

UJI PENGHAMBATAN *Trichoderma* sp. ISOLAT LOKAL TOMOHON TERHADAP *Fusarium oxysporum* (Snyder & Hansen) PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN CABAI SECARA IN-VITRO

Inhibition Test Of *Trichoderma* Sp. Local Isolates of Tomohon Against *Fusarium oxysporum* (Snyder & Hansen's) The Cause Of Wilting Disease In Chili Plants In-Vitro

Elika Gigir^{1)*}, Defly Ansyeh Shilfana Turang¹⁾, James Kaligis¹⁾

1) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado
 * Corresponding Author: elikagigir038@student.unsrat.ac.id

ABSTRACT

*Indonesia is a country rich in natural resources diverse that can be used by living things. Agriculture sector have an important contribution, both to the economy and to meeting the basic needs of society, especially with the increasing population which means that the need for food is also increasingly increased. Chili plants (*Capsicum frutescens Linnaeus*) is one of the commodity plants that belong to the vegetable crops that have the potential high in the world of trade and the economy of Indonesian society. In cultivating chili plants, there are many things that must be considered, including controlling pests and plant diseases. One of the frequent diseases attack chili plants and many found in the field of wilt disease (*Fusarium oxysporum*). This study aims to determine the percentage of inhibition of *Trichoderma* sp. local isolates from Tomohon against *F. oxysporum* in chili plants in vitro. This study was conducted using dual culture method. This study provides the results of *Trichoderma* sp. antagonist fungi can inhibit the growth of pathogens *F. oxysporum* that occurs starting from Day 1 is 25%, day 2 38%, day 3 45%, and on the 4th day was clearly visible inhibition of fungi antagonist of *Trichoderma* sp. against the pathogen *F. oxysporum* is equal to 53%, day 5th 55%, 6th day 61% and the highest percentage of inhibition occurs in day 7 is 70%.*

Keywords: *trichoderma, chili plant, tomohon*

ABSTRAK

Negara Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam yang beranekaragam yang bisa dimanfaatkan oleh makhluk hidup. Sektor pertanian mempunyai kontribusi penting, baik terhadap perekonomian maupun terhadap pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat, apalagi dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk yang berarti bahwa kebutuhan akan pangan juga semakin meningkat. Tanaman cabai (*Capsicum frutescens Linnaeus*) merupakan salah satu komoditi tanaman sayuran yang mempunyai potensi yang tinggi dalam dunia perdagangan dan perekonomian masyarakat Indonesia. Dalam membudidayakan tanaman cabai banyak hal yang harus diperhatikan termasuk pengendalian hama dan penyakit tanaman. Salah satu penyakit yang sering menyerang tanaman cabai dan banyak dijumpai di lapangan yaitu penyakit layu (*Fusarium oxysporum*). Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui persentase penghambatan *Trichoderma* sp. isolat lokal Tomohon terhadap *F. oxysporum* pada tanaman cabai secara in-vitro. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode dual culture. Penelitian ini memberikan hasil jamur antagonis *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan dari patogen *F. oxysporum* yang terjadi mulai dari hari ke-1 yaitu 25%, hari ke-2 38%, hari ke-3 45%, dan pada hari ke-4 sudah terlihat jelas penghambatan yang dilakukan jamur antagonis *Trichoderma* sp. terhadap patogen *F. oxysporum* yaitu sebesar 53%, hari ke-5 55%, hari ke-6 61% dan persentase penghambatan paling tinggi terjadi pada hari ke-7 yaitu sebesar 70%.

Kata kunci: *trichoderma, tanaman cabai, tomohon*

PENDAHULUAN

Negara Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam yang beranekaragam yang bisa dimanfaatkan oleh makhluk hidup. Sektor pertanian mempunyai kontribusi penting, baik terhadap perekonomian maupun terhadap pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat, apalagi dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk yang berarti bahwa kebutuhan akan pangan juga semakin meningkat (Setiawan, 2016). Hal ini yang membuat sumber daya alam yang begitu beragam memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Indonesia termasuk negara yang beriklim tropis sehingga memiliki berbagai jenis tanaman mulai dari tanaman hias, buah, sayuran, serta tanaman obat-obatan yang dapat tumbuh di dataran rendah sampai dataran tinggi.

