



Identifikasi Morfologi dan Kerapatan Spora *Metarhizium anisopliae* Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang (25°C)

Vita Risti Amanda

Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

Penulis Korespondensi: vitaamanda022@gmail.com

ARTIKEL INFO Dikirim: 08 Juni 2024 Diterima: 11 Juni 2024 Diterbitkan: 10 Januari 2025

ABSTRAK

Pendahuluan. Serangan hama pada tanaman merupakan faktor penghambat bagi peningkatan produksi pertanian di Indonesia. Pengendalian hama menggunakan senyawa kimia dengan dosis yang berlebihan akan menimbulkan dampak yang negatif bagi lingkungan sekitar, maka sebab itu perlu dilakukan pengendalian hama secara terpadu (PHT) salah satunya menggunakan cendawan *Metarhizium anisopliae*. Keefektifan dari cendawan ditentukan oleh spora dari cendawan itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui morfologi dan kerapatan spora dari cendawan *Metarhizium anisopliae*.

Metode Pengumpulan Data. Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif yaitu dengan cara mengamati morfologi dari cendawan mulai dari warna, bentuk dan kerapatan spora dari cendawan tersebut.

Hasil dan Diskusi. Pengamatan pertumbuhan cendawan *M. anisopliae* secara makroskopis pada 8 HSI menunjukkan cendawan *M. anisopliae* mengalami awal pertumbuhan koloni berwarna putih, pada 18 HSI pertumbuhan cendawan yang belum sempurna dikarenakan hanya bagian luar media yang mengalami pertumbuhan secara merata sedangkan pada bagian dalam media koloni dari cendawan masih berwarna putih, pada 28 HSI pertumbuhan cendawan *M. anisopliae* sudah mengalami pertumbuhan yang sempurna dikarenakan warna koloni dari cendawan *M. anisopliae* sudah merata keseluruh bagian dari media, pada 38 HSI menunjukkan bahwa cendawan *M. anisopliae* mengalami perubahan warna pada koloni yang cukup signifikan yaitu hijau kecoklatan bahkan menghitam, pada 48 HSI menunjukkan bahwa cendawan *M. anisopliae* memiliki warna koloni putih kecoklatan dan menghitam. Pengamatan secara mikroskopis menunjukkan bahwa *M. anisopliae* memiliki spora yang berbentuk panjang telur hingga silindris dan membentuk rantai, konidia ber sel satu,

Kata kunci:

Kerapatan Spora;
Metarhizium
anisopliae;
Morfologi
Makroskopis;
Morfologi
Mikroskopis.

dengan miselium bersekat, miselium adalah sekumpulan hifa yang membentuk benang benang serta konidiofor berbentuk panjang dan memiliki warna hialin. Kerapatan spora sendiri menunjukkan pada 8 HSI kerapatan spora memiliki nilai $4,20 \times 10^9$ spora/ml, pada 18 HSI kerapatan spora menurun menjadi $3,56 \times 10^9$ spora/ml, pada 28 HSI cendawan mengalami kenaikan kerapatan spora yang mencapai $4,97 \times 10^9$ spora/ml, pada 38 HSI kerapatan spora dari cendawan mengalami penurunan hingga mencapai angka $2,64 \times 10^9$ spora/ml dan pada 49 HSI kerapatan spora juga menurun hingga mencapai $1,80 \times 10^9$ spora/ml.

Simpulan, Dengan parameter berupa morfologi mikroskopis dan makroskopis dari cendawan serta kerapatan spora menunjukkan bahwa saat pengamatan secara makroskopis cendawan memiliki warna awal koloni putih dan seiring berjalannya waktu cendawan berubah warna menjadi hijau gelap, sedangkan pada saat pengamatan secara mikroskopis cendawan memiliki spora yang berbentuk Panjang telur hingga silindris dan membentuk rantai, konidia ber sel satu, dengan miselium bersekat dan kerapatan spora tertinggi dicapai pada saat cendawan berusia 28 HSI yaitu 49×10^9 spora/ml.

