

**PATOGENISITAS JAMUR ENTOMOPATOGEN *Metarhizium anisopliae* Metch.
TERHADAP KEPINDING TANAH *Scotinophara coarctata*, Fabricius PADA TANAMAN
PADI SAWAH**

**ENTOMOPATHOGENIC FUNGI PATHOGENICITY *Metarhizium anisopliae* Metch.
AGAINST SOIL *BOARDS* *Scotinophara coarctata*, Fabricius ON RICE PLANTS**

Marselina A. M. Tular⁽¹⁾ Max Tulung⁽²⁾ James B. Kaligis⁽²⁾

¹⁾ Mahasiswa Prodi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado

²⁾ Dosen Jurusan Hama & Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado
Jalan kampus Kleak Manado-95115 Telp (0431) 846539

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan terpenting bagi penduduk Indonesia karena sebagai makanan pokok yang berkarbohidrat tinggi. *S. coarctata* merupakan salah satu hama penting yang menyerang pada semua tahapan pertumbuhan tanaman padi, dan mampu menyebabkan kerugian. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan pemanfaatan entomopatogen yang mampu mengendalikan serangan hama, salah satunya yaitu *M. anisopliae*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan entomopatogen *M. anisopliae* dalam menginfeksi *S. coarctata*. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, percobaan pengendalian dilakukan menggunakan konsentrasi kerapatan : P1 = 10^6 konidium/ml; P2 = 10^7 konidium/ml; P3 = 10^8 konidium/ml; P0 (kontrol) = Air. Berdasarkan hasil pengamatan setelah dilakukan aplikasi pada 2 – 3 HSA mulai menunjukkan pertumbuhan miselium pada permukaan tubuh serangga yang lama-kelamaan mulai berubah warna menjadi hijau zaitun. Persentase mortalitas *S. coarctata* terhadap *M. anisopliae* pada kerapatan 10^8 menyebabkan 91% diikuti 10^7 menyebabkan 81%; dan 10^6 menyebabkan 71% mortalitas pada 14 HAS. Hasil analisis probit menunjukkan bahwa nilai LT_{50} pada kerapatan 10^6 mencapai 9 hari; 10^7 mencapai 7,7 hari; dan 10^8 mencapai 7,4 hari. Berdasarkan hasil penelitian persentase mortalitas tertinggi terdapat pada kerapatan 10^8 konidium/ml yaitu sebesar 91% mortalitas pada 14 HSA. Untuk nilai LT_{50} yaitu kematian 50% serangga tercepat terdapat pada kerapatan 10^8 hanya membutuhkan waktu 7,4 hari dan LC_{50} yaitu pada konsentrasi dengan kerapatan $10^{7.5}$ konidium/ml. Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan dalam melakukan pengendalian hama *S. coarctata* pada pertanaman padi sawah, baiknya menggunakan entomopatogen *M. anisopliae* dan untuk dapat diterapkan oleh petani maka perlu perbanyak di laboratorium kemudian diperbanyak dalam media yang siap digunakan oleh petani.

Kata kunci : Padi (*Oryza sativa* L.), *Scotinophara. coarctata*, dan *Metarhizium anisopliae*.

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L.) is one of the most important food crops for the Indonesian population because it is a high-carbohydrate staple food. *S. coarctata* is one of the important pests that attack at all stages of rice plant growth, and is capable of causing losses. One alternative that can be done is by using entomopathogens that are able to control pest attacks, one of which is *M. anisopliae*. This study was conducted with the aim of knowing the ability of the entomopathogen *M. anisopliae* to infect *S. coarctata*. The study was conducted using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications, conducted control experiments using density concentration: P1 = 10^6 konidium / ml; P2 = 10^7 konidium/ml; P3 = 10^8 konidium/ml; P0 (control) = Water. Based on the results of observations after application at 2 – 3 DAS, it began to show mycelium growth on the surface of the insect's body which gradually began to change color to olive green. The mortality percentage of *S. coarctata* against *M. anisopliae* at a density of 10^8 caused 91%, followed by 10^7 causing 81%; and 10^6 caused 71% mortality at 14 HAS. The results of probit analysis showed that the value of LT_{50} at a density of 10^6 reached 9 days; 10^7 to 7.7 days; and 10^8 to 7.4 days. Based on the results of the study the percentage mortality is highest indensity of 10^8 konidium/ ml is equal to 91% mortality at 14 DAA. For the value of LT_{50} , namely the death of 50% of the fastest insects found at a density of 10^8 only takes 7.4 days and LC_{50} , which is at a concentration with a density of $10^{7.5}$ konidium/ml. In accordance with the results of the research that has been carried out, it can be suggested that in controlling pests *S. coarctata* in lowland rice, it is better to use the entomopathogen *M. anisopliae* and to be applied by farmers, it is necessary to propagate it in the laboratory and then propagated in media ready for use by farmers.

Keywords: Rice (*Oryza sativa* L.), *Scotinophara. coarctata*, and *Metarhizium anisopliae*.

