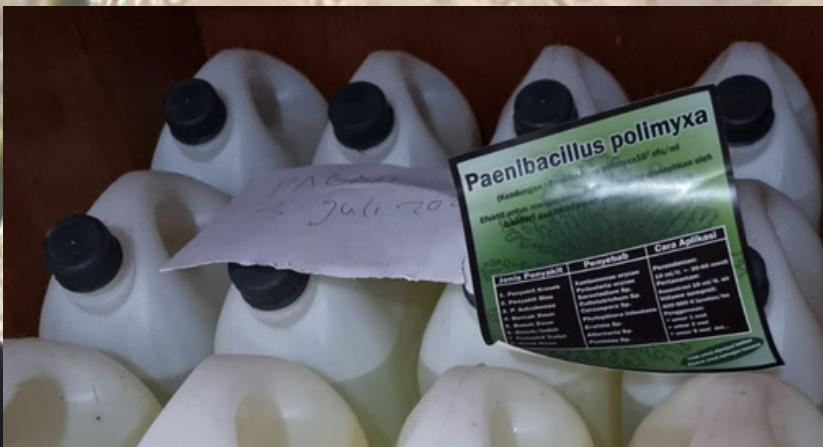
Berikut Tabel produksi dan potog kegiatan pembutan Paenybacillus :

Tabel Produksi Paenybacillus

Jenis APH	Jenis Media	Produksi (Ltr/Kg)	Jumlah Aplikasi (Ltr/Kg)	Jumlah Kontaminasi	Kegiatan	OPT Sasaran
Paenybacillus	EKG	100	50		Gerdal Sereha	Kresek, Tungro
MARET	TOTAL	100	50			
	SISA	50				
Paenybacillus	EKG	200	5		Gerdal Sereha	Blast, Tungro
Paenybacillus	EKG		40		Gerdal Sereha	Blast, Tungro
Paenybacillus	EKG		13		Gerdal Sereha	Blast, Tungro
Paenybacillus	EKG		25		Gerdal Sereha	Blast, Tungro
Paenybacillus	EKG		40		Gerdal Sereha	Blast, Tungro
Paenybacillus	EKG		50		Gerdal Sereha	kresek
APRIL	TOTAL	250	175			
	SISA	75				
Paenybacillus	EKG	190	50		Gerdal Sereha	Kresek
Paenybacillus	EKG		5		Rekomendasi Ka. Balas	
MEI	TOTAL	265	55			
	SISA	210				
Paenybacillus	EKG	350	80		Gerdal Hortikultura	Sercospora
Paenybacillus	EKG		50		Gerdal Hortikultura	
Paenybacillus	EKG		50		Gerdal Hortikultura	
Paenybacillus	EKG		120		Gerdal Hortikultura	
Paenybacillus	EKG		20		Gerdal Hortikultura	
Paenybacillus	EKG		20		Gerdal Hortikultura	
Paenybacillus	EKG		60		Gerdal Hortikultura (PPHT)	
Paenybacillus	EKG		40		Gerdal Hortikultura	
Paenybacillus	EKG		60		Perjuhan	
JUNI	TOTAL	1060	500			
	SISA	540				
Paenybacillus	EKG	200	35		Basruan Poktan	
Paenybacillus	EKG		100		Gerdal Hortikultura	
Paenybacillus	EKG		5		Gerdal Hortikultura	
Paenybacillus	EKG		25		Gerdal Sereha	
JULI	TOTAL	760	165			
	SISA	595				
Paenybacillus	EKG	0	190		Basruan	
Paenybacillus	EKG		50			
Paenybacillus	EKG		5			
Paenybacillus	EKG		50		Gerdal Hortikultura	
AGUSTUS	TOTAL	595	295			
	SISA	300				

Produksi Paenybacillus

Penggunaan agen pengendali hayati dalam mengendalikan OPT semakin berkembang, karena cara ini lebih unggul dibanding pengendalian berbasis pestisida kimia. *Corynebacterium*, atau bakteri *Coryn* adalah agen hayati paenibacillus polymixa. *Corynebacterium* dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit kresek /HDB (Hawar Daun Bakteri) yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae*. *Paenibacillus polymixa* merupakan bakteri non patogen yang menguntungkan dibidang kesehatan dan lingkungan. Bakteri ini penghasil antibiotik polimiksin. Antibiotik merupakan zat yang dihasilkan oleh mikroorganisme dan mempunyai daya hambat terhadap kegiatan mikroorganisme lain. Di bidang pertanian, *Paenibacillus polymixa* dapat ditemukan di tanah dan tanaman



3.MS *Trichoderma*

Metabolit Sekunder (MS) *Trichoderma* adalah formula cair pestisida organik sebagai bahan anti jamur pathogen yang dapat dibuat dari stater *Trichoderma* baik hasil dari perbanyakan sederhana ataupun stater dari Lab Hayati Biaung Denpasar

