



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding

Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2025
SMART AGRICULTURE : Akselerasi Program Prioritas Nasional Melalui Optimalisasi Produksi Pertanian
4-5 Juni 2025

Publisher:

Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN: 2964-0172
DOI:10.25047/agropross.2025.804

Potensi Beras Jagung sebagai Media Perbanyakan Massal terhadap Pertumbuhan dan Produksi Konidia Beberapa *Beauveria bassiana* Isolat Lokal Jember

The Potential of Corn Rice as a Mass Propagation Medium for the Conidia Growth and Production of Several Local Isolates of Beauveria bassiana in Jember

Author(s): Alya Susilowati, Dyah Nuning Erawati*, Ramadhan Taufika, Yeni Suprpti

Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

* Corresponding author: dyah_nuning_e@polije.ac.id

ABSTRAK

Beauveria bassiana merupakan golongan dari cendawan entomopateogen yang sering digunakan sebagai bioinsektisida untuk mengendalikan beberapa hama sasaran pada tanaman. Cendawan ini telah digunakan secara luas dalam pengendalian hama secara hayati dan telah menunjukkan hasil yang efektif dalam mengendalikan berbagai jenis serangga hama, namun penggunaan dalam skala luas masih terbatas. Hal tersebut yang mendorong agar kontinuitas produksi agens pengendali hayati selalu tersedia dengan melakukan perbanyakan massal dengan menggunakan beras jagung sebagai media alternatif perbanyakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi beras jagung sebagai media alternatif perbanyakan *B. bassiana* beberapa isolat lokal Jember. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor asal isolat lokal Jember yang terdiri dari B1 : Isolat Jember 1, diisolasi dari serangga *Oryctes rhinoceros*, ketinggian 89 mdpl, B2 : Isolat Jember 2, diisolasi dari serangga *Tenebrio molitor*, ketinggian 30 mdpl, B3 : Isolat Jember 3, diisolasi dari serangga *Hypothenemus hampei*, ketinggian 52 mdpl, B4 : Isolat Jember 4, diisolasi dari serangga *Acrocercops cramerella*, ketinggian 52 mdpl. Hasil dari kegiatan menunjukkan bahwa media beras jagung tidak berpengaruh pada pertumbuhan agens hayati *Beauveria bassiana* isolat lokal Jember, tetapi berpengaruh pada kerapuhan konidia dan berpotensi sebagai media perbanyakan dengan perlakuan terbaik B3 yaitu isolat lokal Jember yang diisolasi dari serangga *H. hampei* ketinggian 52 mdpl dengan rerata 30.33×10^9 konidia/ml pada 35 hari setelah inokulasi (hsi).

Kata Kunci:

Beauveria bassiana;
Beras Jagung;
Isolat Lokal;
Perbanyakan Massal;

Keywords:

Beauveria bassiana;
Corn;
Local Isolates;
Mass Production

ABSTRACT

Beauveria bassiana is a group of entomopathogenic fungi which is often used as a bioinsecticide to control several target pests on plants. This fungus has been widely used in biological pest control and has shown effective results in controlling various types of insect pests, however use on a wide scale is still limited. This is what encourages continuous production of biological control agents to always be available by carrying out mass multiplication using corn rice as an alternative propagation medium. This research aims to determine the potential of corn rice as an alternative medium for propagating *B. bassiana* for several local Jember isolates. The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with the factor of origin of local Jember isolates consisting of B1: Jember Isolate 1, isolated from the *Oryctes rhinoceros* insect, at an altitude of 89 meters above sea level, B2: Jember Isolate 2, isolated from the *Tenebrio molitor* insect, at an altitude of 30 meters above sea level, B3: Jember Isolate 3, isolated from the *Hypothenemus hampei* insect, at an altitude of 52 meters above sea level, B4: Jember Isolate 4, isolated from the *Acrocercops cramerella* insect, at an altitude of 52 meters



*above sea level. The results of the activity showed that corn rice media did not affect the growth of the biological agent *B. bassiana* local isolate of Jember, but it did affect the density of conidia and had the potential as a propagation medium with the best treatment from the local isolate of Jember isolated from the *H. hampei* insect at an altitude of 52 meters above sea level with an average of 30.33×10^9 conidia/ml at 35 days after inoculation (dai).*