ABSTRACT

Introduction. *Pest infestation of crops is a constraining factor for increasing agriculture production in Indonesia. Pest control using chemical compounds with excessive doses will have a negative impact on the surrounding environment, therefore it is necessary to carry out integrate pest control (IPM), one of wich uses the Metarhizium anisopliae fungus. The effectiveness of the fungus is determined by the spores of the fungus itself, this study aims to determine the morphology and spore density of the fungus Metarhizium anisopliae.*

Data Collection Method. *The method used is descriptive method by observing the morphology of the fungus starting from the color, shape and spore density of the fungus.*

Results and Discussion. *Macroscopic observation of the growth of M. anisopliae mushroom at 8 HSI shows that M. anisopliae mushroom has experienced the beginning of white colony growth, at 18 HSI the growth of the mushroom is not perfect because only the outside of the medium has experienced even growth while the inside of the colony media of the mushroom is still white, at 28 HSI the growth of M. anisopliae mushroom has experienced perfect growth because the colony color of M. anisopliae mushroom has been evenly distributed throughout all parts of the media, at 38 HSI shows that M. anisopliae mushroom has undergone a significant change in color in the colony, namely brownish-green and even blackened, at 48 HSI showed that the mushroom M. anisopliae had a brownish-white and blackened colony color. Microscopic*

Keywords:

Spore Density; Metarhizium anisopliae; Macroscopic morphology; Microscopic morphology

observations show that *M. anisopliae* has spores that are egg-long to cylindrical and form chains, one-celled conidia, with separated mycelium, mycelium is a group of hyphae that form thread threads and conidiophores are long and hyaline in color. The spore density itself showed that at 8 HSI the spore density had a value of 4.20×10^9 spores/ml, at 18 HSI the spore density decreased to 3.56×10^9 spores/ml, at 28 HSI mushrooms experienced an increase in spore density which reached 4.97×10^9 spores/ml, at 38 HSI the spore density from mushrooms decreased to reach 2.64×10^9 spores/ml and at 49 HSI the spore density also decreased to reach 1.80×10^9 spores/ml.

Conclusion. With parameters in the form of microscopic and macroscopic morphology of fungi and spore density, it shows that when macroscopic observations of fungi have an initial color of white colonies and over time the fungi change color to dark green, while when microscopic observations of fungi have spores that are egg-shaped to cylindrical and form chains, single-celled conidia, with an insulated mycelium and the highest spore density is achieved when the fungus is 28 HSI, namely 49×10^9 spores/ml.

PENDAHULUAN

Serangan hama yang terjadi pada tanaman merupakan salah satu faktor penghambat bagi peningkatan produksi pertanian di Indonesia. Pengendalian hama menggunakan bahan senyawa kimia dengan dosis yang berlebihan akan menimbulkan dampak negative bagi kelestarian lingkungan, musnahnya musuh alami tanaman, menyebabkan resistensi pada hama, menimbulkan residu pestisida dan berdampak juga pada kesehatan manusia (Athifa et al., 2018).

Salah satu cara yang digunakan untuk mencegah dampak negatif yaitu dengan menerapkan pengendalian hama secara terpadu (PHT) yang ramah lingkungan. Salah satunya dengan menggunakan agens hayati yaitu cendawan entomopatogen yang berupa cendawan *Metarhizium anisopliae* (Fadul, 2019). Menurut Athifa et al., (2018) Pengendalian secara hayati menggunakan cendawa *Metarhizium anisopliae* akan menimbulkan dampak yang positif bagi lingkungan dikarenakan cendawan ini bersifat parasit terhadap serangga sehingga cendawan ini merupakan musuh alami yang dapat menekan populasi hama dan dapat menjaga keseimbangan lingkungan.

Cendawan *Metarhizium anisopliae* mudah diperbanyak, salah satunya menggunakan media beras jagung. Pada media beras jagung cendawan akan lebih cepat berkembang biak, hal ini disebabkan pada media beras jagung memiliki kandungan nutrisi yang cukup seperti karbohidrat, protein, lipid, asam nukleat, vitamin, dan mineral yang dapat membantu pertumbuhan cendawan entomopatogen. Kandungan glukosa pada beras jagung juga dapat menjadi pendorong untuk meningkatkan pertumbuhan spora dari cendawan entomopatogen (Indriyanti dan Priyono, 2016). Selain itu, media beras jagung mudah ditumbuhi oleh cendawan dikarenakan beras jagung memiliki kulit lunak atau tipis yang berisi amilum sehingga cendawan mudah melakukan penetrasi kedalamnya (Adjie, 2017).

