

## Pemanfaatan Jamur *Beauveria bassiana* Sebagai Pengendalian Hama Pada Tanaman Padi

Qisthin Amanah<sup>1</sup>, Anggittyas Windari<sup>2</sup>, Ika Afifah Nugraheni<sup>1</sup>, Dinar Mindrati Fardhani<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Bioteknologi/Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>2</sup>Balai Laboratorium LPHPT Bantul

\*Email: [dinar@unisayogya.ac.id](mailto:dinar@unisayogya.ac.id)

### Abstrak

Tanaman padi merupakan tanaman penghasil beras yang dikonsumsi oleh masyarakat setiap hari. Salah satu faktor penyebab penurunan produksi tanaman padi adalah adanya serangan hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius* F). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi *Beauveria bassiana* terhadap hama tanaman padi walang sangit dan bentuk morfologi *Beauveria bassiana*. Beberapa metode yang digunakan dalam percobaan ini meliputi perbanyakan jamur *Beauveria bassiana*, pengambilan sampel padi dan serangga walang sangit, aplikasi perlakuan/penyemprotan. Kemudian dihitung persentase kematian serangga uji setelah aplikasi. Setelah itu dilakukan isolasi dan identifikasi serangga hama walang sangit yang terinfeksi *Beauveria bassiana*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tubuh serangga hama walang sangit pada pengamatan hari ke-3 terlihat kaku dan terdapat hifa berwarna putih pada permukaan kutikula setelah aplikasi *Beauveria bassiana*. Total walang sangit yang terinfeksi pada pengamatan hari ke-7 sebanyak 4 ekor dari 5 ekor yang diujikan. Pada pengamatan mikroskopis terhadap walang sangit yang terinfeksi terlihat konidia berbentuk bulat dan bening atau berwarna hialin. Dari percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa jamur *Beauveria bassiana* berpotensi untuk mengendalikan hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius* F). Konidia jamur berbentuk bulat dan berwarna bening.

**Kata kunci:** Tanaman Padi; *Leptocorisa oratorius* F; *Beauveria bassiana*

### 1. Pendahuluan

Tanaman padi merupakan tanaman penghasil beras yang dikonsumsi masyarakat setiap hari. Tanaman padi sangat berperan dalam memenuhi kebutuhan primer manusia karena memiliki sumber energi dan karbohidrat (Ningrate, dkk., 2021). Begitu pentingnya padi bagi masyarakat sehingga perlu untuk menjaga stabilitas dan peningkatan produksi padi agarkuantitas dan kualitas tanaman padi tetap terjaga karena apabila terjadi kegagalan panen akan berdampak pada ekonomi dan sosial masyarakat (Supartha, 2012).

Penurunan produksi tanaman padi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu cara bercocok tanam, pemakaian pupuk, penggunaan varietas, dan adanya serangan OPT. Adanya OPT ini menjadi kendala utama yang sering dihadapi oleh para petani. OPT ini dapat berupa hama yang dapat menyebabkan rendahnya produktivitas padi per hektar, bahkan dapat menyebabkan gagal panen. (Wati, 2017).

Hama adalah binatang yang dapat menimbulkan sakit pada tanaman sehingga dapat menyebabkan kerusakan dan kerugian (Nuraeni, dkk., 2017). Serangan hama ini dapat diatasi menggunakan pengendalian hayati yang akan memberikan banyak keuntungann diantaranya yaitu selektif terhadap hama, tidak mengakibatkan resistensi dan resurgensi pada hama serta tidak mengakibatkan residu pada tanaman ataupun lingkungan sekitar (Sopialena, dkk., 2021).

Telaumbanua, dkk. (2020) mengatakan bahwa walang sangit (*Leptocorisa oratorius* F) merupakan salah satu serangga hama yang dapat menyebabkan kegagalan panen bagi tanaman. Hama tersebut menyerang tanaman pada fase pemasakan dengan mengisap butiran gabah dan mempertahankan diri dengan mengeluarkan bau. Walang sangit merusak tanaman ketika mencapai fase berbunga sampai masak susu. Serangan walang sangit mengakibatkan beras berubah warna dan mengapur serta bulir padi menjadi kosong (Sembiring, dkk., 2022) Agen hayati yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama pada tanaman padi tersebut yaitu jamur *Beuveria bassiana*. Jamur ini memiliki beberapa kelebihan diantaranya kapasitas reproduksi yang tinggi, siklus hidupnya pendek, dapat membentuk spora yang tahan lama, dan mudah diproduksi (Rosmiati, dkk., 2018).