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu tanaman pangan terpenting bagi penduduk Indonesia karena sebagai makanan pokok yang berkarbohidrat tinggi (*Food and Agriculture Organization*, 2018). Sembilan puluh lima persen penduduk Indonesia mengonsumsi bahan makanan ini. Beras mampu mencukupi 63% total kecukupan energi dan 37% total protein dan mempunyai kandungan gizi yang menjadikan komoditas padi sangat penting untuk kebutuhan pangan sehingga menjadi perhatian dalam produksi beras di Indonesia (Norsalis 2011). Menurut Laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sulawesi Utara (2020), luas panen padi di Sulawesi Utara pada tahun 2019 mengalami penurunan diperkirakan sebesar 62,020,39 ribu Ha atau mengalami penurunan sebanyak 8,33 ribu Ha (11,84 persen) dibandingkan tahun 2018 dan produksi padi pada tahun 2019 diperkirakan sebesar 277,78 ribu ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami penurunan sebanyak 49,15 ribu ton (15,03 persen) dibandingkan tahun 2018. Pada tahun 2019 Produksi padi jika dikonversikan menjadi beras mengalami penurunan sebesar 155,29 ribu ton atau mengalami penurunan sebanyak 27,48 ribu ton (15,03 persen) dibandingkan tahun 2018. Tinggi rendahnya produksi padi Sulawesi Utara disebabkan beberapa hal, di antaranya adalah serangan hama dan penyakit. Serangan hama pada tanaman padi sawah relatif tinggi setiap tahunnya, sehingga mengakibatkan kerugian yang cukup besar baik adanya kehilangan hasil, menurunnya mutu, terganggunya kontinuitas produksi, serta menurunnya pendapatan petani. Masalah serangan hama dan penyakit semakin kompleks dirasakan oleh petani dari tahun ke tahun, salah satu hama utama yang menyerang tanaman padi adalah kepinding tanah (Moonik, dkk 2017).

Kepinding tanah (*Scotinophara coarctata*, Fabricius), dikenal juga dengan nama *Rice Black Bug* (RBB) merupakan hama penting pada tanaman padi di Kamboja, Cina (termasuk Taiwan), India, Indonesia, Filipina, Thailand dan Vietnam (Pathak dan Khan, 1994). Menurut Magsino (2009), *S. coarctata* pertama kali ditemukan di Indonesia tahun 1903 kemudian menyebar ke Malaysia tahun 1918, Thailand tahun 1933, Vietnam tahun 1975, India tahun 1977. Selanjutnya menyebar ke Filipina tahun 1979 dan ke Sinegal tahun 1980. Terdapat 24 spesies kepinding tanah yang diklasifikasikan dan selanjutnya dikelompokkan ke dalam 4 grub yaitu tarsalis, serrata, lurida, dan coarctata (Tores dkk., 2010). Pertama kali populasi kepinding tanah mulai muncul pada pertanaman padi di Sulawesi Utara

diperkirakan pada tahun 2006 di Kabupaten Minahasa Utara, menyebar di Kabupaten Minahasa Selatan, Minahasa Tenggara, dan Bolaang Mongondow kecuali Kabupaten Minahasa. Di Kabupaten Minahasa Selatan hama ini muncul pada tahun 2006 sedangkan di Kabupaten Bolaang Mongondow dan Kabupaten Minahasa Tenggara muncul pada tahun 2008. Penyebaran serangan hama sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim pada daerah tertentu. Di Kabupaten Minahasa dinyatakan belum ada populasi kepinding tanah karena mungkin dipengaruhi oleh suhu, dimana daerah dataran rendah suhunya lebih tinggi dari dataran tinggi. Populasi tertinggi terdapat pada daerah Kabupaten Bolaang Mongondow, diduga iklim di Kabupaten Bolaang Mongondow sesuai bagi perkembangan populasi hama kepinding tanah (Paendong, 2011). Pada tahun 2018 sudah terdapat sebaran populasi kepinding tanah di Kabupaten Minahasa (Wangko 2018). Berdasarkan hasil identifikasi yang terdapat dalam penelitian Paendong (2011) menunjukkan bahwa kepinding tanah yang menyerang pada pertanaman padi sawah di Provinsi Sulawesi Utara adalah *S. coarctata*. Kepinding tanah (*S. coarctata*) merupakan salah satu hama yang menyerang pada semua tahapan pertumbuhan tanaman padi, dan mampu menyebabkan kerugian hasil hingga 80% atau kerugian hasil lengkap selama infestasi berat, menurut data, tingkat kerusakan yang terlihat tinggi ada di angka populasi 18,00 ekor per rumpun (Purba, 2018; Wangko, 2018). Karena itu untuk menekan populasi kepinding tanah perlu adanya tindakan pengendalian.

