

## **PERTUMBUHAN *Metarhizium rileyi* DENGAN PENAMBAHAN BIJI SIRSAK DAN UMBI GADUNG UNTUK MENDUKUNG LAJU PERTUMBUHAN CENDAWAN ENTOMOPATOGEN**

*Growth of *Metarhizium rileyi* in Addition of Soursop Seed and Gadung Tubers to Support the Growth of Entomopathogen Fungus*

**Safira Nurmala Senja<sup>1</sup>, Lutfi Afifah<sup>1\*</sup>, Sugiarto<sup>1</sup>, Anik Kurniati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang  
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Karawang 41361, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tumbuhan  
Jl. Raya Kaliasin Tromol Pos 1, Jatisari, Pangulah Utara, Kecamatan Kotabaru,  
Kabupaten Karawang, Jawa Barat

\*E-mail Korespondensi: lutfiafifah@staff.unsika.ac.id

### **ABSTRAK**

Mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan sebagai agens pengendalian hama secara hayati salah satunya adalah cendawan entomopatogen *Metarhizium rileyi*. Penambahan ekstrak biji sirsak dan umbi gadung sebagai media alternatif yang kaya akan nutrisi mampu memengaruhi pertumbuhan cendawan entomopatogen *M. rileyi*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan media pertumbuhan terbaik cendawan *M. rileyi* yang dicampur dengan ekstrak biji sirsak dan umbi gadung. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yang terdiri dari 7 perlakuan dan diulang 4 kali. Perlakuan tersebut antara lain Kontrol (PDA), PS1 (PDA + ekstrak biji sirsak 1 ml/l), PS3 (PDA + ekstrak biji sirsak 3 ml/l), PS5 (PDA + ekstrak biji sirsak 5 ml/l), PG1 (PDA + ekstrak umbi gadung 1 g/l), PG3 (PDA + ekstrak umbi gadung 3 g/l), PG5 (PDA + ekstrak umbi gadung 5 g/l). Hasil yang dicapai dari penelitian ini adalah penambahan ekstrak biji sirsak dan umbi gadung ke dalam media tumbuh *M. rileyi* memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap diameter koloni 21 hsi dengan rata-rata diameter koloni berkisar 8,95-9,00 cm, sedangkan hasil analisis regresi dan waktu inkubasi selama 21 hari berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan koloni *M. rileyi* sebesar 44% hingga 77%. Hubungan laju pertumbuhan koloni *M. rileyi* dengan waktu inkubasi pada semua perlakuan menunjukkan nilai  $R^2$  sebesar 0,44 hingga 0,77. Media paling efektif untuk pertumbuhan cendawan *M. rileyi* adalah media PDA dengan ekstrak umbi gadung 1 g/l dengan diameter koloni 9,00 cm.

**Kata kunci:** diameter koloni, laju pertumbuhan, media kombinasi, *Metarhizium rileyi*,

### **ABSTRACT**

One of the microorganisms that can be used as biological pest control agents is the entomopathogenic fungus *Metarhizium rileyi*. The addition of soursop seed extract and gadung tuber as alternative media which are rich in nutrients can affect the growth of the entomopathogenic fungus *M. rileyi*. This study aims to obtain the best growth medium for the fungus *M. rileyi* mixed with extracts of soursop seeds and gadung tuber. The method used was the experimental method and the experimental design used was a single factor Completely Randomized Design (CRD) consisting of 7 treatments and was repeated 4 times. These treatments included Control (PDA), PS1 (PDA + 1 ml/l soursop seed extract), PS3 (PDA + 3 ml/l soursop seed extract), PS5 (PDA + 5 ml/l soursop seed extract), PG1 (PDA + gadung tuber extract 1 g/l), PG3 (PDA + gadung tuber extract 3 g/l), PG5 (PDA + gadung tuber extract 5 g/l). The

results achieved from this study were the addition of soursop seed extract and gadung tuber to the growing media of *M. rileyi* had no significant effect on the colony diameter of 21 hsi with an average colony diameter of 8,95-9,00 cm, while the yield Colony growth and incubation time of 21 days had a significant effect on the growth rate of *M. rileyi* colonies of 44% to 77%. The relationship between *M. rileyi* colony growth rate and incubation time in all treatments showed an  $R^2$  value of 0,44 to 0,77. The most effective medium for the growth of the fungus *M. rileyi* was PDA media with 1 g/l yam tuber extract with a colony diameter of 9,00 cm.

