

Uji Efektifitas Jamur Antagonis Dalam Pengendalian Jamur *Colletotrichum* Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.). Secara In Vitro

Test Of The Effectiveness Of Antagonistic Fungi In The Control Of *Colletotrichum* Mushrooms In Tomato Plants (*Lycopersicon esculentum* L.). In Vitro

Sopialena¹, Alexander Mirza¹ dan Sri Muji Pratiwi¹

¹) Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Jalan Pasir Balengkong Kampus Gunung Kelua, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia.
email : Sopialena88@gmail.com

Diterima : 25 Agustus 2020 Disetujui : 31 Agustus 2020

ABSTRACT

This study was conducted to test the effectiveness of several antagonistic fungi (*Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Gliocladium* sp., And *Rhizopus* sp) in controlling the pathogenic *Colletotrichum* sp. fungi from tomato plants (*Lycopersicon esculentum* L.) in vitro. The research was carried out for 2 (two) months at the Laboratory of Pest and Plant Disease Laboratory, Faculty of Agriculture, Mulawarman University. This research was compiled using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 (four) treatments, namely *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Gliocladium* sp., And *Rhizopus* sp. Each treatment was repeated 10 times. Data analysis using Analysis of variance and if the results are obtained significantly different then further tested using the Least Significant Difference. The results showed that the most effective antagonistic fungus suppressed the growth of the pathogen *Colletotrichum* sp. is *Gliocladium* sp. and *Trichoderma* sp., meanwhile the antagonist fungus *Rhizopus* sp., which is less effective in suppressing the growth of the fungus *Colletotrichum* sp., and the fungus *Penicillium* sp., are the most ineffective fungi in suppressing the growth of the pathogenic *Colletotrichum* sp.

Keywords: *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Gliocladium* sp., And *Rhizopus* sp., *Colletotrichum* sp., Tomatoes (*Lycopersicon esculentum* L.)

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) merupakan komoditas sayuran yang sangat penting bagi masyarakat karena memiliki nilai ekonomi yang cukup baik. Tomat memiliki manfaat yang tinggi pada kehidupan manusia sehingga tingginya permintaan terhadap tomat itu sendiri sehingga peluang pasarnya terbuka secara luas, baik peluang pasar dalam negeri maupun untuk tujuan ekspor. Manfaat tomat ini sangat memberikan peluang untuk petani membudidayakan tanaman tomat sebagai sumber penghasilan. Salah satu kegunaan tomat sebagai bahan masakan. Hampir semua jenis masakan di Indonesia menggunakan tomat sebagai bahan campuran pembuatannya. Tomat juga banyak mengandung gizi yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia. Komponen utamanya berupa vitamin A, C, dan D serta banyak mengandung serat. Pada bidang kesehatan manfaat tomat adalah sebagai pencegah penyakit sariawan, menghilangkan jerawat dan mencegah penyakit kanker (Iswari 2015) selain itu, tomat juga menjadi tanaman unggulan nasional komoditas hortikultura dan prioritas utama pada sejumlah provinsi di Indonesia. Namun, produktifitas tomat di Indonesia masih relatif rendah yaitu 16,61 ton/ha pada tahun 2013 dan mengalami penurunan pada tahun 2014 sebanyak 15,96 ton/ha (Kementerian Pertanian 2014).

