

Pengaruh Penambahan *Trichoderma* Spp. Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Pisang (*Musa Acuminata*) Cavendish Hasil Kultur Jaringan

Effect of Adding Trichoderma spp. In Planting Media on the Growth of Cavendish Banana (Musa acuminata) Seedlings, Tissue Culture Results

I Kadek Wira Pradana¹, Rindang Dwiyani^{2*}, Gusti Ngurah Alit Susanta Wirya³

¹The Undergraduate Study Program of Agroecotechnology, Faculty of Agriculture, Udayana University, Indonesia

²Agroecotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Udayana, Denpasar

³Agroecotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Udayana, Denpasar

*Corresponding author email: rindangdwiyani@unud.ac.id

Abstract. *Trichoderma* is a species-specific microorganism, so each *Trichoderma* species will have a different effect on different plant species. This research was conducted with the aim of determining the effect of adding *Trichoderma* spp. In Planting Media on the Growth of Cavendish Banana (*Musa acuminata*) Seedlings, Tissue Culture Results. This research uses a one-factor experimental design with a RAL environmental design. *Trichoderma* is added with different of *Trichoderma* species, namely: T_0 = Control, T_a = *T. asperellum.*, T_h = *T. harzianum*, T_k = *T. koningii*, T_v = *T. viride*. Research stages: plantlet acclimatization stage one (3 weeks), incubation of *Trichoderma* in compost (2 weeks), acclimatization stage two (6 weeks). Data obtained from measuring, calculating and observing variables were analyzed statistically using analysis of variance (ANOVA). The results of the ANOVA analysis showed that the application of *Trichoderma* spp. on banana plants (*Musa Acuminata*) cavendish, the results of *in vitro* culture had no significant effect $P \geq 0.05$ on all observed variables. However, there was a tendency for the number of T_h leaves to increase by 1.75 compared to T_0 , and the root length of T_h to be 6.525 cm longer than T_0 . This is because during the research the planting media and planting materials had gone through the sterilization stage so it was thought that there was no stress that could disrupt plant growth.

Keywords: *Trichoderma* spp.; cavendish; seedling growth.

Abstrak. *Trichoderma* merupakan salah satu mikroorganisme spesifik spesies, jadi masing-masing spesies *Trichoderma* akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap spesies tanaman yang berbeda. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui Pengaruh Penambahan *Trichoderma* spp. Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Pisang (*Musa acuminata*) Cavendish Hasil Kultur Jaringan. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan satu faktor dengan rancangan lingkungan RAL. *Trichoderma* ditambahkan dengan perbedaan spesies *Trichoderma* yaitu T_0 = Kontrol, T_a = *T. asperellum.*, T_h = *T. harzianum*, T_k = *T. koningii*, T_v = *T. viride*. Tahapan penelitian aklimatisasi *plantlet* tahap satu (3 minggu), inkubasi *Trichoderma* pada kompos (2 minggu), aklimatisasi tahap dua (6 minggu). Data yang diperoleh dari pengukuran, penghitungan dan pengamatan variabel dianalisis secara statistik dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* spp. pada tanaman pisang (*Musa Acuminata*) cavendish hasil kultur *in vitro* berpengaruh tidak nyata $P \geq 0,05$ terhadap semua variabel yang diamati. Namun ada kecenderungan pertambahan jumlah helai daun T_h lebih banyak 1,75 helai dibanding T_0 , panjang akar T_h lebih panjang 6,525 cm dibanding T_0 . Hal ini disebabkan karena selama penelitian media tanam dan bahan tanam sudah melalui tahapan sterilisasi sehingga diduga tidak ada cekaman yang dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman.