Pengendalian hama kepinding tanah dapat dilakukan dengan menggunakan pengendalian secara kimiawi dan pengendalian secara hayati. Pada umumnya pengendalian hama kepinding tanah yang masih banyak digunakan yaitu penggunaan insektisida kimiawi yang dilakukan secara intensif. Menurut Sembel (2011) kelemahan dari penggunaan pestisida yaitu timbulnya resisten serangga hama terhadap insektisida, terjadinya ledakan hama dan terbunuhnya musuh-musuh alami, adanya residu insektisida. Untuk mencermati permasalahan tersebut perlu dilakukan pengendalian hama secara hayati yang aman bagi lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan pemanfaatan jamur entomopatogen *Metarhizium spp.* yang mampu mengendalikan serangan hama (Effendy, 2010). Terdapat lebih dari 700 spesies jamur yang bersifat entomopatogen, salah satunya yaitu *Metarhizium anisopliae*. Jamur ini memiliki kemampuan parasit pada beberapa ordo serangga termasuk Ordo Hemiptera (Prayogo dkk., 2005). Kemampuan patogenisitas suatu entomopatogen berbeda-beda, perbedaan itu bisa diakibatkan oleh faktor lokasi dari mana entomopatogen itu diambil, karena tingkat patogenisitas dari suatu jamur dapat dipengaruhi oleh potensi dari serangga inang dan lingkungan di sekitarnya, juga tingkat kerapatan konidia memberikan pengaruh pada tingkat mortalitas (Masyitah dkk., 2017). Patogenisitas dari suatu organisme agens hayati juga dapat dilihat dari nilai LT (*lethal time*)₅₀ dan LC (*lethal concentration*)₅₀, dimana LT₅₀ adalah waktu yang dibutuhkan suatu organisme agens hayati untuk mematikan 50% serangga hama yang diuji dan LC₅₀ merupakan konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian 50% dari serangga hama yang diuji (Hasyim dkk., 2016). Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, belum ada data patogenisitas *M. anisopliae* terhadap kepinding tanah (*S. coarctata*), sehingga penelitian ini dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan patogenisitas jamur entomopatogen *M. anisopliae* dalam menginfeksi kepinding tanah *S. coarctata*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei - Juli 2021. Untuk tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agens Hayati Balai Perlindungan Pengujian Mutu Tanaman Pangan dan Hortikultura yang terdapat di Desa Kalasey. Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, penelitian ini menggunakan teknik semprot. Untuk sampel hama kepinding tanah diperlukan sebanyak 20 ekor pada masing-masing ember. Percobaan pengendalian dilakukan menggunakan konsentrasi kerapatan :

- P1 = 10⁶ konidium/ml;
- P2 = 10⁷ konidium/ml;
- P3 = 10⁸ konidium/ml;
- P0 (kontrol) = Air ;

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya : isolat jamur entomopatogen *M.*

anisopliae, media PDA, aluminium foil, kantong plastik, air steril, alkohol 70%, tissue, kapas, chloramphenicol, beras, metanol, bulu patok, rumpun tanaman padi sawah, dan keping tanah. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya : cawan petri, jarum ose, sendok, lampu bunsen, korek api, timbangan analitik, erlenmeyer, tabung reaksi, alat fortexs, hemocytometer, counter, sprayer, mikroskop, alat tulis menulis, kamera handphone, kuas, karet, pinset, pisau, gelas ukur, label, hektek gunting, laminar air flow, panci, hiclave, ember, kurungan plastik.

Pembuatan Media PDA

Potato dextrose agar merupakan jenis media biakan yang memiliki bentuk padat. Untuk 1 liter media dikomposisikan dengan 39 gr PDA bubuk, 1 chloramphenicol dan 1 liter aquades. Terlebih dahulu PDA bubuk ditimbang dan dimasukkan ke dalam panci yang sudah berisi 1 liter aquades dan chloramphenicol, lalu dimasak dan diaduk hingga merata sampai mendidih. Semua larutan dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer, kemudian ditutup menggunakan aluminium foil, selanjutnya larutan PDA disterilkan pada hiclave dengan suhu 121° C dan tekanan 1 ATM selama 20 menit. Setelah itu didiamkan sebentar agar sedikit dingin. Kemudian media PDA dituangkan ke masing – masing cawan petri dalam ruang steril (*laminar air flow*).

Persiapan Jamur *M. anisopliae*

Isolat jamur *M. anisopliae* diperoleh dari Laboratorium Agens Hayati Balai Perlindungan Pengujian Mutu Tanaman Pangan dan Hortikultura Kalasey, merupakan hasil isolasi dari keping tanah yang terinfeksi jamur *M. anisopliae* di Desa Tenga, Kecamatan Tenga, Kabupaten Minahasa Selatan. Isolat yang diperoleh kemudian dilakukan peremajaan pada media PDA (*Potato dextrose agar*).

Isolasi Jamur *M. anisopliae* dan Perbanyakkan Pada Media PDA

Isolasi dilakukan guna untuk mendapatkan isolat yang murni dengan cara menggores jamur *M. anisopliae* pada media PDA untuk di perbanyak dengan menggunakan metode kuadran gores. Isolasi dilakukan di Laboratorium Agens Hayati Balai Perlindungan Pengujian Mutu Tanaman Pangan dan Hortikultura Kalasey. Kemudian jamur diinkubasi selama 6 hari sampai jamur yang diisolasi sudah berwarna hijau dan memenuhi permukaan cawan petri.

Perbanyakkan Massal Pada Media Beras

Perbanyakkan massal pada media beras diawali dengan perendaman beras selama 24 jam kemudian beras dicuci kembali sampai baunya hilang, tiriskan beras dan dikeringanginkan sampai beras sudah tidak merekat di tangan jika dipegang. Kemudian beras ditimbang sebanyak 200 g dan dimasukkan ke dalam kantong plastik, selanjutnya disterilkan beras yang sudah dibungkus, ke dalam hiclave pada suhu 121° C tekanan 1 ATM selama 20 menit. Setelah mencapai waktu yang telah ditentukan, media diangkat lalu didinginkan hingga benar – benar dingin sampai media padat siap digunakan. Setelah itu media beras diinokulasi dengan isolat jamur *M. anisopliae* di dalam *Laminar Air Flow* dengan memotong bentuk dadu pada PDA yang telah ditumbuhi jamur *M. anisopliae* menggunakan spatula, kemudian potongan tersebut dimasukkan ke dalam plastik yang berisi beras lalu dilipat dan tutup mulut plastik dan dihektek. Kemudian diinkubasi selama 14 hari sampai beras dipenuhi oleh jamur.