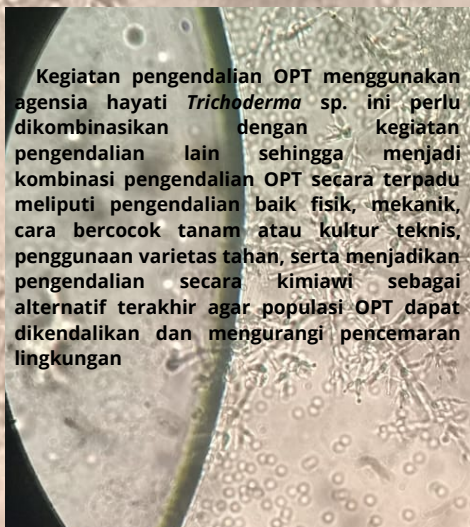
Berikut Tabel Produksi dan Kegiatan Pembuatan MS *Trichoderma* :

Tabel Produksi MS *Trichoderma*

Jenis APH	Jenis Media	Produksi (Ltr/Kg)	Jumlah Aplikasi (Ltr/Kg)	Jumlah Kontaminasi	Kegiatan	OPT Sasaran
MS <i>Trichoderma</i>	Cair	100	0			
PEBRUARI	TOTAL	100	0			
	SISA	100				
MS <i>Trichoderma</i>	Cair	120	0			
MARET	TOTAL	220	0			
	SISA	220				
MS <i>Trichoderma</i>	Cair	0	20		Gerdal Serelia	Kresak, Blast
APRIL	TOTAL	220	20			
	SISA	200				
MS <i>Trichoderma</i>	Cair	0	100		Pembelian	
MEI	TOTAL	200	100			
	SISA	100				
MS <i>Trichoderma</i>	Cair	120	25		Bantuan	
JUNI	TOTAL	220	25			
	SISA	195				
MS <i>Trichoderma</i>	Cair		35		Pengendalian Fusarium	
MS <i>Trichoderma</i>	Cair		5			
MS <i>Trichoderma</i>	Cair		5			
MS <i>Trichoderma</i>	Cair		30			
JULI	TOTAL	195	75			
	SISA	120				
MS <i>Trichoderma</i>	Cair	50	2		Bantuan kelompok	
MS <i>Trichoderma</i>	Cair	0	48		Pengaplikasian serih wangi dan lengkuas	
MS <i>Trichoderma</i>	Cair	120				
MS <i>Trichoderma</i>	Cair	60				

Produksi MS *Trichoderma*

Salah satu mikroorganisme fungsional yang dikenal luas sebagai pupuk biologis tanah dan biofungisida adalah jamur *Trichoderma*, sp, mikroorganisme ini adalah jamur penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapangan. *Trichoderma*, sp disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. *Trichoderma*, sp dapat menghambat pertumbuhan serta penyebaran racun jamur penyebab penyakit bagi tanaman seperti cendawan *Rigidiforus lignosus*, *Fusarium oxysporum*, *Rizoctonia solani*, *Fusarium moniliforme*, *sclerotium rolfsii* dan cendawan *Sclerotium rolfsii*. Penggunaan pupuk biologis dan agen hayati *Trichoderma*, sp sangat efektif mencegah penyakit busuk pangkal batang, busuk akar yang menyebabkan tanaman layu, dan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet



4.Biakansebar

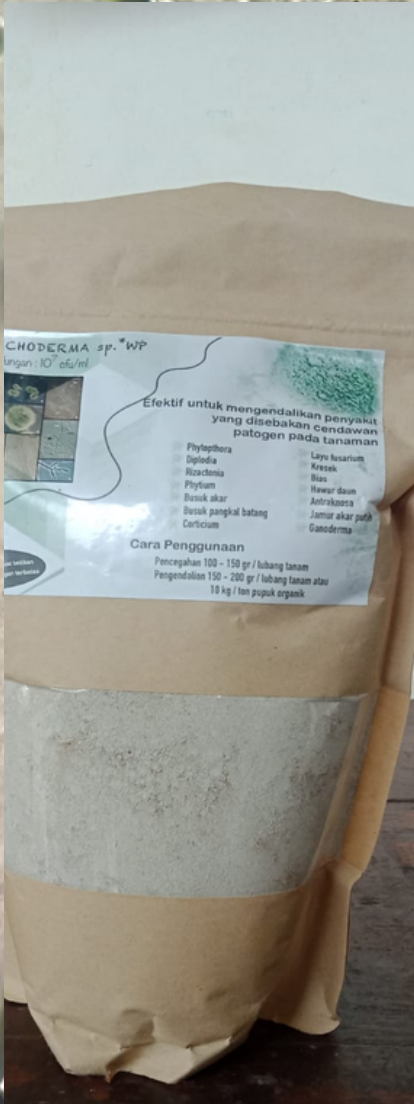
Aplikasi biakan sebar Trichoderma dan pupuk organic Trichoderma ke dalam tanah sebelum dan saat awal penanaman dapat memberikan perlindungan tanaman secara berkesinambungan dari serangan jamur pathogen tular tanah selama kelembaban tanah dijaga dan makanan jamur Trichoderma sp berupa pupuk organic yang sudah matang di berikan secara berkala