Kata Kunci: *Trichoderma* spp.; cavendish; pertumbuhan bibit

PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu komoditas buah paling populer di dunia (Worldatlas, 2020). Pisang Cavendish merupakan komoditas buah tropis yang sangat populer di dunia, di Indonesia pisang ini lebih dikenal dengan sebutan pisang ambon putih (Newswire, 2020). Kebutuhan akan buah pisang di Bali sangat tinggi sekali, dalam seminggu bisa sampai 4.000 box, sedangkan yang diproduksi baru bisa 1.000 box dalam seminggu (Humas Jembrana, 2021). Kultur jaringan tanaman merupakan cara menyediakan bibit dalam skala besar, kultur

jaringan merupakan teknik untuk menumbuhkan sel, jaringan atau irisan organ tanaman pada suatu media buatan yang mengandung nutrisi yang aseptik (steril) untuk menjadi tanaman secara utuh (Dwiyani, 2015).

Istilah aklimatisasi menunjukkan adanya campur tangan manusia dalam mengarahkan proses penyesuaian menyesuaikan diri dengan kondisi atau situasi lingkungan dan iklim yang baru. Karena manusia senantiasa terlibat dalam proses penyapihan tanaman dari kondisi *in vitro* agar dapat tumbuh dan

berkembang pada kondisi *in vivo* di rumah kaca atau di lapangan (Taji, 2001). Benih yang diperlakukan dengan bentuk bubuk (109 cfu/g) *isolate Trichoderma* pada 5g/kg benih memberikan peningkatan panjang akar dan pucuk yang signifikan. Isolat ini memberikan perkecambahan benih maksimum (63%), peningkatan panjang akar dari 2,7 menjadi 4,7 cm, dan panjang tunas dari 3,2 menjadi 4,75 cm (Joshi *et al.*, 2010).

Menurut penelitian Singh *et al.*, (2020) beberapa strain *Trichoderma* memberikan peningkatan kadar senyawa mirip auksin. Howell (2003) juga menjelaskan bahwa zat pengatur tumbuh seperti molekul yang mirip dengan sitokinin dan giberelin diamati pada tanaman yang diberi perlakuan *Trichoderma*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pengaplikasian *Trichoderma* pada media tanam pisang Cavendish hasil kultur *in vitro* terhadap pertumbuhan tanaman pisang Cavendish.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui pengaruh penambahan *Trichoderma* spp. pada media tanam terhadap pertumbuhan bibit pisang (*Musa acuminata*) Cavendish hasil kultur jaringan.

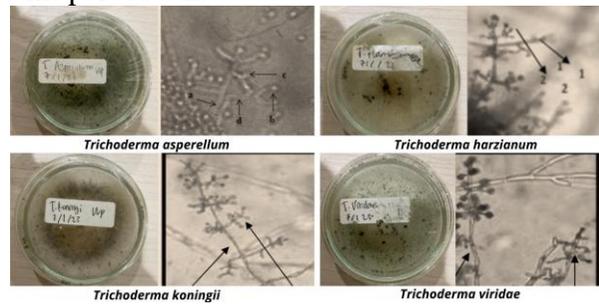
METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah paranet Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana yang beralamat di Jl. Pulau Moyo No.16X, Pedungan, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali pada ketinggian 10 Mdpl dengan suhu rata-rata 30,5°C. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2023 sampai dengan Juni 2023.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah plantlet pisang Cavendish hasil kultur *in vitro* yang sudah siap aklimatisasi, polybag ukuran 25 cm, pot plastik, media tanam berupa tanah, kompos, biakan *Trichoderma sp.* dan dedak. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : ember, sekop, pinset, timbangan analitik, *hand sprayer*, penggaris, alat tulis, jangka sorong, klorofil meter, oven, kamera digital dan lainnya.

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan RAL satu faktor yaitu pemberian *Trichoderma* dengan perbedaan spesies *Trichoderma* yaitu T₀ = Kontrol; T_a = *T. asperellum*; T_h = *T. harzianum*; T_k = *T. koningii* dan T_v = *T. viride*. Berdasarkan perlakuan di atas diperoleh 5 perlakuan yang

diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 20 unit percobaan.



