



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding

Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2026
Pertanian Masa Depan Indonesia 2045: Transformasi Teknologi, Ketahanan Pangan, dan Adaptasi Terhadap Tantangan Global
3 Juni 2026

Publisher:

Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN: 2964-0172
DOI:

Uji Viabilitas *Beauveria bassiana* Pada Formulasi Bioenkapsulasi Menggunakan Sodium Alginat

Viability Test of Beauveria bassiana in Bioencapsulation Formulation Using Sodium Alginate

Author(s): Tegar Khoirul Ni'am*, Noni Rahmadhini, Tri Mujoko

Jurusan Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

*Corresponding author: 22025010113@student.upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* merupakan salah satu agens hayati yang berpotensi digunakan dalam pengendalian hama secara ramah lingkungan. Namun demikian, viabilitas konidia *B. bassiana* sering mengalami penurunan akibat pengaruh faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan paparan sinar ultraviolet. Formulasi bioenkapsulasi dilakukan dengan mencampurkan suspensi konidia *B. bassiana* dengan larutan sodium alginat pada beberapa konsentrasi, kemudian ditetaskan ke dalam larutan CaCl_2 untuk membentuk butiran (beads). Viabilitas konidia selanjutnya diuji dengan mengamati persentase perkecambahan konidia setelah inkubasi selama 24 jam menggunakan mikroskop pada perbesaran 400 $\times$. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa formulasi bioenkapsulasi mampu mempertahankan viabilitas konidia *B. bassiana* pada tingkat yang tinggi. Persentase perkecambahan konidia pada perlakuan dengan sodium alginat menunjukkan nilai rata-rata sekitar 80%, yang menunjukkan bahwa konidia masih aktif dan mampu tumbuh dengan baik setelah proses enkapsulasi. Penggunaan sodium alginat sebagai bahan penyalut memberikan perlindungan terhadap konidia sehingga mampu menjaga kestabilan dan daya hidup jamur.

Kata Kunci:

Agens hayati;
Beauveria bassiana;
Bioenkapsulasi;
Sodium alginat;
Viabilitas konidia.

Keywords:

Beauveria bassiana;
bioencapsulation;
biological control agent;
conidial viability;
sodium alginate.

ABSTRACT

The entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* is one of the biological agents that has potential to be used in environmentally friendly pest control. However, the viability of *B. bassiana* conidia often decreases due to environmental factors such as temperature, humidity, and exposure to ultraviolet radiation. Bioencapsulation formulation was carried out by mixing a suspension of *B. bassiana* conidia with sodium alginate solution at several concentrations, which was then dropped into a CaCl_2 solution to form beads. The viability of the conidia was subsequently evaluated by observing the percentage of conidial germination after 24 hours of incubation using a microscope at 400 $\times$ magnification. The results showed that the bioencapsulation formulation was able to maintain a high level of *B. bassiana* conidial viability. The percentage of conidial germination in the treatment using sodium alginate showed an average value of approximately 80%, indicating that the conidia remained active and capable of growing well after the encapsulation process. The use of sodium alginate as a coating material provided protection to the conidia, thereby maintaining the stability and viability of the fungus.



PENDAHULUAN

Jamur entomopatogen merupakan organisme yang bersifat heterotrof dan dapat bersifat parasit pada serangga, selain itu jamur entomopatogen memiliki kapasitas produksi tinggi, siklus hidup yang cukup singkat, serta spora yang dihasilkan dapat bertahan lama pada kondisi lingkungan yang tidak mendukung (Permadi *et al.*, 2019). *B. bassiana* tercatat dapat memproduksi beberapa senyawa toksin seperti beauvericin, bassianin, bassianolide, beauverolides, tenellin, oosporein, dan oxalic acid. Beberapa jenis enzim seperti kitinase, lipase, dan protase juga dihasilkan oleh *B. bassiana* sebagai pendegradasi kutikula serangga hama (Wang *et al.*, 2021). Enzim kitinase yang dikhususkan sebagai pengendali hama juga diketahui dapat menguraikan kitin pada dinding sel jamur, nematoda, hingga ekskeleton serangga menjadi N-asetil glukoglukominida (Wicaksono *et al.*, 2024).

