

**EFEKTIVITAS BERBAGAI KONSENTRASI BIOPESTISIDA
FOBIO DALAM MENGHAMBAT PERKEMBANGAN
PENYAKIT BLAS (*Pyricularia oryzae*)
PADA TANAMAN PADI GOGO ORGANIK**

**Nur Qomariyah Deviyanti¹⁾, Sri Wiyatiningsih^{1*)} dan
Ramadhani Mahendra Kusuma¹⁾**

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
Jawa Timur, Surabaya

^{*)}Email korespondensi: sri.wiyatiningsih@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Penyakit blas yang disebabkan oleh *Pyricularia oryzae* Cavara merupakan salah satu penyakit paling serius yang mempengaruhi produksi padi (*Oryza sativa* L.) di seluruh dunia. Terdapat strategi pengendalian dalam pertanian organik yang dapat dilakukan salah satunya yaitu penggunaan biopestisida yang dapat menekan perkembangan penyakit tanaman. Penggunaan biopestisida Fobio diharapkan mampu menghambat perkembangan *P. oryzae* penyebab blas padi karena mengandung berbagai mikroorganisme, baik yang sengaja diisolasi dari perakaran tanaman maupun yang terkandung didalam medium pembawanya. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas berbagai konsentrasi biopestisida Fobio dalam menghambat perkembangan patogen *P. oryzae* penyebab penyakit blas pada tanaman padi gogo organik. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan kontrol (0 ml/liter), FA (konsentrasi 5 ml/liter), FB (konsentrasi 7.5 ml/liter), dan FC (konsentrasi 10 ml/liter) dengan dosis masing-masing 8 liter per plot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi biopestisida Fobio mampu menghambat pertumbuhan jamur *P. oryzae* dengan persentase berbeda-beda dan perlakuan dengan konsentrasi 7.5 ml/liter (FB) merupakan perlakuan yang paling efektif menghambat serangan penyakit blas yang memiliki persentase intensitas keparahan penyakit terendah yaitu 55.4 %.

Kata kunci: biopestisida Fobio, padi gogo, organik, blas, *Pyricularia oryzae*

ABSTRACT

Blast disease caused by Pyricularia oryzae Cavara is one of the most serious diseases affecting rice (Oryza sativa L.) production throughout the world. There are control strategies in organic farming that can be implemented, one of which is the use of biopesticides to suppress the development of plant diseases. The use of Fobio biopesticide is expected to inhibit the development of P. Oryzae, which causes rice blast, due to the various microorganisms it contains, both those deliberately isolated from plant roots and those contained in the carrier medium. The aim of the research is to determine the effectiveness of various concentrations of Fobio biopesticide in inhibiting the development of the pathogen P. oryzae that causes blast disease in organic upland rice plants.

*The study used a randomized block design (RBD) with 4 treatments and a control: control (0 ml/liter), FA (concentration 5 ml/liter), FB (concentration 7.5 ml/liter), and FC (concentration 10 ml/liter), each applied at a dose of -8 liters per plot. The research results show that treatment with various concentrations of Fobio biopesticide was able to inhibit the growth of *P. oryzae* fungi to varying degrees, with the concentration of 7.5 ml/liter (FB) being the most effective treatment, resulting in the lowest percentage of disease severity intensity at 55.4 %.*

Keywords: Fobio biopesticide, gogo rice, organic, blast, Pyricularia oryzae

PENDAHULUAN

Pertanian organik menjadi salah satu alternatif menuju pembangunan pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu produk pertanian organik adalah beras organik. Beras (*Oryza sativa* L.) merupakan sumber karbohidrat penting di dunia dan konsumsinya meningkat dengan meningkatnya populasi penduduk dunia. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) produksi beras di Indonesia mencapai 317.81 ton pada triwulan 4 2021. Angka tersebut berkurang atau menyusut 88.81% dibanding triwulan sebelumnya, akan tetapi melonjak 96.66% dibanding triwulan 4 2020. Terlepas dari kenyataan bahwa padi memiliki kinerja yang baik dalam sistem produksi organik, serangkaian kendala termasuk serangan penyakit epidemi tanaman padi mampu menurunkan produksinya.