*Beauveria bassiana* merupakan agen pengendalian hama pada tanaman yang ramah lingkungan (Juliartawan, 2022). *Beauveria bassiana* memiliki sifat parasit yang dapat mengakibatkan kematian

pada serangga. Jamur ini menghasilkan enzim protease, lipase, amilase dan kitinase yang memiliki peran dalam pendegradasi lapisan integumen serangga (Bayu, dkk.,2021). Jamur *Beauveria bassiana* memiliki tingkat reproduksi yang tinggi. Oleh karenanya jamur *Beauveria bassiana* dapat dijadikan sebagai musuh alami hama serangga dalam mengendalikan populasi hama serangga, sehingga dapat meminimalisir kerugian produksi tanaman yang disebabkan oleh hama serangga (Sopialena, dkk.,2021).

Salah satu permasalahan pertanian yang banyak dikeluhkan oleh para petani di Kota Yogyakarta saat ini yaitu adanya serangan hama walang sangit. Serangan ini menyebabkan sebagian tanaman di lahan para petani menjadi rusak sehingga terancam gagal panen. Jamur *Beauveria bassiana* sudah banyak dimanfaatkan oleh para petani di Yogyakarta untuk membasmi hama walang sangit. Oleh karena itu Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit Tanaman (LPHPT) Bantul mempelajari teknik perbanyakan Jamur *Beauveria bassiana*.

Meninjau dari permasalahan pertanian yang ada maka kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) ini sangat bermanfaat apabila dilaksanakan di LPHPT Bantul. Melalui kegiatan PKL ini mahasiswa dapat terlibat secara langsung di lapangan dan melakukan beberapa tahapan mulai dari inokulasi jamur, perbanyakan dan pengujian efektifitas terhadap hama walang sangit. Sehingga kegiatan ini selain dapat menambah wawasan, keterampilan mahasiswa, dan bermanfaat bagi masyarakat luas.

## **2. Metode Penelitian**

### **2.1. Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan kali ini diantaranya yaitu kompor, gas, dandang, baskom, saringan, kantong, autoklaf, *Laminar Air Flow (LAF)*, tissue, pinset, Erlenmeyer, timbangan analitik, pot tanaman, rak tanaman tunggal, jaring, handsprayer, cawan petri, solasi, kertas label, kamera, alat tulis, mikroskop, cover glass. Sedangkan untuk bahan-bahan yang dibutuhkan yaitu beras putih, *Potato Dextrose Agar (PDA)*, aquades, alcohol 70%, air bersih, stater jamur *Beauveria bassiana*, media tanah, tanaman padi, dan walang sangit.

### **2.2. Cara kerja**

#### **2.2.1. Perbanyakan jamur *Beuveria bassiana***

Langkah awal yang dilakukan dalam percobaan kali ini yaitu perbanyakan jamur *Beauveria bassiana*. Media yang digunakan untuk perbanyakan jamur yaitu media yang berasal dari beras. Beras dicuci hingga bersih kemudian dikukus menggunakan dandang selama 15 menit. Selanjutnya ditiriskan dan dikeringkan (Gambar (a)). Setelah itu dimasukkan ke dalam kantong plastik sebanyak 100g/kantong, ditutup rapat dengan melipat ujungnya hingga seperempat bagian. Kemudian disterilkan ke dalam autoclave selama 15 menit dengan suhu 121°C dan tekanan 1 atm, kemudian didinginkan. Selanjutnya starter *Beuveria bassiana* diinokulasikan di dalam media beras steril yang sudah dingin tersebut. Inokulasi dilakukan di dalam LAF Selain menggunakan itu juga dapat menggunakan enkas agar terhindar dari kontaminasi. Enkas merupakan suatu ruang inokulasi steril yang membatasi udara keluar masuk. Enkas ini juga disebut sebagai lemari steril atau pengganti laminar air flow cabinet (Solichah, dkk.,2020). Setelah itu kantong plastik yang telah berisi *Beuveria bassiana* yang sudah steril diberi label sesuai dengan tanggal perbanyakan dilakukan. Kemudian disimpan dan diinkubasi selama satu minggu.