**Keywords :** colony diameter, combination media, growth rate, *Metarhizium rileyi*

## PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas yang berperan besar dalam mendukung penyediaan pangan masyarakat di Indonesia (Mananohas et al., 2019). Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2021) tercatat bahwa jumlah produksi padi pada 2021 sejumlah 54,42 juta ton GKG, mengalami penurunan sebanyak 233,91 ribu ton atau sebesar 0,43% dibandingkan produksi padi pada tahun 2020 yang berjumlah 54,65 juta ton GKG. Penurunan hasil produksi dan produktivitas padi ini salah satunya disebabkan oleh hama. Wereng Batang Coklat (WBC) atau *Nilaparvata lugens* merupakan hama monofag utama yang menyebabkan kerusakan sedang hingga kerusakan parah sampai gagal panen pada hampir semua varietas padi. *N. lugens* dianggap berbahaya karena sifat plastisnya yang membuatnya mudah beradaptasi dengan lingkungan. Selain itu, *N. lugens* merusak tanaman padi dengan menghisap cairan dari batangnya sehingga tanaman padi berubah warna menjadi coklat (Sianipar et al., 2017).

Teknik pengendalian yang diterapkan petani umumnya menggunakan pestisida kimia sintesis bersama dengan berbagai metode pengendalian lainnya, termasuk budidaya, penggunaan varietas tahan, dan penggunaan musuh alami untuk membasmi *N. lugens*. Penggunaan pestisida kimia secara terus menerus juga menimbulkan kemungkinan timbulnya efek samping berupa resistensi, resurgensi hama, keracunan konsumen dan petani, kerusakan lingkungan dan lainnya. Meskipun pestisida

sintesis belum dapat sepenuhnya dihilangkan dari pertanian tanaman padi, upaya untuk menciptakan langkah-langkah pengelolaan yang lebih ramah lingkungan masih diperlukan. Hal ini dicapai sebagian dengan mendorong penggunaan biopestisida, salah satunya adalah pestisida nabati dan pengendalian hama terpadu (Kardinan et al., 2020). Pengendalian hama terpadu dikenal dengan istilah pengendalian hayati. Pengendalian hayati adalah strategi pengelolaan hama yang melibatkan penggunaan atau manipulasi musuh alami untuk menurunkan atau mengendalikan populasi hama. Musuh alami dapat dibagi menjadi tiga kelas, yaitu predator, parasitoid, dan patogen. Salah satu jenis mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan sebagai agens pengendalian hama secara hayati adalah cendawan entomopatogen. Cendawan entomopatogen memiliki sejumlah manfaat, antara lain kemampuan reproduksi yang tinggi, siklus hidup yang singkat, dan kemampuan bertahan di lingkungan yang tidak menguntungkan (Hamzah, 2022).

Cendawan *Metarhizium rileyi* memiliki bentuk permukaan koloni yang bulat. Koloni berwarna putih pada awal fase pertumbuhan vegetatif dan berubah menjadi hijau tua saat akan memasuki fase generatif (Siahaan dan Mullo, 2021). Cendawan *M. rileyi* memiliki enzim lipase, protease, fosfolipase (Suciatmih et al., 2015). Hifa cendawan yang berpenetrasi secara fisik pada hama juga dapat mendegradasi komponen kutikula serangga, hal ini disebabkan adanya aktivitas enzim protease dan lipase pada cendawan *M. rileyi* (Shandu

et al., 2012). *M. rileyi* juga dapat menginfeksi serangga dari ordo hemiptera, cendawan ini juga merupakan salah satu agens hayati yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama, terutama yang termasuk ordo Lepidoptera (Prayogo, 2005).

Menggabungkan cendawan entomopatogen dan pestisida nabati merupakan strategi berbeda yang telah dikembangkan untuk mempercepat pertumbuhan koloni dan efisiensi dalam pengendalian hama. Tumbuhan yang mengandung zat bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolat, dan zat lain yang dapat menghambat dan meracuni hama dan patogen merupakan sumber dari pestisida nabati. Ekstrak biji sirsak merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati, biji sirsak mengandung acetogenin yang dalam konsentrasi rendah dapat meracuni perut serangga dan membunuhnya. Acetogenin bertindak sebagai *antifeedant*, membuat serangga kurang bersemangat atau cenderung untuk mengonsumsinya. (Amrullah dan Herdiati, 2020). Umbi gadung juga berpotensi digunakan sebagai pestisida nabati karena mengandung saponin, dioscorin, anti serangga, sianida yang dapat mengganggu perkembangan sel dan membatasi respirasi, serta enzim yang berperan dalam proses pengambilan oksigen untuk respirasi (Ferinda et al., 2018). Kombinasi minyak biji jarak dan cendawan entomopatogen *Lecanicillium lecanii* dapat bekerja sama dengan baik serta mempercepat masa inkubasi hama ulat grayak dan mengakibatkan kematian (Mawardani, 2022). Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan media pertumbuhan terbaik cendawan *Metarhizium rileyi* yang dicampur dengan ekstrak biji tanaman sirsak dan umbi gadung.