Penyakit blas pada padi yang disebabkan oleh *Pyricularia oryzae* Cavara merupakan salah satu penyakit paling serius yang mempengaruhi produksi padi (*O. sativa* L.) di seluruh dunia. *Pyricularia* adalah patogen kosmopolitan yang merugikan tanaman padi dataran rendah dan padi gogo serta dapat menginfeksi semua jaringan tanaman padi termasuk akar (Nguyet, *et al.*, 2020). Kehilangan padi yang disebabkan *P. Oryzae* bervariasi 10-30% atau bahkan 100% pada kultivar yang sangat sensitif (Koné, *et al.*, 2022).

Strategi pengendalian dalam pertanian organik salah satunya adalah penggunaan biopestisida yang dapat menekan perkembangan penyakit tanaman. Nugroho, *et al.* (2022) menyatakan adanya hubungan nyata antara ekstrak gulma bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan ekstrak sintrong (*Crassocephalum*

crepidioides Benth) terhadap gejala awal; ekstrak gulma terhadap gejala tengah; gejala awal terhadap gejala tengah; dan gejala tengah terhadap gejala lanjut penyakit busuk pada umbi wortel yang diakibatkan oleh bakteri *Erwinia carotovora*.

Biopestisida Fobio berupa cairan yang mengandung berbagai mikroorganisme, baik yang sengaja diisolasi dari perakaran tanaman maupun yang terkandung di dalam medium pembawanya. Mikroorganisme yang terkandung dalam suspensi berasal dari rizosfer tanaman kelapa, tebu, siwalan, akar tunjang, dan akar bakau antara lain bakteri pelarut fosfat, *Lactobacillus* sp., *Rhizobium* sp., bakteri amilolitik, bakteri proteolitik, bakteri fotosintetik, bakteri amonifikasi, bakteri nitrifikasi yang mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan pathogen (Wiyatiningsih, *et al.*, 2021).

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Dusun Mligi, Desa Claket, Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur, Indonesia pada bulan Oktober 2023 sampai April 2024.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih padi Situ Bagendit, biopestisida Fobio, bokashi, media PDA, air, aquades, alkohol 70 %, spirtus. Alat yang digunakan adalah *sprayer* elektrik, *autoclave*, *laminar air flow*, oven, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, cawan petri, kaca preparat, objek glass, jarum preparat, jarum ose, kamera, mikroskop.

Isolasi Jamur *P. oryzae*

Sampel diambil dari daun tanaman padi yang bergejala penyakit blas yang disebabkan oleh *P. oryzae*. Isolasi dilakukan dengan cara memotong kecil-kecil bagian tanaman yang menunjukkan gejala penyakit blas lalu dimasukkan kedalam media PDA dan disimpan selama 2-4 hari. Total cawan petri berisi

media PDA yang digunakan ada 3 buah. Cendawan yang tumbuh pada media PDA hasil isolasi sebelumnya pada bagian tanaman padi yang bergejala, kemudian diinokulasikan pada media PDA baru, sehingga diperoleh isolat murni cendawan *P. Oryzae* yang siap untuk diujikan (Azlan, *et al.*, 2023).

Identifikasi Jamur *P. oryzae*

Identifikasi berdasarkan ciri morfologi dilakukan dengan mikroskop. Biakan murni jamur hasil isolasi konidium tunggal dipotong kecil dan diletakkan pada gelas benda, kemudian ditambah *lactophenol cotton blue*, setelah itu dipanaskan di atas bunsen agar media PDA yang ikut serta mencair. Preparat selanjutnya ditutup dengan gelas penutup. Kemudian diamati bentuk, warna dan ukuran konidia *P. oryzae* dengan mikroskop.