PENDAHULUAN

Beras jagung berpotensi sebagai media perbanyakan massal cendawan entomopatogen karena mengandung senyawa kompleks seperti karbohidrat, protein, asam lemak, dan asam nukleat yang mendorong pertumbuhan cendawan. Kandungan protein dan karbohidrat pada beras jagung sangat dibutuhkan oleh cendawan entomopatogen untuk melakukan pertumbuhan secara vegetatif dan membentuk konidia. Cendawan memiliki kemampuan untuk mengubah karbohidrat pada jagung menjadi energi. Molekul sederhana seperti gula dan asam organik juga digunakan oleh cendawan untuk membentuk sel baru dari senyawa karbon organik (Soviani dkk., 2024).

Beauveria bassiana merupakan salah satu cendawan entomopatogen yang berperan sebagai agens pengendali hayati yang berguna untuk mengendalikan hama pada tanaman yang mempunyai kapasitas reproduksi tinggi, mudah diproduksi dan dapat menghasilkan spora yang mampu bertahan lama dalam kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (Utami dkk., 2014). Hasil penelitian Rahayu dkk., (2021) menunjukkan bahwa penggunaan cendawan *B. bassiana* efektif mengendalikan serangga ordo *Coleoptera* dengan tingkat kematian serangga mencapai 77,5% pada pengamatan 7 hari setelah aplikasi (HSA), sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai agens pengendali hayati. Perlakuan

menggunakan cendawan *B. bassiana* efektif untuk mengendalikan larva instar ketiga hama kumbang tanduk dengan tingkat kematian larva mencapai 100% pada hari ke-30 (Magfira dkk., 2022).

Penggunaan *B. bassiana* dalam skala luas masih terbatas. Keterbatasan tersebut disebabkan oleh kemampuan *B. bassiana* karena faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik meliputi sumber isolat cendawan (strain) yang digunakan, umur biakan cendawan, jenis media yang digunakan sebagai media perbanyakan, jenis serangga yang dikendalikan, tahap perkembangan serangga, dan waktu penggunaan (Bayu dkk., 2021). Hal tersebut yang mendorong untuk menjaga kesinambungan produksi agens pengendali hayati selalu tersedia dengan melakukan perbanyakan secara massal.

Asal isolat juga dapat mempengaruhi perbanyakan massal karena masing-masing isolat memiliki karakteristik yang berbeda. Erawati dkk., (2021) berdasarkan laporan McGuire & Northfield (2020) menyatakan bahwa kesesuaian lingkungan, spesies cendawan entomopatogen, variasi inang, dan faktor lingkungan dapat diprediksi untuk keberhasilan cendawan sebagai agens pengendali hayati untuk meminimalisir terjadinya ledakan populasi serangga. Penggunaan isolat lokal yang berasal dari daerah Jember yang diisolasi pada ketinggian dan serangga yang berbeda bertujuan untuk mempertahankan

karakteristik pengendali hayati yang umumnya spesifik terhadap lokasi dan inangnya. Isolat lokal artinya strain (mikroorganisme) yang diisolasi dari satu lingkungan yang spesifik.

Berdasarkan penjelasan tersebut perlu untuk dilakukan penelitian untuk mengetahui potensi media beras jagung pada perbanyakan agens pengendali hayati beberapa isolat *Beauveria bassiana* lokal Jember

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai November 2024 di Laboratorium Perlindungan Tanaman Politeknik Negeri Jember. Alat yang digunakan diantaranya adalah (LAF) *Laminar Air Flow*, autoklaf, neraca analitik, *hand sprayer*, lampu bunsen, jarum ose, gunting, korek api, gelas ukur, kulkas, dandang (pengukus), kompor dan tabung gas, pengaduk kayu, sendok, kain lap/serbet, ring plastik, bak plastik, erlenmeyer, *hot plate*, *magnetic stirer*, pinset, tabung reaksi, cawan petri, pipet tetes 5 ml, box inkubasi, *haemocytometer*, mikroskop, *hand counter*, kamera dan alat tulis kertas (alat pengamatan), *board marker*. Bahan yang digunakan adalah *Beauveria bassiana* isolat lokal Jember, media beras jagung, air, aquades, alkohol, spirtus, chloramphenicol, media PDA, plastik tahan panas, plastik *wrap*, kapas, benang wol, tissue, *aluminium foil*, kertas label.