## METODE PENELITIAN

Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Agens Hayati, Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu

Tumbuhan (BBPOPT) yang terletak pada 6°23'06.5"S dan 107°30'26.1"E di Jalan Raya Kaliasin Tromol Pos 1, Jatisari, Pangulah Utara, Kecamatan Kotabaru, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Waktu percobaan dimulai dari bulan Januari sampai Maret 2023.

Metode eksperimental menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal digunakan untuk penelitian ini, terdiri dari 7 perlakuan dan diulang 4 kali. Perlakuan tersebut antara lain Kontrol (PDA), PS<sub>1</sub> (PDA + ekstrak biji sirsak 1 ml/l), PS<sub>3</sub> (PDA + ekstrak biji sirsak 3 ml/l), PS<sub>5</sub> (PDA + ekstrak biji sirsak 5 ml/l), PG<sub>1</sub> (PDA + ekstrak umbi gadung 1 g/l), PG<sub>3</sub> (PDA + ekstrak umbi gadung 3 g/l), PG<sub>5</sub> (PDA + ekstrak umbi gadung 5 g/l). Data dianalisis dengan uji F pada taraf 5%. Jika hasil uji F berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range (DMRT) taraf 5%.

Metode maserasi digunakan dalam penelitian ini untuk membuat ekstrak biji tanaman. Setelah biji sirsak kering, biji sirsak digiling menjadi bubuk, kemudian bubuk dimasukkan ke dalam erlenmeyer 1 liter dan dicampur dengan larutan aseton. Kemudian didiamkan selama 1 hari sampai larutan dan ekstrak terpisah. Setelah itu larutan yang sudah terpisah dari ekstrak disaring menggunakan kertas saring agar larutan tersebut dapat dimasukkan ke dalam *Vacum Drying Oven* bersuhu 50° C selama 7 hari sampai menghasilkan ekstrak minyak yang kental dan bobotnya menurun dengan stabil. Kemudian setelah umbi gadung kering, umbi gadung digiling menjadi bubuk, lalu serbuk umbi gadung direndam dalam larutan etanol 96% selama 1 hari, setelah itu serbuk disaring menggunakan kertas saring untuk mengumpulkan filtratnya. Setelah hasil perendaman dipisahkan dari ampas dan diuapkan menggunakan alat *Vacum Drying Oven* bersuhu 50° C selama 7 hari. Kemudian hasilnya dimasukkan ke dalam cawan petri berukuran kecil yang nantinya akan dicampur dengan PDA.

Media PDA yang telah dibuat dalam 1000 ml air dicampur dengan masing-masing ekstrak biji sirsak dan umbi gadung sesuai dengan perlakuannya. Setelah media PDA dan ekstrak sudah tercampur rata kemudian, media dipindahkan ke dalam cawan Petri masing-masing 10 ml dengan diameter cawan sebesar 9 cm. Selanjutnya diamkan media hingga mengeras. Kemudian, dengan menggunakan jarum N dan bor gabus dengan diameter 0,5, isolat cendawan *M. rileyi* yang diperoleh dari perbanyakan kultur murni diinokulasikan ke dalam media dan diinkubasi selama 21 hari. Agar mengurangi kemungkinan kontaminasi, amati cendawan setiap hari saat proses pertumbuhan berlangsung.