Uji Patogenesitas

Jamur *P. oryzae* diperbanyak dengan cara memindahkan biakan murni ke dalam cawan petri yang berisi medium PDA. Konidia diambil dari PDA berumur 10 hari yang diinkubasi lebih lanjut selama tiga hari setelah menghilangkan miselia udara. Jamur *P. oryzae* pada medium tersebut diinokulasi pada bibit padi dengan cara menyemprotkan suspensi spora 25 ml ke tanaman padi berumur 18-21 hari (mempunyai 4-5 daun) secara merata. Suspensi konidia disesuaikan menjadi 10^5 konidia/ml yang mengandung Tween 20 (konsentrasi akhir, 250 ppm). Tanaman yang diinokulasi disimpan dalam ruang embun pada suhu 26°C selama 24 jam dalam ruangan gelap, kemudian dipindahkan ke rumah kaca dan diinkubasi selama 7 hari (Chung, *et al.*, 2020).

Pengaplikasian Biopestisida Fobio

Penggunaan biopestisida sebagai penginduksi ketahanan tanaman dilakukan sesuai standart operasional penggunaan formulasi biopestisida. Menurut Wiyatiningsih, *et al.*, (2021) penyemprotan diawali dengan penyemprotan biopestida di sekitar tanaman. Hal ini untuk mensterilkan lingkungan tanah terhadap patogen tular tanah (*soilborne disease*). Biopestisida

Fobio diaplikasikan dalam bentuk WS (*water soluble*). Pengaplikasian Fobio pada tanaman padi gogo organik dengan konsentrasi 5.0 ml/l air, 7.5 ml/l air atau 10 ml/l air dengan dosis 8 l suspensi/petak sesuai perlakuan dilakukan dengan cara menyemprot rumpun tanaman permukaan daun pada masing-masing petak perlakuan. Penyemprotan pertama dilakukan saat tanaman umur 3 minggu. Berikutnya dilakukan dengan interval satu minggu sekali.

Parameter Pengamatan Penelitian

Parameter pengamatan penelitian ini adalah intensitas keparahan penyakit, tinggi tanaman, jumlah daun. Menurut Leiwakabessy, *et al.*, (2020) intensitas keparahan penyakit dihitung sebagai berikut :

$$I = \Sigma \frac{n_i \times v_i}{Z \times N} \times 100\%$$

- I : Intensitas serangan (%)
- n_i : Jumlah bagian tanaman dengan skor kerusakan v_i
- v_i : Nilai skala kerusakan contoh ke i
- N : Jumlah bagian tanaman yang diamati
- Z : Nilai skala kerusakan tertinggi

Analisa Data

Penelitian dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan sebagai berikut:

- K : Biopestisida Fobio konsentrasi 0 ml (kontrol)
- FA : Biopestisida Fobio konsentrasi 5.0 ml
- FB : Biopestisida Fobio konsentrasi 7.5 ml
- FC : Biopestisida Fobio konsentrasi 10 ml

Analisa data dilakukan dengan sidik ragam (*analysis of variance*). Apabila uji F menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjutan yaitu beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% (Suparto, *et al.*, 2023).

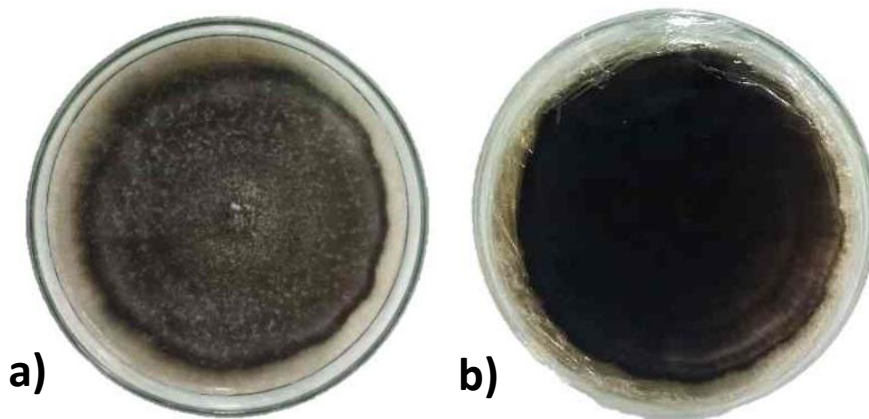
HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi *P. oryzae*

