

## INTENSITAS PENYAKIT BUSUK PANGKAL BATANG (*Sclerotium rolfsii*) DAN KARAKTER AGRONOMI TANAMAN KEDELAI *var. Anjasmoro* AKIBAT PEMBERIAN KOMPOS LIMBAH MEDIA JAMUR MERANG DAN *Trichoderma harzianum*

Hasanudin<sup>1</sup>, Satriyo Restu Adhi<sup>2</sup>, Sugiarto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS Ronggowaluyo, Fakultas Pertanian Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia  
Email: 1910631090132@student.unsika.ac.id

Submitted: 23-01-2026

Accepted: 08-06-2026

Approved : 08-06-2026

### ABSTRAK

Kedelai merupakan salah satu sumber tanaman pangan terpenting di Indonesia karena besarnya jumlah kebutuhan kedelai di masyarakat. Kedelai memiliki peranan yang sangat besar bagi perekonomian Indonesia, dikarenakan dapat dijadikan sumber bahan baku industri tempe, tahu, dan pakan ternak berupa bungkil kedelai. Produksi kedelai tahun 2020 mengalami penurunan 135.521 ton atau 31,95% dari tahun 2019. Penurunan produktivitas tersebut diantaranya disebabkan oleh gangguan penyakit tanaman. Penyakit tersebut disebabkan jamur, bakteri, virus dan mikoplasma. Cendawan *Sclerotium rolfsii* merupakan patogen penting pada tanaman kedelai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengendalian terbaik terhadap penyakit *S. rolfsii* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dan penambahan bahan organik dan agens hayati dalam menekan intensitas penyakit busuk pangkal batang (*S. rolfsii*). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan kode; T<sub>0</sub> = (Kontrol), T<sub>1</sub> = Fungisida (Kontrol atas), T<sub>2</sub> = *Trichoderma harzianum*, T<sub>3</sub> = (Kompos limbah media jamur merang), dan T<sub>4</sub> = (Kompos limbah media jamur merang + *Trichoderma harzianum*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kompos limbah media jamur merang dan *Trichoderma harzianum* pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kedelai per tanaman, bobot per 100 polong dan severitas tanaman kedelai namun kerusakan terkecil terjadi pada perlakuan T<sub>4</sub> (*Trichoderma harzianum* + kompos limbah media jamur merang di pengamatan 28 hst sampai 56 hst dengan nilai rata-rata 20,32%.

**Kata Kunci :** Agen hayati, Intensitas penyakit, Kedelai, *Sclerotium rolfsii*, *Trichoderma harzianum*

### ABSTRACT

Soybean is one of the most important sources of food crops in Indonesia due to the huge amount of soybeans needed in society. Soybean plays a major role in the Indonesian economy, as it can be used as a source of raw materials for the soya industry. Soybean production in 2020 saw a decrease of 135,521 tons, or 31.95%, from 2019. The decrease in productivity is caused by plant disease disorders. The disease is caused by fungi, bacteria, viruses, and microplasma. *Sclerotium rolfsii* mushroom is an important pathogen in soybeans. The aim of this research is to obtain the best control of *S. rolfsii* disease against the growth and yield of soybean crops, and the addition of organic materials and biological agents will suppress the intensity of corrosive disease at the base of the stem (*S. rolfsii*). The experimental pattern used was a single-factor random group pattern (RAK) consisting of 5 treatments and 5 repetitions. Treatment given codes: T<sub>0</sub> = control, T<sub>1</sub> = fungisida (upper control), T<sub>2</sub> = *Trichoderma harzianum*, T<sub>3</sub> = fungus media waste compound, and T<sub>4</sub> = *Trigoderma harsianum*. Research results show that the addition of fungus media waste compound and *Trichoderma harzianum* to the growth and yield of soy crops did not have a real effect on soy weight per plant, weight per 100 poles, or severity of soya crops, but the slightest damage occurred on treatment T<sub>4</sub> (*Trichoderma harzianum* + Fungus media waste composite) at observations 28 hst to 56 hst with an average value of 20.32%.