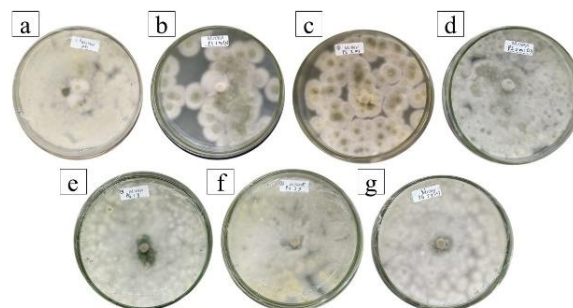
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Diameter Koloni

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa uji pertumbuhan cendawan entomopatogen *M. rileyi* selama 21 hsi pada media PDA + ekstrak biji sirsak dan umbi gadung memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter koloni (Tabel 1). Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa jenis dan dosis ekstrak biji sirsak dan umbi gadung yang dicampurkan pada media PDA memberikan hasil pengaruh nyata terhadap diameter koloni *M. rileyi* yaitu pada 9,12, dan 15 hsi.

Menurut Jiwintarum (2017) menyatakan bahwa kombinasi beberapa nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan cendawan adalah nutrisi yang mengandung karbon dan nitrogen. Selain itu, beberapa nutrisi yang dibutuhkan cendawan untuk pertumbuhannya antara lain vitamin, air, energi dan logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg dan Fe (Cappucino, 2014). Umbi gadung mengandung nutrisi yaitu 23,2 g karbohidrat sebagai substrat utama cendawan untuk memetabolisme karbon. Umbi gadung juga mengandung protein yang penting untuk metabolisme cendawan. Selain itu umbi gadung mengandung karbon, hidrogen, oksigen, dan

nitrogen yang diperlukan untuk produksi jaringan baru pada cendawan. (Nurhalimah, 2020).

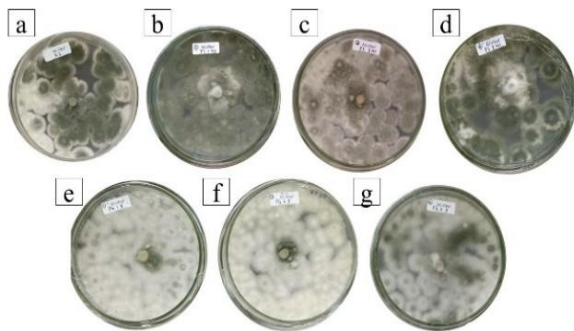


Gambar 1. *M. rileyi* pada umur 7 hsi (a) PDA, (b) Ekstrak biji sirsak 1 ml/l, (c) Ekstrak biji sirsak 3 ml/l, (d) Ekstrak biji sirsak 5 ml/l, (e) Ekstrak umbi gadung 1 g/l, (f) Ekstrak umbi gadung 3 g/l, (g) Ekstrak umbi gadung 5 g/l.

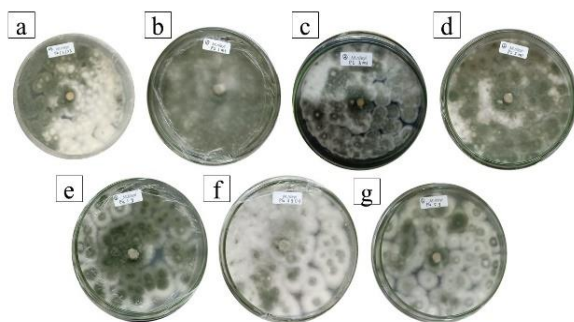
Ekstrak biji sirsak dipercaya mengandung antara 22-24% senyawa minyak. Asam lemak jenuh mencapai 28,07% dan asam lemak tak jenuh mencapai 71,93%. Khususnya asam lemak tak jenuh merupakan sumber nitrogen yang sangat baik untuk pengembangan mikroba dan biasanya didegradasi oleh enzim lipase cendawan entomopatogen secara sederhana. (Rahmani, 2008). Hasil percobaan ini sejalan dengan penelitian Afifah *et al.* (2022) mengatakan bahwa diantara media alternatif, jagung juga menghasilkan diameter koloni terbesar. Biji-bijian seperti jagung dapat berfungsi sebagai substrat yang memiliki nutrisi yang dibutuhkan cendawan untuk berkembang dan dengan cepat mengkolonisasi substrat.

Menurut Aini dan Rahayu (2015) mengemukakan bahwa diameter koloni cendawan meningkat dengan lamanya waktu inkubasi. Tujuan utama untuk pertumbuhan cendawan adalah menyediakan nutrisi seimbang dalam konsentrasi yang memfasilitasi pertumbuhan yang baik, meskipun kandungan masing-masing media berbeda untuk memenuhi kebutuhan

cendawan untuk pertumbuhannya (Volk and Wheeler, 1993).