Metode kegiatan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor dan 5 ulangan. Faktor yang digunakan yaitu asal isolat yang berasal dari 4 lokasi yaitu B1 (Isolat Jember 1, diisolasi dari serangga *Oryctes rhinoceros*, ketinggian 89 mdpl); B2 (Isolat Jember 2, diisolasi dari serangga *Tenebrio molitor*, ketinggian 30 mdpl); B3 (Isolat Jember 3, diisolasi dari serangga *Hypothenemus hampei*, ketinggian 52 mdpl); B4 (Isolat Jember 4, diisolasi dari serangga

Acrocercops cramerella, ketinggian 52 mdpl).

Tahap penelitian secara runtut dimulai dari persiapan alat dan bahan. Sterilisasi peralatan dengan suhu optimal 120°C selama 60 menit dan sterilisasi ruang dengan membersihkan *Laminar Air Flow* (LAF) menggunakan alkohol 70%. Pembuatan media *Potato Dextrose Agar* (PDA) sebanyak 13 gram/500 liter kemudian dipanaskan diatas *hot plate* dan diaduk menggunakan *magnetic stirer* agar media homogen. Sterilisasi media menggunakan autoklaf selama 30 menit pada suhu 121°C. Media diberi chloramphenicol sebanyak 0,75 gr untuk 500 ml dan selanjutnya dituang kedalam cawan petri sebanyak 10 ml. Inokulasi setiap isolat *B. bassiana* secara aseptis di dalam LAF yang sebelumnya telah disterilisasi menggunakan lampu ultra violet dan alkohol 70%. Pembuatan media beras jagung sebanyak 5 kg kemudian dikukus selama 10 menit. Sebelumnya, alat pengukus/dandang telah dilapisi dengan kain saring untyk memudahkan saat membalik dan mendinginkan media beras jagung. Memasukkan beras jagung kedalam plastik sebanyak 200 gram. Sterilisasi media menggunakan autoklaf selama 30 menit. Inokulasi isolat *Beauveria bassiana* yang telah diperbanyak pada media PDA ke dalam beras jagung menggunakan jarum ose. Inokulasi dilakukan dalam LAF yang telah disterilkan. Periode inkubasi selama pertumbuhan dan perkembangan isolat *B. bassiana* dipelihara dalam box inkubasi.

Parameter pengamatan meliputi a) pertumbuhan *B. bassiana* (%) yang diamati setiap hari selama 35 hari setelah inokulasi (hsi) dengan mencatat luas dan tahap pertumbuhan koloni *B. bassiana* pada media beras jagung; b) kerapatan konidia (konidia/ml) yaitu menghitung jumlah kerapatan konidia menggunakan haemocytometer setiap 7 hari sekali ; c) ciri fisik *B. bassiana* meliputi bentuk, warna,

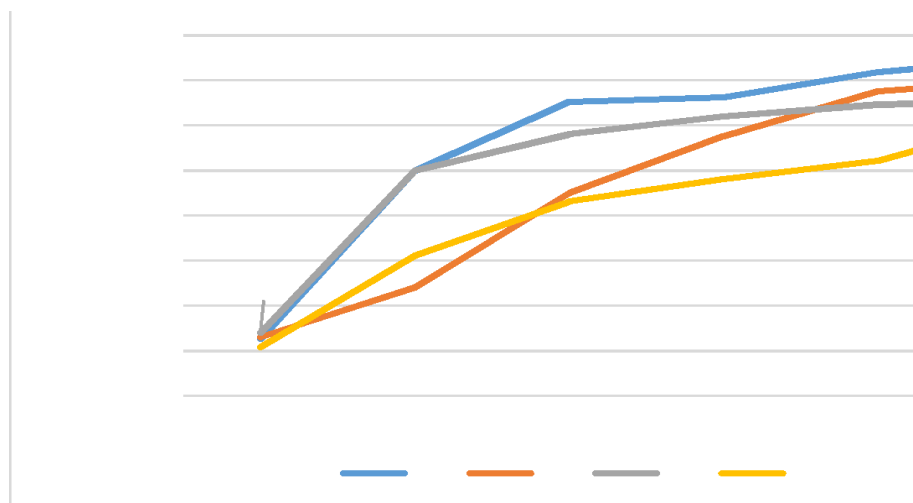
tekstur, dan posisi konidia. Koloni *Beauveria bassiana* memiliki empat karakter yaitu *cottony* atau bertekstur seperti kapas (hifanya panjang dan menyebar ke berbagai arah), *velvety* atau berbulu halus (hifa pendek, lurus dan tebal), *wholly* atau menyerupai wol (hifa atau kumpulan hifa panjang, menebal, berbentuk seperti wol), dan *zonate* atau memiliki struktur zonasi (garis atau segmen konsentris yang memiliki tekstur yang bervariasi). Melakukan pengamatan dengan melihat langsung menggunakan indera penglihatan dan alat bantu mikroskop.

