



Penggunaan *Trichoderma Sp* Sebagai Pengendali Hayati Layu Fusarium Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa L*) Di Desa Salamrejo Kecamatan Karang

Ikhsan Muhammad¹, Dr. Samudra Ferdianto B, SP., M.Si², Dr. Purwanti Eny W, SP., MP³

¹Departemen Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan, Fakultas Pertanian, Universitas Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

ARTIKEL INFO

Sejarah artikel
Diterima dd/mm/yyyy
Diterima dalam bentuk revisi dd/mm/yyyy
Diterima dan disetujui dd/mm/yyyy
Tersedia online dd/mm/yyyy

Kata kunci
Bawang merah
Trichoderma sp
layu fusarium
Fusarium oxysporum
Moler tanah

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium cepa L*) termasuk dalam tanaman hortikultura yang digemari dan memberikan manfaat bagi masyarakat Indonesia serta memiliki potensi yang tinggi. Komoditas bawang merah (*Allium cepa L*) di Indonesia menjadi sumber penghasilan dan peluang lapangan pekerjaan yang sangat berperan terhadap perkembangan ekonomi wilayah. Dengan rata-rata produksi 944.182 ton/tahun dan rata-rata konsumsi 611.362 ton/tahun atau dapat dikatakan rata-rata surplus 326.820 ton/tahun dari tahun 2008 hingga 2012. Berdasarkan data statistik nasional tahun 2011 produktivitas bawang merah sebesar 9,54 ton/ ha (BPS, 2011). Dari hasil data statistik produktivitas bawang merah di Desa salamrejo kurang maksimal hal ini dapat diakibatkan berbagai faktor, salah satunya dari serangan penyakit. Bawang merah (*Allium cepa L*) rentan terserang penyakit yang merugikan dalam budidaya yaitu penyakit layu fusarium yang di sebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengetahui pengaruh agensi hayati *Trichoderma sp* dalam pengendalian layu fusarium pada tanaman bawang merah di Desa Salamrejo Kecamatan Karang. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan yaitu P0 Kontrol, P1 pemberian 250 kg/ha, P2 pemberian 350 kg/ha, P3 pemberian 450 kg/ha *Trichoderma Sp*. Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, banyak daun, banyak anakan, berat basah, dan presentase serangan penyakit. Hasil pengamatan di analisis dengan uji ANOVA (taraf 5%) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test*. Hasil penelitian menunjukkan pemberian *Trichoderma sp* dapat Menekan tingkat serangan penyakit 75% dengan tingkat serangan sebesar 25% lebih rendah dari pada perlakuan lainnya.

ABSTRACT

Shallot (Allium cepa L) is included in the popular horticultural crops and provides benefits for the people of Indonesia and has high potential. The red onion (Allium cepa L) commodity in Indonesia is a source of income and employment opportunities that play a very important role in regional economic development. With an average production of 944,182 tons/year and an average consumption of 611,362 tons/year or it can be said that the average surplus was 326,820 tons/year from 2008 to 2012. Based on national statistics data for 2011, shallot productivity was 9.54 tons/ha (BPS, 2011). From the results of statistical data on the productivity of shallots in Salamrejo Village, this is not optimal, this can be caused by various factors, one of which is disease. Shallot (Allium cepa L) is susceptible to a detrimental disease in cultivation, namely fusarium

wilt caused by the fungus Fusarium oxysporum. The aim of this study was to determine the effect of the biological agent Trichoderma sp on controlling fusarium wilt in shallots in Salamrejo Village, Karanganyar District. The study was conducted in a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications, namely P0 control, P1 giving 250 kg/ha, P2 giving 350 kg/ha, P3 giving 450 kg/ha Trichoderma Sp. Parameters for monitoring included plant height, number of leaves, number of tillers, fresh weight, and percentage of disease attack. The results of the observations were analyzed using the ANOVA test (5% level) and continued with the Duncan Multiple Range Test. The results showed that giving Trichoderma sp could suppress the disease attack rate by 75% with an attack rate of 25% lower than the other treatments.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa L*) termasuk dalam tanaman hortikultura yang digemari dan memberikan manfaat bagi masyarakat Indonesia serta memiliki potensi yang tinggi. Komoditas bawang merah (*Allium cepa L*) di Indonesia menjadi sumber penghasilan dan peluang lapangan pekerjaan yang sangat berperan terhadap perkembangan ekonomi wilayah. Dengan rata-rata produksi 944.182 ton/tahun dan rata-rata konsumsi 611.362 ton/tahun atau dapat dikatakan rata-rata surplus 326.820 ton/tahun dari tahun 2008 hingga 2012. Bawang merah merupakan komoditas penting bagi masyarakat Indonesia yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata konsumsi sayuran masyarakat Indonesia yang tertinggi mencapai 0,21 per Kg/ Kapita/ Bulan adalah Bawang Merah Rahmawati, Fariyanti, dan Rifin (2019)