Persiapan Serangga Uji dan Persiapan Tanaman Padi

Serangga hama *S. coarctata* yang digunakan dalam penelitian ini ialah imago atau serangga dewasa yang didapat dari hasil eksplorasi di pertanaman padi sawah di Desa Tempok, Kecamatan Tompaso Timur, Kabupaten Minahasa. Serangga diambil sebanyak 320 ekor serangga dewasa dengan cara mencari pada bagian batang tanaman padi dipisahkan 20 ekor pada masing – masing perlakuan dan ulangan dan ditempatkan pada ember yang sudah dipersiapkan beserta tanaman padi, kemudian ditutup menggunakan kurungan plastik. Tanaman padi diambil sebanyak 16 rumpun pada pertanaman padi sawah guna sebagai pakan dari *S. coarctata*.

Uji Kerapatan Konidia

Perhitungan kerapatan konidia dilakukan menggunakan *haemocytometer neubauer improve* dengan cara suspensi konidia dari perlakuan perbanyakkan isolat diambil sebanyak 0,2 ml. Kemudian suspensi tersebut diteteskan pada *haemocytometer*. Kerapatan konidia dengan perbesaran 40x dan dihitung menggunakan rumus menurut (ISO, 2015) :

$$S = X^7(L \times t \times d) \times 10^3 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

S = kerapatan konidium/ml

\bar{X} = rerata jumlah konidium pada kotak a,b,c,d,e

L = luas kotak hitung 0,04 mm²

t = kedalaman bidang hitung 0,1 mm

d = faktor pengenceran

10³ = volume suspensi yang dihitung (1 ml = 10³ mm³) (ISO, 2015).

Aplikasi Jamur *M. anisopliae* Terhadap Kepinding Tanah

Aplikasi diawali dengan melakukan pengenceran untuk mendapatkan perbedaan kerapatan pada jamur. Pengenceran dilakukan dengan perbandingan 1 liter air dan 200 g media beras. Kemudian diaduk hingga merata dan diencerkan lagi pada 900 ml air dan diambil sebanyak 100 ml dari pengenceran sebelumnya sampai mendapatkan kerapatan konidia yang siap digunakan dalam pengaplikasian. Serangga uji yang ada diaplikasikan dengan suspensi jamur *M. anisopliae* dengan cara menyemprotkan sebanyak 10 kali untuk tiap ulangan dengan menggunakan jet sprayer. Kemudian dilakukan pengamatan serangga uji setiap hari selama 14 hari dimulai dari satu hari setelah aplikasi.

Parameter Pengamatan

Terdapat beberapa parameter pengamatan yang dilakukan dalam penelitian, yaitu :

- 1) Perilaku Serangga Uji Setelah Aplikasi
Pengamatan perilaku serangga uji dilakukan setelah dilakukannya pengaplikasian suspensi jamur *M. anisopliae*. Setelah diaplikasikan langsung diamati perilaku dari serangga uji tersebut.
- 2) Persentase mortalitas
Pengamatan dilakukan setiap hari selama 14 hari sampai ditemukan persentase kematian pada hama kepinding tanah yang diuji terhadap jamur entomopatogen *M. anisopliae*. Menurut Rustama, dkk. (2008) mortalitas dihitung dengan rumus :

$$M = n/N \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$
 Dimana :
 M = Mortalitas serangga uji
 n = Jumlah serangga yang mati
 N = Jumlah serangga keseluruhan
- 3) Menentukan nilai *Lethal Concentration* 50 (LC₅₀) dan *Lethal Time* 50 (LT₅₀) dengan menggunakan metode analisis probit dalam program spss versi 22.0

Analisis Data

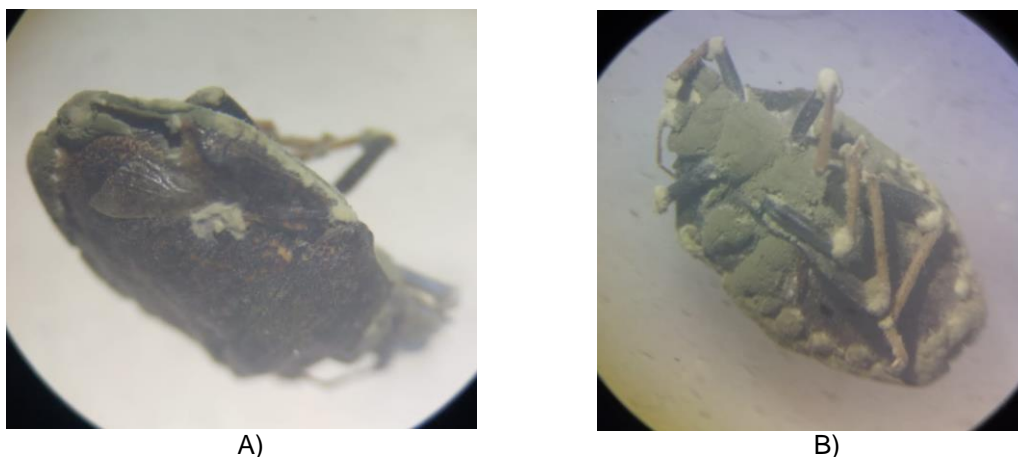
Data mortalitas kepinding tanah terhadap jamur *M. anisopliae* dianalisis dengan Analisis Keragaman (ANOVA). Apabila ada perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji BNt (Beda Nyata terkecil) pada taraf kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perilaku dan Gejala Serangga Setelah Aplikasi