**Keywords:** Biological agents, disease intensity, soybeans, *Sclerotium rolfsii*, *Trichoderma harzianum*

### PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu sumber tanaman pangan terpenting di Indonesia karena besarnya jumlah kebutuhan akan kedelai di masyarakat (Millenia *et. al.*, 2021). Kedelai memiliki peranan yang sangat besar bagi perekonomian Indonesia, dikarenakan dapat dijadikan sumber bahan baku industri tempe, tahu, dan pakan ternak berupa bungkil kedelai. Hal tersebut menyebabkan tingginya permintaan kedelai di Indonesia (Rusli, 2018). Berdasarkan data BPS (2020), produksi kedelai tahun 2020 mengalami penurunan 135.521 ton atau 31,95% dari tahun 2019. Penurunan

produktivitas tersebut diantaranya disebabkan oleh gangguan penyakit tanaman. Setidaknya terdapat 20 jenis penyakit yang mampu menyerang tanaman kedelai di Indonesia, penyakit tersebut disebabkan jamur, bakteri, virus, mikoplasma, dan sebagainya (Semangun, 2007). Kehilangan hasil akibat penyakit tanaman tidak terdokumentasi dengan baik, namun diperkirakan mencapai 20-50%, bahkan dapat menyebabkan puso, tergantung jenis patogen, musim, umur dan varietas yang terserang serta upaya pengendalian yang dilakukan (Saleh dan Hardaningsih, 2016).

Masalah yang dihadapi dalam meningkatkan produktivitas kedelai saat ini adalah kurangnya daya dukung lahan yang produktif. Hal ini disebabkan terjadinya degradasi serta kerusakan lahan akibat pola pertanian konvensional saat ini yang lebih mengutamakan penggunaan input tinggi seperti pupuk anorganik dan pestisida. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas dan kualitas kedelai harus diupayakan dengan cara-cara yang lebih baik, seperti menggunakan pupuk organik (Efendi, 2010).

*Sclerotium rolfsii* merupakan patogen penting pada tanaman kedelai. Tanaman inang yang terserang oleh jamur ini akan menunjukkan suatu gejala seperti terlihat tanda koloni jamur berupa miselium yang berkembang pada batang tanaman yang berada pada bagian atau dekat dengan permukaan tanah, daun terlihat seperti tersiram air panas. Serangan lebih lanjut pada batang dan beberapa daun bagian bawah akan menyebabkan tanaman layu dan mati (Sukanto dan Wahyuno, 2013). Kehilangan hasil kedelai akibat infeksi *S. rolfsii* di Indonesia diperkirakan mencapai 2.500 ton/tahun (Parwati *et. al.*, 2014). *S. rolfsii* sulit dikendalikan karena patogen mampu mempertahankan dirinya pada tanah dalam bentuk struktur istirahat berupa sklerosia pada kondisi tanah yang ekstrem dan mampu bertahan selama lebih dari 10 tahun. *S. rolfsii* tercatat mempunyai kisaran inang yang luas, terutama menyerang tanaman muda seperti pada tanaman kedelai.

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya penyakit adalah terdapat hubungan saling mempengaruhi antara inang yang rentan, patogen yang virulen, kondisi lingkungan yang mendukung patogen, serta peran manusia. Perilaku petani dalam kegiatan budidaya bawang merah dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem (Piay *et. al.*, 2010). Cara pengendalian yang banyak dilakukan saat ini adalah menggunakan pestisida kimia. Penggunaan pestisida atau fungisida kimia yang dilakukan secara terus menerus akan mengakibatkan dampak buruk bagi lingkungan yaitu menyebabkan residu, patogen antagonis juga semakin resisten dan banyak agens hayati (mikroorganisme antagonis) terbunuh karena metode pengendalian tersebut (Emeliawati *et. al.*, 2022).

Adapun cara pengendalian penyakit yang lebih ramah lingkungan yaitu dengan memanfaatkan agens hayati yang terkandung pada bahan organik seperti *Bacillus thuringiensis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Aspergillus niger* dan *Trichoderma harzianum*. Penggunaan mikroorganisme tersebut bukan hanya dalam dekomposer, tetapi juga dalam pengendalian serangan penyakit yang disebabkan *S. rolfsii* (Mangungsong *et. al.*, 2019). Menurut Asih (2022) dan Prabowo *et. al.*, (2020) potensi limbah jamur merang dan penggunaan agens hayati *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata dalam mengendalikan penyakit.