Desa Salamrejo merupakan salah satu desa yang juga memproduksi tanaman

bawang merah. Berdasarkan hasil dari identifikasi potensi wilayah jumlah produksi bawang merah di Desa Salamrejo sebesar 9 ton/ ha, kelompok tani yang membudidayakan bawang merah, yaitu kelompok tani salam mulyo dan kelompok tani margo mulyo. Dengan luas lahan sebesar 2 ha (Programa desa salamrejo 2022). Berdasarkan data stastitik nasional tahun 2011 produktivitas bawang merah sebesar 9,54 ton/ ha (Anounymous, 2011). Dari hasil data statistik produktivitas bawang merah di Desa salamrejo kurang maksimal hal ini dapat diakibatkan berbagai faktor, salah satunya dari serangan penyakit. Bawang merah (*Allium cepa L*) rentan terserang penyakit yang merugikan dalam budidaya yaitu penyakit layu fusarium yang di sebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* atau yang biasa di kenal dengan penyakit moler tanah Prabowo, Widiyanti, dan Istifadah (2020).

Hasil identifikasi potensi potensi wilayah Desa Salamrejo menunjukkan

bahawa petani menggunakan pestisida sebagai tindakan pencegahan penyakit layu fusarium. Tetapi 80% petani masih belum menggunakan pestisida sesuai anjuran, hal ini dapat menyebabkan berbagai masalah termasuk keseimbangan lingkungan. Residu pestisida dapat membunuh organisme lain yang berada pada lahan, meresap dalam tanah, terbawa angin dan aliran yang membunuh organisme perairan, dan berbahaya bagi petani. Berdasarkan dampaknya perlu adanya alternatif lain dalam mengendalikan patogen yang bersifat ramah lingkungan.

Trichoderma sp. merupakan alternatif mengendalikan penyakit layu fusarium yang ramah lingkungan. Mekanisme *Trichoderma sp.* dalam menghambat pertumbuhan patogen antara lain kompetisi, parasitisme, mekanisme antagonis *Trichoderma sp.* terhadap cendawan patogen dengan mengeluarkan toksin berupa enzim B-1, glukonase, kitinase, dan selulase yang dapat mengendalikan pertumbuhan bahkan dapat membunuh patogen. Sifat *Trichoderma sp.* dapat dijadikan alternatif dalam mengendalikan patogen yang ramah lingkungan Dwiastuti, Fajri, dan Yunimar (2016).

Identifikasi potensi wilayah menunjukkan bahwa bawang merah merupakan salah satu potensi tanaman hortikultura yang ada di Desa Salamrejo, akan tetapi serangan layu fusarium dan penggunaan pestisida yang berlebih atau

tidak sesuai anjuran menjadi kendala yang penting. Berdasarkan informasi tersebut penelitian ini dilakukan dengan judul “Rancangan penyuluhan penggunaan *trichoderma sp* sebagai pengendali hayati layu fusarium pada tanaman bawang merah (*Allium cepa L*) di Desa Salamrejo Kecamatan Karang Kabupaten Trenggalek”.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Pembangunan Pertanian Malang pada bulan maret 2023 sampai dengan mei 2023. pelaksanaan kajian ini menggunakan Metode Penelitian Eksperimen Lapang Faktor Tunggal yaitu penggunaan pengendali hayati *Trichoderma sp* berbagai dosis terhadap produksi tanaman bawang merah dan serangan penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*.