Gambar 1. Spesies *Trichoderma*

(Sumber: Andriastini, dkk. 2018, Gusnawaty, dkk. 2014 dan dokumentasi pribadi)

Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Aklimatisasi Tahap I

Plantlet dilakukan pada media pasir dan cocopeat (1:1) plantlet dikeluarkan dari botol kultur kemudian dicuci bersih dengan air. Plantlet ditanam pada wadah yang sudah di isi media tanam kemudian disungkup. Pemeliharaan terhadap tanaman berupa penyiraman dengan sprayer. Sungkup penutup tanaman dibuka 1 minggu kemudian. Plantlet pisang Cavendish yang digunakan diperoleh dari laboratorium kultur jaringan Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

2) Inkubasi *Trichoderma* Pada Kompos

Biakan jamur *Trichoderma* spp. didapatkan dari Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Sebelum diaplikasikan, jamur *Trichoderma* diperbanyak terlebih dahulu pada media beras yang sudah dikukus setengah matang yang kemudian disterilkan dalam *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit. Biakan *Trichoderma* dalam cawan petri digerus kemudian diencerkan ke dalam masing-masing 20 ml akuades hingga homogen. Kemudian, 20 ml suspensi *Trichoderma sp.* disuntikkan ke media beras dan inkubasikan. Tahap berikutnya adalah pemberian *Trichoderma* pada kompos dengan perbandingan 1:25 (Hasari 2018), kemudian diinkubasikan lagi selama 14 hari sebelum diaplikasikan pada media.

3) Aklimatisasi Tahap II

Tahap ini diawali dengan penyiapan media tanam berupa tanah yang sudah disteril dan kompos yang sudah berisi jamur *Trichoderma* dengan komposisi 1:1 kemudian media dimasukkan ke dalam masing-masing

polybag dengan ukuran 25 cm (Permatasari, 2020). Penanaman bibit dilakukan dengan terlebih dahulu membuat lubang sedalam ± 5 cm pada media tanam di polybag. Bibit pisang kemudian dikeluarkan dari pot plastik aklimatisasi tahap I, lalu ditanam ke dalam media tanam yang sudah dicampurkan. Penanaman dilakukan dengan posisi tegak dan kemudian ditimbun dengan media tanam. Polybag yang sudah berisi bibit tanaman pisang kemudian disiram sampai media tanam dalam keadaan lembab. Pemeliharaan bibit dilanjutkan dengan pemeliharaan bibit di bawah naungan rumah paranet hingga umur 6

minggu setelah perlakuan. Penyiraman plantlet dilakukan secara berkala apabila kelembaban media tanam sudah berkurang. Penelitian berakhir pada umur bibit 6 MSP.

Dalam penelitian ini sumber data diperoleh dari pengukuran, penghitungan dan pengamatan pada masing masing perlakuan yang dilakukan dalam polybag sehingga semua perlakuan menjadi sampel pengamatan.

Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan *analisis of variance* (ANOVA). Apabila hasil analisis menunjukkan hasil beda nyata maka dilanjutkan uji duncan dengan taraf 5%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel penambahan tinggi tanaman (mm), penambahan jumlah helai daun tanaman (Helai), penambahan diameter batang (mm), kandungan klorofil daun (SPAD), panjang akar (cm), jumlah akar (buah), berat segar tanaman (g), berat segar

akar (g), berat kering tanaman (g), berat kering akar (g) dan kadar air (%) menunjukkan hasil analisis tidak berbeda nyata. sehingga tidak dilanjutkan dengan uji Duncan.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi *Trichoderma* spp. terhadap variabel yang diamati