Penyakit antraknosa merupakan salah satu penyakit yang sangat merugikan terutama pada musim hujan. Hal ini terutama disebabkan perkecambahan konidia *Colletotrichum* sp. dan keparahan penyakit antraknosa sangat dipengaruhi oleh kelembaban udara yang tinggi. Penyakit antraknosa ini kurang dijumpai pada musim kemarau atau di lahan yang mempunyai drainase dan gulma yang terkendali dengan baik (Hersanti, Krestini, and Fathin 2016). Kehilangan hasil dari lapangan akibat penyakit antraknosa pada musim hujan mencapai 80%, sedangkan pada musim kemarau berkisar 20-35%. Para petani biasanya melakukan pengendalian penyakit antraknosa dengan cara penyemrotan pestisida kimia yang akan memberikan dampak negatif bagi tanaman dan lingkungan.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: media PDA, tanaman tomat yang bergejala, alkohol 70%, aquades, spiritus dan *methiline blue*. Alat yang digunakan penelitian ini adalah mikroskop, *haemocytometer*, cawan petri, tabung *erlenmeyer*, *cover glass*, gelas ukur, jarum oase, pinset, lampu bunsen, *hand sprayer*, *autoclave*, kamera, kapas, *aluminium foil*, *entkas*, inkubator, plastik *cling wrap*, timbangan, *opti lab*, dan alat tulis.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan 2 bulan, sejak Juni sampai dengan Agustus 2020 terhitung mulai persiapan penelitian hingga pengambilan data terakhir. Tempat penelitian berlokasi di Laboratorium Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Gedung Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Pengambilan tanaman bergejala berlokasi di Desa Purwajaya Kecamatan Loa Janan Kabupaten Kutai Kartanegara.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan 4 perlakuan dan masing-masing 10 ulangan, terdiri dari P1=Jamur *Tricoderma sp* vs Jamur *Collectotrichum sp.*, P2= Jamur *Penicillium sp* vs Jamur *Collectotrichum sp.*, P3= Jamur *Gliocladium sp* vs Jamur *Collectotrichum sp.*, P4= Jamur *Rhizopus sp* vs Jamur *Collectotrichum sp*

Pengambilan sampel untuk Jamur patogen penyebab penyakit dilakukan pada tanaman yang memperlihatkan gejala penyakit yang disebabkan oleh Jamur *Collectotrichum sp*. Pengambilan sampel diambil pada bagian tanaman yang terserang dengan cara memotong bagian tanaman yang terserang penyakit, kemudian dibawa ke laboratorium untuk diisolasi, dimurnikan dan dilakukan uji antagonis.

Isolasi Jamur *Collectotrichum sp*.

Isolasi patogen penyebab penyakit pada tomat yang menunjukkan gejala penyakit yang disebabkan oleh Jamur di lapangan. Kemudian dipotong persegi empat yang terdiri dari jaringan yang sakit dan jaringan yang sehat dengan ukuran kurang lebih 1 x 1 cm. Kemudian potongan tersebut dibersihkan dengan alkohol 70% dengan cara dicelupkan ke dalam alkohol kemudian dibilas dengan air dan dikeringkan diatas kertas bersih. Selanjutnya dimasukkan kedalam cawan petri yang telah berisi media PDA. Kegiatan isolasi ini dilakukan di dalam entkas. Cawan petri dibungkus dengan kertas untuk mencegah terjadinya kontaminasi kemudian diinkubasi dalam inkubator. Pengamatan dilakukan 5 hari setelah isolasi.

Pemurnian Jamur *Collectotrichum sp*.

Pemurnian jamur dilakukan dari hasil isolasi jamur yang telah dilakukan sebelumnya. Setelah melakukan isolasi, pada media PDA akan tumbuh hifa-hifa dari jamur tersebut, kemudian ambil bagian dari spora menggunakan jarum ose dan diletakkan ke dalam cawan petri yang berisi media PDA yang baru. Cawan petri dibungkus dengan plastik *cling wrap*.

Uji Efektifitas

Percobaan di laboratorium dilakukan pengujian adalah meletakkan masing-masing isolat jamur antagonis dan *Collectotrichum sp.* secara berpasangan yaitu dengan cara biakan isolat jamur antagonis. dan jamur patogen yang telah dimurnikan diletakkan pada media PDA dalam cawan petri. Pengamatan dilakukan pada 4-7 hari setelah isolasi dengan pengukuran daya hambatan pertumbuhan jamur tersebut, kemudian dihitung persentase penghambatannya.

$$l = \frac{r1 - r2}{r1} \times 100\%$$

Keterangan :

l = Presentase penghambatan

r1 = Jari-jari koloni B (patogen) yang tumbuh ke arah berlawanan dengan antagonis A (antagonis)

r2 = Jari-jari koloni B yang tumbuh ke arah antagonis A

Pengambilan Data

Data yang diambil adalah hasil isolasi dan identifikasi dari penelitian yang telah dilakukan dengan cara mengamati ciri-ciri khusus yang dimiliki oleh jamur patogen seperti warna koloni, jenis hifa (bersekat atau tidak bersekat), bentuk hifa, bentuk spora/konidia, ukuran spora/konidia, kecepatan tumbuh koloni dan kerapatan spora. Pengambilan data untuk jamur Antagonis. yaitu warna koloni, bentuk spora/konidia, kecepatan tumbuh koloni dan kerapatan spora.