Data hasil pengamatan, dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka akan dilakukan

pengujian lebih lanjut. Uji lanjut yang digunakan adalah uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf kepercayaan 95% atau 99%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan pada parameter pertumbuhan diamati setiap hari selama 35 hari dengan melakukan pengamatan dengan mengukur dan mencatat pertumbuhan dari titik tumbuh pada umur 0 hsi (hari setelah inokulasi) sampai 35 hsi. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan beberapa cendawan *B. bassiana* isolat lokal Jember yang diperbanyak menggunakan media padat yaitu beras jagung.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Koloni *B. bassiana* Isolat Lokal Jember

Gambar 1 merupakan grafik pertumbuhan koloni *B. bassiana* isolat lokal Jember yang menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan dalam satuan %. Peningkatan pertumbuhan pada setiap perlakuan dapat terjadi karena beras jagung yang digunakan memiliki potensi sebagai media perbanyakan cendawan *B. bassiana* isolat lokal Jember. Rerata pertumbuhan koloni *B. bassiana* pada media beras jagung yaitu 61 – 70% dengan rerata tertinggi pada perlakuan isolat *Jember-Oryctes* sebesar 71,8%, hal itu terjadi karena koloni *B.*

bassiana memanfaatkan kandungan nutrisi yang terdapat pada media beras jagung untuk memenuhi kebutuhannya dalam melakukan pertumbuhan. Hal ini didukung oleh pendapat Soviani dkk., (2024) yang menyatakan bahwa cendawan memiliki kemampuan untuk mengubah karbohidrat pada jagung menjadi energi. Molekul sederhana seperti gula dan asam organik juga digunakan oleh cendawan untuk membentuk sel baru dari senyawa karbon organik.



Perlakuan B1 Perlakuan B2 Perlakuan B3 Perlakuan B4

Gambar 2. Pertumbuhan Koloni *B. bassiana* Isolat Lokal Jember pada Media Beras Jagung

Gambar 2 menunjukkan tentang kondisi pertumbuhan pada setiap isolat lokal Jember pada media beras jagung yang berumur 35 hsi. Masing – masing isolat menunjukkan pertumbuhan yang hampir sama, dimana perlakuan Jember-Oryctes (B1), Jember-Tenebrio (B2), Jember-Hypothenemus (B3), dan Jember-Acrocercops (B4) memiliki luas penutupan pertumbuhan koloni *B. bassiana* pada media beras jagung berkisar 60 – 75%. Beras jagung yang digunakan memiliki nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan *B. bassiana*. Menurut hasil uji analisa yang dilakukan pada Laboratorium Biosains, (2024) menunjukkan bahwa media beras jagung (biji jagung) memiliki kandungan karbohidrat sebesar 66,372% dan kandungan sukrosa sebesar 35,635%. Media perbanyakan yang berasal dari bahan pangan biasanya banyak ditemui kendala pada faktor ekonomi karena dapat

memakan biaya yang cukup banyak jika perbanyak cendawan entomopatogen dalam skala besar, maka dari itu perlu dilakukannya alternatif untuk menekan biaya produksi akan tetapi hasil yang akan diperoleh juga optimal dengan menggunakan media yang terbuat dari beras jagung.