berikut tabel produksi

Tabel Produksi Biakan Sebar

Jenis APH	Jenis Media	Produksi (Ltr/Kg)	Jumlah Aplikasi (Ltr/Kg)	Jumlah Kontaminasi	Kegiatan	OPT Sasaran	Lokasi Penyebaran	I
Biakansebar	Stater dan Siolit	100	0	0				
PEBRUARI	TOTAL	100	0	0				
	SISA	100						
Biakansebar	Stater dan Siolit	60	0					
MARET	TOTAL	160	0	0				
	SISA	160						
Biakansebar	Stater dan Siolit	0	100		Pembelian		Distan Kabupaten Badung	
APRIL	TOTAL	160	100	0				
	SISA	60						
Biakansebar	Stater dan Siolit	0	15		Pengendalian Fusarium			
JULI	TOTAL	60	15					
	SISA	45						
Biakansebar	Stater dan Siolit	0	50		Bantuan ke kelompok			
Biakansebar	Stater dan Siolit		29		pengaplikasian di tanaman sereh wangi dan lengkuas			
Biakansebar	Stater dan Siolit	35	110		Kegiatan perkebunan cengkeh dan perbanyakan APH Trichoderma			
Biakansebar	Stater dan Siolit	165	100		pengendalian jamur fusarium			

Kegiatan Produksi biakansebar



Jamur *Trichoderma* sp adalah salah satu jenis jamur antagonis penting yang hidup dalam tanah yang mempunyai potensi besar sebagai biopestisida dan biopupuk yang dapat di eksplorasi dengan mudah menggunakan umpan alami seperti blimbing wuluh, daging kelapa tua, jagung rebus dan media nasi sehingga dapat lebih mempermudah petani atau petugas lapangan untuk menemukan, memperbanyak dan mengaplikasikan secara mandiri di lapang walaupun tanpa kelengkapan peralatan yang memadai, selamat mencoba.

5. Stater Tricodema

Pupuk Trichoderma merupakan salah satu jenis pupuk berbentuk jamur yang kini dikembangkan untuk membasmi jenis hama jamur. Dengan kata lain, membasmi jamur dengan jamur. Trichoderma merupakan jenis antifungal atau jamur yang memiliki sifat antagonis dengan jamur patogen lain seperti Fusarium monilifome, Rizoctonia solani, Fusarium oxysporum, Rigdiforus lignosus, dan masih banyak lagi.

Tabel Produksi Stater Tricodema

Jenis APH	Jenis Media	Produksi (Ltr/Kg)	Jumlah Aplikasi (Ltr/Kg)	Jumlah Kontaminasi	Kegiatan	OPT Sasaran	Lokasi Penyebaran
Stater Trichoderma	Beras	35	0	5			
PEBRUARI	TOTAL	35	0	5			
	SISA	30					
Stater Trichoderma	Beras	75	0	11			
MARET	TOTAL	105	0	11			
	SISA	94					
Stater Trichoderma	Beras	446	30	58	Pembelian		Distan Kabupaten Badung
APRIL	TOTAL	540	30	58			
	SISA	452					
Stater Trichoderma	Beras	1049		137			
MEI	TOTAL	1501	0	137			
	SISA	1364					
Stater Trichoderma	Beras	160	10	24	Pengendalian Fusarium		
JUNI	TOTAL	1524	10	24			
	SISA	1490					
Stater Trichoderma	Beras	0	10		Pengendalian Fusarium		
JULI	TOTAL	1490	10				
	SISA	1480					
Stater Trichoderma	Beras	13					
Stater Trichoderma	Beras	13			Pengaplikasian di tanaman serewangi dan lengkuas		
Stater Trichoderma	Beras	85	85		kegiatan perkebunan cengkeh dan perbanyakan aph		
Stater Trichoderma	Beras	75	75		kegiatan perkebunan cengkeh dan perbanyakan aph		

Produksi Stater Tricodema

Jamur *Trichoderma* merupakan salah satu fungi atau cendawan yang berada dalam kelas Ascomycetes. Fungi ini berada di dalam tanah hutan ataupun tanah pertanian dan juga tunggul kayu.



Trichoderma mampu berkembang biak menggunakan spora atau konidia. Mulai dari kondisi ruangan sekitar yang harus terhindari dari sinar matahari dan tempat yang harus bersih. Jamur *Trichoderma* akan terlihat tumbuh apabila usianya mencapai 1 sampai 2 minggu.



Trichoderma mampu hidup dengan baik dalam suhu 6 derajat Celcius sampai dengan 41 derajat Celcius. Selain itu pH yang dibutuhkan untuk tumbuh dari angka 3 sampai 7



sekian
dan
Terimakasih



BPTPHBUN BALI