Variabel Pengamatan	Perlakuan				
	T ₀	T _a	T _h	T _k	T _v
Penambahan Tinggi Tanaman (mm) 2 msp	14,00	17,00	19,75	17,50	18,50
Penambahan Diameter (mm) 2 msp	1,13	1,70	1,30	1,53	1,38
Penambahan Jumlah Daun (helai) 2 msp	1,50	2,25	2,25	1,75	1,75
Penambahan Tinggi Tanaman (mm) 4 msp	29,50	33,50	33,75	35,00	28,50
Penambahan Diameter (mm) 4 msp	3,30	3,45	3,75	3,73	3,38
Penambahan Jumlah Daun (helai) 4 msp	3,00	4,00	4,50	3,50	4,00
Penambahan Tinggi Tanaman (mm) 6 msp	52,25	57,50	57,00	59,50	53,50
Penambahan Diameter (mm) 6 msp	5,05	5,53	5,33	5,63	5,10
Penambahan Jumlah Daun (helai) 6 msp	4,75	5,50	6,50	5,00	5,75
Kandungan Klorofil Daun (SPAD)	37,20	33,52	35,76	32,11	33,17
Panjang akar (cm)	13,30	14,73	19,83	17,75	12,40
Jumlah akar (buah)	8,00	8,00	8,50	7,25	7,25
Berat Segar Tanaman (gram)	8,43	7,48	7,40	8,53	6,90
Berat Segar Akar (gram)	1,96	1,97	2,02	2,10	1,43
Berat Kering Tanaman (gram)	0,62	0,56	0,54	0,68	0,56
Berat Kering Akar (gram)	0,14	0,14	0,14	0,18	0,13
Kadar Air (%)	92,65	92,30	92,69	91,85	90,37

Keterangan: T₀ = Kontrol, T_a = *T. asperellum*, T_h = *T. harzianum*, T_k = *T. koningii*, T_v = *T. viride*

Variabel penambahan tinggi tanaman pada 2 Msp, 4 Msp dan 6 Msp berurutan menunjukkan hasil terendah (14 mm) kontrol, (28,5 mm) *T. viride*, (52,25 mm) kontrol, sedangkan hasil tertinggi (19,75 mm) *T. harzianum*, (35 mm) *T. koningii*, (59,5 mm) *T.*

koningii. Penambahan diameter batang 2 Msp, 4 Msp dan 6 Msp berurutan menunjukkan hasil terendah (1,125 mm) kontrol, (3,3 mm) kontrol, (5,05 mm) kontrol, sedangkan hasil tertinggi (1,7 mm) *T. asperellum*, (3,75 mm) *T. harzianum*, (5,625 mm) *T. koningii*.

penambahan jumlah helai daun tanaman pada 2 Msp, 4 Msp dan 6 Msp berurutan sedangkan hasil tertinggi (2,25 helai) *T. asperellum* dan *T. harzianum*, (4,5 helai) *T. harzianum*, (6,5 helai) *T. harzianum*.

Pada variabel kandungan klorofil daun (SPAD) hasil terendah (32,11) *T. koningii*, dan hasil tertinggi (37,2) kontrol. Variabel panjang akar (cm) dan jumlah akar (buah) terendah (12,4 cm) *T. viride*, (7,25 buah) *T. koningii* dan *T. viride* dan hasil tertinggi (19,825 cm) *T. harzianum* (8,5 buah) *T. harzianum*.

Berat segar tanaman dan berat segar akar berurutan teringan (6,9 g) *T. viride* (1,4257 g) *T. viride* dan terberat (8,525 g) *T. harzianum* (2,0175 g) *T. harzianum*. Berat kering tanaman dan berat kering akar berurutan teringan (0,5425 g) *T. harzianum* (0,1325 g) *T. viride* dan terberat (0,68 g) *T. koningii* (0,18 g) *T. koningii*. Variabel kadar air terendah (90.3675%) *T. viride* dan tertinggi (92.6925%) *T. harzianum*



Gambar 2. Pertumbuhan Tanaman Pisang Cavendish

Keterangan:

(A) Sebelum Perlakuan; (B) 2 Minggu Setelah Perlakuan; (C) 4 Minggu Setelah Perlakuan; (D) 6 Minggu Setelah Perlakuan; a. Kontrol,

menunjukkan hasil terendah (1,5 helai) kontrol, (3 helai) kontrol, (4,75 helai) kontrol, b. *T. asperellum*, c. *T. harzianum*, d. *T. koningii*, e. *T. viride*.

