

## **Antagonisme dan Potensi Isolat Cendawan Endofit Asal Rizosfer Tanaman Bawang Merah Terhadap Patogen *Alternaria porri***

### ***Antagonism and Potential of Endophyte Fungus Isolates Original Rhizosphere of Shallot Plants to Pathogen *Alternaria porri****

**Ratnawati, Kasman Jaya\*, Idris, Sri Sudewi, Mar'atus Fitra**

<sup>\*)</sup> Email korespondensi: [kasmanjayasaad67@gmail.com](mailto:kasmanjayasaad67@gmail.com)

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Alkhairaat Palu, Jalan Diponegoro No. 39 Palu, Sulawesi Tengah

#### **ABSTRAK**

Pestisida dapat ditekan penggunaannya dalam pengendalian penyakit bercak ungu yang disebabkan oleh *Alternaria porri* pada pertanaman bawang merah dengan pemanfaatan agens hayati. Agens hayati mikroorganisme antagonis dapat diperoleh dari rizosfer bawang merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cendawan endofit asal rizosfer yang bersifat antagonis terhadap patogen *Alternaria porri* (Ell.Cif.) pada bawang merah. Penelitian ini dimulai dengan melakukan isolasi cendawan dengan menumbuhkan pada media Potato Dekstrosa (PDA), dan dilanjutkan dengan pemurnian, selanjutnya diidentifikasi secara mikroskopis. Hasil identifikasi diketahui jenis cendawan di rizosfer bawang merah yaitu *Trichoderma* sp. mf 1, *Trichoderma* sp mf 2, *Fusarium* sp mf 1, *Fusarium* mf 2, dan *Penicillium* sp. masing-masing secara berturut mermpunyai kemampuan daya hambat terhadap *A.porri* adalah 78.75%, 77.35%, 85.71%, 68.22%, dan 67.60%. Isolat-isolat tersebut mampu menekan pertumbuhan isolat *A.porri* dan menyebabkan terjadinya mekanisme antagonistik berupa kompetisi, antibiosis, dan parasitisme.

**Kata kunci:** cendawan endofit; *Alternaria porri*; rizosfer; dual kultur.

#### **ABSTRACT**

Using biological agents can suppress Pesticides in controlling purple spot disease caused by *Alternaria porri* in shallots. Antagonistic microorganisms as biological agents of can be obtained from shallot rhizosphere. This study aimed to determine the endophytic fungi from the rhizosphere. It were antagonistic to the pathogen *Alternaria porri* (Ell.Cif.) on shallots. This research was started by isolating the fungus by growing it on Potato Dextrose (PDA) media, and continued with purification, then identified microscopically. The identification results revealed the type of fungus in the shallot rhizosphere, namely *Trichoderma* sp. mf 1, *Trichoderma* sp mf 2, *Fusarium* sp mf 1, *Fusarium* mf 2, and *Penicillium* sp. each successively has the ability of inhibition against *A. porri* are 78.75%, 77.35%, 85.71%, 68.22%, and 67.60%. The isolates could suppress the growth of *A.porri* isolates and cause antagonistic mechanisms such as competition, antibiosis, and parasitism.

**Keywords:** endophytic fungi; *Alternaria porri*; rhizosphere; dual culture.

## **I. PENDAHULUAN**

Bawang merah merupakan komoditas hortikultura unggulan Indonesia. Berbagai kendala dalam proses budidayanya diantaranya adalah gangguan penyakit bercak ungu oleh *Alternaria porri* yang berpotensi menimbulkan kehilangan hasil. Upaya pengendalian penyakit bercak ungu di tingkat petani masih ditekankan pada penggunaan fungisida sintetik

(Ratnawati *et al*, 2020, Jaya *et al*, 2021). Penggunaan fungisida secara terus-menerus berdampak negatif bagi lingkungan dan organisme non-target termasuk cendawan endofit.