Tanaman cabai (*Capsicum frutescens* Linnaeus) merupakan salah satu komoditi tanaman yang tergolong dalam tanaman sayuran yang mempunyai potensi yang tinggi dalam dunia perdagangan dan perekonomian masyarakat Indonesia dikarenakan setiap harinya permintaan pasar selalu meningkat. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Sulawesi Utara, produksi cabai rawit sering mengalami perubahan. Pada tahun 2020 produksi cabai rawit di Provinsi Sulawesi Utara 270.777 ton dan pada tahun 2021 sebanyak 173.706 ton. Perubahan hasil produksi yang sering terjadi ini dapat diakibatkan oleh beberapa faktor seperti iklim, cuaca dan serangan hama dan penyakit tanaman.

Dalam membudidayakan tanaman cabai banyak hal yang harus diperhatikan antara lain pemilihan benih yang bermutu dan unggul, pesemaian benih dengan memperhatikan waktu pesemaian yang baik untuk tanaman cabai, pembersihan lahan, pengolahan tanah, penanaman di lahan, pemeliharaan serta panen dan

pasca panen. Hal yang tidak kalah pentingnya juga yang harus sangat-sangat diperhatikan yaitu pengendalian hama dan penyakit tanaman. Salah satu penyakit yang sering menyerang tanaman cabai dan banyak dijumpai di lapangan yaitu penyakit layu (*Fusarium oxysporum*). Gejala awal dari penyakit ini yaitu daun bagian bawah tanaman mulai menguning, kemudian mengering, dan untuk gejala lebih lanjut terlihat bagian atas tanaman cabai mulai layu dan akan menyebabkan tanaman rebah dan mati (Putri, dkk 2014).

Penggunaan fungisida dalam mengendalikan penyakit layu pada tanaman cabai merupakan pilihan yang sering dianggap terbaik oleh petani yang masih belum mengetahui dampak yang akan ditimbulkan oleh penggunaan fungisida yang digunakan. Penggunaan fungisida secara rutin atau berkelanjutan akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan manusia sebagai konsumen karena akan menimbulkan patogen yang resisten dan memperoleh bahan makanan yang tidak sehat (Harizon, 2009).

Agensi hayati sudah banyak dimanfaatkan dalam pengendalian serangan hama dan penyakit tanaman, seperti *Trichoderma* sp. yang digunakan dalam pengendalian penyakit layu fusarium (*F. oxysporum*) pada tanaman cabai, karena bersifat antagonis yang dapat menekan perkembangan patogen penyebab penyakit pada tanaman serta bisa juga dimanfaatkan untuk meningkatkan hasil produksi tanaman. Menurut hasil penelitian dari Sanothan (2022), bahwa *Trichoderma* sp. dapat melakukan kompetisi ruang dan nutrisi terhadap *Collectotrichum* sp. dan persentase daya hambat jamur antagonis *Trichoderma* sp. terhadap jamur *Collectotrichum* sp. meningkat setiap harinya dan pada hari ke-7 dapat mencapai 100%. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui persentase

penghambatan *Trichoderma* sp. isolat lokal Tomohon terhadap *F. oxysporum* pada tanaman cabai secara in-vitro. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada petani dan pembaca mengenai tingkat penghambatan dari jamur *Trichoderma* sp. terhadap *F. oxysporum* pada tanaman cabai.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian berlangsung selama lima (5) bulan sejak bulan Januari – Mei 2024 dan dilaksanakan di Balai Perlindungan dan Pengujian Mutu Tanaman Pangan Dan Hortikultura (BPPMTPH) Provinsi Sulawesi Utara

Bahan dan Alat

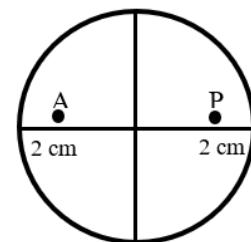
Bahan yang digunakan : isolat *Trichoderma* sp., isolat *F. oxysporum*, *rosebengal agar*, *water agar*, chloramphenicol, media PDA, alkohol 70%, metanol, tisue dan air bersih.