*Trichoderma* sp. merupakan salah satu jamur antagonis yang banyak digunakan untuk mengendalikan jamur patogen tumbuhan. Mekanisme antagonis jamur *Trichoderma* sp. adalah parasitisme, lisis, antibiosis, dan kompetisi ruang untuk cendawan yang mengganggu tanaman (Soesanto, 2008). *Trichoderma harzianum* bersifat saprofit dikenal sebagai agens biokontrol antagonis yang efektif terhadap sejumlah jamur fitopatogen (Ainy *et. al.*, 2015). Jamur *Trichoderma harzianum* dapat menghambat mikroorganisme lain melalui mekanisme antibiosis dengan terjadinya interaksi antara jamur antagonis dengan patogen yang apabila jamur antagonis dapat menghasilkan berupa senyawa antibiotik untuk menekan pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat berperan sebagai anti mikroba (Dewi *et. al.*, 2015)

## METODOLOGI PENELITIAN

Percobaan dilaksanakan di Desa Mekarjaya RT 03/RW 01 Kecamatan Rawamerta Kabupaten Karawang. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 12 meter di atas permukaan laut. Percobaan dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2023. Bahan yang digunakan dalam perbanyakkan isolat jamur *Foc* adalah alkohol 70%, aquades, *Fusarium oxysporum*, natrium hipoklorit, kloramfenikol, serta bahan yang digunakan untuk media tumbuh yaitu *Potato Dextrose Agarose*. Adapun bahan yang digunakan di lapangan adalah benih kedelai, fungisida (Explore) dengan bahan aktif *difenokonazol*, media tanam (tanah, arang sekam, kompos limbah jamur konsumsi dari jerami), pupuk NPK, *Trichoderma* (Anfush), dan pestisida.

Alat yang digunakan adalah labu *erlenmayer*, gelas kimia, pinset, cawan Petri, lampu bunsen, *laminar air flow* (LAF), timbangan analitik, spatula gelas ukur, tabung reaksi, *microwave*, botol Shcott, *autoclave*, jarum jara, *tissue steril*, *vortex*, mikroskop, sendok pengaduk, kuas, *object glass*, *cover*

glass, kantong plastik, polybag, sendok tanah, emrat, sprayer, penggaris, gelas ukur, bambu, paranet, tali, alat tulis lengkap, kertas label, ember dan *thermohygrorometer*.

Metode yang akan digunakan adalah metode eksperimental dengan menggunakan rancangan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 5 ulangan sehingga terdapat 25 percobaan.

Tabel Perlakuan

No.	Kode	Keterangan
1.	T <sub>0</sub>	Kontrol (kontrol bawah)
2.	T <sub>1</sub>	Fungisida sintetik (kontrol atas)
3.	T <sub>2</sub>	<i>Trichoderma harzianum</i>
4.	T <sub>3</sub>	Kompos Limbah Media Jamur Merang
5.	T <sub>4</sub>	Kompos Limbah Media Jamur Merang + <i>Trichoderma harzianum</i>

Keterangan:

- T<sub>0</sub> : Kontrol bawah (tanpa pengendalian).
- T<sub>1</sub> : Menggunakan Fungisida sintetik (Difenokonazol dengan dosis 4 ml/liter) dengan waktu interval penyemprotan per 10 hari
- T<sub>2</sub> : Menggunakan *Trichoderma harzianum* (dosis 10 ml) dengan waktu aplikasi saat tanaman berumur 1 MST
- T<sub>3</sub> : Menggunakan kompos limbah jamur merang /KLMJ (dosis 0,66 kg/Polybag) dengan waktu aplikasi bersama dengan pembuatan media tanam.
- T<sub>4</sub> : Perpaduan antara T<sub>2</sub> dan T<sub>3</sub>.