Penggunaan cendawan endofit sebagai salah satu alternatif pengendalian yang ramah lingkungan sedang banyak dikembangkan. Cendawan endofit mampu menjadi agensia hayati pengendali hama dan penyakit (Sopialena dkk, 2020). Selanjutnya Amin *et al* (2017) menyebutkan cendawan endofit adalah cendawan yang dapat berasosiasi dengan jaringan tanaman dan tidak menimbulkan kerugian pada tanaman. Cendawan endofit dapat menginfeksi tanaman sehat karena menghasilkan metabolit sekunder yaitu mikotoksin, antibiotik, maupun enzim yang dapat melindungi tanaman dari patogen virulen serta dapat membuat tanaman toleran terhadap tekanan biotik dan cendawan endofit dapat memproduksi metabolit sekunder atau enzim seperti enzim selulose, kitinase, dan pektinase (Bosah *et al.*, 2010; Sayang 2010; Karim *et al.*, 2013). Oleh karena itu pemanfaatan cendawan endofit sebagai agens pengendalian hayati menjadi penting untuk dikembangkan sebagai salah satu upaya alternatif dalam mengendalikan serangan penyakit bercak ungu. Menurut Cook dan Baker (1983), usaha penanggulangan penyakit tanaman dengan cara biologi mempunyai peluang yang cukup cerah karena cendawan endofit telah tersedia di alam dan aktifitasnya dapat distimulasi dengan memodifikasi lingkungan maupun inang.

Hasil eskplorasi Ratnawati *et al* (2020), di lahan pertanian bawang merah lokal Palu dengan intensitas penggunaan pestisida berbeda, ditemukan jumlah dan jenis cendawan endofit berbeda. Frekuensi aplikasi pestisida rendah pada rizosfer, seluruhnya cendawan endofit, yaitu *Aspergellus niger*, *Aspergellus flavus*, *Fusarium sp*, *Gliocladium*, *Paenicillium sp* dan *Trichoderma sp* ditemukan pada lahan yang diaplikasi pestisida sedang. Qurrotaayun (2009) mengemukakan bahwa cendawan endofit dapat bertindak sebagai antagonis alami dari berbagai patogen tanaman. Interaksi yang mengarah ke biokontrol meliputi antibiosis, kompetisi, induksi resistensi penyakit, merangsang produksi hormon, dan predasi. Kelompok cendawan endofit yang mampu menekan patogen, khususnya pada family *Moniliales*, seperti *Verticillium sp*, *Trichoderma sp* dan *Gliocladium sp*. Genus *Trichoderma sp* diketahui sebagai spesies yang dapat memparasiti cendawan lain dan sangat potensial untuk digunakan sebagai pengendalian hayati (Santoso dkk, 2007). Menurut Purwantisari dan Hastuti (2009), *Trichoderma sp*. cukup efektif untuk mengendalikan penyakit *Alternaria sp* pada bawang merah. Cendawan endofit yang sifatnya antagonis dianggap lebih aman dalam pengendalian secara preventif dan mendukung kesehatan tanaman.

Berdasarkan potensi yang dimiliki tersebut, maka pemanfaatan cendawan endofit asal rizosfer sebagai cendawan antagonis terhadap patogen *Alternaria porri* (Ell.Cif.) pada bawang merah penting dilakukan juga sebagai salah satu upaya pengembangan dalam mengurangi ketergantungan dari pemakaian fungisida sintetik.

## II. METODE PENELITIAN

### 1. Tempat dan Waktu

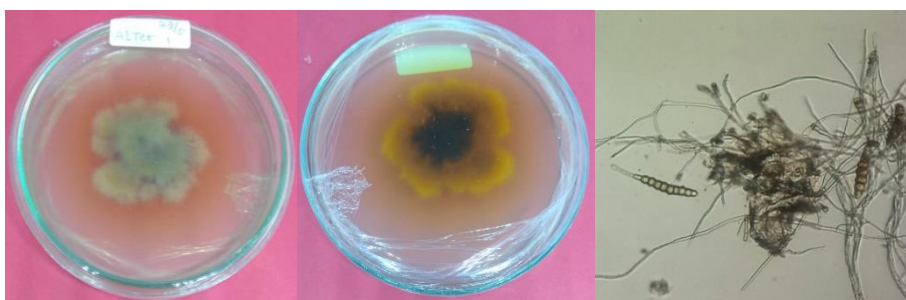
Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Alkhairaat Palu. Penelitian dimulai dari bulan Februari 2021 sampai dengan April 2021.