#### **2.2.2. Pengambilan sampel**

Tanaman padi yang ingin digunakan dalam percobaan kali ini diambil dari area persawahan Kecamatan Pandak. Tanaman padi yang digunakan adalah tanaman padi yang sudah mencapai fase masak susu dikarenakan Walang sangit akan merusak tanaman ketika mencapai fase tersebut (Sembiring, dkk.,2022). Tanaman padi yang diperlukan dalam percobaan kali ini yaitu sebanyak 2 rumpun. Tanaman padi kemudian dipindahkan ke dalam pot dan dimasukkan ke dalam rak tanaman yang sudah dipasang jaring. Setelah itu ditambahkan sedikit tanah dan disiram dengan air secukupnya. Walang sangit yang digunakan merupakan hasil tangkapan yang diperoleh dari area persawahan Kecamatan Srandakan. Walang sangit yang digunakan dalam percobaan kali ini sebanyak 10 ekor. Walang sangit tersebut kemudian dilepaskan ke dalam jaring yang sudah bersisi tanaman padi tersebut.

### 2.2.3. Aplikasi penyemprotan

Pembuatan suspensi untuk penyemprotan dilakukan dengan diambil *Beuveria bassiana* sebanyak 10g. Kemudian dimasukkan ke dalam 1 liter air bersih. Setelah itu media beras biakan jamur dihancurkan menggunakan tangan sampai biakan terlepas dari media beras. Kemudian air yang mengandung jamur tersebut disaring kemudian dimasukkan ke dalam hand sprayer dan siap digunakan untuk disemprotkan pada tanaman padi yang terserang walang sangit. Penyemprotan dilakukan sebanyak 10 kali semprot pada masing-masing daun tanaman yang terdapat walang sangit. Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada sore hari untuk menjaga kelembapannya (Juliartawan, 2022). Kemudian setiap 24 jam diamati dan dicatat jumlah walang sangit yang mati.

### 2.2.4. Presentase mortalitas serangga uji setelah aplikasi

Pengamatan mortalitas dilakukan dengan mengamati kondisi walang sangit yang sudah diaplikasikan *Beauveria bassiana*. Walang sangit yang mati dihitung sampai hari ke-7 untuk mengetahui persentase mortalitas walang sangit dan digunakan rumus sebagai berikut:  $P = R/U \times 100\%$  (Juliartawan, 2022) Ket: P = Persentase kematian. R = Jumlah walang sangit yang terinfeksi / Mati. U = Jumlah walang sangit yang di uji / Tanaman 2.1.5 Isolasi, dan identifikasi walang sangit yang terinfeksi *Beauveria bassiana*. Walang sangit yang diduga terinfeksi *Beuaveria bassiana* diambil menggunakan kantong plastik agar tidak terkontaminasi. Setelah itu ditanam pada media PDA di dalam LAF. Apabila jamur sudah tumbuh kemudian dipindahkan ke dalam media water agar supaya dapat diamati bentuk konida *Beauveria bassiana*. Setelah itu diidentifikasi dan diamati dibawah mikroskop.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Pembuatan Media PDA

*Beauveria bassiana* merupakan salah satu jamur entomopatogen yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati. Jamur ini dimanfaatkan untuk mengendalikan hama walang sangit yang menyerang pada tanaman padi. Perlu dilakukan perbanyakan jamur terlebih dahulu supaya dapat digunakan hingga jangka panjang. Pemilihan media untuk perbanyakan jamur harus tepat karena sangat berpengaruh terhadap keberhasilan perbanyakan dan pengendalian hama di lapangan. Beras yang digunakan sebagai media dimasak tidak terlalu matang. Hal ini dilakukan supaya pertumbuhan jamur lebih efektif. Apabila media tumbuh terlalu matang maka dapat menyebabkan kebusukan karena jamur tidak mampu tumbuh pada media yang lembek. Beras ditiriskan dan didinginkan terlebih dahulu karena jamur tidak dapat tumbuh apabila suhu media dalam keadaan panas.