Hasil analisis statistik ANOVA menggunakan *software* SPSS yang tersaji dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa pengaplikasian *Trichoderma* spp. pada media tanam pisang Cavendish hasil kultur *in vitro* berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$) terhadap semua variabel yang di amati, hal serupa dapat dilihat pada Gambar 2 dimana terlihat dari perlakuan perbedaan spesies yang diberikan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

Pengaruh tidak nyata dari penambahan *Trichoderma* spp. pada media tanam pisang Cavendish hasil kultur *in vitro* terhadap pertumbuhan diduga disebabkan karena tidak ada cekaman yang dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman dan selama penelitian berlangsung tanaman dibudidayakan dalam kondisi lingkungan yang terkontrol.

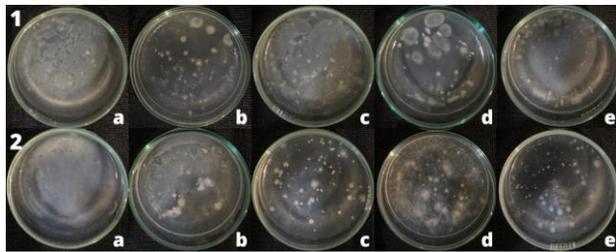
Stewart dan Robert (2014) melaporkan bahwa pada kondisi optimal untuk pertumbuhan tanaman, pemberian *Trichoderma* kurang memberikan manfaat untuk pertumbuhan tanaman. Bjorkman *et al.* (1998), juga melaporkan pemberian *Trichoderma* memberikan pengaruh pertumbuhan yang lebih baik pada tanaman jagung manis bervigor rendah dibandingkan dengan tanaman jagung manis bervigor tinggi yang diberi perlakuan.

Hasil penelitian Alizadeh *et al.* (2015) menunjukkan bahwa penambahan *Trichoderma* tidak selalu meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat secara signifikan dalam kondisi optima. Penelitian oleh Kopecká *et al.* (2019) menguji efek *Trichoderma* terhadap pertumbuhan tanaman mentimun dalam kondisi nutrisi optimal menunjukkan bahwa pengaruh *Trichoderma* pada pertumbuhan tanaman mentimun tidak signifikan.

Tabel 2. Populasi *Trichoderma* dalam Tanah

Perlakuan	Populasi		Peningkatan Populasi (cfu/g) 10 ⁴
	Sebelum Transplanting (cfu/g) 10 ⁴	6 Msp (cfu/g) 10 ⁴	
Kontrol	0	0	0
<i>T. asperillum</i>	120	90	-30
<i>T. harzianum</i>	62	148	86
<i>T. koningii</i>	64	84	20
<i>T. viridee</i>	58	126	68

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa populasi *T. harzianum*, *T. koningii*, dan *T. viride* pada media tanam kompos dan tanah (1:1) mengalami peningkatan dari sebelum transplanting sampai pada 6 minggu setelah perlakuan sedangkan *Trichoderma asperillum* mengalami penurunan populasi.



Gambar 3. Populasi *Trichoderma*

Keterangan:

1). Sebelum *Transplanting*, 2). 6 Minggu Setelah *Perlakuan*; a. Kontrol, b. *T. asperillum*, c. *T. harzianum*, d. *T. koningii*, e. *T. viride*.

Selain dari kondisi yang bebas cekaman hasil dari data yang ada pada Tabel 2 menunjukkan bahwa *T. harzianum*, *T. koningii*, dan *T. viride* mampu beradaptasi dan berkembang pada media tanam yang digunakan dalam penelitian dan tanaman pisang *cavendish*. Namun jumlah populasi *Trichoderma* masih terlalu sedikit dibandingkan dengan penelitian Joshi *et al.*, (2010) mengaplikasikan *Trichoderma* pada benih dalam bentuk bubuk dengan populasi (10⁹ cfu/g) dapat memberikan perkecambahan benih maksimum (63%), peningkatan panjang akar dari 2,7 menjadi 4,7 cm, dan panjang tunas dari 3,2 menjadi 4,75. Demikian pula, biji kapas yang diberi perlakuan sebelumnya dengan *T. viride* (4×10⁶) menunjukkan

peningkatan empat dan tiga kali lipat dalam pemanjangan pucuk dan panjang akar, dan peningkatan berat kering tanaman hampir 40 kali lipat dibandingkan dengan kontrol (Shanmugaiah *et al.*, 2009).