Hasil identifikasi jamur *P. oryzae* menunjukkan ciri-ciri secara mikroskopis dan makroskopis. Kenampakan jamur *P. oryzae* ketika diamati menggunakan mikroskop memiliki hifa yang bersekat, konidiofor tegak dengan konidia berbentuk piriform sedikit meruncing, melengkung, tidak bercabang, berwarna coklat sedang, dan bersepta dengan jumlah 2-3 septa (Gambar 1).



Gambar 1. Konidia *P. oryzae* dengan Perbesaran 100x



Gambar 2. Koloni Jamur *P. oryzae*, (a) Tampak Permukaan Atas, (b) Tampak Permukaan Bawah

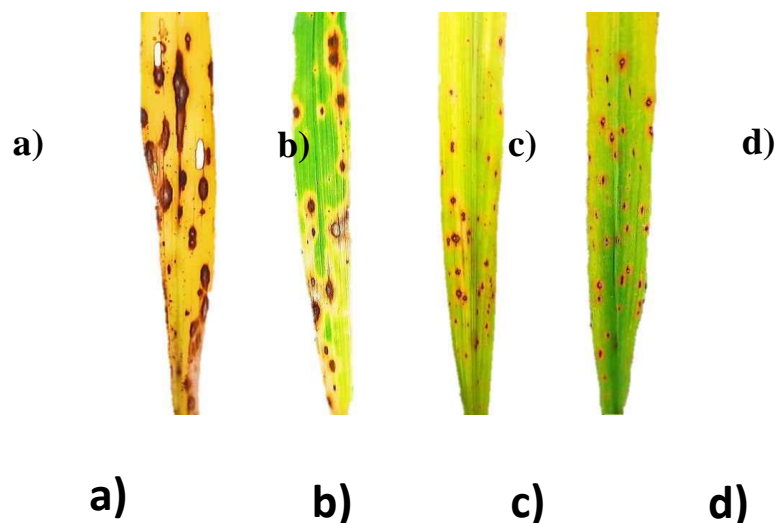
Hal ini sesuai dengan pernyataan (Leiwakabessy, *et al.*, 2020) bahwa penampakan di bawah mikroskop adalah konidiofor tegak, lurus atau melengkung, tidak bercabang, berwarna coklat sedang, dan bersepta. Konidia

berbentuk piriform dengan ujung meruncing, dengan sel tengah lebih luas dari sel lainnya. Konidia memiliki 2-3 septa dan berukuran $18.5-21.1 \times 6.0-6.7 \mu\text{m}$. Berdasarkan karakter fenotip ini, patogen ini diidentifikasi sebagai *P. oryzae*.

Kenampakan isolat *P. oryzae* yang tumbuh pada media *potato dextrose agar* (PDA) yang diinkubasi selama 14 hari membentuk koloni berwarna abu-abu kehitaman (Gambar 2). Hal ini sesuai dengan pernyataan Kuswinanti, *et al.*, (2023) bahwa isolat *P. Oryzae* menunjukkan variasi warna koloni, mulai dari putih, abu-abu kehitaman, atau coklat. Koloni bagian belakang berwarna hitam, abu-abu kehitaman, atau kombinasi warna coklat dan hitam.