Setelah dilakukan aplikasi jamur *M. anisopliae* pada kepinding tanah (*S. coarctata*) dan dilakukan pengamatan, dapat dilihat respon serangga dengan ciri-ciri perilaku yaitu pada saat dilakukan penyemprotan dapat dilihat adanya perilaku serangga uji yang menghindar dengan cara berpindah tempat. Kemudian pada satu hari setelah aplikasi, perlakuan dengan suspensi kerapatan 10⁸ (P3) dan 10⁷ (P2) konidium/ml mulai menunjukkan adanya kematian serangga uji, sedangkan perlakuan dengan suspensi kerapatan 10⁶ (P1) konidium/ml menunjukkan perilaku serangga yaitu kurang aktif. Pada hari kedua setelah aplikasi, perlakuan dengan kerapatan konidium 10⁶ (P1) konidium/ml sudah menunjukkan adanya kematian serangga uji, dan untuk serangga uji yang terdapat pada perlakuan kerapatan 10⁸ (P3) dan 10⁷ (P2) konidium/ml mulai menunjukkan gejala terinfeksi jamur *M. anisopliae* dengan memiliki ciri-ciri yaitu adanya pertumbuhan miselium berwarna putih pada bagian permukaan tubuh serangga seperti pada bagian *thorax*, tungkai, spirakel, dan caput. Sedangkan pada hari ketiga setelah aplikasi, serangga uji pada perlakuan kerapatan konidium 10⁶ (P1) konidium/ml sudah terinfeksi jamur *M. anisopliae* dengan

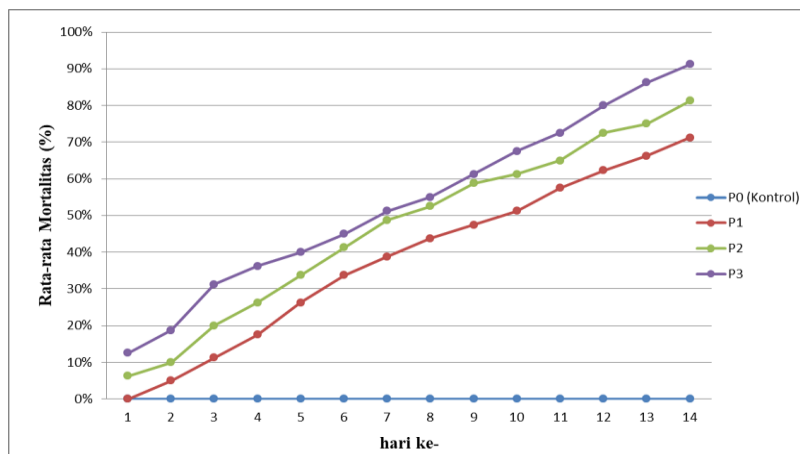
menunjukkan ciri-ciri yang sama yaitu adanya pertumbuhan miselium berwarna putih, dan pada perlakuan kerapatan konidium 10^8 (P3) dan 10^7 (P2) konidium/ml menunjukkan pertumbuhan generatif jamur *M. anisopliae* yaitu miselium berubah menjadi warna hijau zaitun dapat dilihat pada Gambar 1. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilaporkan oleh Han, dkk (2014) bahwa aplikasi jamur *M. anisopliae* dengan konsentrasi 10^9 konidium/ml pada larva instar 2 *Spodoptera exigua* menimbulkan gejala adanya miselium berwarna putih pada tubuhnya setelah 3 HSA kemudian berubah menjadi hijau setelah 5 hari setelah aplikasi (HSA). Sedangkan Ulya, dkk (2016) melaporkan bahwa setelah dilakukannya aplikasi jamur *M. anisopliae* timbulnya gejala, tumbuh miselium berwarna putih pada tubuh *Lepidiota stigma* setelah 6 HSA pada kerapatan 10^{10} konidium/ml.



Gambar 1. Kepinding Tanah (*S. coarctata*) yang terinfeksi jamur *M. anisopliae*, a) Bagian atas tubuh serangga; b) Bagian bawah tubuh serangga