Kerapatan Konidia *B. bassiana*

Parameter kerapatan konidia dapat digunakan untuk mengukur jumlah konidia yang dihasilkan pada setiap perlakuan dan mengetahui viabilitas konidia cendawan entomopatogen hasil perbanyakan pada media perbanyakan beras jagung. Hasil nilai F hitung menunjukkan berbeda sangat nyata pada umur 7 – 35 hsi, selanjutnya akan di uji lanjut BNJ 1%. Adapun rerata kerapatan konidia pada media perbanyakan beras jagung terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Rerata Kerapatan Konidia *B. bassiana* Isolat Lokal Jember

Isolat <i>B. bassiana</i> Lokal Jember	Rerata Kerapatan Konidia (10^9 konidia/ml)				
	7 hsi	14 hsi	21 hsi	28 hsi	35 hsi
Jember-Oryctes	19.59 ab	32.56 b	15.33 ab	24.54 ab	14.80 a
Jember-Tenebrio	6.20 a	6.07 a	7.32 a	25.36 ab	12.20 a
Jember-Hypothenemus	14.47 a	6.25 a	23.82 b	36.41 b	30.33 b
Jember-Acrocercops	31.71 b	24.41 b	20.86 ab	16.19 a	14.64 a
Nilai BNJ 1%	14.18	10.09	13.64	12.87	11.49

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda nyata atau signifikan pada uji lanjut BNJ taraf 1%.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa perbedaan nilai rerata dapat terjadi

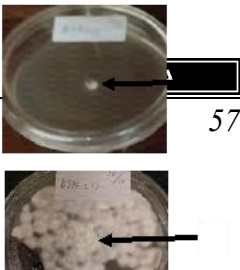
karena asal isolat yang memiliki potensi tumbuh yang berbeda – beda, yang

didukung juga dengan pendapat Hasibuan dkk., (2013) bahwa isolat yang berasal dari berbagai tipe inang dan perbedaan lokasi geografis atau ketinggian tempat asal dapat menghasilkan variasi strain yang menyebabkan pertumbuhan dan produktivitas konidia yang beragam antara isolat. Meskipun laju pertumbuhan koloni meningkat tetapi terjadi penurunan kerapatan konidia. Penurunan nilai rerata juga dapat terjadi karena pengambilan sampel, konidia pada media perbanyakan beras jagung berwarna putih sehingga sulit untuk membedakan tahapan fase pertumbuhan vegetatif ataupun generatif. Kerapatan konidia tertinggi dan berbeda dengan perlakuan lain pada isolat Jember-Hypothemus dengan rata rata 30.33×10^9 konidia/ml di 35 hsi. Isolat lokal Jember dari *H. hampei* sudah dikenal sebagai pengendali hayati untuk penggerek buah kopi. Menurut Erawati, dkk. (2021), penggunaan isolat lokal dari daerah Jember yang diisolasi pada ketinggian dan serangga berbeda, bertujuan untuk menjaga sifat pengendali hayati yang cenderung spesifik lokasi dan spesifik inang.

Ciri Fisik Koloni *B. bassiana*

Parameter ciri fisik secara makroskopis berupa pengamatan deskriptif yang dilakukan secara visual. Hasil pengamatan koloni *B. bassiana* memiliki ciri fisik makroskopis yang sama meskipun diisolasi dari tempat berbeda. Hal ini didukung oleh Halwiyah dkk., (2019) yang menyatakan bahwa cendawan *B. bassiana* memiliki ciri makroskopis berupa miselium yang berbentuk benang halus dengan bentuk koloni seperti tepung dan berwarna putih. Ciri fisik koloni *Beauveria bassiana* memiliki empat karakter yaitu *cottony* atau bertekstur seperti kapas (hifanya panjang dan menyebar ke berbagai arah), *velvety* atau berbulu halus (hifa pendek, lurus dan tebal), *wholly* atau menyerupai wol (hifa atau kumpulan hifa panjang, menebal, berbentuk seperti wol), dan *zonate* atau memiliki struktur zonasi (garis atau segmen konsentris yang memiliki tekstur yang bervariasi) (Parasmita dkk., 2024). Hal itu juga didukung oleh (Pramesti dkk., 2024) berdasarkan pernyataan Rohman dkk., (2017) bahwa dalam perbanyakan *Beauveria bassiana* ditemui beberapa karakter koloni di antaranya *cottony*, *wholly*, *zonate*, dan *velvety*.