Gejala Serangan *P. oryzae*

Hasil pengamatan gejala *P. oryzae* pada tanaman padi gogo organik (Gambar 3) menunjukkan bahwa gejala pada tanaman padi gogo organik akibat perlakuan konsentrasi biopestisida Fobio memiliki bercak berwarna coklat kehitaman, berbentuk belah ketupat dengan bercak pada pusat berwarna putih keabu-abuan. Seperti yang disampaikan NurulNahar, *et al.*, (2020), gejala ledakan daun dapat diamati dengan lesi berwarna putih hingga abu-abu kehijauan dengan batas lebih gelap, sedangkan lesi yang lebih tua berwarna putih abu-abu dikelilingi tepi merah coklat dan berbentuk berlian. Bercak berukuran oval dengan lebar 0.4 cm dan panjang 1.5 cm dengan usia tanaman padi gogo organik 10 MST.



Gambar 3. Gejala penyakit Blas Padi disebabkan oleh *P. oryzae* pada perlakuan (a) K = 0 ml; (b) FA = 5 ml; (c) FB = 7.5 ml; (d) FC = 10 ml

Intensitas Keparahan Penyakit

Perlakuan berbagai konsentrasi Fobio menunjukkan hasil sangat nyata dalam menghambat intensitas keparahan penyakit blas yang disebabkan oleh *P. oryzae* pada tanaman padi gogo. Intensitas keparahan penyakit tertinggi pada padi gogo terjadi pada perlakuan kontrol (K) sebesar 77.8 %. Sementara intensitas keparahan penyakit terendah pada 10 MST yaitu 55.4 % terjadi pada perlakuan konsentrasi 7.5 ml/liter (FB) biopestisida Fobio (Gambar 4).

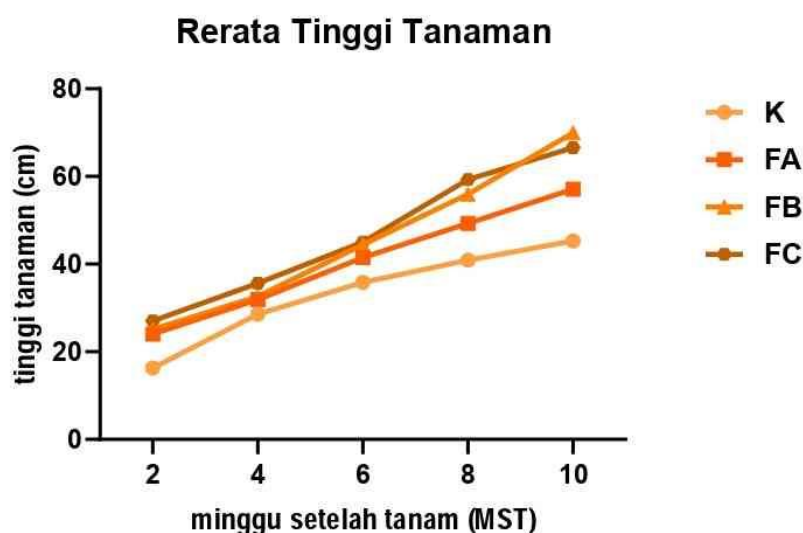


Gambar 4. Intensitas Keparahan Penyakit Blas Akibat Serangan *P. oryzae*

Biopestisida Fobio mampu menghambat perkembangan penyakit blas dan merupakan *plant growth promoting rhizobacteria* (PGPR) yang baik bagi tanaman padi gogo organik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Fitriana, *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa biopestisida Fobio dapat menginduksi ketahanan tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman dikarenakan terdapat sifat biopestisida sebagai PGPR. Kandungan lain yaitu khamir juga mampu mengendalikan penyakit, sependapat dengan Hutagalung, *et al.*, (2023) bahwa mekanisme dalam mengendalikan penyakit pada tanaman yang dilakukan oleh khamir yaitu dengan mekanisme kompetisi, pelekatan sel khamir pada hifa, produksi enzim kitinase, produksi enzim glukonase, menginduksi ketahanan pada tanaman itu sendiri dengan produksi hormon.