Persentase Mortalitas

Persentase mortalitas jamur *M. anisopliae* terhadap serangga hama kepinding tanah (*S. coarctata*) dapat dilihat rata-rata mortalitas pada Gambar 2. Setelah dilakukan aplikasi dengan beberapa perlakuan isolat jamur *M. anisopliae*, menunjukkan adanya perbedaan mortalitas antara satu perlakuan dengan perlakuan lainnya, dari 1 hari setelah aplikasi (HSA) sampai dengan 14 HSA. Pada 3 HSA perlakuan dengan kerapatan 10^8 (P3) konidium/ml sudah mampu menyebabkan mortalitas lebih dari 25% dibandingkan dengan perlakuan kerapatan 10^7 (P2) dan 10^6 (P1) konidium/ml yang hanya mampu mematikan di bawah 25%. Pada 4 HSA perlakuan dengan kerapatan 10^7 (P2) konidium/ml sudah mampu menyebabkan 25% mortalitas dan pada perlakuan dengan kerapatan 10^6 (P1) konidium/ml mampu menyebabkan 25% mortalitas pada 5 HSA. Berdasarkan hasil tersebut tidak adanya perbedaan yang jauh dari ketiga perlakuan ini, dimana dapat dilihat pada 14 HSA kemampuan jamur *M. anisopliae* dalam menyebabkan mortalitas pada perlakuan dengan kerapatan konidium 10^8 (P3) konidium/ml mampu menyebabkan 91% mortalitas kepinding tanah (*S. coarctata*), sedangkan pada perlakuan dengan kerapatan 10^7 (P2) konidium/ml mampu menyebabkan 81% mortalitas, dan pada kerapatan 10^6 (P1) konidium/ml mampu menyebabkan 71% mortalitas. Berdasarkan hasil penelitian Susanti dkk., (2012) aplikasi *M. anisopliae* pada imago kepik hijau dengan konsentrasi 45g/L rata-rata mortalitas yang didapat adalah 90,00% pada 12 HSA. Sedangkan Wright & Cornelius (2012) menyatakan bahwa aplikasi jamur *M. anisopliae* dengan konsentrasi 10^6 konidium/ml menghasilkan mortalitas 7,5% pada *Coptotermes formosanus* dan pada konsentrasi 10^8 konidium/ml menghasilkan mortalitas 77,5% setelah 14 HSA.



Gambar 2. Grafik persentase mortalitas kepinding tanah (*S. coarctata*) setelah aplikasi beberapa perlakuan *M. anisopliae*.

Berdasarkan hasil penelitian ini diduga tingginya mortalitas dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi yang diberikan. Hal ini sesuai dengan Azhari, dkk (2019) menyatakan bahwa tinggi dan rendahnya mortalitas disebabkan karena perbedaan konsentrasi kerapatan konidia yang menyebabkan enzim dan toksin yang dihasilkan lebih lambat dalam menginfeksi serangga. Semakin tinggi konsentrasi jamur *M. anisopliae* yang diaplikasikan pada kepinding tanah (*S. coarctata*) maka semakin tinggi mortalitasnya. Perbedaan mortalitas serangga juga dapat diakibatkan oleh tahap perkembangan tubuh serangga, yang dimana menurut Azhari, dkk (2019) pada imago jamur *M. anisopliae* membutuhkan waktu yang lebih lama untuk melakukan penetrasi ke dalam tubuh serangga, hal ini dikarenakan lapisan integumen pada imago sudah terbentuk sempurna dibandingkan nimfa yang lapisan integumennya sudah menebal tetapi belum sempurna.

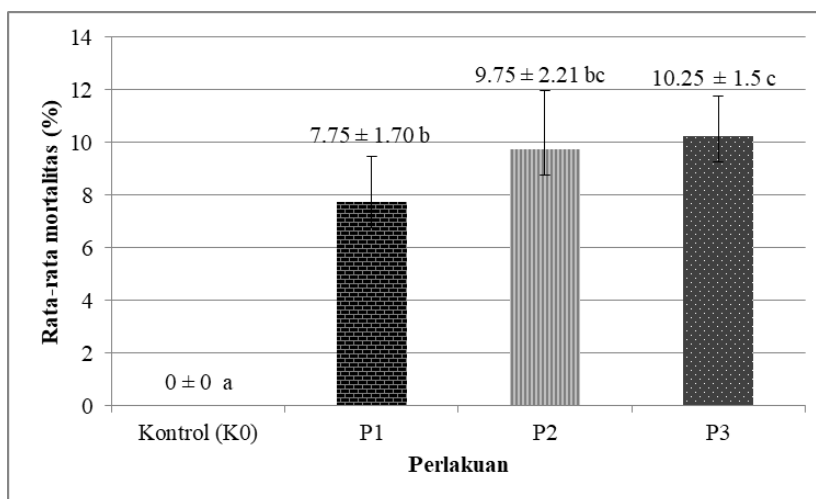
Lethal Time 50 (LT₅₀) dan Lethal Concentration 50 (LC₅₀) Jamur *M. anisopliae* terhadap Kepinding Tanah (*S.coarctata*).

Berdasarkan hasil uji patogenisitas jamur *M. anisopliae*, nilai LT₅₀ dan LC₅₀ dapat dilihat pada tabel 3. LT₅₀ yaitu waktu yang diperlukan untuk mematikan 50% populasi serangga, dan LC₅₀ yaitu konsentrasi yang diperlukan untuk mematikan 50% serangga (ISO, 2015). Hasil analisis probit (Lampiran 4) menunjukkan nilai LT₅₀ pada perlakuan kerapatan konidium 10⁶ (P1) mencapai 9 hari; 10⁷ (P2) mencapai 7,7 hari; dan 10⁸ (P3) mencapai 7,4 hari (Tabel 2). Berdasarkan nilai LT₅₀ yang ada, kematian 50% serangga tercepat terdapat pada perlakuan kerapatan konidium 10⁸ hanya membutuhkan waktu 7,4 hari. Hal ini sesuai dengan Ulya, dkk (2016) nilai LT₅₀ uji patogenisitas *M. anisopliae* terhadap *Lepidiota stigma* instar 2 sebesar 10⁹ konidium/ml mencapai 5,8 hari dan pada instar 3 sebesar 10⁸ konidia/ml mencapai 7,7 hari. Berdasarkan hasil penelitian Sedighi dkk (2013) melaporkan bahwa aplikasi jamur *M. anisopliae* dengan konsentrasi 10⁸ konidium/ml, memiliki nilai LT₅₀ yaitu 17,52 hari pada imago dan nilai LT₅₀ pada nimfa instar 5 yaitu 3,45 hari.