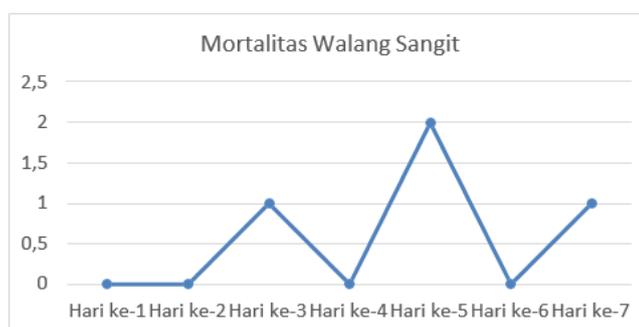
Gambar 1. Inkubasi *Beauveria Bassiana* Dalam Media Beras

Jamur *Beauveria bassiana* memiliki tingkat reproduksi yang tinggi dan mudah diproduksi. Inokulasi jamur dilakukan menggunakan LAF agar tidak terjadi kontaminasi pada saat penanaman.

Pada **Gambar 1**. Jamur dinkubasi selama satu minggu untuk menunggu jamur tersebut tumbuh dan setelah itu dapat dipanen.

### 3.2. Mortalitas walang sangit

Pengaplikasian suspensi *Beauveria bassiana* terhadap serangga uji walang sangit yang menyerang tanaman padi memberikan hasil bahwa pada kotak tanpa perlakuan menunjukkan tidak terjadi perubahan pada walang sangit. Walang sangit tetap aktif dan menghisap cairan pada bakal biji yang apabila dibiarkan tanpa adanya pengendalian menyebabkan biji tidak berisi (gabug). Hal tersebut sejalan dengan pemikiran Santoso (2015) yang menyatakan bahwa walang sangit merusak dengan cara menghisap cairan yang ada pada bulir padi pada saat bulir memasuki fase matang susu sehingga bulir padi akan menjadi hampa. Sementara untuk perlakuan dengan penyemprotan suspensi *Beauveria bassiana* menunjukkan hasil adanya gerak yang lambat pada walang sangit, serangga tidak aktif, dan adanya kematian dengan perubahan struktur tubuh walang sangit yaitu berwarna putih dan kaku. Warna putih pada walang sangit disebabkan karena adanya infeksi dari spora *Beauveria bassiana*. Mekanisme infeksi *Beauveria bassiana* dimulai dari melekatnya konidia pada kutikula serangga, kemudian berkecambah dan tumbuh di dalam tubuh inangnya.



**Gambar 2.** Grafik Kematian Walang Sangit

Hasil pengamatan dapat dilihat pada **Gambar 2**. Menunjukkan bahwa pada pengamatan hari ke-1 menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata karena pada pengamatan tersebut walang sangit masih aktif berterbangan dan belum menunjukkan adanya gejala terinfeksi *Beauveria bassiana*. Pada pengamatan hari ke-2 terlihat 1 walang sangit yang mulai melambat pergerakannya. Hal tersebut disebabkan oleh terganggunya jaringan tubuh walang sangit akibat terinfeksi *Beauveria bassiana*.

Mekanisme dalam menginfeksi walang sangit dengan mengeluarkan enzim dan beberapa toksin sehingga menyebabkan kerusakan saluran pencernaan, sistem pernafasan serta menghancurkan daya tahan tubuh walang sangit (Rosmiati, dkk.,2018). Toksin adalah suatu zat beracun yang diproduksi di dalam sel maupun organisme hidup yang dapat mengakibatkan kerusakan jaringan bahkan kematian organisme lain (Bayu, dkk.,2021). Beberapa toksin yang dihasilkan oleh *Beauveria bassiana* diantaranya yaitu beauvericin, beauverolit, bassianolit, isorolit dan asam. Infeksi dari jamur patogen dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serangga serta kemampuannya untuk melakukan reproduksi (Budi, dkk., 2013).