Secara makroskopis awal terbentuknya cendawan *Metarhizium anisopliae* ini memiliki warna koloni putih, seiring berjalannya waktu koloni dari cendawan

berubah warna menjadi hijau tua, hal ini dikarenakan konodiofor akan membentuk spora. Suhu paling baik untuk konodiofor melakukan pertumbuhan sekitar 35° C (Sopialena dan Sahid, A., 2022). Secara mikroskopis cendawan ini memiliki bentuk spora bulat telur hingga silindris, memiliki miselium bersekat, konidiofor berbentuk Panjang, dan berwarna hialin (Sitinjak, 2018).

Keefektifan dari cendawan *Metarhizium anisopliae* ini ditentukan oleh spora dari cendawan itu sendiri. Kerapatan spora yang tinggi akan menjadi indikator kemampuan agens pengendalian hayati dalam menekan infeksi patogen, kerapatan standart spora tidak lebih dari atau sama dengan 1×10^6 spora/ml (Andari et al., 2020). Kerapatan spora dapat menurun karena keadaan yang kurang menguntungkan, pada suhu ruang 25°C dengan kondisi terpapar cahaya dan oksigen yang berlebihan dapat mengakibatkan kematian pada sel spora karena cepat mengering dan spora kehilangan viabilitas. Jika suhu terlalu tinggi ataupun terlalu rendah spora akan mengalami deteriorasi (penurunan mutu) karena pertumbuhan berhenti dan terjadi kerusakan pada konidia (Alfiyan, 2019).

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan September – November 2022, di Laboratorium Perlindungan Tanaman, Politeknik Negeri Jember. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu plastik, kapas, ring baglog, tali, kompor, gas, dandang, centong nasi, kain saringan yang 1 x 1 m, bakul anyaman, autoclave, laminar air flow, gelas ukur, beaker glass, timbangan/neraca digital, sendok, lampu bunsen, hotplate, *magnetic stirrer*, pipet tetes, *haemocytometer*, hand counter, jarum ose, kaca preaparat, mikroskopis, computer, pipet tetes. Sedangkan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu Beras jagung, air, aquadest, alcohol, dan isolat *M.anisopliae*.

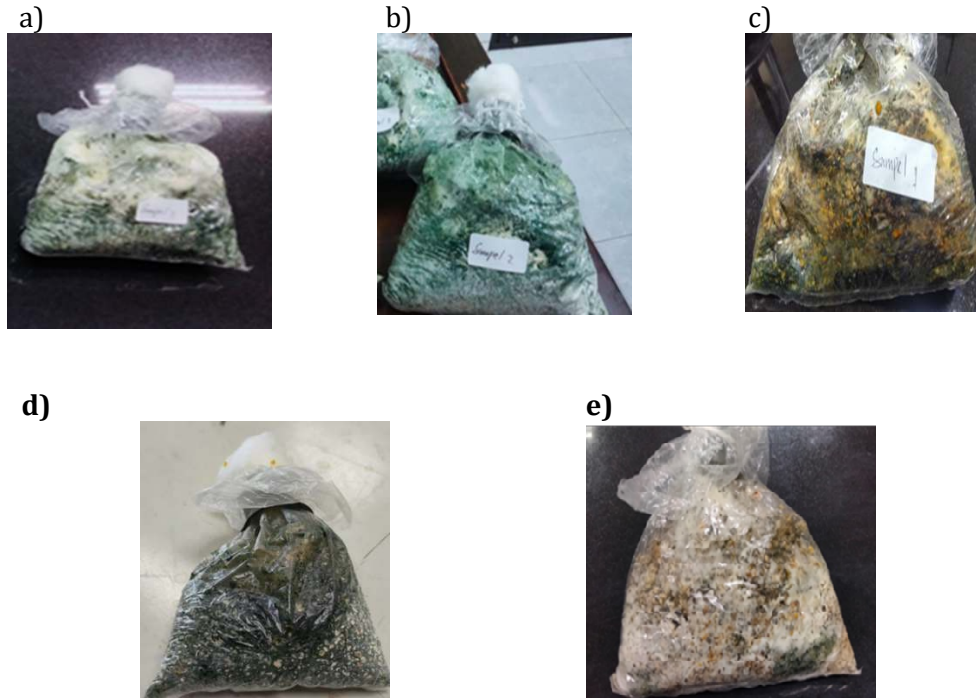
Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif dengan cara mengamati morfologi secara makroskopis dan mikroskopis dari cendawan dan juga menghitung kerapatan spora dari cendawan tersebut. Terdapat dua parameter pegamatan yang pertama yaitu pengamatan morfologi *Metarhizium anisopliae* secara makroskopis dan secara mikroskopis.