Gambar 2. *M. rileyi* pada umur 14 hsi (a) PDA, (b) Ekstrak biji sirsak 1 ml/l, (c) Ekstrak biji sirsak 3 ml/l, (d) Ekstrak biji sirsak 5 ml/l, (e) Ekstrak umbi gadung 1 g/l, (f) Ekstrak umbi gadung 3 g/l, (g) Ekstrak umbi gadung 5 g/l.



Gambar 3. *M. rileyi* pada umur 21 hsi (a) PDA, (b) Ekstrak biji sirsak 1 ml/l, (c) Ekstrak biji sirsak 3 ml/l, (d) Ekstrak biji sirsak 5 ml/l, (e) Ekstrak umbi gadung 1 g/l, (f) Ekstrak umbi gadung 3 g/l, (g) Ekstrak umbi gadung 5 g/l.

Cendawan *M. rileyi* pada umur 7 hsi menunjukkan bahwa pertumbuhan cendawan sebagian memenuhi diameter pada cawan Petri dan terdapat beludru berwarna putih dengan

batas tidak beraturan (Gambar 1). Sedangkan pada cendawan *M. rileyi* umur 14 hsi menunjukkan bahwa diameter sudah memenuhi cawan Petri dan beludru yang berwarna putih berubah menjadi warna hijau pucat (Gambar 2). Kemudian pada cendawan *M. rileyi* umur 21 hsi adanya perubahan warna dari hijau pucat menjadi hijau tua (Gambar 3).

Menurut Garraway and Evans (1984) menyatakan bahwa dalam fisiologi cendawan dan organisme heterotrofik lainnya, sumber karbon memainkan dua peran penting yaitu menyediakan karbon yang diperlukan untuk produksi zat termasuk karbohidrat, protein, lipid, dan asam nukleat. Sumber energi juga berfungsi sebagai peristiwa penting dalam kehidupan cendawan. Sedangkan menurut Gao *et al* (2007) menyatakan bahwa karakter isolat dan kandungan nutrisi media mempengaruhi pertumbuhan miselium dan produksi spora pada media buatan. Oleh karena itu, laju pertumbuhan dan virulensi cendawan sangat dipengaruhi oleh kandungan nutrisi media padat dan cair.

Hal ini juga didukung oleh penelitian Ferron (1981) mengatakan bahwa pertumbuhan cendawan entomopatogen dapat dipengaruhi oleh nutrisi. Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa pertumbuhan vegetatif cendawan dibantu oleh penggunaan karbohidrat. Mayoritas mikroorganisme, terutama cendawan membutuhkan media tumbuh yang kaya nutrisi untuk bertahan hidup. Maka dapat disimpulkan bahwa media PDA yang dicampur dengan ekstrak biji sirsak dan umbi gadung yang kaya akan karbohidrat, protein dan lemak dapat menumbuhkan cendawan entomopatogen *M. rileyi* lebih cepat yaitu pada 15 hsi khususnya di laboratorium.

Tabel 1. Rata-rata diameter koloni *M. rileyi* pada masing-masing media tumbuh PDA + ekstrak biji sirsak dan umbi gadung

| Jenis Media     | Diameter Koloni (cm) |       |       |         |         |        |        |        |
|-----------------|----------------------|-------|-------|---------|---------|--------|--------|--------|
|                 | 1 hsi                | 3 hsi | 6 hsi | 9 hsi   | 12 hsi  | 15 hsi | 18 hsi | 21 hsi |
| Kontrol         | 0,99a                | 5,17a | 6,79a | 7,65bc  | 8,12c   | 8,53b  | 8,78a  | 8,99a  |
| PS <sub>1</sub> | 1,13a                | 5,63a | 7,34a | 8,19ab  | 8,49ab  | 8,73a  | 8,90a  | 8,99a  |
| PS <sub>3</sub> | 0,80a                | 4,68a | 6,67a | 7,77abc | 8,33abc | 8,66ab | 8,86a  | 8,95a  |
| PS <sub>5</sub> | 1,04a                | 4,92a | 6,81a | 8,01abc | 8,46ab  | 8,67ab | 8,94a  | 9,00a  |
| PG <sub>1</sub> | 1,15a                | 6,13a | 7,68a | 8,33a   | 8,59a   | 8,72a  | 8,94a  | 9,00a  |
| PG <sub>3</sub> | 1,04a                | 5,16a | 6,62a | 7,51abc | 8,19bc  | 8,51b  | 8,87a  | 9,00a  |
| PG <sub>5</sub> | 1,08a                | 5,70a | 7,09a | 7,86abc | 8,52ab  | 8,68ab | 8,92a  | 8,99a  |
| KK (%)          | 20,03                | 26,96 | 13,45 | 4,52    | 2,55    | 1,26   | 0,91   | 0,25   |

Keterangan: Nilai rata-rata yang dinotasikan dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%; KK (Koefisien Keragaman).