**Gambar 3.** Walang Sangit Terinfeksi *Beauveria Bassiana*

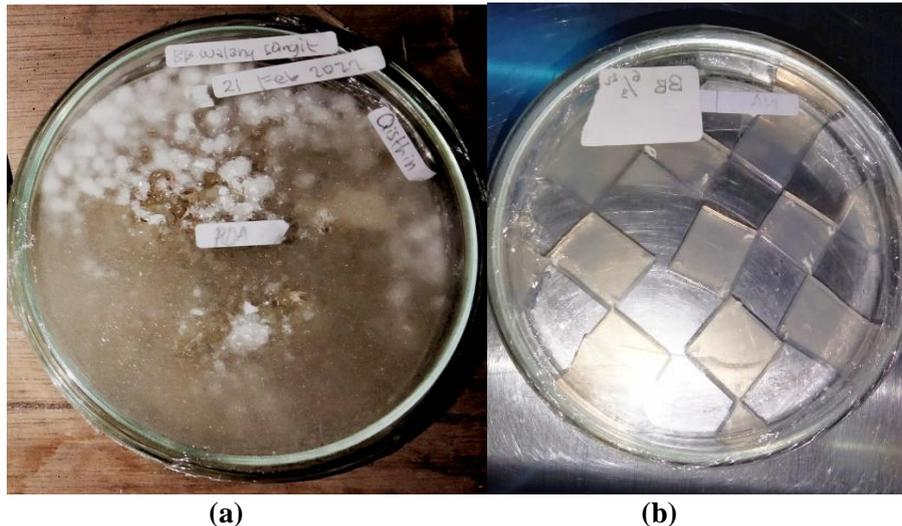
Walang sangit mulai menunjukkan gejala terinfeksi pada hari ke-2 dan pada pengamatan hari ke-3 terlihat 1 walang sangit pada **Gambar 3.** yang ditunjukkan oleh anak panah tersebut muncul hifa berwarna putih. Hal tersebut sama halnya dengan pendapat Rosmiati, dkk. (2018) yang menyatakan bahwa serangga yang telah terinfeksi cendawan entomopatogen ditandai dengan adanya hifa berwarna putih pada permukaan kutikula.

Hifa *Beauveria bassiana* memasuki hemocoel dan membentuk blastopora yang berkembangbiak dengan membentuk tunas. Blastopora tumbuh dan berkembang di dalam hemocoel dengan menyerap cairan hemolymph. Selain itu infeksi jamur ini menghasilkan enzim protease, kitinase, amilase, dan lipolitik yang bersifat toksik dan merusak jaringan tubuh serangga sehingga terjadi simbiosis parasit antara jamur entomopatogen dengan serangga inangnya. Cendawan entomopatogen memanfaatkan tubuh serangga inang sebagai makanan sedangkan serangga inang mati. Pada pengamatan hari ke-4 tiga walang sangit lainnya sudah tidak ada pergerakan, tubuhnya mulai kaku. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sianturi, dkk (2014) yang menyatakan bahwa pada hasil pengamatan penggunaan *Beauveria bassiana* pada hari ke-4 larva mulai kaku. Selanjutnya pada hari ke-5 terdapat 2 walang sangit yang terinfeksi dan pada pengamatan hari ke-7 juga terdapat 1 walang sangit yang terinfeksi.

### **3.3. Isolasi Walang Sangit Yang Terinfeksi *Beauveria Bassiana***

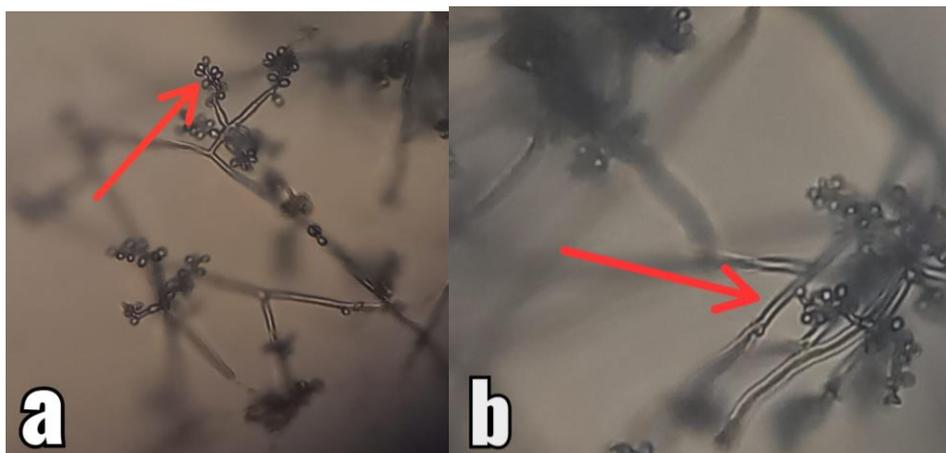
Media yang digunakan untuk mengisolasi walang sangit yang terinfeksi tersebut yaitu media PDA. Media PDA sudah sering digunakan sebagai media untuk pertumbuhan jamur di laboratorium karena tersusun atas bahan alami yaitu kentang dan bahan sintesis yaitu *dextrose* dan agar. Kentang adalah sumber karbohidrat, vitamin dan energy. Sedangkan *dextrose* adalah sumber gula dan agar digunakan untuk memadatkan media PDA. Masing-masing dari ketiga komponen tersebut sangat diperlukan dalam pertumbuhan dan perkembangbiakan jamur (Nurdin, 2021).