Pada hasil penelitian J. Yuan *et al.* (2015) menunjukkan bahwa eksudat akar pisang, khususnya OA (*organic acids*) yang dilepaskan, memainkan peran penting dalam menarik dan memulai kolonisasi PGPR pada akar inang. Hasil penelitian ini beririsan dengan data pada Tabel 2 dimana *T. viride*, *T. koningii* dan *T. harzianum* mengalami peningkatan populasi mungkin disebabkan karena media yang sesuai dan eksudat yang dikeluarkan oleh tanaman pisang Cavendish sesuai dengan yang dibutuhkan, begitupun sebaliknya dengan penurunan populasi *T. asperillum* mungkin disebabkan oleh ketidaksesuaian antara eksudat yang dikeluarkan oleh tanaman pisang Cavendish dengan kebutuhan dari *T. asperillum*.

Trichoderma merupakan salah satu mikroorganisme spesifik spesies jadi masing-masing spesies *Trichoderma* akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap spesies tanaman yang berbeda, contohnya dalam penelitian Harman (2006) berbagai galur hibrida diuji dan ditemukan bahwa beberapa memberikan respon pertumbuhan positif terhadap T22, beberapa tidak memberikan respon dan beberapa memberikan respon negatif. Isolat *Trichoderma* dari rizosfer rumput zoysia ditunjukkan untuk merangsang pertumbuhan tanaman gandum dan kedelai. Pertumbuhan gandum meningkat dengan jumlah isolat yang banyak, sedangkan isolat yang lebih sedikit efektif pada kedelai (Shivanna *et al.*, 1996).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian “Pengaruh Penambahan *Trichoderma* spp. Pada Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bibit Pisang (*Musa Acuminata*) Cavendish Hasil Kultur Jaringan” menunjukkan bahwa: Pemberian *Trichoderma* spp. pada media tanam pisang Cavendish aklimatisasi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit tanaman pisang. Namun, ada kecenderungan pada perlakuan *Trichoderma harzianum* menunjukkan hasil data tertinggi pada variabel penambahan tinggi tanaman 2 msp, penambahan jumlah daun 2 msp, penambahan diameter 4 msp, penambahan jumlah daun 4 msp, penambahan jumlah daun 6 msp, panjang akar, jumlah akar dan kadar air.

Saran

Penggunaan lebih lanjut dengan topik *Trichoderma* sebagai agen yang dapat membantu memacu pertumbuhan tanaman perlu untuk memperhatikan populasi awal dari *Trichoderma*, agar jumlahnya sesuai dengan populasi yang dianggap mampu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yang mengaplikasikan *Trichoderma* pada media.

Trichoderma merupakan jamur spesifik spesies sehingga tanaman yang akan ditambahkan *Trichoderma* haruslah tanaman yang memang sesuai, sehingga *Trichoderma* dapat berkembang pada rizosfer tanaman.