Pengamatan secara makroskopis dengan cara mengamati objek secara langsung dari warna cendawan, sedangkan pengamatan secara mikroskopis yaitu mengamati objek dengan menggunakan alat bantu mikroskop untuk melihat bentuk serta warna dari cendawan *M. anisopliae* dan parameter yang kedua yaitu Kerapatan spora yang diamati dengan mencampurkan media sebanyak 5 gram setiap sampel menggunakan aquadest sebanyak 100 ml lalu dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* kemudian diamati menggunakan bantuan mikroskop dengan perbesaran 400 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Morfologi Makroskopis

Gambar 1. Cendawan *M.anisopliae* setelah 8 HSI a), Cendawan *M.anisopliae* setelah 18 HSI b), Cendawan *M.anisopliae* setelah 28 HSI c), Cendawan *M.anisopliae* setelah 38 HSI d), dan Cendawan *M.anisopliae* setelah 48 HSI e).



Pengamatan pertama setelah 8 HSI Cendawan *M. anisopliae* mengalami awal pertumbuhan koloni berwarna putih, hal ini dikarenakan pada pengamatan pertama sel dari cendawan baru mulai mengalami pertumbuhan serta pembelahan sel baru dimulai. Pengamatan kedua setelah 18 HSI menunjukkan pertumbuhan cendawan yang belum sempurna dikarenakan hanya bagian luar media yang mengalami pertumbuhan secara merata sedangkan pada bagian dalam media koloni dari cendawan masih berwarna putih yang berarti cendawan *M. anisopliae* masih dapat berkembang serta masih dapat melakukan pembelahan sel. Pengamatan ketiga setelah 28 HSI pertumbuhan cendawan *M. anisopliae* sudah mengalami pertumbuhan yang sempurna dikarenakan warna koloni dari cendawan *M. anisopliae* sudah merata keseluruhan bagian dari media, ciri - ciri warna koloni dari cendawan *M. anisopliae* yang semula berwarna putih seiring bertambahnya umur warna koloni pada cendawan berubah menjadi hijau gelap yang menandakan spora sudah matang (Wicaksono et al., 2016). Nutrisi yang mencukupi akan memudahkan miselium untuk menyerap nutrisi yang ada pada media perbanyak sehingga sel pada cendawan *M. anisopliae* akan terus mengalami pertumbuhan serta sel pada cendawan akan terus aktif membelah (Fauzana dan Fadilla, 2022).

Pengamatan setelah 38 HSI bahwa cendawan *M. anisopliae* mengalami perubahan warna pada koloni yang cukup signifikan yaitu hijau kecoklatan bahkan menghitam, hal ini dikarenakan cendawan *M. anisopliae* sudah tidak mengalami pembelahan sel. Pengamatan setelah 48 HSI cendawan *M. anisopliae* memiliki warna koloni putih kecoklatan dan menghitam. Hal ini dikarenakan nutrisi pada media

sudah berkurang sehingga cendawan mengalami penurunan dan mempengaruhi kemampuan spora untuk melakukan perkecambahan (Andari et.al., 2020).

B. Morfologi Mikroskopis

Gambar 2. Konidia a), Hifa bersekat b), dan konidiofor hialin c).