Kualitas spora dan virulensi jamur entomopatogen adalah hal yang penting untuk diperhatikan karena memiliki pengaruh terhadap tingkat infeksi pada inang. Penurunan kualitas spora dapat terjadi karena kurangnya sumber kitin dan protein dalam media pertumbuhan (Lapinangga *et al.*, 2022). Oleh karena itu, upaya peningkatan virulensi dapat dicapai dengan menumbuhkan jamur entomopatogen dalam media yang diperkaya dengan kitin. Penambahan sumber kitin pada media pertumbuhan *B. bassiana* diketahui mampu meningkatkan jumlah konidia dan menunjang pertumbuhan *B. bassiana* (Herlinda *et al.*, 2006; Rohman *et al.*, 2017). Sementara ini, hal penting yang harus diperhatikan dalam pemanfaatan cendawan entomopatogen adalah bentuk formulasi tepat yang dapat membantu dalam hal ketersediaan, perbanyakan massal, penyimpanan dan pengaplikasiannya. Sehingga dengan ini dilakukan dengan menggunakan

pendekatan yang beorientasi pengembangan penggunaan agens hayati dari golongan cendawan entomopatogen untuk mengendalikan hama utama pada tanaman hortikultura, dalam bentuk formulasi yang tepat melalui uji kualitas formulasi (uji bahan dan produk, uji viabilitas spora dan uji efikasi).

Bioenkapsulasi adalah formulasi yang diakui secara luas karena efektivitasnya dan telah digunakan sebagai sarana untuk pengendalian biologis (Saputra *et al.*, 2023). Bioenkapsulasi memiliki keuntungan berupa peningkatan stabilitas dan keamanan bahan aktif. Viabilitas jamur pada formulasi bioenkapsulasi umumnya tetap tinggi karena teknik ini mampu melindungi konidia dari faktor lingkungan yang merugikan, seperti sinar UV, suhu ekstrem, dan kelembaban rendah. Bioenkapsulasi dengan bahan pembawa seperti sodium alginat memberikan lapisan pelindung yang menjaga ketersediaan nutrisi sekaligus memperpanjang daya simpan jamur. Oleh karena itu, penelitian dari Choerunnisa (2024) ini dilakukan untuk membuat formulasi jamur entomopatogen *B. bassiana* yang ditumbuhkan pada media perbanyakan yang diperkaya tepung serangga *Tenebrio molitor* dengan metode formulasi bioenkapsulasi sebagai konidia tetap hidup dan aktif dalam jangka waktu lebih lama, serta tetap efektif ketika diaplikasikan di lapangan sebagai agen hayati untuk mengendalikan hama serangga.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Bulan Januari 2026 sampai dengan Bulan April 2026. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol media, tabung reaksi, cawan petri 75 mm, alat tulis,

bunsen, pemantik api, cover glass, mikroskop binokuler, pipet 3 ml, jarum ose, vortex, kain hitam 35 x 25 cm, kompor, panci, ayakan 1 mm, blender, kapas, Laminar air flow, timbangan analitik, tabung Erlenmeyer 250 ml dan kamera Handphone. Bahan yang digunakan dalam isolat agens hayati *Beauveria bassiana* koleksi dari Laboratorium Kesehatan Tanaman, media Potato Dextrose Agar (PDA), tepung ulat hongkong (*Tenebrio molitor*), Sodium alginat, CaCl₂ (Kalsium Klorida), label, aquades, dan alkohol 70%. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RALF) dengan 1 faktor. Faktor pertama konsentrasi formulasi *B. bassiana* dengan tepung serangga serta campuran sodium alginat (1%, 1.5%, dan 2%). Dari satu perlakuan terdapat 4 taraf konsentrasi Bioenkapsulasi *Beauveria bassiana* antara lain K0 = kontrol Aquades Steril, K1 = konsentrasi Sodium alginat

1%, K2 = konsentrasi sodium alginat 1,5%, dan K3 = konsentrasi Sodium alginat 2%. Uji Viabilitas bertujuan untuk mengetahui spora yang ada di dalam jamur *B. bassiana* bisa digunakan untuk dijadikan agens hayati. Tepung serangga yang digunakan yaitu ulat hongkong (*T. molitor*) untuk bahan tambahan seperti PDA, tetapi tepung serangga memiliki manfaat yaitu untuk menambah protein agar jamur bisa tumbuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Viabilitas

Dari hasil uji viabilitas bioinsektisida daun kecubung gunung terdapat 3 formula yang telah teridentifikasi. Dari formula yang telah teridentifikasi terdapat dua formula yang dapat di gunakan. Kedua formula tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Laboratorium Uji Viabilitas.