Kerapatan Spora

Kerapatan spora dihitung dengan menggunakan alat yang dinamakan *haemocytometer*. Isolat jamur Antagonis dan jamur patogen yang telah diinkubasi selama 5 hari diencerkan 10^{-6} . Ambil suspensi sebanyak 1 ml pada pengenceran terakhir menggunakan pipet dan dimasukkan ke dalam *haemocytometer* lalu hitung jumlah spora dalam 5 kotak besar yang dilakukan di bawah mikroskop.

$$K = \frac{t}{n \times 0,25} \times 10^6$$

Keterangan :

K = Kerapatan spora per ml

t = Jumlah total spora dalam kotak sampel yang diamati

n = Jumlah kotak sampel
0,25 merupakan faktor koreksi penggunaan kotak sampel skala kecil dalam *haemocytometer*.

Diameter Koloni Jamur Antagonis Dan Jamur *Collectotrichum* sp.

Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter koloni masing-masing jamur antagonis dan jamur *Collectotrichum* sp. Pengamatan dilakukan pada hari ke 5 setelah isolasi. Menghitung diameter koloni jamur menggunakan rumus berikut:

$$D = \frac{d1 + d2}{2}$$

Keterangan :

D = Diameter kolonijamur antagonis dan jamur *Collectotrichum* sp.

d1 = Diameter terpanjang jamur antagonis dan jamur *Collectotrichum* sp.

d2 = Diameter terpendek koloni jamurantagonis dan jamur *Collectotrichum* sp.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dalam uji antagonis dilakukan analisis sidik ragam. Jika menunjukkan pengaruh beda nyata, maka akan dilakukan uji BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan di Laboratorium Hama Penyakit tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman maka diperoleh Jamur *Colletotrichum* sp. Secara makro dan mikro adalah sebagai berikut:

a. *Trichoderma* sp.

Berdasarkan pengamatan dibawah mikroskop dengan pembesaran 400x jamur terlihat secara mikroskopis jamur *Trichoderma* sp. seperti pada gambar 1 diatas jamur *Trichoderma* sp. memiliki konidiofor bercabang menyerupai piramida yaitu pada bagian bawah cabang lateral yang berulang-ulang, sedangkan semakin keujung percabangan menjadi bertambah pendek. Fialid tampak langsing dan panjang terutama pada aspek dari cabang, konidia jamur *Trichoderma* sp memiliki bentuk semi bulat hingga oval. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh (Anderson and Domsch, 1978) ; (Sopialena dkk. 2018).

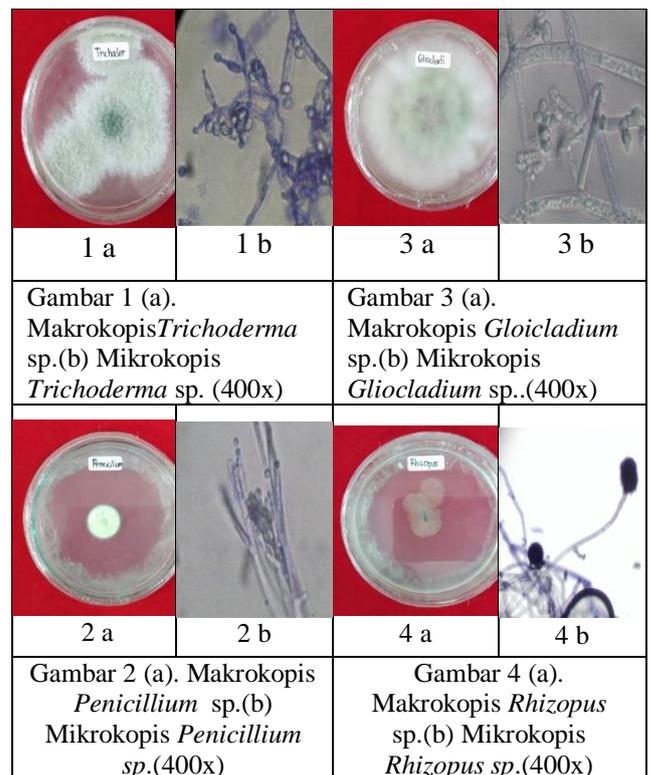
b. *Penicillium* sp.