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa uji pertumbuhan cendawan entomopatogen *M. rileyi* selama 21 hsi pada media PDA + ekstrak biji sirsak dan umbi gadung memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter koloni. (Tabel 1). Hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa jenis dan dosis ekstrak biji sirsak dan umbi gadung yang dicampurkan pada media PDA memberikan hasil pengaruh nyata terhadap diameter koloni *M. rileyi* yaitu pada 9,12, dan 15 hsi.

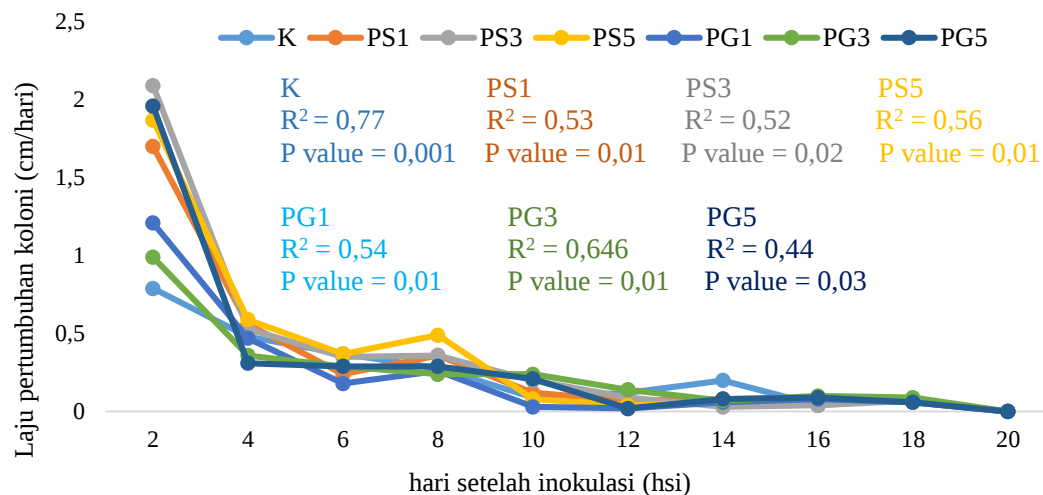
Diameter koloni terlebar terjadi pada perlakuan PDA + ekstrak umbi gadung 1 g/l (PG<sub>1</sub>) yaitu masing-masing sebesar 1,15 cm, 6,13 cm, 7,68 cm, 8,33 cm dan 8,59 cm namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada 15 hsi, diameter koloni *M. rileyi* yang terlebar terjadi pada perlakuan ekstrak biji sirsak 1 ml/l sebesar 8,73 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak umbi gadung 1 g/l yaitu sebesar 8,72 cm. Pada 18 hsi, diameter koloni *M. rileyi* yang terlebar terjadi pada perlakuan PDA + ekstrak biji sirsak 5 ml/l (PS<sub>5</sub>) dan PDA + ekstrak umbi gadung 1 g/l (PG<sub>1</sub>) yaitu masing-masing sebesar 8,94. Diameter koloni terendah pada kontrol terjadi pada kontrol yaitu sebesar 8,99 cm. pada 21 hsi (Tabel 1), diameter koloni

bertambah lebar pada masing-masing perlakuan.

Diameter koloni pada perlakuan PDA + ekstrak biji sirsak 5 ml/l (PS<sub>5</sub>), PDA + ekstrak umbi gadung 1 g/l (PG<sub>1</sub>) dan PDA + ekstrak umbi gadung 3 g/l (PG<sub>3</sub>) menjadi diameter yang terlebar yaitu sebesar 9,00 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. sedangkan diameter terendah terjadi pada PDA + ekstrak biji sirsak 3 ml/l (PS<sub>3</sub>) yakni sebesar 8,95 cm (Tabel 1). Hasil percobaan menunjukkan bahwa penambahan ekstrak umbi gadung dan biji sirsak dapat meningkatkan pertumbuhan *M. rileyi*. Cendawan membutuhkan substrat yang mengandung nutrisi yang tepat untuk mendukung pertumbuhannya. Nutrisi yang sederhana sangat diperlukan untuk memaksimalkan pertumbuhan cendawan.