Identifikasi isolat jamur yang diperoleh dari walang sangit yang diduga terinfeksi *Beauveria bassiana* dilakukan berdasarkan morfologi makroskopis dan mikroskopis. Pada isolasi yang telah dilakukan kemudian diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis bertujuan untuk melihat karakter dari bagian jamur secara langsung atau dengan mata telanjang. Sedangkan untuk pengamatan secara mikroskopis bertujuan untuk mengamati fragmen pengenal yang merupakan komponen spesifik untuk mengidentifikasi jamur tersebut melalui mikroskop (Partiwisari, dkk.,2014).



**Gambar 4.** Pengamatan jamur secara makroskopis. (a) Sebelum dipindahkan pada media water agar, (b) Sesudah dipindahkan pada media agar

Hasil identifikasi berdasarkan morfologi makroskopis yang ditanaman pada media PDA pada pengamatan pertama yaitu dua hari setelah dilakukannya isolasi belum terlihat adanya tanda-tanda pertumbuhan jamur dalam media. Selanjutnya pada pengamatan hari ke-4 mulai terlihat. Hifa berwarna putih dengan koloni berbentuk bulat. Terlihat pada **Gambar 4. (a)** menunjukkan adanya warna putih pada permukaan koloni dan miselium yang memiliki bentuk seperti benang-benang halus. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Suryadi (2013) yang menyatakan bahwa biakan *Beauveria bassiana* pada media PDA mempunyai miselia dan konidia berwarna putih. Biakan yang telah bersporulasi menghasilkan kumpulan konidia seperti tepung. Setelah itu isolat diambil dan dipindahkan ke media water agar pada **Gambar 4. (b)** supaya pertumbuhannya lebih lambat dan bisa diamati bentuk konidianya. Kemudian diinkubasi selama 6 hari. Setelah itu dapat diamati di bawah mikroskop.



**Gambar 5.** Pengamatan secara mikroskopis. Anak panah yang ditunjukkan pada gambar a. konidia *Beauveria bassiana*, b. hifa *Beauveria bassiana*

Identifikasi berdasarkan pengamatan morfologi secara mikroskopis dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x. Ciri-ciri mikroskopis yang diamati meliputi struktur hifa terlihat pada **Gambar 4.a** yang ditunjukkan oleh anak panah tersebut menunjukkan bahwa konidia yang memiliki bentuk bulat dan berwarna bening atau hialin, pola persebaran konidia bergerombol pada konidiofor. Pernyataan ini sesuai dengan Herdatiarni (2014) yang menyatakan morfologi mikroskopis konidia berwarna hialin, pola persebaran konidia bergerombol pada konidiofor. Seperti halnya pada penelitian yang dilakukan oleh Halwiyah et al (2019) juga mengatakan bahwa *Beauveria bassiana* memiliki bentuk konidia oval agak bulat sampai dengan bulat telur dengan warna hialin. Pada gambar

**Gambar 4.b.** yang ditunjukkan oleh anak panah tersebut menunjukkan bahwa hifa berwarna putih. Hal tersebut sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari, dkk. (2018) yang mengatakan bahwa bentuk hifa berwarna putih dan bersekat dengan konidia bulat lonjong. Berdasarkan ciri-ciri yang diamati secara makroskopis dan mikroskopis menunjukkan bahwa isolat tersebut merupakan jamur *Beauveria bassiana*.

#### 4. Kesimpulan

Dari percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa jamur *Beauveria bassiana* berpotensi untuk mengendalikan hama walang sangit pada tanaman padi. Bentuk morfologi dari jamur *Beauveria bassiana* ini terlihat konidia yang memiliki bentuk bulat dan berwarna bening atau hialin

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Laboratorium Pengamatan Hama Penyakit Tanaman (LPHPT), Dosen pembimbing PKL dan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