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman padi dari umur 2 MST hingga umur 10 MST meningkat terus. Konsentrasi biopestisida Fobio 7.5 ml/liter (FB) memberikan tinggi tanaman paling tinggi yaitu 69.98 cm pada 10 MST. Sedangkan tinggi tanaman padi akibat perlakuan konsentrasi 5 ml/liter (FC) adalah 57.1 cm dan pada konsentrasi 10 ml/liter tinggi tanaman padinya adalah 66.57 cm. Perlakuan kontrol (K) yang menunjukkan tinggi tanaman hasil terendah pada 10 MST yaitu 45.26 cm (Gambar 5).



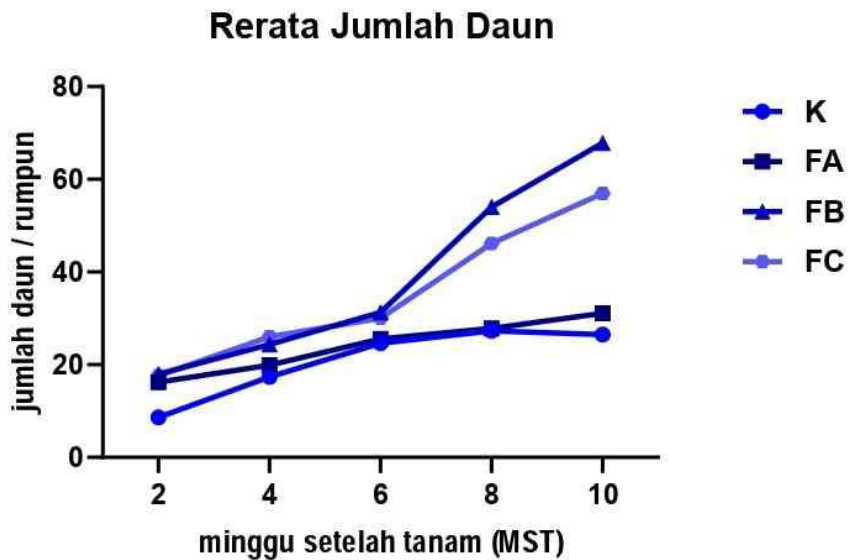
Gambar 5. Tinggi Tanaman Padi Gogo Organik Akibat Pemberian Berbagai Konsentrasi Biopestisida Fobio

Peningkatan tinggi tanaman padi gogo organik dipengaruhi dengan pemberian biopestisida Fobio. Hal ini berkat kandungan unsur N dan K yang berperan penting dalam proses pertumbuhan tanaman padi. Nitrogen dalam biopestisida Fobio sebesar 0.07 % dan Kalium sebesar 544.3 ppm (Wiyatiningsih, *et al.*, 2021). Kandungan Nitrogen yang semakin tinggi, maka klorofil yang terbentuk juga akan semakin tinggi. Klorofil mempunyai fungsi esensial dalam proses fotosintesis tanaman. Unsur hara Kalium berfungsi mengontrol sistem enzim yang menentukan tingkat fotosintesis dan respirasi,

metabolisme karbohidrat serta translokasi asam organik dalam tanaman (Susanto, 2023).

Jumlah Daun

Aplikasi konsentrasi biopestisida FOBIO sebesar 7.5 ml/liter (FB) memberikan jumlah daun yang terbanyak yaitu 67.84 daun/rumpun pada 10 MST. Jumlah daun paling sedikit diakibatkan oleh perlakuan kontrol (K) yaitu 26.49 daun/rumpun. Konsentrasi 5 ml/liter (FA) dan 10 ml/liter (FC) berturut-turut memberikan jumlah daun sebanyak 31.13 daun/rumpun dan 56.96 daun/rumpun (Gambar 6).