### Laju Pertumbuhan Koloni

Berdasarkan data yang telah dianalisis yaitu didapatkan hasil pengamatan dan perhitungan laju pertumbuhan koloni. Selain itu, program Excel digunakan untuk melakukan laju pertumbuhan koloni pada data untuk memastikan hubungan antara waktu inkubasi dan laju pertumbuhan koloni *M. rileyi* (Gambar 4).



Keterangan : K (Kontrol PDA); PS1 (PDA + ekstrak biji sirsak 1 ml/l); PS3 (PDA + ekstrak biji sirsak 3 ml/l); PS5 (PDA + ekstrak biji sirsak 5 ml/l); PG1 (PDA + ekstrak umbi gadung 1 g/l); PG3 (PDA + ekstrak umbi gadung 3 g/l); PG5 (PDA + ekstrak umbi gadung 5 g/l).

Gambar 4. Regresi laju pertumbuhan koloni

Berdasarkan hasil analisis regresi, waktu inkubasi selama 21 hari berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan koloni *M. rileyi* sebesar 44 hingga 77%. Hubungan laju pertumbuhan koloni *M. rileyi* dengan waktu inkubasi pada semua perlakuan menunjukkan nilai  $R^2$  sebesar 0,44 hingga 0,77. Selanjutnya, pada perlakuan media kontrol (PDA), media PDA + ekstrak biji sirsak 1 ml/l (PS1), media PDA + ekstrak biji sirsak 3 ml/l (PS3), media PDA + ekstrak biji sirsak 5 ml/l (PS5), media PDA + ekstrak umbi gadung 1 g/l (PG1), media PDA + ekstrak umbi gadung 3 g/l (PG3), media PDA + ekstrak umbi gadung 5 g/l (PG5) menunjukkan nilai P value sebesar 0,01 – 0,03 yaitu kurang dari 0,05 (Gambar 4).

Laju pertumbuhan koloni *M. rileyi* mengalami penurunan dari fase akhir log. Menurut Hamdiyati (2015) menyatakan bahwa pertumbuhan fase mikroorganisme terdapat empat fase pertumbuhan diantaranya fase lag, fase log, fase stationer, fase kematian. Fase adaptasi terhadap lingkungan eksternal dikenal sebagai fase lag yaitu media tumbuh dan sekitarnya berdampak pada berapa lama periode

adaptasi ini berlangsung. Waktu adaptasi mungkin tidak perlu diberikan jika media dan lingkungan pertumbuhannya sama dengan media dan lingkungan sebelumnya. Namun, modifikasi diperlukan untuk sintesis enzim jika nutrisi yang dapat diakses dan kondisi lingkungan baru berbeda dari sebelumnya. Fase log, juga dikenal sebagai fase pertumbuhan yaitu fase dimana mikroorganisme membelah dengan cepat dan terus menerus sepanjang kurva logaritmik. Laju pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh lingkungan tempat mikroorganisme tumbuh, termasuk suhu, kelembapan, dan pH serta kandungan nutrisi media. Laju pertumbuhan populasi menurun menjelang akhir fase log akibat jumlah nutrisi dalam media telah berkurang, karena jumlah sel yang berkembang dan mati sama. Fase stationer terus berkembang biak meskipun nutrisinya menipis, ukurannya berkurang, serta ditandai dengan jumlah populasi sel yang konstan. Sel dapat berubah komposisinya dari sel yang tumbuh pada fase logaritmik karena kekurangan nutrisi. Fase kematian merupakan fase dimana populasi mikroorganisme tertentu mulai mati karena

berbagai alasan, termasuk nutrisi di dalam media sudah habis, cadangan energi di dalam sel habis karena kehabisan nutrisi. Jenis mikroorganisme, pola makan dan faktor lingkungan semuanya memengaruhi seberapa cepat suatu organisme mati.