Perlakuan	Formula		
	1 (1%)	2 (1,5%)	3 (2%)
Uji Kerapatan	8x10 ⁶	1,4x10 ⁶	1,42x10 ⁶
Uji Viabilitas	72%	82%	67%

Berdasarkan kedua formula (Tabel.1) yang berpotensi bisa digunakan yaitu berurutan kadar formula dari yang paling tinggi adalah Uji viabilitas 82% dengan kerapatan 1,4x10⁶, uji viabilitas 72% dengan kerapatan 8x10⁶, dan uji viabilitas 67% dengan kerapatan 1,42x10⁶. Uji viabilitas 82% merupakan uji yang efektif untuk bisa digunakan sebagai pengendalian agens hayati terhadap hama di lapang. Berdasarkan penelitian Nelly *et al.* (2023) mengemukakan bahwa jamur *B. bassiana* dengan kerapatan 106, 107, 108, dan 109 spora/ml mampu menimbulkan mortalitas pada larva *S. frugiperda* instar III secara in vitro. Aplikasi jamur *B. bassiana* dengan kerapatan spora tersebut mampu memberikan mortalitas sebesar

58%, 60%, 74%, dan 84%. Penelitian lainnya oleh Ma'wa *et al.* (2023) menyebutkan bahwa aplikasi jamur *B. bassiana* pada larva *S. frugiperda* instar II secara in vitro dengan kerapatan 107, 108, dan 109 spora/ml memberikan mortalitas masing- masing sebesar 75%, 80%, dan 87,5%.

KESIMPULAN

Dari penelitan yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan yaitu formulasi bioenkapsulasi menggunakan sodium alginat terbukti mampu mempertahankan viabilitas konidia *Beauveria bassiana* dengan baik. Perlakuan terbaik ditunjukkan pada konsentrasi sodium alginat 1,5% yang menghasilkan viabilitas

tertinggi sebesar 82% dengan kerapatan spora $1,4 \times 10^6$ spora/ml. Hasil ini menunjukkan bahwa teknik bioenkapsulasi efektif dalam melindungi konidia dari faktor lingkungan sehingga tetap aktif dan berpotensi digunakan sebagai agens hayati dalam pengendalian hama. Dengan demikian, penggunaan sodium alginat sebagai bahan enkapsulasi dapat meningkatkan stabilitas dan kualitas *B. bassiana* untuk aplikasi di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Choerunnisa, A. S. (2024). Pengaruh Suhu Pengeringan dan Konsentrasi Tepung Serangga *Tenebrio molitor* dan *Hermetia illucens* pada Media Pertumbuhan *Beauveria bassiana* dalam Mengendalikan *Bactrocera carambolae* Stadia Pupa [Skripsi]. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
- Herlinda, S., M. D. Utama, Y. Pujiastuti, and Suwandi. 2006. Kerapatan dan viabilitas spora *Beauveria bassiana* (bals.) akibat subkultur dan pengayaan media, serta virulensinya terhadap larva *Plutella cylostella* (linn.). *Jurnal HPT Tropika*, 6(2):70–78.
- Lapinangga, N. J., J. H. H. Sonbai, and J. A. Bunga. 2022. Adding several types of insect flour to increase the virulence of *Metarhizium anisopliae* local isolates against pests *Cylas formicarius*. *Ecology, Environment and Conservation*, S38–S42. <https://doi.org/10.53550/eec.2022.v28i05s.007>.
- Ma'wa, M., L. Afifah., T. Surjana., & D. Darmadi. 2023. Mortalitas *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith akibat racun kontak dari ekstrak daun mimba (*Azadirachta indica*) dan *Beauveria bassiana*. *AGRICA: Journal of Sustainable Dryland Agriculture*. 16(2): 140–150.
- Nelly, N., Reflinaldon, & Meriqorina, S. R. 2023. Effective concentration of entomopathogens *Beauveria bassiana* (Bals) Vuil as biological control agents for *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1160(1).
- Permadi, M. A., R. A. Lubis, and I. K. Siregar. 2019. Studi keragaman cendawan entomopatogen dari berbagai rizosfer tanaman hortikultura di Kota Padangsidempuan. *EKSAKTA : Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 4(1):1–9. <https://doi.org/10.31604/eksakta.v4i1.1-9>.
- Rohman, F. L., T. B. Saputro, and Y. Prayogo. 2017. Pengaruh penambahan senyawa berbasis kitin terhadap pertumbuhan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana*. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 6(2):13–16.
- Saputra, M. M., Wuryandari, Y., Rahmadhini, N., & Lestari, S. R. (2023). Evaluating the long-term storage time viability and size dynamics of *Bacillus* sp. bioencapsulation in sodium alginate matrix. *Jurnal Bioteknologi Dan Biosains Indonesia*, 10(2), 211–219. Retrieved.
- Wang, H., H. Peng, W. Li, P. Cheng, and M. Gong. 2021. The toxins of *Beauveria bassiana* and the strategies to improve their virulence to insects. *Frontiers in Microbiology*, 12:1–11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.705343>.
- Wicaksono, F. E., W. Windriyanti, and P. Suryaminarsih. 2024. Potential of *Streptomyces* spp. From Peanut Plant Soil as an Entomopathogen of Pests *Spodoptera Litura*. *Demeter: Journal of Farming and Agriculture*,

2(1):104

110.https://doi.org/10.58905/demete
r.v2i1.290.