Data yang dihasilkan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji analisis dengan taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95% atau  $\alpha = 5\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Severita *Sclerotium rolfsii* (%)

Hasil analisis ragam kerusakan serangan *S. rolfsii* tanaman kedelai tidak menunjukkan pengaruh nyata pada penambahan kompos limbah media jamur merang dan *T. harzianum* terhadap kerusakan serangan penyakit tanaman kedelai

Kode	Perlakuan	Severitas Serangan <i>S.rolfsii</i>				
		28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst
T <sub>0</sub>	Kontrol	20.80 a	23.20 a	24.40 a	27.20 a	27.20 a
T <sub>1</sub>	Fungisida	20.40 a	20.40 a	20.80 a	20.80 a	20.00 a
T <sub>2</sub>	<i>T. harzianum</i>	22.00 a	22.00 a	22.00 a	22.00 a	22.00 a
T <sub>3</sub>	KLMJ	20.80 a	21.20 a	22.00 a	22.00 a	22.00 a
T <sub>4</sub>	<i>T. harzianum</i> + KLMJ	20.00 a	20.00 a	20.00 a	22.00 a	20.80 a
	KK (%)	10,85	15,76	19,87	23,66	23,24

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada setiap kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada analisis ragam taraf 5%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan *T. harzianum* dan kompos limbah media jamur merang tidak memberikan pengaruh nyata dalam menekan keparahan penyakit yang terjadi akibat serangan *S. rolfsii*. Dalam percobaan yang dilakukan terdapat tanaman kedelai mengalami pertumbuhan abnormal berupa batang yang panjang ataupun etiolasi pada awal masa pertumbuhan.

Namun kerusakan terkecil terjadi pada perlakuan T<sub>4</sub> (*Trichoderma harzianum* + kompos limbah media jamur merang) di pengamatan 28 hst sampai 56 hst dengan nilai rata-rata 20,32%. *T. harzianum* adalah jamur saprofit tanah yang terbukti berperan sebagai pengendali hayati (Emeliawati *et. al.*, 2022). *T. harzianum* merupakan jamur yang dapat melindungi tanaman dari patogen dan meningkatkan kesuburan tanah (Syahputra *et. al.*, 2017). Mekanisme *T. harzianum* dalam melindungi tanaman yaitu menjadi hiperparasit pada beberapa jenis jamur penyebab penyakit tanaman dan pertumbuhannya sangat cepat.

Dalam keadaan lingkungan yang kurang baik, miskin hara atau kekeringan, *T. harzianum* akan membentuk kladospore sebagai propagul untuk bertahan hidup dan berkembang kembali jika

keadaan lingkungan sudah memungkinkan (Sholihah *et. al.*, 2019). Oleh karena itu dengan sekali aplikasi *T. harzianum* akan tetap tinggal dalam tanah. Selain itu, mikroorganismenya yang terkandung dalam kompos limbah media jamur merang seperti *Bacillus thuringiensis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Aspergillus niger* dan *T. harzianum* bukan hanya sebagai dekomposer, tetapi juga berguna pengendalian serangan penyakit yang disebabkan *S. rolfsii* (Soemarsono, *et. al.*, 2019).

### Bobot Kedelai Per tanaman (gram)

Hasil analisis ragam data bobot tanaman kedelai menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata pada penambahan kompos limbah media jamur merang dan *T. harzianum* terhadap bobot tanaman kedelai.

Tabel bobot polong per tanaman

Kode	Perlakuan	Bobot (g)
T <sub>0</sub>	Kontrol	44.14 a
T <sub>1</sub>	Fungisida Sintetik	56.11 a
T <sub>2</sub>	<i>T. harzianum</i>	19.99 a
T <sub>3</sub>	KLMJ	27.85 a
T <sub>4</sub>	KLMJ+ <i>T. Harzianum</i>	50.20 a
<b>KK (%)</b>		<b>13,39</b>

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada analisis ragam taraf 5%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian kompos limbah media jamur merang dan *T. harzianum* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hasil tanaman kedelai. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian kompos limbah media jamur merang dan *Trichoderma harzianum* tidak berdampak atau memberikan hasil yang signifikan pada bobot kedelai.