Alat yang digunakan : sekop, kantong plastik, kertas label, gelas ukur, beker, *micropipet*, corong, *hotplate stirrer*, jarum ose, cawan petri diameter 9 cm, enkas/Laminar Air Flow (LAF), *hi-clave*, *incubator* mikroskop, *cover glass*, *objek glass*, lampu bunsen, *cork borer* (bor gabus) diameter 0,5 cm, scalpel, korek api, timbangan analitik, *magnet stirrer*, labu erlenmeyer, sendok, vortex, tabung reaksi, gunting, kapas minyak, *plastik wrap* (plastik kemasan), *aluminium foil*, penggaris, spidol, kamera handphone dan alat tulis menulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *dual culture*. Metode ini dilakukan pada cawan petri yang berisi media PDA dengan menempatkan isolat *Trichoderma* sp. dan isolat *F. oxysporum* pada satu cawan petri

yang sama. Isolat *Trichoderma* sp. diambil menggunakan *cork borer* dengan ukuran 0,5 cm dan diletakkan pada jarak 2 cm dari batas tepi cawan petri, serta isolat *F. oxysporum* diletakkan pada jarak 2 cm dari batas tepi cawan petri pada garis diameter yang sama. Pengamatan daya hambat dilakukan selama 7 hari dan perlakuan uji penghambatan dilakukan sebanyak sepuluh (10) ulangan. Dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema penempatan jamur antagonis *Trichoderma* sp. dan patogen *F. oxysporum*

Keterangan: A = jamur antagonis *Trichoderma* sp.
P = jamur patogen *F. oxysporum*

Pengamatan

Pengamatan yang akan dilakukan yaitu mengamati karakteristik dan morfologi masing-masing jamur secara makroskopis dan mikroskopis, mengamati petumbuhan koloni untuk masing-masing jamur pada cawan petri perlakuan dan kontrol, serta menghitung persentase penghambatan *Trichoderma* sp. terhadap *F. oxysporum* dengan rumus Standar Nasional Indonesia (SNI) 2014:

$$Z = \frac{(r_1 - r_2)}{r_1} \times 100\%$$

Keterangan:

Z = Persentase penghambat

r1= Jari-jari *F. oxysporum* tanpa

Trichoderma sp. (kontrol)

r2= Jari-jari *F. oxysporum* dengan

Trichoderma sp. (perlakuan)

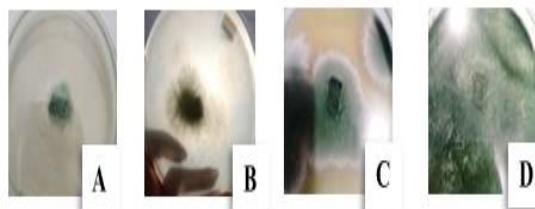
Analisis Data

Data hasil penelitian di analisis menggunakan metode deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Jamur Antagonis *Trichoderma* sp. Isolat Tomohon