Rancangan Kajian ini ialah penggunaan agen pengendali hayati *Trichoderma sp* terhadap pertumbuhan dan pengendalian penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* pada tanaman bawang merah di Politeknik Pembangunan Pertanian Malang, pemberian *Trichoderma sp* sebanyak 4 perlakuan, yaitu :

(P0) = Kontrol

(P1) = 250 kg/ hektar = 0,049 kg perbedengan (1,40 x 1,40 m)

(P2) = 350 kg/ hektar = 0,0689 kg perbedengan (1,40 x 1,40m)

(P3) = 450 kg/ hektar = 0,0882 kg perbedengan (1,40 x 1,40 m)

Parameter yang diamati dalam penelitian ini ialah tinggi tanaman, banyak daun perumpun, banyak anakan perumpun, berat basah, dan presentase serangan penyakit. Hasil data pengamatan dianalisis menggunakan uji ANOVA (taraf 5%) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* sebagai alat bantu analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman bawang merah diukur secara manual sebanyak tiga kali selama satu musim tanam yaitu di 15 HST, 30 HST, dan juga 45 HST bisa dilihat pada(lampiran). Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris dengan satuan cm. cara pengukuran tinggi tanaman ialah mengukur dari pangkal hingga ujung daun. Berdasar kan analisis sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Berikut adalah tinggi rata-rata tanaman bawang merah yang telah disajikan pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 1. rata-rata tinggi tanaman dengan pemberian trichoderma sp pada tanaman bawang merah

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (Cm)		
	15 HST	30 HST	45 HST
P0	8, 15 a	15, 25 a	9, 77 a
P1	8, 52 a	17, 22 ab	13, 10 b
P2	8, 12 a	17, 67 ab	13, 42 b
P3	8, 57 a	18, 50 b	15, 87 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Dilihat pada tabel 5. Rata-rata tinggi tanaman bawang merah 15 hari setelah tanam tidak berbeda nyata antar perlakuan, hal ini dikarenakan pemberian pupuk dan perawatan yang sama di terapkan pada semua perlakuan,

dan juga serangan penyakit mutlak atau serangan penyakit yang membuat tanaman mati belum muncul sehingga tinggi tanaman pada 15 hari setelah tanam tidak ada perbedaan nyata antar P0, P1, P2, dan juga P3.

Pada 30 hari setelah tanam tanaman bawang merah sudah mulai menunjukkan perbedaan karena adanya serangan penyakit layu fusarium yang mengakibatkan tanaman mati mutlak tidak dapat beregenerasi kembali. Sehingga pada 30 hari setelah tanam tanaman untuk perlakuan 3 untuk 450 kg/ hektar *trichoderma sp* Selain itu fungsi lain dari *trichoderma* juga dapat mendekomposer bahan organik yang ada di lahan agar lebih cepat terurai. Perlakuan 3 lebih tinggi dari pada perlakuan 2,1 dan juga 0. Dilihat dari tabel 4 angka yang di ikuti oleh notasi yang berbeda sehingga terdapat perbedaan nyata antar perlakuan di 30 hari setelah tanam.

Pada 45 hari setelah tanam hasil rata-rata tinggi tanaman terdapat perbedaan nyata yang mana pemberian *Trichoderma sp* sebanyak 250, 350, dan juga 450 kg/hektar menunjukkan tinggi tanaman yang hampir sama jika di dibandingkan dengan tanaman bawang merah tanpa diberi *Trichoderma sp*. Sehingga pada 45 hari setelah tanam perlakuan yang terbaik di antara perlakuan lainnya ialah P3 (pemberian *Trichoderma sp* sebanyak 450 kg/hektar).

Jumlah Daun

Jumlah daun perumpun diukur secara manual dengan perhitungan dan dilakukan secara manual dengan satuan helai. Pengamatan dilakukan pada 15, 30, dan juga 45 HST (hari setelah tanam) atau tiga kali selama satu musim panen yang dapat dilihat pada(lampiran).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) hasil rata-rata jumlah daun yang disajikan pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 1. jumlah daun perumpun

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun perumpun		
	15 HST	30 HST	45 HST
P0	7, 97 a	6, 50 a	3, 97 a
P1	7, 97 a	7, 10 a	5, 30 b
P2	8, 20 a	7, 10 a	5, 50 b
P3	8, 42 a	7, 35 a	6, 17 b

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata dari uji DMRT 5%.

Dilihat pada tabel 5 rata rata jumlah daun perumpun pada 15 hari setelah tanam menunjukkan hasil yang tidak signifikan atau tidak ada perbedaan nyata di karena jumlah daun karena pemberian pupuk dan perawatan yang sama kesemua perlakuan, dan belum terdapat serangan penyakit yang mengenai daun secara mutlak atau tidak dapat beregenerasi kembali. Sehingga pada tabel 5 dapat dilihat pada 15 hari setelah tanaman tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan.