## 2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah; Alkohol 70%, Media PDA, spritus, dan aquadest. Alat yang digunakan adalah; scalpel, autoklaf, gelas erlenmeyer, cawan petri, jarum inokulasi, pinset, aluminium foil, mikroskop, kaca objek, pipet tetes, kamera, kertas tissue, kain kasa, kapas, cook borer, alat tulis dan buku indentifikasi.

## 3. Isolasi dan Seleksi Cendawan Antagonis

Isolasi cendawan dari rizosfer tanaman bawang merah diperoleh dari koleksi laboratorium Fakultas Pertanian Unisa Palu dan Isolat *Alternaria porri* diperoleh dari isolat koleksi Ratnawati (2019), lalu dimurnikan, selanjutnya ditumbuhkan pada media PDA untuk mendapatkan biakan murni.

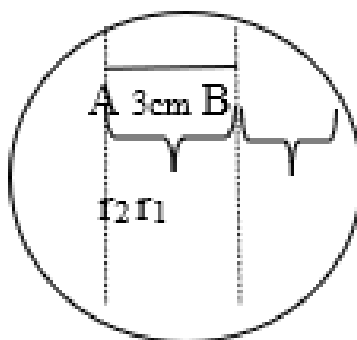


**Gambar 1.** Isolat *Alternaria porri* (koleksi Ratnawati, 2019).

## 4. Uji Dual Kultur Cendawan Endofit Terhadap Cendawan Patogen *Alternaria porri*

Seleksi mikroba hasil isolasi dilakukan melalui uji antagonis dengan dual kultur (Nirwanto dan Mujoko, 2009; Nurbailis dkk, 2015). Tiap isolat ditumbuhkan pada media PDA. Kemampuan antagonis ditentukan berdasarkan persentase kemampuan daya hambat dan antibiosis dengan menilai adanya zona hambatan. Persentase hambatan pertumbuhan cendawan dihitung berdasarkan Persamaan 1. R adalah presentase penghambatan pertumbuhan (%),  $r_1$  adalah jari-jari *A. porrii* menjauhi isolat antagonis, dan  $r_2$  merupakan jari-jari *A. porrii* mendekati isolat cendawan antagonis.

$$R = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\% \text{ ----- (1)}$$



**Gambar 2.** Uji biakan ganda (A) potongan koloni cendawan rizosfer dan rizosplan, filiosfer, (B) potongan koloni cendawan *A. porrii*.

## 5. Identifikasi Cendawan Antagonis

Identifikasi cendawan antagonis dilakukan secara konvensional berdasarkan kunci determinasi. Identifikasi masing-masing isolat dilihat secara morfologi, meliputi miselium, spora, warna koloni, dan kecepatan tumbuhnya. Identifikasi dengan menggunakan buku *Introductory Mycology* (Samuel dan Hebbbar, 2015; Alexopoulos dan Mims, 1996).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