Pemberian perlakuan dari *trichoderma harzianum* dan kompos limbah media jamur merang mempengaruhi hasil dari tanaman kedelai dengan penggunaan *trichoderma harzianum* dan kompos dalam pertanian dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai. Penggunaan kompos sebagai bagian dari upaya peningkatan produksi pertanian juga dapat meningkatkan hasil tanaman kedelai. Kompos dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah melalui pembentukan agregat tanah sehingga dapat memperbaiki struktur tanah. Penambahan *trichoderma harzianum* pada tanah dapat mempercepat proses dekomposisi, menjaga kesuburan tanah, dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Rosiman *et al.*, 2020).

Hasil yang belum maksimal dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang kurang optimal, seperti cuaca atau iklim. Kedelai merupakan tanaman asli subtropis yang membutuhkan panjang hari 14 – 16 jam sedangkan Indonesia dengan iklim tropis memiliki panjang hari yang hampir konstan yaitu 12 jam. Sehingga tanaman kedelai tidak mengalami proses fotosintesis secara sempurna karena kurang lamanya cahaya matahari. Kurangnya kebutuhan panjang hari tersebut menyebabkan produktivitas kedelai di Indonesia masih rendah (Lolong *et al.*, 2017).

Hasil yang belum maksimal dapat dipengaruhi oleh permasalahan yang dihadapi dalam budidaya kedelai sebagai tanaman sela adalah penanaman yang diakibatkan oleh tanaman pokok atau adanya faktor iklim mikro yang mempengaruhi tanaman karena adanya penanaman diantaranya intensitas cahaya, suhu udara, kelembaban udara, dan kadar lengas tanah. Tanaman kedelai yang dinaungi atau ditumpang sarikan akan mengalami penurunan hasil 6-52% pada tumpang sari kedelai-jagung dan 2-56% pada tingkat naungan 33%, cekaman naungan 50% menyebabkan hasil per hektar tanaman kedelai menurun 10-40%. Rata-rata intensitas cahaya berkurang 25- 50% di bawah tegakan karet berumur 2-3 tahun . Kondisi lingkungan yang khas ini yang akan berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Unsur iklim yang sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman adalah cahaya matahari, suhu dan kelembaban. Iklim mikro mempengaruhi transpirasi antara lain radiasi cahaya mempengaruhi membukanya stomata, sehingga transpirasi berjalan lancar. Kenaikan suhu udara akan mempengaruhi kelembaban. Kelembaban menunjukkan banyak sedikitnya uap air di udara, makin banyaknya uap air di udara, akan makin kecil perbedaan tekanan uap air dalam rongga daun dengan di udara maka makin lambat laju transpirasi (Nugroho & Jumakir, 2020).

Adapun pengaruh lain adalah seharusnya menggunakan polibag dengan ukuran besar agar pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai lebih tinggi. Jarak tanam yang terlalu rapat yaitu 30 cm x 30 cm mempengaruhi tingkat kerapatan pada pertumbuhan tanaman kedelai. Kerapatan tanaman

mempengaruhi kopetensi tanaman terhadap unsur hara, air, cahaya dan tempat tumbuh (Pangli, 2014). Kerapatan tanaman juga mempengaruhi penyerapan cahaya pada tanaman sehingga menyebabkan bentuk tanaman lebih tinggi dan lemah. Bentuk tanaman yang lebih tinggi (etiolasi) ini disebabkan aktivitas hormon pertumbuhan, yakni auksin sehingga pertumbuhan menjadi abnormal dan tidak maksimal (Rahmasari *et al.*, 2016).

### **Bobot Kering Polong Pertanaman (gram)**

Hasil analisis ragam data bobot kedelai kering menunjukkan bahwa penambahan kompos limbah media jamur merang dan *Trichoderma harzianum* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hasil bobot kering tanaman kedelai.