Pada 30 hari setelah tanam jumlah daun perumpun masih menunjukkan angka yang hampir sama dan tidak signifikan antar perlakuannya walaupun serangan penyakit layu *fusarium sp* sudah terlihat menyerang tanaman secara mutlak atau tidak bisa beregenerasi kembali, hal ini di karenakan jumlah daun relatif sama yang dapat dilihat dari rata-rata perlakuan sehingga pada 30 hari setelah tanaman tidak menunjukkan jumlah daun yang signifikan atau berbeda nyata antar perlakuannya.

Pada 45 hari setelah tanam menunjukkan hasil yang signifikan perlakuan yang diberikan

trichoderma sp dan juga yang tidak diberikan *trichoderma sp* dengan hasil terbaik ditunjukkan pada P3 (dengan pemberian *Trichoderma sp* sebanyak 450 kg). karena serangan penyakit yang menyerang tanaman bawang merah secara mutlak dan dengan tingkat kerusakan sedang sehingga terdapat perbedaan nyata pada perlakuan.

Jumlah Anakan

Jumlah anakan perumpun dihitung secara manual dengan menghitung anakan yang ada dalam satu rumpun. Pengamatan jumlah anakan perumpun di amati sebanyak tiga kali selama satu musim panen yaitu di 15, 30 dan juga 45 hari setelah tanam. Data di olah menggunakan microsof excel dan di analisis sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Yang di sajikan dalam tabel 7 dibawah ini.

Tabel 1. jumlah anakan perumpun

Perlakuan	Rata-rata jumlah anakan perumpun		
	15 HST	30 HST	45 HST
P0	2, 57 a	2, 20 a	1, 42 a
P1	2, 45 ab	2, 40 a	1, 72 b
P2	2, 67 ab	2, 47 a	1, 85 b
P3	2, 85 b	2, 47 a	2, 17 b

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata dari uji DMRT 5%.

Dilihat dari tabel 7 rata- rata jumlah anakan pada 15 hari setelah tanam menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata antar perlakuan dilihat dari jumlah rata-rata anakan yang tidak terlalu jauh. Hal ini dsapat di lihat dalam tabel 6 jumlah anakan perumpun. Dengan hasil [erlakuan terbaik ialah P3 (dengan pemberian *Trichoderma sp* sebesar 450 kg/hektar).

Pada 30 hari setelah tanam menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar perlakuannya kerena jumlah anakan yang

tumbuh sudah mulai merata di setiap perlakuannya dan dengan tingkat derangan penyakit yang relatif masih rendah sehingga mengakibatkan rata-rata jumlah anakan tidak ada perbedaan antar perlakuannya.

Pada 45 hari setelah tanam menunjukkan hasil rata-rata jumlah anakan terdapat perbedaan nyata antar perlakuan karena pertumbuhan anakan berkurang signifikan karena adanya serangan penyakit yang menyerang tanaman secara mutlak sehingga perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan yang di berikan *Trichoderma sp.* Sehingga perlakuan terbaik di 45 hari setelah tanaman adalah P3 (dengan pemeberian 450 kg/hektar trichoderma sp).

Berat Basah

Berat basah umbi dihitung setelah 60 hari setelah panen dengan menggunakan timbangan digital, pengambilan berat basah umbi diambil setelah panen dengan menghilangkan daun pada tanaman sehingga hanya menimbang berat basah umbi bawang merah saja. Data disajikan pada tabel 8 di bawah ini.

Tabel 1 berat basah umbi

Perlakuan	Berat basah perumpun
P0	9, 42 a
P1	12, 77 b
P2	13, 05 b
P3	15, 97 c

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata dari uji DMRT 5%.

Dilihat dari tabel 7 terdapat perbedaan nyata antar perlakuan yang ditunjukkan oleh hasil analisis sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Sehingga pada berat

basah umbi terdapat perbedaan nyata antar perlakuan dengan perlakuan terbaik ditunjukkan oleh P3 (dengan pemberian *Trichoderma sp* sebanyak 450 kg/hektar).

Presentase Serangan Penyakit Layu Fusarium

Presentase serangan penyakit diukur secara manual dengan melihat serangan penyakit secara mutlak pada tanaman atau tanaman yang terserang penyakit hingga mata (tidak bisa beregenerasi kembali). Ada pun pengolahan data presentase serangan hama dari data di lapangan menggunakan rumus :

$$IS = (n : N) \times 100\%$$

Keterangan : IS = Intensitas serangan (%)

n = jumlah contoh tanaman atau bagian tertentu tanamanyang rusak mutlak atau dianggap rusak mutlak.

N = jumlah contoh tanaman atau bagian tertentu tanaman yang diamati.