Tabel 2. Ciri Fisik Koloni Isolat *B. bassiana* Lokal Jember

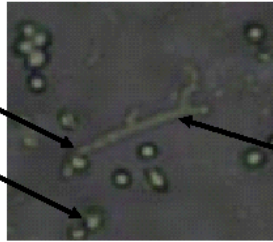
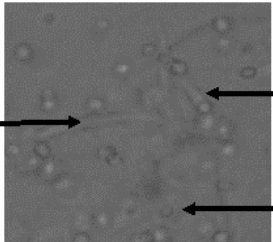
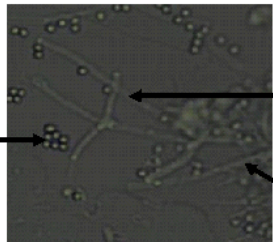
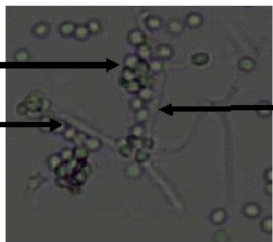
Perlakuan	Deskripsi	Gambar
B1	Titik tumbuh <i>Beauveria bassiana</i> yang ditunjukkan pada huruf (a) belum mengalami pertumbuhan dan mulai terlihat pada huruf (b) dengan membentuk hifa dan konidia berwarna putih yang tumbuh secara berkelompok dengan karakter <i>velvety</i> (hifa pendek, lurus dan tebal) ditunjukkan huruf (c) pada gambar	

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa karakteristik pada koloni *B. bassiana* isolat lokal Jember. Pada perlakuan Jember-Oryctes (B1) dan Jember- Acrocercops (B4) termasuk dalam karakter *velvety*, perlakuan Jember-Tenebrio (B2) memiliki karakter *wholly*, dan perlakuan Jember-Hypothenemus (B3) karakter *cottony*, selanjutnya dilakukan pengamatan secara mikroskopis untuk mengetahui ciri fisik

pada hifa, miselia dan konidia *B. bassiana* isolat lokal Jember dengan lebih jelas melalui mikroskop.

Parameter pengamatan ciri fisik secara mikroskopis bertujuan untuk mengetahui morfologi *Beauveria bassiana*. Pengamatan yang dilakukan meliputi bentuk, warna, ukuran dan posisi konidia menggunakan alat bantu mikroskop. Adapun ciri fisik mikroskopis terdapat pada Tabel

Tabel 3. Karakteristik Mikroskopis *B. bassiana* Isolat Lokal Jember

Perlakuan	Deskripsi	Gambar
B1	Gambar disamping menunjukkan bahwa isolat B1 memiliki hifa pendek, lurus dan tebal, kondiofor yang tegak dan bercabang serta konidia berwarna putih dan berbentuk bulat	
B2	Gambar disamping menunjukkan bahwa isolat B2 memiliki hifa agak panjang dan menebal, kondiofor yang tegak dan bercabang serta konidia berwarna putih dan berbentuk bulat	
B3	Gambar disamping menunjukkan bahwa isolat B3 memiliki hifa agak panjang dan menyebar ke segala arah, kondiofor yang tegak dan bercabang, serta konidia berwarna putih dan berbentuk bulat	
B4	Gambar disamping menunjukkan bahwa isolat B4 memiliki hifa pendek, lurus dan tebal, kondiofor yang tegak dan bercabang serta konidia berwarna putih dan berbentuk bulat	

Ciri fisik yang terlihat di bawah mikroskop akan mempengaruhi tampilan koloni secara makroskopis, sementara kerapatan konidia yang tinggi menunjukkan adanya produksi konidia yang melimpah, yang sangat penting untuk keberhasilan infeksi. Oleh karena itu, berdasarkan pengamatan ciri fisik mikroskopis dan makroskopis serta kerapatan konidia dapat digunakan untuk melakukan identifikasi, penilaian,

dan pemanfaatan *B. bassiana* dengan cara yang efektif. Hal itu didukung oleh pernyataan Yasmin dkk., (2012) bahwa bertambahnya jumlah cendawan dapat meningkatkan jumlah konidia sehingga dapat memberikan peluang bagi hifa cendawan untuk melakukan penetrasi, menimbulkan infeksi dan menyebabkan kematian pada serangga sasaran.