Secara makroskopis seperti pada gambar 2 diatas jamur *Penicillium* sp. memiliki warna putih kekuningan kemudian setelah beberapa hari warna nya berubah menjadi kuning kemerahan.

Selanjutnya pengamatan secara mikroskopis pada gambar diatasjamur *Penicillium* sp. memiliki konidium bercabang-cabang yang disebut phialid sehingga tampak membentuk gerumbul. Lapisan dari phialid yang merupakan tempat pembentukan dan pengamatan spora yang disebut sterigma. *Penicillium* sp. memproduksi racun pada makanan/pakan ternak yang menyebabkan keracunan pada manusia dan binatang. Konidia *penicillium* sp. menyerupai manik-manik kaca jika dilihat dengan mikroskop (Wulandari, Sulistyowati, and Muhibuddin 2014) Banyaknya konidia yang berwarna hijau, biru, atau kuning sangat berpengaruh pada warna dari berbagai jenis *Penicillium* sp (Sopialena dkk. 2020)

c. *Gliocladium* sp.

Secara makroskopis jamur *Gliocladium* sp. Menunjukkan koloni yang berwarna hijau berbentuk bulat dengan diameter 5-8 cm pada hari ke 3. Jamur ini teridentifikasi sebagai jamur *Gliocladium* sp. Sesuai dengan pendapat Lumsden (1989) bahwa bentuk makroskopis yang disebutkan di atas adalah jamur *Gliocladium* sp. Jamur *Gliocladium* sp. memiliki senyawa gliovirin dan viridian yang mampu menekan patogen. Selanjutnya pengamatan secara mikroskopis seperti pada Gambar 3 diatas bahwa jamur tersebut memiliki konidiofor yang tegak muncul dari substrat atau hifa berseptum bening



dan tidak berwarna ,bercabang pada ujung nya memiliki bentuk penicular dan kepalanya menghasilkan spora fialid yang terkadang berbentuk botol sesuai dengan pendapat Barnet and Hunter(1972), bahwa jamur tersebut adalah jamur *Gliocladium sp.*

d. *Rhizopus sp.*

Rhizopus sp. pada penelitian ini memiliki ciri-ciri koloni dengan miselium putih keabuan dan spora abu kehitaman, serta mempunyai hifa halus dengan spora yang tidak terlalu pnjang dan spora berbentuk bulat (Yu, Xu, and Xiao 2016). Secara makroskopis memiliki warna koloni abu-abu (kecoklatan), pertumbuhannya cepat, dan membentuk miselium seperti kapas. Kemudian pengamatan secara mikroskopis terlihat adanya rhizoid, stolon,

sporangia pada ujung spongiofora dan tidak bersepta, menurut (Hartanti, Rahayu, and Hidayat 2015) jamur *Rhizopus sp.*memiliki ciri-ciri sebagai berikut: hifa nonseptat, mempunyai stolon dan rhizoid yang warnanya gelap jika sudah tua, sporangiofora tumbuh pada noda dimana terbentuk juga rhizoid.

Presentase Hambatan

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pengamatan presentase hambatan jamur endofit terhadap penyakit tanaman tomat rata-rata presentase hambatan pada hari ke-1 sampai dengan hari-6 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

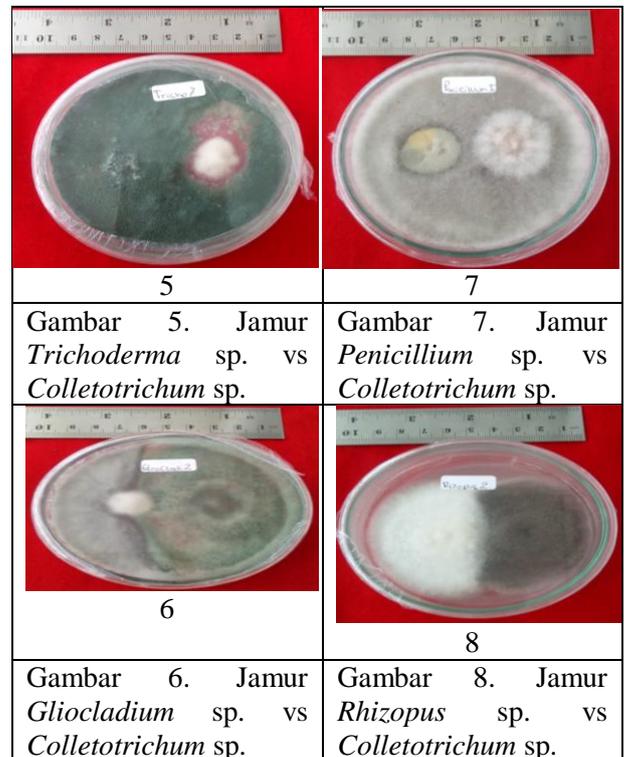
Tabel 1. Uji antagonis patogen *Colletotrichum sp.* dengan beberapa Jamur Agensia Hayati (*Trichoderma sp.*,*Penicillium sp.*,*Gliocladium sp.*, dan *Rhizopus sp.*)