Gambar 6. Jumlah Daun Padi Gogo Organik Akibat Aplikasi Berbagai Konsentrasi Biopestisida Fobio

Mikroorganisme yang terkandung pada Fobio juga mampu membantu proses dalam menyediakan nutrisi. Hal ini sejalan dengan pendapat Rojikin, *et al.* (2021) bahwa bakteri fosfolitik, *Rhizobium* sp dan bakteri nitrifikasi yang terkandung pada Fobio dapat membantu proses penyediaan unsur hara pada tanaman sehingga dapat merangsang pertumbuhan terutama penambahan jumlah tunas dan daun.

Ketersediaan unsur hara fosfor dalam tanah memerlukan peran penting bakteri pelarut fosfat (BPF) yang merupakan salah satu jenis mikroorganisme yang dikandung oleh biopestisida Fobio. Jumlah unsur fosfat dalam biopestisida Fobio sebanyak 508.84 ppm (Wiyatiningsih, *et al.*, 2021). Bakteri pelarut fosfat memiliki peran penting dalam meningkatkan ketersediaan unsur P bagi tanaman hingga 50% (Iswara, 2022). Ketersediaan unsur fosfat yang dilarutkan oleh bakteri pelarut fosfat yang dikandung biopestisida Fobio dapat memaksimalkan penambahan jumlah daun tanaman padi gogo organik. Hal ini sejalan dengan Pratamaningtyas, *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa bakteri pelarut fosfat menunjang pertumbuhan tanaman padi.

KESIMPULAN

Perlakuan konsentrasi biopestisida Fobio 7.5 ml/liter (FB) paling efektif dalam menghambat perkembangan penyakit blas pada tanaman padi gogo organik hingga intensitas keparahan penyakit menjadi hanya 55.4% sementara pada perlakuan kontrol intensitas keparahan sebesar 77.8%. Perlakuan konsentrasi biopestisida Fobio 7.5 ml/liter (FB) juga mengakibatkan pertumbuhan padi gogo paling bagus. Pada perlakuan ini tinggi tanaman mencapai 69.98 cm dan jumlah daun 67.84 daun/rumpun pada 10 MST.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur alhamdulillah banyak terima kasih kepada ibu Dr. Ir. Sri Wiyatiningsih, MP. selaku dosen pembimbing dan pemberi dana penelitian serta Bapak Ramadhani Mahendra Kusuma, S.P, M.P, M.Sc. selaku dosen pembimbing.

DAFTAR PUSTAKA

Azlan, M., R. Jahuddin & A.S. Kumalasari. 2023. Efektivitas Berbagai Ekstrak Nabati untuk Menekan Pertumbuhan Cendawan Penyebab Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae*) pada Tanaman Padi secara in Vitro. 03(1): 171-176.