Tabel 2. Nilai LT₅₀ dan LC₅₀ perlakuan *M. anisopliae* pada Kepinding tanah (*S. coarctata*)

Serangga	Konsentrasi	LT ₅₀ (Hari)	LC ₅₀ (Konidium/ml)
<i>S. coarctata</i>	992, 5 x 10 ⁶	9	7, 5
	99,2 x 10 ⁷	7,7	
	9,9 x 10 ⁸	7,4	

Berdasarkan hasil analisis probit tabel 2, konsentrasi kerapatan konidium yang dapat mematikan 50% serangga yaitu pada konsentrasi dengan kerapatan konidium $10^{7.5}$ konidium/ml pada hari ketujuh. Berdasarkan hasil penelitian Ulya, dkk (2016) melaporkan bahwa nilai LC_{50} dari uji patogenesis *M. anisopliae* terhadap *L. stigma* instar 2 sebesar 10^9 konidia/ml dan pada instar 3 sebesar 10^8 konidia/ml. Hal ini menunjukkan bahwa untuk mematikan 50% kepinding tanah (*S. coarctata*) membutuhkan konsentrasi jamur *M. anisopliae* yang cukup tinggi. Semakin tinggi penggunaan konsentrasi jamur *M. anisopliae* yang diaplikasikan, maka semakin cepat timbulnya gejala penyakit *green muscardin fungus* pada *S. coarctata*. Sedangkan pada konsentrasi rendah mampu menyebabkan 50% kematian serangga kepinding tanah (*S. coarctata*) namun membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan pada konsentrasi dengan kerapatan yang lebih tinggi.



Gambar 3. Hasil analisis terhadap persentase kematian pada hari ketujuh. Huruf kecil yang sama di atas bar menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar uji BNT pada α 5%.

Berdasarkan hasil analisis keragaman persentase mortalitas pada hari ketujuh, dapat dilihat pada Gambar 3. Data yang ada kemudian dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil yang menunjukkan perbedaan nyata, yang dimana konsentrasi kerapatan konidium 10^6 konidium/ml (P1) berbeda nyata dengan kontrol (K0) dan konsentrasi kerapatan konidia 10^8 konidium/ml (P3). Hal ini dikarenakan perbedaan banyaknya kerapatan konidium yang diaplikasikan, yang dimana kerapatan konidium 10^6 (P1) lebih sedikit dibandingkan dengan kerapatan konidium 10^8 (P3) sehingga ini mempengaruhi cepat atau lambatnya jamur dalam melakukan penetrasi kedalam tubuh serangga. Untuk konsentrasi kerapatan konidium 10^7 konidium/ml (P2) berbeda nyata dengan kontrol (P0) tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi kerapatan konidium 10^6 konidium/ml (P1) dan 10^8 konidium/ml (P3), ini dikarenakan konsentrasi kerapatan konidium 10^7 konidium/ml (P2) mempunyai jumlah konidium yang lebih banyak dari pada konsentrasi kerapatan konidium 10^6 konidium/ml (P1) tapi lebih sedikit dari konsentrasi kerapatan konidium 10^8 (P3) dan penetrasi yang disebabkan oleh konsentrasi kerapatan konidium 10^7 konidium/ml (P2) yaitu lebih cepat dari pada konsentrasi kerapatan konidium 10^6 konidium/ml (P1) tapi lebih lambat dari pada konsentrasi kerapatan konidium 10^8 (P3). Namun pada konsentrasi kerapatan konidium 10^8 konidium/ml (P3) berbeda nyata dengan kontrol (K0) dan konsentrasi kerapatan konidium 10^6 konidium/ml (P1), namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi kerapatan konidium 10^7 konidium/ml (P2). Sedangkan untuk perlakuan kontrol (P0) berbeda nyata dengan konsentrasi kerapatan konidium 10^6 konidium/ml (P1), konsentrasi kerapatan konidium 10^7 konidium/ml (P2), dan konsentrasi kerapatan konidium 10^8 konidium/ml (P3) dikarenakan kontrol (P0) hanya menggunakan air sehingga serangga uji yang digunakan tidak ada yang mati.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa patogenisitas jamur *M. anisopliae* dalam menginfeksi kepinding tanah (*S. coarctata*) pada 2 – 3 HSA mulai menunjukkan pertumbuhan miselium pada permukaan tubuh serangga yang lama-kelamaan mulai berubah warna menjadi hijau zaitun. Persentase mortalitas tertinggi kepinding tanah (*S. coarctata*) terdapat pada kerapatan 10^8 (P3) konidium/ml yaitu sebesar 91% mortalitas pada 14 HSA. Untuk nilai LT_{50} yaitu kematian 50% serangga tercepat terdapat pada perlakuan kerapatan konidium 10^8 hanya membutuhkan waktu 7,4 hari dan LC_{50} yaitu pada konsentrasi dengan kerapatan konidium $10^{7.5}$ konidium/ml. Sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan adapun saran sebagai berikut :