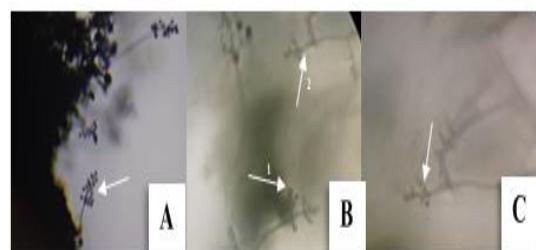
Pengamatan karakteristik morfologi jamur antagonis *Trichoderma* sp. isolat lokal Tomohon secara makroskopis dilakukan dengan mengamati langsung pada cawan petri. Pada pengamatan hari ke-2 setelah inokulasi jamur antagonis *Trichoderma* sp. sudah mengeluarkan hifa yang awalnya berwarna putih bersih seperti kapas dengan permukaan koloni datar dan bulat serta bertekstur kasar seperti berserat dan kemudian pada hari ke-4 setelah inokulasi warna permukaan koloni bagian tengah berubah warna dari putih bersih ke hijau tua tetapi warna koloni bagian tepi masih berwarna putih dengan sedikit kecoklatan. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Stamets (2000) bahwa sebagian besar jamur saprofit pada mulanya memiliki miselium berwarna putih, kemudian warna dapat berubah ketika miselium tersebut dewasa. Kemudian pada hari ke-7 setelah inokulasi seluruh permukaan koloni sudah berwarna hijau tua dan menutupi seluruh permukaan media yang ada di dalam cawan petri. Dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pengamatan karakteristik morfologi makroskopis jamur antagonis *Trichoderma* sp. isolat Tomohon. A) umur 2 HSI, B) tampak permukaan bawah 2 HSI, C) umur 4 HSI, D) umur 7 HSI.

Keterangan : HSI (Hari Setelah Inokulasi)

Pengamatan karakteristik mikroskopis jamur antagonis *Trichoderma* sp. meliputi bentuk konidiofor, fialid dan konidia atau spora yang dimiliki oleh jamur antagonis *Trichoderma* sp. isolat Tomohon. Proses pengamatan karakteristik morfologi secara mikroskopis dilakukan menggunakan *microskop* dengan metode agar blok pada media *water agar* (WA). Bentuk konidiofor dari jamur ini berbentuk tegak ke atas dan memiliki percabangan yang tumbuh vertikal serta bentuk fialid pendek namun tebal dengan konidia berbentuk bulat dan ada konidia yang tidak berbentuk bulat sempurna dapat dilihat pada gambar 4.2. Hal ini sesuai dengan penelitian Watanabe (2002), bahwa *Trichoderma* sp. memiliki konidiofor yang bercabang seperti bentuk piramida, dimana pada bagian bawah cabang lateral memiliki percabangan yang berulang-ulang, sedangkan semakin ke ujung percabangan tersebut akan semakin pendek. Dinyatakan dalam gambar 3.

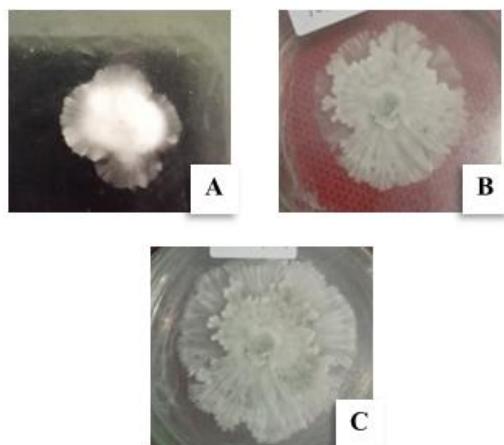


Gambar 3. Pengamatan karakteristik morfologi mikroskopis jamur antagonis *Trichoderma* sp. isolat Tomohon. A) bentuk tubuh *Trichoderma* sp., B) 1. Konidia atau spora, 2. Konidiofor, C) fialid umur 2 HSI.