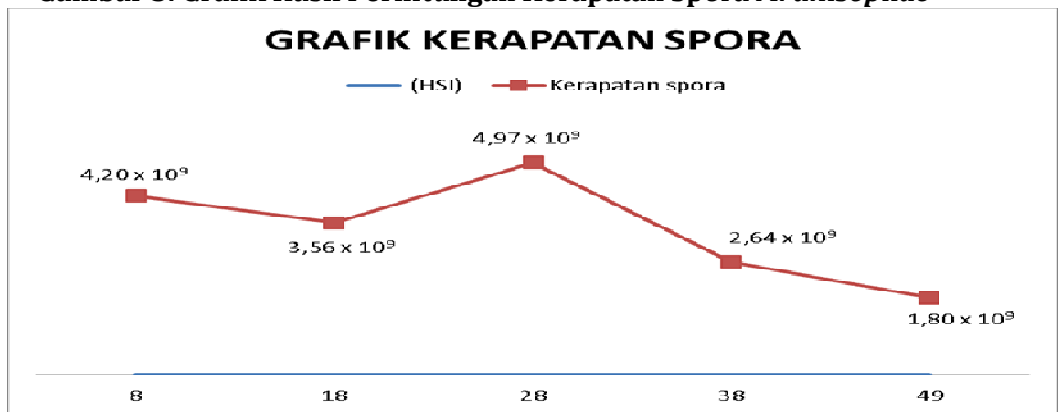


Pengamatan morfologi secara mikroskopis menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 x 40. Pada gambar menunjukkan bahwa cendawan memiliki spora berbentuk panjang telur hingga silindris dan membentuk rantai, konidia bersel satu dengan miselium bersekat serta konidiofor dari cendawan memiliki bentuk panjang dan berwarna hialin.

Sinaga, (2019) Menyatakan bahwa cendawan *M. anisopliae* memiliki bentuk konidia silindris atau lonjong seperti kapsul, bercabang dan bersekat. Konidia dari cendawan tumbuh tegak dan konidiofor menompang kumpulan konidia sehingga membentuk phialid.

C. Grafik Kerapatan Spora

Gambar 3. Grafik Hasil Perhitungan Kerapatan Spora *M. anisopliae*



Gambar 3 menunjukkan kerapatan spora pada cendawan *M. anisopliae* memenuhi standart, kerapatan spora mengalami naik turun, pada 8 HSI kerapatan spora memiliki nilai $4,20 \times 10^9$ spora/ml. Pada 18 HSI turun menjadi $3,56 \times 10^9$ spora/ml, setelah 28 HSI mengalami kenaikan menjadi $4,97 \times 10^9$ spora/ml, pada 38 HSI turun lagi menjadi $2,64 \times 10^9$ spora/ml dan Pada 48 HSI turun menjadi $1,80 \times 10^9$ spora/ml.

D. Kerapatan Spora

Tabel 1. Hasil Perhitungan Kerapatan Spora pada 8 HSI - 48 HSI

Waktu Pengamatan (HSI)	Kerapatan Spora (spora/ml)
8	$4,20 \times 10^9$
18	$3,56 \times 10^9$
28	$4,97 \times 10^9$
38	$2,64 \times 10^9$
48	$1,80 \times 10^9$

Keterangan : HSI(Hari Setelah Inokulasi)

Tabel hasil perhitungan kerapatan spora menunjukkan bahwa kerapatan spora tertinggi dicapai pada saat spora berumur 28 HSI yaitu sebesar $4,97 \times 10^9$ spora/ml, hal ini dikarenakan kebutuhan nutrisi untuk cendawan melakukan pertumbuhan sudah terpenuhi oleh media, didalam media beras jagung terdapat kandungan yang dibutuhkan oleh cendawan untuk melakukan perkembangbiakan seperti air, mineral, protein, lemak, karbohidrat, dan vitamin. Pemberian nutrisi yang tepat akan menentukan kecepatan laju perkecambahan dan sporulasinya (Alfiyan, 2019).