Dari rumus di atas ditabulasi menggunakan *microsoft excel* dan dilanjutkan analisis sidik ragam ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Yang disajikan dalam tabel 9 di bawah ini.

Tabel 1. presentase serangan penyakit Layu Fusarium

Perlakuan	Presentase serangan penyakit (%)	
	30 HST	45 HST
P0	15, 00 a	50, 00 b
aP1	12, 50 a	35, 00 a
P2	12, 50 a	35, 00 a
P3	12, 50 a	25, 00 a

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata dari uji DMRT 5%.

Dilihat pada tabel 8 pengamatan di lakukan pada 30 dan 45 hari setelah tanaman, pengamatan dilakukan sesudah terlihatnya serangan hama secara mutlak atau mati. Pada 30

hari setelah tanam jumlah serangan penyakit masih di bawah 25%. Menurut Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan dan Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, nilai skala skor kerusakan tanaman adalah sebagai berikut: Kriteria serangan penyakit

Tidak Ada serangan/kerusakan → jika nilai IS = 0%

Serangan/kerusakan ringan → jika nilai IS < 25%

Serangan/kerusakan sedang → jika nilai IS 25 - 50%

Serangan/kerusakan berat → jika nilai IS 50 - 85%

Serangan/kerusakan sangat berat (puso) → jika nilai IS > 85%

Dari kriteria di atas presentase serangan penyakit pada 30 hari setelah tanam masih digolongkan sebagai serangan penyakit ringan dimana masih di bawah 25% serangan penyakit untuk semua perlakuan.

Pada 45 hari setelah tanam serangan penyakit mulai meningkat dimana menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuannya di mana perlakuan kontrol (P0) sebesar 50% (sedang), perlakuan 250 kg/hektar (P1) sebesar 35% (sedang), perlakuan 350 kg/hektar (P2) sebesar 35% (sedang), perlakuan 450 kg/hektar (P3) sebesar 25% (Sedang). Dilihat dari semua perlakuan yang sudah di terapkan dapat dilihat perlakuan terbaik ialah dengan P3 di mana dengan intensitas serangan penyakit sebesar 25% paling rendah dari pada perlakuan yang lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil kajian dari pengaruh penggunaan *Trichoderma sp* sebagai pengendali hayati layu fusarium pada tanaman bawang merah di Desa Salamrejo kecamatan karangan kabupaten trenggalek. dapat disimpulkan sebagai berikut :

Berdasarkan kajian teknis yang dilakukan didapatkan hasil yaitu P1,P2,P3 berbeda nyata dengan P0 dilihat dari parameter yang diamati perlakuan terbaik yang didapatkan ialah P3 dengan tingkat serangan penyakit layu fusarium sebesar 25% Maka serangan penyakit pada P3 lebih rendah di banding P1 dan P2. Hal ini karena *Trichoderma sp* berperan sebagai cendawan antagonis yang dapat menghambat cendawan *Fusarium oxysporum* yang menyerang tanaman bawang merah. Dengan berkurangnya intensitas serangan penyakit layu fusarium maka secara tidak langsung produksi tanaman bawang merah bisa maksimal.

Penelitian selanjutnya Perlunya analisa usaha terkait penggunaan *Trichoderma sp* sebagai agensi hayati layu fusarium pada tanaman bawang merah yang mana apakah berdampak bagi petani dalam proses budidaya bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad dkk. (2015). "Efektivitas Metode dan Teknik Penyuluhan Pertanian dalam Penerapan Teknologi Budidaya Padi Sawah (*Oryza Sativa L.*) Sistem Tanam Jajar Legowo 4:1 (Studi Kasus di Kelompok Tani Silih Asih Desa Ciomas Kecamatan Ciawigebang Kabupaten Kuningan)." *Jurnal Agrijati* 28(1):45–67.