Karakteristik Morfologi Makroskopis dan Mikroskopis Patogen *F. Oxysporum*

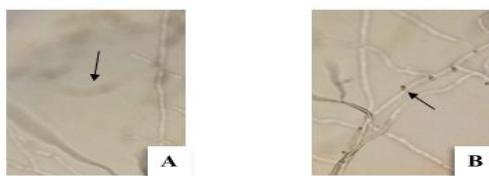
Pengamatan karakteristik patogen *F. oxysporum* secara makroskopis dilakukan dengan cara mengamati langsung dari cawan petri. Pertumbuhan permukaan atas dan bawah koloni berwarna putih dengan tekstur permukaan atas halus dan pertumbuhan koloni yang jarang menyerupai bunga bungur. Hal ini

sesuai dengan penelitian dari Ferniah, dkk (2014), mengatakan bahwa permukaan koloni *F. oxysporum* berwarna putih seperti kapas. Bisa dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pengamatan karakteristik makroskopis patogen *F. oxysporum*. A) umur 2 HSI, B) umur 6 HSI, C) umur 8 HSI

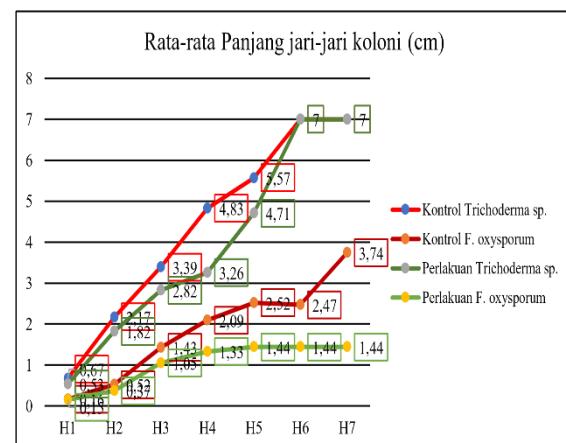
Pengamatan karakteristik morfologi secara mikroskopis meliputi bentuk makrokonidia dan mikrokonidia yang dimiliki *F. oxysporum*. Proses pengamatan morfologi secara mikroskopis dilakukan menggunakan *microskop* dengan metode agar blok pada media *water agar* (WA). Makrokonidia berbentuk seperti perahu atau seperti sabit dengan kedua ujungnya meruncing dan untuk mikrokonidia sendiri berbentuk seperti kacang yang sedikit melengkung, dapat dilihat pada gambar 5. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Din, dkk (2020) yang menyatakan bentuk konidia dari *F. oxysporum* bervariasi ada yang memanjang dan lurus hingga melengkung, sedangkan pada mikrokonidia bentuknya lonjong hingga berbentuk ginjal.



Gambar 5. Pengamatan karakteristik morfologi mikroskopis patogen *F. oxysporum*. A) makrokonidia, B) mikrokonidia.

Panjang Jari-jari Koloni Jamur Antagonis *Trichoderma* sp. dan Patogen *F. Oxysporum*.

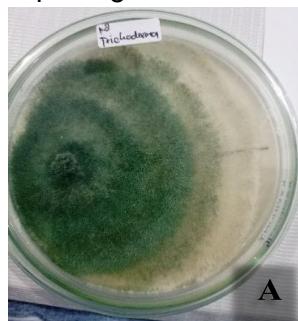
Pengukuran panjang jari-jari dari setiap jamur baik kontrol maupun perlakuan dilakukan secara makroskopis menggunakan penggaris mulai dari hari ke-1 pengamatan daya hambat sampai pada hari ke-7 pengamatan. Rata-rata perbedaan panjang jari-jari koloni kedua jamur tersebut bisa dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata panjang jari-jari koloni *Trichoderma* sp. dan *F. Oxysporum*