Perhitungan kerapatan spora terendah dicapai pada saat cendawan berumur 48 HSI, hal ini dikarenakan cadangan nutrisi yang terdapat pada beras jagung atau media perbanyak yang digunakan sudah menurun atau sudah habis serta kebutuhan asupan protein untuk cendawan berkembang sudah berkurang, sehingga cendawan *M. anisopliae* sudah tidak mengalami pertumbuhan dan menyebabkan jumlah kerapatan spora yang dihasilkan menurun (Sitinjak, 2018). Menurut Haryadi (2022) kerapatan spora yang menyebabkan kematian pada hama memiliki nilai kurang dari atau sama dengan 1×10^6 spora/ml.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengamatan morfologi secara makroskopis dari cendawan *M. anisopliae* dilihat dari perubahan warnanya, dari yang awalnya memiliki warna koloni putih akan berubah warna menjadi hijau tua ketika cendawan sudah mengalami masa pertumbuhan. Pengamata morfologi secara mikroskopis dilakukan dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40×10 memiliki konidia berbentuk Panjang telur bahkan silindris, miselium bersekat, konidiofor berbentuk Panjang dan berwarna hialin. Kerapatan spora tertinggi diperoleh ketika cendawan *M.anisopliae* berumur 28 HSI (Hari Setelah Inokulasi) yaitu $4,97 \times 10^9$ spora/ml dan kerapatanspora terendah dicapai pada saat cendawan *M.anisopliae* berumur 48 HSI (Hari Setelah Inokulasi) yaitu $1,80 \times 10^9$ spora/ml.

DAFTAR PUSTAKA

Alfiyan, J. M. Z., (2019). Media Pertumbuhan Cendawan *Metarhizium anisopliae* Untuk Meningkatkan Kerapatan Dan Viabilitas, *Articles*.

Andari, N. N. A., Yunus, M. dan Asrul (2020). Pengaruh Masa Inkubasi Biakan

- Trichoderma* sp. Terhadap Kerapatan Spora Dan Viabilitasnya, *Mitra Sains*, 8(1), hal. 95–103.
- Athifa, S., Anwar, S. dan Kristanto, B. A. (2018). Pengaruh keragaman jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap mortalitas larva hama *Oryctes rhinoceros* dan *Lepidiota stigma*, *Journal of Agro Complex*, 2(2), hal. 120. doi: 10.14710/joac.2.2.120-127.
- Fauzana, H. dan Fadilla, M. (2022). Uji Peningkatan Konsentrasi *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Pada Media Kompos Dalam Mengendalikan Larva *Oryctes rhinoceros* L. *Jurnal Agroteknologi*, 12(2), hal. 65. doi: 10.24014/ja.v12i2.15394.
- Haristia Sinaga, M. (2019). Penggunaan Tepung Serangga *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) Untuk Pengayaan Media Pertumbuhan Cendawan Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* Sebagai Agen Hayati Pengendali *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae), skripsi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan.
- Haryadi, S. A. P. dan N. T. (2022). Uji Toksisitas Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Hama Ulat, *Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan, dan Agroteknologi*, 23(September), hal. 15–20.
- Indriyanti, D. R. dan Priyono, B. (2016). Keefektifan *Metarhizium anisopliae* yang Dibiakkan di Media Beras dan yang Disimpan di Media Kaolin terhadap Mortalitas Larva *Oryctes rhinoceros*, *Life Science*, 5(1), hal. 64–71.
- Sitinjak, E. S. (2018). Uji Efektifitas Jamur Entomopatogenik *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana* Terhadap Mortalitas Larva Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) Pada Chipping .Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area Medan 2018 Batang Kelapa, Skripsi Universitas Medan Area, (1), hal. 1–12.
- Sopialena, Abdul Sahid, J. H. (2022). Efektivitas Jamur *Metarhizium anisopliae* Dan *Beauveria bassiana* Bals Lokal Dan Komerisial Terhadap Hama Kutu Daun (*Aphis craccivora* C . L . Koch) Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* tanaman P4 : *Metarhizium anisopliae* komersial Da, *Jurnal Agrifor*, XXI, hal. 147–160.
- Wicaksono, C. S. D., Poerwanto, M. E. dan Poerwanto (2016). *Metarhizium* sebagai agensia hayati pengendali uret, in *Penerbit: Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta*, hal. 1–23.