Tabel bobot Kering per tanaman

Kode	Perlakuan	Bobot Kering Pertanaman (g)
T <sub>0</sub>	Kontrol	11.82 a
T <sub>1</sub>	Fungisida Sintetik	16.36 a
T <sub>2</sub>	<i>Trichoderma harzianum</i>	14.90 a
T <sub>3</sub>	Kompos limbah media jamur merang	8.12 a
T <sub>4</sub>	Kompos limbah media jamur merang + <i>Trichoderma harzianum</i>	16.31 a
<b>KK (%)</b>		<b>14,87</b>

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada analisis ragam taraf 5%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian kompos limbah media jamur merang dan *T. harzianum* tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hasil tanaman kedelai. Rata-rata bobot kering tertinggi pada hasil tanaman kedelai terdapat pada perlakuan T<sub>1</sub> (Fungisida sintetik) seberat 16,36 g.

Untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai penggunaan *trichoderma harzianum* maupun kompos limbah media jamur merang dapat membantu merangsang pertumbuhan tanaman dan sebagai agen hayati. *Trichoderma harzianum* menginfeksi akar tanaman kedelai sehingga akar yang terinfeksi *trichoderma harzianum* akan lebih banyak dibandingkan dengan akar yang tidak terinfeksi. Perakaran yang banyak tersebut menyebabkan penyerapan unsur hara lebih optimum, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Pemanfaatan *trichoderma harzianum* dan kompos limbah media jamur merang diharapkan mampu meningkatkan produksi tanaman kedelai, khususnya dalam hal pertumbuhan tanaman dan pengendalian penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kedelai. *Trichoderma harzianum* diharapkan juga dapat mengurangi ketergantungan dan mengatasi dampak negatif dari pemakaian pestisida sintetik yang selama ini masih dipakai untuk mengendalikan penyakit pada tanaman (Rizal & Susanti, 2018).

### **KESIMPULAN**

Penambahan kompos limbah media jamur merang dan *Trichoderma harzianum* pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kedelai per tanaman, bobot per 100 polong dan severtias tanaman kedelai namun kerusakan terkecil terjadi pada perlakuan T<sub>4</sub> (*Trichoderma harzianum* + kompos limbah media jamur merang di pengamatan 28 hst sampai 56 hst dengan nilai rata-rata 20,32%. *T. harzianum* adalah jamur saprofit tanah yang terbukti berperan dalam mengendalikan penyakit busuk pangkal batang (*Sclerotium rolfsii*)

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Pada bagian ucapan terima kasih menyebutkan sumber dana dan pihak yang memberikan dana penelitian, atau nama lembaga/orang yang membantu penelitian kita.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Asih, D. N. S. (2022). Dinamika Agroekosistem Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum f.sp.*) Bawang merah Di Sentra Produksi Kabupaten Brebes. Institut Pertanian Bogor.
- Dewi, I. P., Maryono, T., Aeny, T. N., & Ratih, S. (2015). Kemampuan *Trichoderma Sp.* Dan Filtratnya Dalam Menekan Pertumbuhan *Sclerotium Rolfsii* Secara In Vitro. *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(1), 130–133.
- <https://doi.org/10.23960/jat.v3i1.1974>