- Chung, H., J. Goh, S.-S. Han, J.-H. Roh, Y. Kim, S. Heu, H.-K. Shim, D.G. Jeong, I.J. Kang, & J.-W. Yang. 2020. *Comparative Pathogenicity and Host Ranges of Magnaporthe oryzae and Related Species. The Plant Pathology Journal.* 36 (4): 305–313. <https://doi.org/10.5423/PPJ.FT.04.2020.0068>
- Fitriana, I., P. Suryaminarsih, W. Mindari & S. Wiyatiningsih. 2020. Studi Pertumbuhan Multiantagonis *Trichoderma* Sp. dan *Streptomyces* Sp. dalam Suspensi Akar, Humat Cair dan Ekstrak Kentang Gula. *Berkala Ilmiah Agroteknologi - Plumula.* 7: 25–32. <https://doi.org/10.33005/plumula.v7i1.19>
- Hutagalung, N.A., R. Rasyidah, & U. Mayasari. 2023. Penapisan Bakteri Kitinolitik dari Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Sebagai Daya Hambat Terhadap Jamur Patogen *Sclerotium rolsfii*. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology).* 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.30743/best.v6i2.8091>
- Iswara, F.V. & Y. Nuraini. 2022. Pengaruh Pemberian Dolomit dan Pupuk Anorganik Terhadap Serapan Fosfat, Populasi Bakteri Pelarut Fosfat dan Produksi Padi. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan.* 9 (2) Article 2. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.6>
- Koné, Y., E. Alves, P.R. Silveira, A.N. Ferreira, F.H.N. de Medeiros & V. Cruz-Magalhães. 2022. *Control of Blast Disease Caused by Pyricularia oryzae with Epicoccum nigrum and Microscopic Studies of Their Interaction with Rice Plants Under Greenhouse Conditions. Biological Control.* 167, 104840. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2022.104840>
- Kuswinanti, T., B. Patandjengi & N. Amin. 2023. *Pyricularia oryzae: Races Distribution and Screening of Fungal Antagonists in Vitro. Pakistan Journal of Phytopathology.* 35 (1): 55–65. <https://doi.org/10.33866/phytopathol.035.01.0848>
- Leiwakabessy, C., F. Inayatri, E. Jambormias, J. Patty & R.E. Ririhena. 2020. Ketahanan Enam Varietas Padi Terhadap Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae* Cav.) pada Lahan Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan. *Jurnal Budidaya Pertanian.* 16 (2): 147–156. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2020.16.2.147>
- Nguyet, N.T.M., H.H. Long, N.B. Ngoc, N.T. Nhai, N.T.T. Thuy, N. Hayashi, & Y. Fukuta. 2020. *Diversity and Distribution of Rice Blast (Pyricularia oryzae Cavara) Races in Vietnam. Plant Disease.* 104 (2): 381–387. <https://doi.org/10.1094/PDIS-05-19-1008-RE>.

- Nugroho, Y.A., E.M.N. Ningsih dan R.M.F. Jannah. 2022. Kajian Penggunaan Ekstrak Gulma Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan Sintrong (*Crassocephalum crepidioides* Benth) Terhadap Perkembangan Bakteri *Erwinia carotovora* pada Umbi Wortel (*Daucus carota* L.). *Agrika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 16 (1): 14-26.
- NurulNahar, E., P. Adam, M. Mazidah, I. Roslan, Y.M. Rafii & M.R. Yusop. 2020. *Rice blast disease in Malaysia: Options for its control*. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.* 48 (1):11-23.
- Pratamaningtyas, S., T. Wardhani & Suprihana. 2021. *Study on Phosphate Solubilizing Bacteria from Banana Pseudostem IMO as Biofertilizer on System of Rice Intensification*. *Journal of Physics: Conference Series*. 1908 012005.
- Rojikin, M.K., S. Wiyatiningsih & W.S. Harijani. 2021. Formula Biopestisida Sebagai Pengendali dan Penginduksi Ketahanan Kultivar Jeruk Pamelos (*Citrus maxima*) Terhadap Penyakit Blendok. Seminar Nasional Agroteknologi UPN" Veteran" Jawa Timur. 44–54. <https://scholar.google.com/scholar?cluster=17906410548647933914&hl=en&oi=scholar>
- Suparto, H., A. Gazali, A. Sofyan & R.N. Hikmah. 2023. Uji Efektivitas Pestisida Nabati Daun Mengkudu Terhadap Pengendalian Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai. *Jurnal Penelitian UPR*. 3 (1): 24–30. <https://doi.org/10.52850/jptupr.v3i1.8513>
- Susanto, A.D. & Y.S. Rahayu. 2023. Pengaruh Cekaman Air dan Konsentrasi Silika pada POC terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Lentera Bio: Berkala Ilmiah Biologi*. 12 (2): 229–238. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v12n2.p229-238>
- Wiyatiningsih, S., P. Suryaminarsih & G. Hasyidan. 2021. Utilization of Fobio and *Streptomyces* sp. In Improving the Growth of Shallots. *Nusantara Science and Technology Proceedings*. 39–45. <https://doi.org/10.11594/nstp.2021.1507>