Menunjukkan bahwa pertumbuhan koloni dari jamur antagonis *Trichoderma* sp. mengalami pertumbuhan yang lebih cepat dari pertumbuhan koloni patogen *F. oxysporum* baik kontrol maupun perlakuan. Pada pengamatan hari ke-6 jamur antagonis *Trichoderma* sp. tumbuh dengan rata-rata panjang jari-jari 7 cm, dan apabila dibandingkan dengan pertumbuhan jamur patogen *F. oxysporum* baik perlakuan maupun kontrol hanya tumbuh 1,44 dan 2,87 cm saja. Koloni dari jamur antagonis *Trichoderma* sp. tumbuh dengan cepat mulai hari ke-1 sampai hari ke-6, sedangkan bila dibandingkan dengan pertumbuhan koloni patogen *F. oxysporum* pada hari ke-1 sampai hari ke-7 mengalami perbedaan yang cukup jauh dengan jamur antagonis *Trichoderma* sp. Pertumbuhan jamur antagonis *Trichoderma* sp. mulai dari pengamatan hari ke-1 sampai hari ke-7, baik perlakuan maupun kontrol keduanya

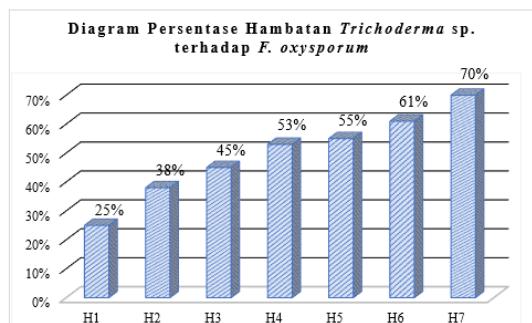
tumbuh secara optimal dan pada hari ke-6 menunjukkan bahwa jamur antagonis *Trichoderma* sp. sudah menutupi keseluruhan permukaan cawan petri. Dinyatakan pada gambar 7.



Gambar 7. Panjang jari-jari kontrol jamur antagonis *Trichoderma* sp. pada pengamatan hari ke-6

Uji Daya Hambat *Trichoderma* sp. terhadap *F. oxysporum*

Uji daya hambat dilakukan menggunakan 10 ulangan dan diamati selama 7 hari. Setelah pengamatan selesai maka didapatkan hasil yang dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 8. Diagram Persentase daya hambat dari hari ke-1 sampai hari ke-7 pengamatan

Hasil yang diperoleh seperti pada diagram di atas yang menunjukkan bahwa jamur antagonis *Trichoderma* sp. sudah mulai melakukan penghambatan dari hari ke-1 dengan persentase penghambatannya 25%, kemudian pada hari yang ke-2 dan ke-3 mengalami kenaikan persentase yaitu 38% dan 45%. Persentase penghambatan *Trichoderma* sp. terhadap *F. oxysporum* terlihat sangat jelas pada pengamatan hari ke-4, hari ke-5

dan hari ke-6 dengan persentase penghambatan 53%, 55% dan 61%, persentase penghambatan *Trichoderma* sp. terhadap *F. oxysporum* paling tinggi terjadi pada hari ke-7 yaitu 70%. Hal ini dapat membuktikan bahwa jamur antagonis *Trichoderma* sp. mampu melakukan penghambatan pertumbuhan patogen *F. oxysporum* penyebab penyakit layu pada tanaman cabai dalam hal menguasai ruang dan hara. Bisa dilihat pada lampiran 2. Menurut hasil penelitian dari Harjono dan Widyaastuti (2001), bahwa *Trichoderma* spp. melakukan penetrasi ke dalam dinding sel inang dengan bantuan enzim pendegradasi dinding sel yaitu kitinase, glukanase, dan protease, selanjutnya menggunakan hifa inang sebagai sumber makanan. Pada saat melilit dan menghasilkan enzim untuk menembus dinding sel inang, *Trichoderma* spp. juga menghasilkan antibiotik seperti gliotoksin dan viridian. Hasil penelitian dari Otter *et al.* (2004) menyatakan bahwa jika penghambatan sudah mencapai 60%, maka jamur antagonis mampu untuk menghambat pertumbuhan jamur patogen. Dan untuk penghambatannya bisa dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Penghambatan yang dilakukan jamur antagonis *Trichoderma* sp. terhadap *F. oxysporum* pada pengamatan hari ke-7.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jamur antagonis *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan dari patogen *F. oxysporum* yang terjadi mulai