#### Daftar Pustaka

- Bayu, M. S. Y. I., Prayogo, Y., & Indiati, S. W. (2021). *Beauveria Bassiana*: Biopestisida ramah lingkungan dan efektif untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. *Buletin Palawija*, 19(1), 41-63.
- Budi, G. P. (2021). Beberapa Aspek Pengelolaan OPT Ramah Lingkungan, Suatu Upaya Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 31-38.
- Halwiyah, N., B. Raharjo, dan S. Purwantisari. 2019. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Fusarium solani* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai dengan Menggunakan *Beauveria bassiana* Secara In Vitro. *Jurnal Akademika Biologi* 8, no. 2 : 8-17.
- Juliartawan, I. W., Mahardika, I. B. K., & Andriani, A. A. S. P. R. (2022). Uji Efektivitas Jamur *Beuveria bassiana* dalam Mengendalikan Hama Walang sangit (*Leptocorisa acuta*) pada Tanaman Padi. *Gema Agro*, 27(1), 1-6.
- Ningrat, M. A., Mual, C. D., & Makabori, Y. Y. (2021, September). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada Berbagai Sistem Tanam di Kampung Desay, Distrik Prafi, Kabupaten Manokwari. In *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian (Vol. 2, No. 1, pp. 325-332)*
- Nuraeni, Y., Anggraeni, I., & Nuroniah, H. S. (2017). Keanekaragaman serangga yang berpotensi hama pada tanaman kehutanan. In *Seminar Nasional PBI 2016*.
- Nurdin, E. N. (2021). A Study of Fungal Growth in Alternative Media of Breadfruit (*Artocarpus altilis*) in Direct and Powder Formulations. *Biocelebes*, 15(1), 21-29.
- Partiwisari, N. P. E., Astuti, K. W., & Ariantari, N. P. (2014). Identifikasi simplisia kulit batang cempaka kuning (*Michelia champaca* L.) secara makroskopis dan mikroskopis. *Jurnal Farmasi Udayana*, 3(2), 279786.
- Rosmiati, A., Hidayat, C., Firmansyah, E., & Setiati, Y. (2018). Potensi *Beauveria bassiana* sebagai agens hayati Spodoptera litura Fabr. pada tanaman kedelai. *Agrikultura*, 29(1), 43-47.
- Sari, E., Sari, Z. I., Flatian, A. N., & Sulaeman, E. (2018). Isolasi dan karakterisasi *Beauveria bassiana* sebagai fungi anti hama. *EKOTONIA: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi*, 3(1), 29-34.
- Sembiring, J., Sarijan, A., & Katmok, B. TINGKAT SERANGAN DAN PADAT POPULASI WALANG SANGIT (*LEPTOCORISA ORATORIUS*) DI DISTRIK TANAH MIRING KABUPATEN MERAUKE.
- Sianturi, N. B., Pangestinarsih, Y., & Lubis, L. (2014). Uji Efektifitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) dan *Metarrhizium anisopliae* (Metch) terhadap *Chilo sacchariphagus* Boj. (Lepidoptera: Pyralidae) di Laboratorium. *AGROEKOTEKNOLOGI*, 2(4).
- Solichah, C., Brotodjojo, R. R., & Wicaksono, D. (2020). Perbanyakkan Jamur *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill. Pada Berbagai Media Dan Pengaruhnya terhadap Penggerek Buah Kopi (*Hyphotenemus hampei* Ferr.).

- Sopialena, S., Sahid, A., & Rugian, N. S. T. (2021). Pengendalian Hama Penting Tanaman Padi Menggunakan Jamur *Beauveria bassiana* Bals. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 20(1), 25-34.
- Supartha, I. N. Y., Wijana, G., & Adnyana, G. M. (2012). Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(2), 98-106.
- Supartha, I. N. Y., Wijana, G., & Adnyana, G. M. (2012). Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(2), 98-106.
- Telaumbanua, M., Elhamida, R., Haryanto, A., & Rahmawati, W. (2020). Teknik pengendalian serangga hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) melalui penyemprotan larutan *beuveria bassiana* untuk tanaman padi. **TEKNIK PENGENDALIAN SERANGGA HAMA WALANG SANGIT (*Leptocorisa oratorius*) MELALUI PENYEMPROTAN LARUTAN BEUVERIA BASSIANA UNTUK TANAMAN PADI.**
- Utami, R. S., & Isnawati, A. R. (2014). Eksplorasi dan karakterisasi cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* dari Kabupaten Malang dan Magetan. *Lentera Bio*, 3(1), 59-66.
- Wati, C. (2017). Identifikasi Hama Tanaman padi (*Oriza Sativa* L) dengan Perangkat Cahaya di Kampung Desay Distrik Prafi Provinsi Papua Barat. *Jurnal Triton*, 8(2), 81-87.