Trichoderma yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan dapat diidentifikasi lebih lanjut sehingga diketahui strain *Trichoderma* tersebut agar pengaplikasiannya bisa spesifik spesies. Pada penelitian berikutnya disarankan agar menggunakan perlakuan *Trichoderma* dengan kombinasi spesies yang berbeda maupun jenis jamur lainnya yang mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Alizadeh, A., Zamani, M., & Sepahvand, F. 2015. *Effect of Trichoderma harzianum and Trichoderma viride on vegetative growth of tomato under greenhouse conditions. Journal of Plant Protection*

Research, 55(3), 302-307. doi: 10.1515/jppr-2015-0041

- Andriastini, D.A., R. Yan., dan M. Wahyuni. 2018. Hambatan In Vitro Cendawan Antagonis Penyebab Penyakit Pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus undatus* (Haw) Britton & Rose). *Jurnal Meramorfoza*. Vol 5 (2): 224-233.
- Bjorkman, T., Blanchard, L.M., Harman, G.E., 1998. *Growth enhancement of shrunken-2 (sh2) sweet corn by Trichoderma harzianum 1295-22: effect of environmental stress. J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 123 (1), 35-40.
- Dwiyani, R. 2015. *Kultur Jaringan Tanaman*. Denpasar: Pelawa Sari. 75 hlm.
- Gusnawaty, Taufik M., Triana, L. dan Asniah. 2014. Karakteristik Morfologis *Trichoderma* sp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*. Vol 4(2): 87-93.
- Harman, G. E. 2006. *Overview of mechanisms and uses of Trichoderma spp. Phytopathology*, 96(2), 190-194.
- Hasari, A.A. 2018. Efektivitas *Trichoderma* Sp. Yang Ditambahkan Pada Kompos Daun Untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* Sp.) di Desa Pancasari Kabupaten Buleleng (Skripsi Sarjana Universitas Udayana)
- Humas Jembrana-Berita Bali. 2021. “Kebutuhan Pasar Akan Pisang Cavendish di Bali Masih Tinggi”. diakses dari <https://www.beritabali.com/> pada 12 Desember 2022.
- Joshi, B.B., Bhatt, R.P., Bahukhandi, D., 2010. *Antagonistic and plant growth activity of Trichoderma isolates of Western Himalayas. J. Environ. Biol.* 31 (6), 921-928.
- Kopecká, J., Houserová, P., Kohoutová, M., Cajthaml, T., & Tlustoš, P. 2019. *The effect of Trichoderma spp. on the growth of cucumber plants under optimal nutrition. Plant, Soil and Environment*, 65(3), 124-129. doi: 10.17221/506/2018-PSE
- Newswire-Bisnis.com. 2020. “Begini Peluang Ekspor Pisang Cavendish di Jembrana”. diakses dari <https://ekonomi.bisnis.com/> pada 12 Desember 2022.
- Permatasari, D.A., Nora A., Widiwurjani. 2020. Pertumbuhan Bibit Pisang Cavendish (*Musa acuminata* L.) Pasca

- Aklimatisasi pada Berbagai Ukuran Poliba Research Gate
- Shanmugaiah, V., Balasubramanian, N., Gomathinayagam, S., Manoharan, P.T., Rajendran, A., 2009. *Effect of single application of Trichoderma viride and Pseudomonas fluorescens on growth promotion in cotton plants. Afr. J. Agric. Res.* 4 (11), 1220-1225.
- Singh, Ramji, P. Anbazhagan, H. S. Viswanath, dan Ajay Tomer. 2020. "Trichoderma Species: A Blessing for Crop Production" dalam *Trichoderma: Agricultural Applications and Beyond, Soil Biology*, 61. India: Springer.
- Stewart, Alison dan Robert Hill. 2014. *"Applications of Trichoderma in Plant Growth Promotion" dalam Biotechnology and Biology of Trichoderma*, 31. Amsterdam: Elsevier.
- Taji, A. M. 2001. *Acclimatization and adaptation. In Plant Development and Biotechnology* (pp. 119-130). Springer.
- WorldAtlas 2020 Most Popular Fruits In The World. worldatlas.co
- Yuan, J., Zhang, N., Huang, Q., Raza, W., Li, R., Vivanco, J.M., and Qirong Shen. 2015. *Organic Acids from Root Exudates of Banana Help Root Colonization of PGPR Strain Bacillus Amyloliquefaciens NJN-6. Scientific Reports. PMC.* doi: 10.1038/srep13438