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media beras jagung tidak berpengaruh pada pertumbuhan *B. bassiana* isolat lokal Jember, tetapi berpengaruh pada produksi konidia dan berpotensi sebagai media perbanyakan dengan perlakuan terbaik isolat lokal Jember yang diisolasi dari serangga *Hypothenemus hampei* ketinggian 52 mdpl dengan rerata 30.44×10^9 konidia/ml pada 35 hsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayu, M. S. Y. I., Prayogo, Y., & Indiaty, S. W. (2021). *Beauveria bassiana*: Biopestisida Ramah Lingkungan dan Efektif untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Buletin Palawija*, 19(1), 41. <https://doi.org/10.21082/bulpa.v19n1.2021.p41-63> satu metode pengendalian hama ya. 124–131.
- Biosain. 2024. Laporan Hasil Analisa Kadar Sukrosa dan Karbohidrat Sampel Tongkol Jagung. Unit Penunjang Akademik Biosain. Politeknik Negeri Jember.
- Erawati, D. N., Wardati, I., Suharto, S., Aji, J. M. M., Ida, N. C., & Suprapti, Y. (2021). Jalur Infeksi *Beauveria Bassiana* dan *Metarhizium Anisopliae* Sebagai Pengendali Hayati *Coleoptera: Oryctes rhinoceros* L. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(3), 220–226. <https://doi.org/10.25181/jppt.v21i3.2139>
- Halwiyah, N., Ferniah, R. S. F., Raharjo, B., & Purwantisari, S. (2019). Uji Antagonisme Jamur Patogen *Fusarium solani* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai dengan menggunakan *Beauveria bassiana* Secara *In Vitro*. *Jurnal Akademika Biologi*, 8(2), 8–17.
- Hasibuan, R., Levilia, H., Wibowo, L., & Purnomo, P. (2013). Pertumbuhan Jamur *Beauveria Bassiana* (Bals) Vuill dan Patogenisitasnya Terhadap Hama Kutu Daun Kedelai (*Aphis glycines Matsumura*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(3), 283–288. <https://doi.org/10.23960/jat.v1i3.2044>
- Magfira, A. A., Himawan, A., & Tarmadja, S. (2022). Aplikasi Jamur *Beauveria Bassiana* dan *Metarhizium Anisopliae* untuk Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes Rhinoceros*). *AGROISTA : Jurnal Agroteknologi*, 6(1), 61–69. <https://doi.org/10.55180/agi.v6i1.228>
- McGuire, A. V., & Northfield, T. D. (2020). *Tropical Occurrence and Agricultural Importance of Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae*. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4(January).
- Parasmita, N.D, Erawati, D. N., & Taufika, R. (2024). Potensi Produksi Massal *Beauveria bassiana* Isolat Lokal Jember pada Media *Dextrose Agar* Potential for Mass Production of Local Jember Isolate of *Beauveria bassiana* on *Dextrose Agar* Media DOI: 10.25047/agropross.2024.681
- Rahayu, M., Susanna, S., & Hasnah, H. (2021). Potensi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Isolat Lokal) dalam Mengendalikan Hama Ordo *Coleoptera*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(2), 155–165. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i2.17183>
- Soviani, S., Hasinu, J. V., & Leatemia, J. A. (2024). Perbanyakan *Metarhizium Anisopliae* Asal Serangga Pada Beberapa Media. 13(1), 89–94.
- Utami, R. S., Isnawati, & Ambarwati, R. (2014). Eksplorasi dan Karakterisasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* dari Kabupaten Malang dan Megetan. *Jurnal Lentera Bio*, 3(1), 59–66. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/>

lenterabio

Yasmin, Y., Fitri, L., & Bustam, B. M.
(2012). Analisis Efektifitas Tepung
Jamur sebagai Larvasida Aedes
aegypti. Jurnal Natur Indonesia,
14(1), 126.
<https://doi.org/10.31258/jnat.14.1.12>
6-130