dari hari ke-1 yaitu 25%, hari ke-2 38%, hari ke-3 45%, dan pada hari ke-4 sudah terlihat jelas penghambatan yang dilakukan jamur antagonis *Trichoderma* sp. terhadap patogen *F. oxysporum* yaitu sebesar 53%, hari ke-5 55%, hari ke-6 61% dan persentase penghambatan paling tinggi terjadi pada hari ke-7 yaitu sebesar 70%.

Saran

Jamur *Trichoderma* sp. sangat bermanfaat sebagai agen antagonis terhadap patogen *F. oxysporum* penyebab penyakit layu pada tanaman cabai, untuk itu petani dapat mengaplikasikan jamur antagonis *Trichoderma* sp. sebelum penanaman tanaman cabai dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

BPS Sulawesi Utara, 2019. Produksi Cabai Sulawesi Utara. <https://sulut.bps.go.id/indicator/55/811/1/luas-penanam-dan-produksi-cabai-rawit-menurut-kabupaten-kota.html>. [Diakses 17 Januari 2024]

Din Hazirah Mohd, Osamah Rashed and Khairulmazmi Ahmad. 2020. Prevalence of Fusarium Wilt Disease of Cucumber (*Cucumis sativus* Linn) in Peninsular Malaysia Caused by *Fusarium oxysporum* and *F. solani*. Universiti Sains Malaysia

Ferniah, R. S., B. S Daryono., R. S. Kasiandari, & A. Priyatmojo. 2014. Characterization and pathogenicity of *Fusarium oxysporum* as the Causal Agent of Fusarium wilt in chili (*Capsicum annuum* L.). *Microbiology Indonesia*, 8(3), 5.

Harizon. 2009. Biofungisida berbahan Aktif Eusiderin I untuk Pengendalian Layu Fusarium pada Tomat. *Biospecies*, 2 (1): 30 – 41.

Harjono & S. M. Widyastuti. 2001. Antifungal activity of purified endochitinase produced by

biocontrol agent *Trichoderma* reseei againsts *Ganoderma philippii*. *Pakistan J. Biol. Sc.* 4 (10) : 1232 - 1234.

Otter, W., Bailey, D.J. and Gilligan, C.A. 2004. Empirical evidence of spatial thresholds to control invasion of fungal parasites and saprotrophs. *Jurnal New Phytologist* 163: 125-132.

Putri, O.S.D., Sastrahidayat, I.R., dan Djauhari, S. 2014. Pengaruh Metode Inokulasi Jamur *Fusarium oxysporum* sp. *Lycopersici* (Sacc.) Terhadap Kejadian Penyakit Fusarium Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal HPT* 2 (3).

Sanathan, A. 2022. Uji Antagonis Jamur *Trichoderma* sp. Terhadap Penyakit Antraknosa *Colletotrichum* sp. Pada Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annuum* L.) L. Di Laboratorium. Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi Manado.

Setiawan, H. P. 2016. Alih Fungsi (Konversi) Lahan Pertanian ke NonPertanian Kasus di Kelurahan Simpang Pasir Kecamatan Palaran Kota Samarinda. *eJournal Sosiatri-Sosiologi*,4(2), 280-293.

Stamets, P. 2000. *Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms*. Ed ke-3. California: Ten Speed Press.

Watanabe T. 2002. *Pictorial atlas of soil and seed fungi morphologies of cultured fungi and key to species*. second edition. CRC Press LLC, U.S.A. Din Hazirah Mohd, Osamah Rashed and Khairulmazmi Ahmad. 2020. Prevalence of Fusarium Wilt Disease of Cucumber (*Cucumis sativus* Linn) in Peninsular Malaysia Caused by *Fusarium oxysporum* and *F. solani*. Universiti Sains Malaysia