Perlakuan	Minggu Ke-					
	1	2	3	4	5	6
Tr vs Cl	23,10	32,82b	40,15b	41,87b	50,65b	48,73b
Pn vs Cl	36,26	25,54a	29,63a	30,25a	51,33b	54,58b
Gl vs Cl	27,17	32,20b	47,07b	46,27b	30,46a	38,31a
Rh vs Cl	30,35	23,78a	32,25a	40,08b	39,54b	38,29a

Keterangan : Data ditransformasi ke $Arc\ Sin^{-1}\sqrt{x}$ dan angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom yang sama, berarti berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%

Berdasarkan hasil pengamatan di atas menunjukkan bahwa jamur *Trichoderma sp.*, *Gliocladium sp.*, dan *Rhizopus sp.*mampu menekan pertumbuhan patogen *Colletotrichum sp.* sementara jamur antagonis *Penicillium sp.*, terlihat kurang mampu dalam menekan pertumbuhan patogen *Colletotrichum sp.* dikarenakan jamur *Trichoderma sp.*, *Gliocladium sp.*, dan *Rhizopus sp.* dapat tumbuh dengan lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan jamur *Penicillium sp.* hal ini sesuai dengan hasil penelitian *penicillium sp.* kurang mampu dalam menekan pertumbuhan patogen *Colletotrichum sp.*

Analisis dengan uji BNT 5% menunjukkan bahwa *Penicillium sp* berbeda sangat nyata dan *Trichoderma sp.* menunjukkan kemampuan menekan yang paling tinggi. Hal ini dikarenakan *Trichoderma sp.* memiliki kemampuan kecepatan pertumbuhan yang sangat tinggi dibanding dengan jamur-jamur antagonis lainnya yaitu ,*Gliocladium sp.*,*Penicillium sp.*, dan *Rhizopus sp.* Disamping itu jamur *Trichoderma sp* menghasilkan senyawa yaitu *viridin* dan *gliotoksin* yang berperan sebagai jamur antagonis(Tasik dan Widyastuti, 2015) ; (Sopialena 2018) ; (Sopialena 2020).



Gambar 5. Jamur *Trichoderma sp.* vs *Colletotrichum sp.*

Gambar 7. Jamur *Penicillium sp.* vs *Colletotrichum sp.*

Gambar 6. Jamur *Gliocladium sp.* vs *Colletotrichum sp.*

Gambar 8. Jamur *Rhizopus sp.* vs *Colletotrichum sp.*

Kemampuan kecepatan pertumbuhan *Trichoderma* sp. yang sangat tinggi menyebabkan *Trichoderma* sp. mampu untuk menguasai tempat tumbuhnya jamur atau cawan petri yang terbatas, *Trichoderma* sp. mempunyai mekanisme biokontrol dengan menginduksi ketahanan tanaman terhadap serangan patogen (Elizabeth 2009). *Trichoderma* sp. juga menghasilkan senyawa kimia metabolit sekunder dan memiliki 2 jenis antibiotik, yaitu *viridin* dan *gliotoksin* yang membuat jamur patogen tidak mampu berkembang kemudian dapat mempengaruhi dan menghambat banyak sistem fungsional kemudian dapat membuat patogen menjadi rentan ketika berhadapan dengan jamur *Trichoderma* sp. lebih banyak sehingga lebih mampu untuk menekan pertumbuhan patogen *Colletotrichum* sp. dibanding dengan jamur-jamur antagonis lainnya.