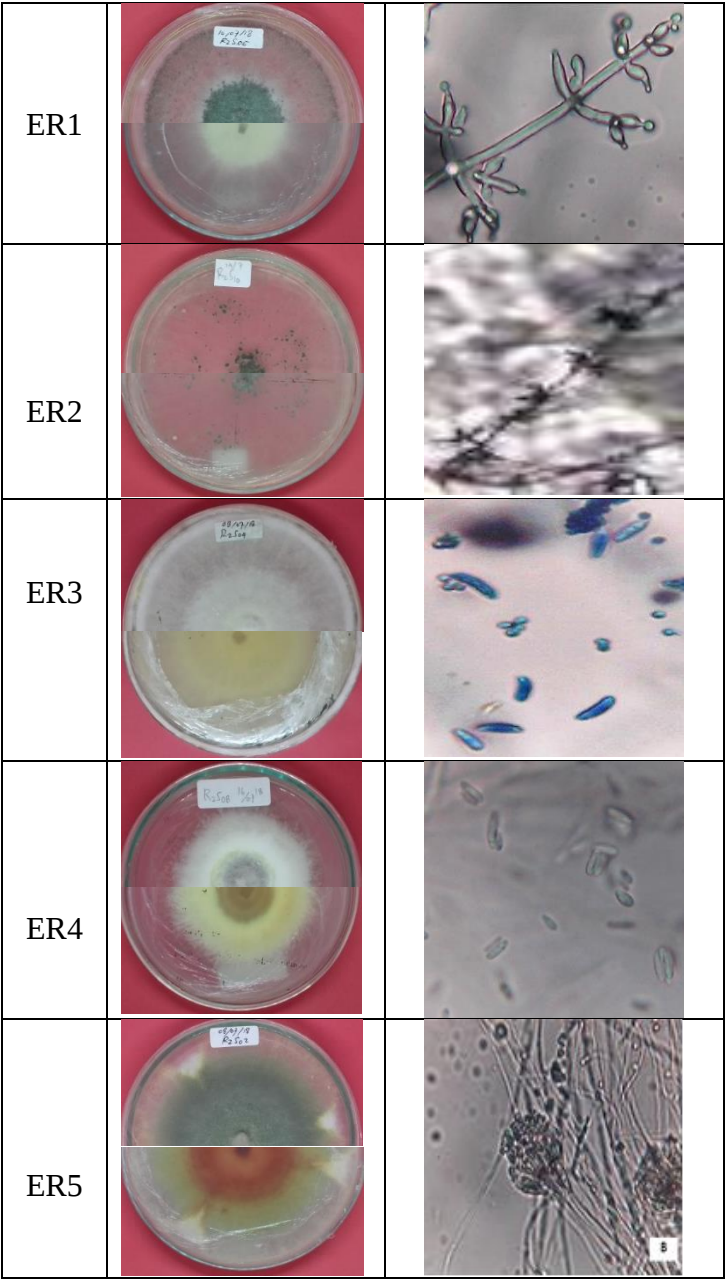
Koleksi isolat cendawan endofit yang telah dimurnikan mempunyai persamaan secara makroskopis, dipilih sehingga diperoleh 5 isolat yang mempunyai pertumbuhan cepat dan berpotensi untuk selanjutnya di uji dual kultur (Gambar 1). Pengamatan secara mikroskopis ke 5 isolat yang teridentifikasi masing-masing adalah *Trichoderma* sp mf 1 (ER1), *Trichoderma* sp mf 2 (ER2), *Fusarium* sp mf 1 (ER3), *Fusarium* sp mf 2 (ER4) dan *Penicillium* sp.(ER5).

Cendawan *Trichoderma* sp merupakan kelompok cendawan yang sangat beragam dan banyak dilaporkan berasosiasi dengan tanaman. Mekanisme kompetisi terjadi apabila *Trichoderma* spp dapat tumbuh dengan cepat dan memiliki kemampuan memperebutkan tempat hidup dan sumber makanan baik di tanah maupun bagian lain dari tanaman (Amin *et al.*, 2014). Hasil identifikasi secara makroskopis antara ER 1 dan ER 2 memperlihatkan pertumbuhan koloni sedikit berbeda di mana koloni ER 1 morfologi koloninya cenderung membentuk lingkaran konsentris yang menebal. Sedangkan ER 2 koloninya lebih tersebar dengan pertumbuhan miselium yang tipis, untuk morfologi koloni ER 3 dan ER 4 memiliki miselium yang berwarna putih yang aerial dengan tekstur yang memadat dengan pinggiran berwarna orange kekuningan. Morfologi koloni ER 5 berwarna hijau kekuningan secara umum pertumbuhannya lebih lambat. Menurut Ratnawati dan Jaya (2021) bahwa *Trichoderma*, sp pada awal pertumbuhannya berwarna putih, lama kelamaan berubah menjadi warna hijau. Persentase dan tipe penghambatan masing-masing isolat cendawan endofit terhadap isolat *Alternaria porri* dapat dilihat pada Tabel 1.