Aprilia dkk. (2022). "Pengujian Konsorsium

- Bakteri Antagonis Untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Di Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang.” *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan* 10(1):29–38. doi: 10.21776/ub.jurnalhpt.2022.010.1.4.
- Azis, Dina Aprianty. 2022. “Strategi Diseminasi Inovasi Pertanian pada Komoditi Padi Menyongsong Era Digitalisasi Sebagai Upaya Untuk Mendukung Pembangunan Pertanian Berkelanjutan.” 15(2):490–94.
- Bukhari dkk. (2018). “Pengaruh Pemberian Trichoderma Sp Untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium Pada Beberapa Jenis Pisang Di Lahan Yang Telah Terinfeksi.” *Jurnal Ilmiah Pertanian* 15(1):23–34. doi: 10.31849/jip.v15i1.1480.
- Dwiastuti dkk (2016). “Potensi Trichoderma spp. sebagai Agens Pengendali Fusarium spp. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Stroberi.” *Jurnal Hortikultura* 25(4):331. doi: 10.21082/jhort.v25n4.2015.p331-339.
- Emeliawati dkk (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. doi: 10.20527/jppt.v5i2.1255.
- Hikmahwati (2020) “Identifikasi Cendawan Penyebab Penyakit Moler Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) Di Kabupaten Enrekang.” *Agrovital :Jurnal Ilmu Pertanian* 5(2):83. doi: 10.35329/agrovital.v5i2.1745.
- Lestari (2019) “Pengaruh Dosis Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah, Kabupaten Jayapura, Papua (Effect Of Npk Fertilizer Dosage On Growth And Yield Of Shallot, District Jayapura, Papua) Rohimah H.S. Lestari dan Fransiskus Palobo.” *Ziraa’Ah* 44:163–69.
- Mariana dkk (2022) “Aplikasi Trichoderma Sp. Dalam Menekan Penyakit Moler Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.)” *Agrosamud* 9(1):10–18.
- Novianti, Dewi. 2018. “Perbanyak Jamur Trichoderma sp pada Beberapa Media.” 15(1):35–41. doi: 10.31851/sainmatika.v15i1.1763.
- Nurfatihah dkk (2018) “Desain Media Penyuluhan Untuk Penyuluh Pertanian Berbasis Website Di Kecamatan Berbak Kabupaten Tanjung Jabung Timur.” *JALOW | Journal of Agribusiness and Local Wisdom* 1(1):117–34. doi: 10.22437/jalow.v1i1.5452.
- Prabowo dkk (2020) “Penyakit Busuk Pangkal (*Fusarium oxysporum* f.sp. cepae) pada Bawang Merah oleh Beberapa Jenis Bahan Organik.” *Agrikultura* 31(2):145. doi: 10.24198/agrikultura.v31i2.28876.
- Prakoso dkk (2016) “Uji Ketahanan Berbagai Kultivar Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) Terhadap Infeksi Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum* f. sp . cepae).” *Plumula* 5(1):10–20.
- Rahmawati dkk (2019) “Determinant Factors of Shallot Spatial Market Integration in Indonesia.” *Jurnal AGRISEP: Kajian Masalah Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis* 18(1):31–40. doi: 10.31186/jagrisep.18.1.31-40.
- Rizal dkk (2018) “Efektivitas Media Jagung, Kacang Hijau, Beras dan Dedak untuk Perbanyak Jamur Trichoderma sp.” *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan* 53–57.
- Sabrina, R. 2021. “Pemberdayaan Petani dalam Peningkatan Kinerja Pertanian (Suatu Kajian dengan Pendekatan Teoritis).” *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)* 4(2):100–104.
- Samura, Asri Ode. 2015. “Penggunaan media dalam pembelajaran matematika dan manfaatnya.” *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* 4(1):69–79.
- Selatan, Sulawesi. 2015. “Tahapan Perbanyak Jamur Trichoderma Harzianum Dengan Media Dedak Dan Aplikasinya Pada Tanaman Murbei (*Morus* sp.) C. Andriyani Prasetyawati* dan A. Sri Rahmah Dania.” 1–10.
- Suparmi, S. 2018. “Penggunaan Media Komik Dalam Pembelajaran IPA di Sekolah.” *Journal of Natural Science and*

Integration 1(1):62–68. doi:
10.24014/jnsi.v1i1.5196.

Susanti, Dewi, Mulyadi, dan Sri Wiyatiningsih. 2016. “Karakterisasi isolat - isolat *Fusarium oxysporum* f.sp.cepae penyebab penyakit moler pada bawang merah dari daerah Nganjuk dan Probolinggo.” *Plumula* 5(2):153–60.

Tiara, Dona, Ahmad Rafiqi Tantawi, dan Siti Mardiana. 2021. “Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA) Application of *Trichoderma* sp against *Fusarium oxysporum* causing Basal rot on Shallot (*Allium ascolanicum* L .).” 3(1):64–75.

Undang-Undang Nomor 16. 2006. “tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan.” *Kementerian Pertanian* 53:160.

Undang Undang RI. 2006. “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2006 Tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan.” *Undang Undang Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2006* 1–39.