Mekanisme Antagonis Jamur Endofit

Pengamatan mekanisme antagonis jamur endofit terhadap cendawan penyebab patogen pada Tomat dilakukan selama 6 hari setelah inkubasi. Hasil pengamatan disajikan pada gambar dibawah ini. Mekanisme antagonis terjadi apabila jamur yang diujikan saling menekan pertumbuhan.

Pengamatan jenis mekanisme antagonis cendawan endofit tanaman Tomat terhadap beberapa cendawan patogen pada tanaman Tomat dilakukan setiap hari dimulai dari hari pertama setelah inkubasi sampai dengan hari ke enam setelah inkubasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa jamur antagonis yang paling efektif menekan pertumbuhan patogen *Colletotrichum* sp. adalah *Gliocladium* sp., dan *Trichoderma* sp., sementara itu jamur antagonis *Rhizopus* sp., yang kurang efektif dalam menekan pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp., dan jamur *Penicillium* sp., merupakan jamur yang paling tidak efektif dalam menekan pertumbuhan patogen *Colletotrichum* sp.

DAFTAR PUSTAKA

Anderson, J. P.E., and K. H. Domsch. 1978. A Physiological Method for the Quantitative Measurement of Microbial Biomass in Soils. *Soil Biology and Biochemistry*.

Elizabeth, R. dan H. Rachmat. 2009. Peran dan Peluang SL-PHT Komoditi Lada Mempengaruhi Kognitif Petani Perkebunan

Rakyat. 1–11.

- Hartanti, Anastasia Tatik, Gayuh Rahayu, and Iman Hidayat. 2015. *Rhizopus* Species from Fresh Tempeh Collected from Several Regions in Indonesia. *Journal of Biosciences*.
- Hersanti, Hersanti, Eti Heni Krestini, and Siti Afiqah Fathin. 2016. Pengaruh Beberapa Sistem Teknologi Pengendalian Terpadu Terhadap Perkembangan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum Capsici*) Pada Cabai Merah Cb-1 Unpad Di Musim Kemarau 2015. *Agrikultura*.
- Iswari, K. 2015. Pemanfaatan Tomat Dan Sirsak Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Produk Suplemen Kesehatan. *J. Hort*.
- K., R. P., H. L. Barnett, and Barry B. Hunter. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. *Mycologia*.
- Kementerian Pertanian. 2014. Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014. *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014*.
- Lumsden, R. D. 1989. Biological Control of Damping-Off Caused by *Pythium Ultimum* and *Rhizoctonia Solani* with *Gliocladium Virens* in Soilless Mix. *Phytopathology*.
- Sopialena. 2018. Pengendalian Hayati Dengan Memberdayakan Potensi Mikroba. In *Pengendalian Hayati Dengan Memberdayakan Potensi Mikroba*, 104.
- Sopialena, Sopian dan Lusyana Dwi Allita. 2020. Endophytic Fungi Diversity in Rice Plant and Their Potential as Pest Control. 2: 105–10.
- Sopialena, Suyadi, Muhamad Sahil, and Juli Nurdiana. 2018. The Diversity of Endophytic Fungi Associated with *Piper Nigrum* in the Tropical Areas: A Recent Study from Kutai Kartanegara, Indonesia. *Biodiversitas*.
- Sopialena, Suyadi, Sofian, Devi Tantiani, and Aziz Nur Fauzi. 2020. Efektivitas Cendawan Endofit sebagai Pengendali Penyakit Blast pada Tanaman Padi (*Oryza Sativa*). *Agrifor* 19 (2): 355.
- Tasik, Susanti, and Siti Muslimah Widyastuti. 2015. Mekanisme Parasitisme. 15 (1): 72–80.
- Wulandari, Dian, Liliek Sulistyowati, and Anton Muhibuddin. 2014. Keanekaragaman Jamur Endofit pada Tanaman Tomat (*Lycopersicum*

Esculentum Mill.) dan Kemampuan Antagonisnya terhadap Phytophthora Infestans. *Hpt 2* (1): 110–18.

Yu, Xiao Wei, Yan Xu, and Rong Xiao. 2016. Lipases from the Genus *Rhizopus*: Characteristics, Expression, Protein Engineering and Application. *Progress in Lipid Research*.