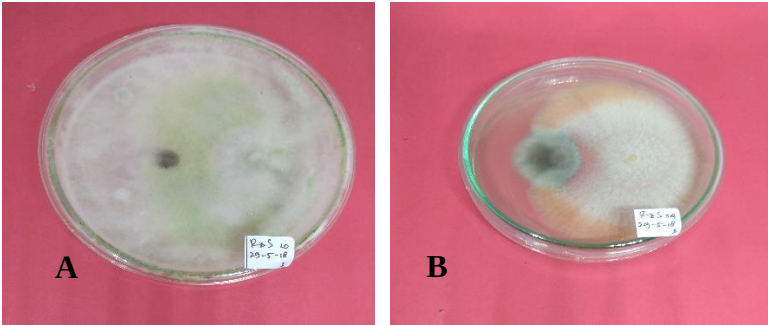
**Tabel 1.** Tipe Interaksi cendawan endofit dengan cendawan patogen.

| Kode Isolat                       | Penghambatan (%) | Tipe Interaksi |
|-----------------------------------|------------------|----------------|
| <i>Trichoderma</i> sp mf 1 (ER 1) | 78.75            | V              |
| <i>Trichoderma</i> sp mf 2 (ER 2) | 77.35            | V              |
| <i>Fusarium</i> sp mf 1 (ER 3)    | 85.71            | V              |
| <i>Fusarium</i> sp mf 2 (ER 4)    | 68.22            | V              |
| <i>Penicillium</i> sp (ER 5 )     | 67,60            | II             |

Berdasarkan pengamatan tipe interaksi cendawan endofit dengan cendawan patogen terdapat 4 isolat memiliki tipe interaksi V yaitu tipe interaksi dimana koloni cendawan uji menutupi secara keseluruhan koloni cendawan patogen, 1 isolat yang termasuk dalam tipe interaksi II yaitu tipe interaksi cendawan uji dengan pertumbuhan kolonisasi patogen hampir sama (< 2 mm), seperti terlihat pada Gambar 4.



**Gambar 3.** Pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis isolat cendawan endofit.



**Gambar 4.** Tipe interaksi isolat cendawan uji dengan patogen *Alternaria porri*. Tipe V (A) dan Tipe II (B).

Kompetisi antagonis yang terjadi pada isolat cendawan endofit dengan cendawan *A. porri* karena adanya persaingan dalam memperebutkan kebutuhan pada masing-masing mikroba tersebut. Alabouvette and Lemanceau (2000) menyatakan bahwa antagonisme merupakan suatu kondisi terjadinya interaksi antara berbagai organisme. Kompetisi ini terjadi karena adanya dua organisme atau lebih yang memperebutkan jumlah nutrisi, ruang, dan udara yang sama. Hambatan secara alami itu terjadi jika terdapat mikroba antagonis pada bagian tanaman dan patogen akan berhadapan selama di pertanaman. Antagonisme adalah interaksi antara dua mikroorganisme dari ekologi yang sama termasuk kompetisi nutrisi dan antagonisme yang dapat menyebabkan pengurangan keparahan penyakit.