- Emeliawati, Salamiah, & Fitriyanti, D. (2022). Pengendalian Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum*) Pada Bawang Merah dengan Serbuk Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) di Lahan Gambut. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 5(2), 499–505.  
<https://doi.org/10.20527/jpvt.v5i2.1255>
- Istifadah, N., Dea, N., Rohmah, N., & Cokelat pada Tanaman Tomat. 33(2), 217–224.
- Istifadah, N., & Padjarjan, U. (2018). *The abilities of spent mushroom substrate to suppress basal rot disease (Fusarium oxysporum f.sp cepae) in shallot. International Journal of Biosciences (IJB)*, 13(01), 440–448.  
<https://doi.org/10.12692/ijb/13.1.440-448>
- Kurnianingsih, A., S., & Sefrila, M. (2019). Karakter Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah Pada Berbagai Komposisi Media Tanam. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 9(3), 167–173.  
<https://doi.org/10.29244/jhi.9.3.167-173>
- Latifah, L., Hendriah, H., & Mihran, M. (2014). Asosiasi Cendawan Antagonis *Trichoderma harzianum* Rifai Dan Cendawan Mikoriza Arbuskular Untuk Mengendalikan Penyakit Busuk Pangkal Batang Pada Kedelai. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 14(2), 160–169.  
<https://doi.org/10.23960/j.hptt.214160-169>
- Lolong, A. A., Salim, S., & Barri, N. L. (2017). Serangan Cendawan *Sclerotium rolfsii* Pada Beberapa Varietas Kedelai yang Ditanam di Beberapa Sistem Tanam Kelapa / *Damage of Sclerotium rolfsii Fungus on Several Varieties of Soybean Planting Under Coconut Palm. Buletin Palma*, 17(2), 139.  
<https://doi.org/10.21082/bp.v17n2.2016.139-146>
- Mangungsong, A., Budidaya, J., Perkebunan, T., Pertanian, P., & Payakumbuh, N. (2019). Pemanfaatan Mikroba Tanah dalam Pembuatan Pupuk Organik serta Peranannya terhadap Tanah Aluvial dan Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao *Utilization of Soil Microbes in the Production of Organic Fertilizers and Their Role in Alluvial Soil and Growth of Cocoa S.* 47(3), 318–325.
- Mangungsong, A., Soemarsono, & Zudri, F. (2019). Pemanfaatan Mikroba Tanah dalam Pembuatan Pupuk Organik serta Peranannya terhadap Tanah Aluvial dan Pertumbuhan Bibit Tanaman Kakao. *J. Agron. Indonesia*, 47(3), 318–325.
- Millenia, H., Febrianty, A., Dinyati Lussy, A., Nurhasanah, I., Yunitasari, N., Priyanti, & Junaidi. (2021). Jenis-Jenis Penyakit Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Serta Pengendaliannya Secara Fisik dan Kimia. *Inovasi Riset Biologi Dalam Pendidikan Dan Pengembangan Sumber Daya Loka*, 635–647.
- Piay, S. S., Tyasdjaja, A., Ermawati, Y., & Hantoro, F. R. P. (2010). Budidaya dan Pascapanen Cabai Merah. In Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah (Issue 01).
- Prabowo, Y. Henry, Widiyanti, F., & Istifadah, N. (2020). Penyakit Busuk Pangkal (*Fusarium oxysporum f.sp. cepae*) pada Bawang Merah oleh Beberapa Jenis Bahan Organik. *Agrikultura*, 31(2), 145.  
<https://doi.org/10.24198/agrikultura.v31i2.28876>
- Rahmasari, D. A., Sudiarso, & Sebayang, H. T. (2016). Pengaruh Jarak Tanam dan Waktu Tanam Kedelai terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max*) pada Baris Antar Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(5), 392–398.  
<http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/308>
- Rizal, S., & Susanti, T. D. (2018). Peranan Jamur *Trichoderma* sp yang Diberikan terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1), 23.  
<https://doi.org/10.31851/sainmatika.v15i1.1759>
- Rosiman, R., Sumadi, S., & Rachmadi, M. (2020). Pengaruh kombinasi jamur *Trichoderma harzianum* dan bokashi terhadap pertumbuhan tiga kultivar kedelai. *Kultivasi*, 19(2), 1142–1149.  
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i2.26469>
- Saputra, S. (2020). Uji Efektifitas Jamur *Trichoderma* Spp. Dalam Mencegah Penyakit Layu *Fusarium (Fusarium oxysporum)*. In *Agrikultura* (Vol. 3, Issue 1). Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
- Sholihah, R. I., Sritamin, M., & Wijaya, I. N. (2019). Identifikasi Jamur *Fusarium solani* yang Berasosiasi dengan Penyakit Busuk Batang pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus* sp.) Di Kecamatan Bangorejo, Kabupaten Banyuwangi. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 8(1), 91–102.
- Wahana, S., & Herista, M. I. (2020). Harga Pokok Produksi Kompos Potensial Limbah Media Jamur

Merang Kampung Padamaran Kecamatan Susukan Kabupaten Cirebon. *Paradigma Agribisnis*, 2(2), 34.

<https://doi.org/10.33603/jpa.v2i2.3157>

Wahyuningsih, S. (2008). Pengaruh Aplikasi Pestisida Kimia dan Nabati terhadap Lalat Kacang (*Ophiomyia phaseoli*) pada Tanaman Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) Varietas Wilis (Skripsi). 03520002.