1. Untuk melakukan pengendalian hama kepinding tanah pada pertanaman padi, baiknya menggunakan entomopatogen *M. anisopliae*.
2. Untuk dapat diterapkan oleh petani maka perlu perbanyak di laboratorium kemudian diperbanyak dalam media yang siap digunakan oleh petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhari. A. A., Muhammad. dan S., Hasnah., 2019. Patogenisitas Cendawan *Metarhizium anisopliae* (Metsch) dalam mengendalikan Kepik Hijau (*Nezara viridula* L.) pada Stadia Perkembangan yang Berbeda di Laboratorium., JIM Pertanian – AGT, Vol. 4, No. 2 ,Mei 2019: 178-18
- BPS, 2020. Luas panen dan dan produksi padi di Sulut 2019., Berita Resmi Statistik. No. 17/02/71 Tn. XIV., Sulawesi Utara.
- Effendy, TA., 2010. Uji Toksisitas Bioinsektisida Jamur *Metarhizium* sp. Berbahan Pembawa Bentuk Tepung Untuk Mengendali *Nilaparvata lugens* (Stal.) (Homoptera: Delphacidae). 93 hlm.
- Food and Agriculture Organization., 2018. *Dietary Assessment: a resource guide to method selection and application in low resource setting (pdf)* Roma : FAO Tersedia di : <http://www.fao.org/3/i9940en/i9940EN.pdf> diakses pada tanggal 4 maret 2021
- Han, J. H., B. R. Jin, J. J. Kim, dan S. Y. Lee., 2014. Virulence of Entomopathogenic Fungi *Metarhizium anisopliae* and *Paecilomyces fumosoroseus* for the Microbial Control of *Spodoptera exigua*. *Artikel Mycobiology*. 42(4): 385-390.
- Hasyim A, Setiawati W, Hudayya A, dan Luthfy N., 2016. Sinergisme jamur entomopatogen *Metarhizium anisopliae* dengan insektisida kimia untuk meningkatkan mortalitas ulat bawang *Spodoptera exigua*. *Jurnal Hortikultura*. 26(2): 257- 266.
- ISO. 2015. Sistem Manajemen Mutu. Balai Perlindungan dan Pengujian Mutu Tanaman Pangan dan Hortikultura Laboratorium Agens Hayati (LAH) Kalasey.
- Masyitha, I., S.F. Sitepu., dan I. Safni., 2017. Potensi Jamur Entomopatogen untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* F. pada Tanaman Tembakau In Vivo. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 5(3): 484-493.
- Magsino, G. L., 2009. Rice black bugs : The experiences and strategies of Laguna farmers. *SEARCA's Agriculture & Development Seminar Series; 2009 Feb 17; Laguna. Journal Laguna NCPC-CPC, UPLB-CA.*
- Moonik, J. H. Jantje Pelealu , Henny V. G. Makal, dan Jimmy Rimbing., 2014. Populasi Hama Kepinding Tanah (*Scotinophara Coartata* F.) Pada Tanaman Padi Sawah Di Kecamatan Dumoga Utara Kabupaten Bolaang Mongondow. Universitas Sam Ratulagi, Manado.
- Norsalis, E., 2011. Padi Gogo dan Sawah. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 1(2):14
- Pathak, M. D. dan Z. R. Khan., 1994. *Insect Pests of Rice*. International Rice Research Institute (IRRI). Manila. Philippines
- Paendong E. Jantje P., dan Jimmy R., 2011. Penyebaran Hama Kepinding Tanah Dan Musuh Alamnya Pada Pertanaman Padi Sawah Di Sulawesi Utara. *Eugenia* vol. 17 No. 3., Fakultas Pertanian Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
- Prayogo, Y., W. Tengcano dan Marwoto., 2005. Prospek Cendawan *Metarhizium anisoplie* untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada Kedelai. <http://124.81.86.181/publikasi/p3241053.pdf>
- Purba, A. A., 2018. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Padi Sawah Terhadap Hama Kepinding Tanah (*Scotinophara Coarctata*) Di Rumah Kasa. *Skripsi. Agroteknologi.*, Universitas Sumatera Utara.
- Sedighi, N., H. Abbasipour, H. Askary, A. S.Gorjan, dan J. Karimi., 2013. Pathogenicity of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* var. major on different stages of the sunn pest, *Eurygaster integriceps*. *J. Insect Science*. 13(150): 1-9.
- Sembel, D. 2011. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Penerbit Andi. Bandung.
- Susanti, U., D. Salbiah, J. H. Laoh. 2012. Uji beberapa konsentrasi *Metarhizium anisopliae* (Metsch) sorokin untuk mengendalikan hama kepik hijau (*Nezara viridula*) pada kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). *Artikel Penelitian. Program Studi Agroteknologi. Universitas Riau.*
- Ulya, Lia Ni'matul, Toto Himawan dan Gatot Mudjiono., 2016. Uji Patogenesitas Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* (Moniliales: Moniliaceae) terhadap Hama Uret *Lepidiota stigma* F. (Coleoptera: Scarabaeidae). *Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.*
- Wangko, A., D. Taroreh, Dan J. Manueke., 2019. "Populasi Dan Persentase Serangan Hama Kepinding Tanah (*Scotinophara Coarctata* Fabricus.) Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) Di Kecamatan Kakas Kabupaten Minahasa." *Cocos*. Vol. 2. No. 6. 2019.
- Wright, M. S. & M. L. Cornelius., 2012. Mortality and repellent effects of microbial pathogens on *Coptotermes formosanus* (Isoptera: Rhinotermitidae). *Article BMC Microbiology*. 12(291): 1-7