Berdasarkan tipe interaksinya dari lima isolat yang di uji, terdapat satu isolat yang memiliki tipe interaksi II yaitu isolat ER5 sedangkan empat isolat lainnya (ER1, ER2, ER3, ER4) tergolong dalam tipe interaksi V. Perbedaan daya penghambatan ini menunjukkan bahwa setiap isolat cendawan endofit mempunyai mekanisme yang berbeda dalam penghambatannya. Menurut Gofar (2003), interaksi antara patogen dan agens biokontrol secara in vitro ada 6 macam yaitu nutrisi, antibiosis, parasitisme, produksi enzim dan ketahanan terinduksi. Hasil Penelitian Ismail *et al* (2020) melaporkan bahwa secara umum cendawan endofit berpotensi sebagai biofertilizer karena mampu memperbaiki dan meningkatkan pertumbuhan tanaman bawang merah.

Penggunaan *Trichoderma asperellum* (TR3) mampu menekan intensitas penyakit bercak ungu dibawa 50% dibandingkan dengan kontrol (Ratnawati *et al.*, 2020). Mekanisme penekanan mikroba endofit terhadap patogen dapat terjadi melalui proses kompetisi, parasitisme dan antibiosis (Kuswinanti *et al.*, 2012; Amin *et al.*, 2017; Ratnawati *et al.*, 2019).

#### IV. KESIMPULAN

Hasil isolasi dan identifikasi secara makroskopis dan mikroskopis dari rizosfer tanaman bawang merah diperoleh 5 genus cendawan endofit yaitu *Trichoderma* sp. mf 1, *Trichoderma* sp mf 2, *Fusarium* sp mf 1, *Fusarium* mf 2, dan *Penicillium* sp. Uji antagonis secara in vitro menunjukkan cendawan endofit mampu menekan perkembangan cendawan patogen *Alternaria porri* di atas 50 % penyebab penyakit bercak ungu.

#### V. REFERENSI

- Alabouvette, C., P. Lemanceau, and C. Steinberg. (1996). *Biological control of Fusarium wilds: opportunities for developing a commercial product*. Pp. 192-212. In: Hall R. (Ed). Principles and Practice of Managing Soil Borne Plant Pathogens. APS Press. St. Paul. Minnesota.
- Alexopoulos C.J., C.W. Mims and M. Blackwell. (1996). *Introductory Mycology*, 4<sup>th</sup> Eds. John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Bosah O., C.A. Igeleke and V.I. Omonusi. (2010). In Vitro Microbial Control of Pathogenic *Sclerotium rolfsii*. *Intr. J. Agric. Biol* (12): 474-476.
- Cook, R.J. Dan Baker K.F., (1983). *The nature and practice of biological control of plant pathogens*. APA Press The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota.

- Gofar, N. (2003). Eksplorasi konsorsium mikroba daunasal tumbuhan dari ekosistem air hitam Kalimantan Tengah dan aplikasinya sebagai pemacu pertumbuhan tanaman jagung pada ultisol (Disertasi). Bandung (ID): Program Pascasarjana Universitas Padjdjaran.
- Ismail N., Ade Rosmana , Sylvia Sjam and Ratnawati Ratnawati. (2020). Shallot Basal Bulb Rot Management through Integration of *Trichoderma asperellum*, Composted Plant Residues and Natural Mulch. *Journal of Pure and Applied Microbiology (JPAM)* Vol.14 , No. 3 1779-1788 Tahun 2020.
- Jaya,K. Ratnawati Ratnawati, Asman Asman Arfan Arfan, (2021). Famers Knowledge on Pesticide Management Practices : A Chase Study Of Shallot Growers in Palu, Indonesia. *IOP Publishing. Earth and Enviromental Science*. Vol.807 (2021).
- Karim, H., Tutik Kuswinanti, Ade Rosmana and Burhanuddin Rasyid. (2013). Effectiveness of Fungal and Bacterial Isolat From Rhizosphere of Passion Fruits Againts *Fusarium oxysporum* f.sp *passiflorae* in Vitro. *International Journal of Agriculture Systems (IJAS)*, 1 (2):120-126.
- Kuswinanti,T. (2012). *Menguak Tabir Kehidupan Mikroorganisme*. Kerjasama IPB Press dan Hasanuddin University Press.
- Nirwanto,H. Dan Mujoko,T., (2009). *Eksplorasi dan kajian Keragaman Jamur Filoplen pada Tanaman Bawang Merah : Upaya Pengendalian Hayati Terhadap Penyakit Bercak Ungu (Alternaria porri)*. Bahan Seminar Nasional Pada Fak.Pertanian dan LPMM UPM Veteran Jawa Timur.
- Amin, N., Muslim Salam, Muhammad Junaid, Asman and Muh Said Baco. (2014). Isolation and identification of endophytic fungi from cocoa plant resistente VSD M.05 and cocoa plant Susceptible VSD M.01 in South Sulawesi, Indonesia. *Int.J.Curr. Microbiol.App.Sci*. 3(2):459-467.
- Amin, N., La Daha and N. Agus., (2017). Endophytic Fungi as Biopesticide Againts Rice Black Bug on Rice Plant. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences* 8(2).
- Nurbailis, Winarto dan Afriani Panko. (2015). Screening for Antagonistic Fungi Indigenous to Ginger Rhizosphere and Evaluation of Their Inhibitory Effect on The Growth of *Fusarium oxysporum* f.sp.zingiberi. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 2 (1): 9-13.
- Purwantisari, S. dan Hastuti, R. B. (2009). Uji Antaogonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma spp*. IsolatLokal. *BIOMA*, 11(1): 24-32.
- Qurrotaayun,. (2009). Mikroba Antagonis sebagai Agen Hayati Penyakit Tanaman. <http://qurrotaayun-bloganna.blogspotcom/2009>.
- Ratnawati,. (2019). Keragaman Organisme Dan Peranan Cendawan Antagonis Untuk Pengendalian Penyakit Bercak Ungu (*Alternaria porri*) Pada Tanaman Bawang Merah Lokal Palu Di Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. (Disertasi).
- Ratnawati R, Sylvia Sjam, Ade Rosmana, Untung Surapati Tresnaputra. (2019). Impact of Pesticides on the Diversity of Fungi at Local Shallot in Palu, Indonesia. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*.2019.8(8):730-738.
- Ratnawati R, Sylvia Sjam, Ade Rosmana, dan Untung Surapati T. (2020). Endophytic *Trichoderma* Species of Palu Valley Shallot Origin with Potential for Controlling

- 
- Purple Blotch Pathogen *Alternaria porii*. *International Journal of Agriculture and Biology (IJAB)*. Vol.23 No.5. e ISSN, 1814-9596.Tahun 2020.
- Ratnawati, K.Jaya,. (2021). Seleksi dan Identifikasi Cendawan Endofit Di Pertanian Organik Bawang Merah Lokal Palu. *Jurnal Agrotech*. Vol.11 (01) 54-59. Juni, 2021.
- Samuels G.J, P.K. Hebbar. (2015). *Trichoderma, Identification and Agricultural Application*. The American Phytopathological Society, St.Paul Minnesota. U.S.A.
- Santoso, S.E., Soesanto, L., Dwi Haryanto, T.A. (2007). Penekanan Hayati Penyakit Moler pada Bawang Merah dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Pseudomonas fluorescens P60*. *J. HPT Tropika*. 7(1): 53-61.
- Sayang.Y.(2010). Keragaman Mikrobial Antagonis pada Rizosfer Tanaman Bawang Merah dan Efektivitasnya Sebagai Agens Pengendali Penyakit Busuk Umbi (*Fusarium oxysporum* f.sp cepae Schlecht (Hanz) ). Disertasi (Tidak di publikasikan).
- Sopialena, S., Suyadi Suyadi, Sofian Sofian, Devi Tantiani, Aziz Nur Fauzi, (2020). Efektivitas Cendawan Endofit Sebagai Pengendali Penyakit Blast Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrifor*.Vol.19 No.2. ISSN 2503-4960 (On Line).