## KESIMPULAN

Tidak terdapat pengaruh nyata media PDA yang dicampur dengan ekstrak biji sirsak dan umbi gadung pada 21 hsi namun, berbeda nyata pada diameter 9,12, dan 15 hsi. Media paling efektif untuk pertumbuhan cendawan *M. rileyi* adalah media PDA yang dicampur dengan ekstrak umbi gadung 1 g/l (PG<sub>1</sub>) yang kaya akan karbohidrat, protein dan lemak dapat menumbuhkan cendawan entomopatogen *M. rileyi* lebih cepat yaitu pada 15 hsi dengan diameter koloni pada 21 hsi sebesar 9,00 cm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, L., Aena, A. C., Saputro, N. W., Kurniati, A., Maryana, R., Lestari, A., Abadi, S., dan Enri, U. 2022. Maize Media Enhance the Conidia Production of Entomopathogenic Fungi *Lecanicillium lecanii* also Its Effective to Control the Weevil *Cylas formicarius* (Fabricius) (Coleoptera: Brentindae). *Agrivita*, 44(3), 513-525. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v44i3.3605>.
- Aini, N. dan Rahayu, T. 2015. Media Alternatif untuk Pertumbuhan Jamur Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS. <https://media.neliti.com/media/publications/175619-none.pdf>.
- Amrullah, S. H., dan Herdiati. 2020. Efektivitas Ekstrak Biji dan Daun Sirsak Untuk Pengendalian Hama Walang Sangit Pada Tanaman Padi. *Cokroaminoto Journal of Biological*, 2(1), 26-32. <https://science.e-journal.my.id/cjbs/article/view/23>.
- BPS. 2021. Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2021. *Berita Resmi Statistik*, 2021(77), 1-14 Environmental regulation of sex determination in oil palm: current knowledge and insights from other species. *Annals of Botany*, 108(8): 1529-1537.
- Cappucino, J G, Sherman, N. 2014. *Manual Laboratorium Mikrobiologi*. Jakarta: EGC.
- Ferinda, M., Solikhin, S., Indriyati, L, dan Susilo, F. 2018. Daya Racun Ekstrak Umbi Gadung (*Discorea hispida* Dennst) Terhadap Hama Keong Mas (*Pomacea* sp.) dan Ikan Lele (*Clarias* sp.) di Rumah Kaca. *Jurnal Agrotek Tropika*, 6(3). 169-174. <https://doi.org/10.23960/jat.v6i3.2925>.
- Ferron. 1981. Pest Control by The Fungi *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium*, Microbial Control Invertebr. Pathol. 15:447-450.
- Gao, L., M.H. Sun, X.Z. Liu, and C.S. Yong. 2007. Effect of Carbon Concentration and Carbon to Nitrogen Ratio on The Growth and Sporulation of Several Biocontrol Fungi. *Mycol. Res.* 111(1):87-92.
- Garraway, MO and RC. Evans. 1984. Fungal Nutrition. Jhon Wilwy and Sons. New York.
- Hamdiyati, Y. 2015. Pertumbuhan dan Pengendalian Mikroorganisme II.
- Hamzah, U. A. 2022. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Aplikasi Cendawan *Beauveria bassiana* Terhadap Perkembangan Hama Kedelai (*Glycine max*, (L) Merrill). *Juripol (Jurnal Institusi Politeknik Ganesha Medan)*, 5(2), 89-104. <https://doi.org/10.33395/JURIPOL.V512.11691>.
- Jiwintarum, Y., WAF Urip., dan MW Diarti 2017. Media Alami Untuk Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Penyebab Kandidiasis Dari Tepung Biji Kluwih

- (*Artocarpus communis*). *Jurnal Kesehatan Prima*.
- Kardinan, A., Rizal, M., dan Maris, P. 2020. Pengaruh Insektisida Nabati Kamndrah dan Akar tuba Terhadap Wereng Batang Coklat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(2), 93-98. <https://doi.org/10.31186/jipi.22.2.93-98>.
- Mananohas, M.A., Bobanto, M. D., dan Ferdy, F. 2019. Hubungan Cuaca dan Tanaman Pangan Menggunakan Regresi Linear di Kota Tondano. *D'Cartesian*, 8(2), 169. <https://doi.org/10.35799/dc.8.2.2019.24390>.
- Muhammadiyah, U., Selatan, T., Mawardani, F., Mujoko, T., dan Widayati, W. 2022. Aplikasi *Lecanicillium lecanii* dan Minyak Biji Jarak untuk mengendalikan Hama Ulat Grayak. 7(4), 685-689.
- Mullo, I. A., Siahaan, P., dan Wahyudi, L. 2022. Uji Patogenisitas Jamur *Metarhizium rileyi* (Farlow) Isolat Tomohon Terhadap Larva Ulat Grayak *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Jurnal Bios Logos*, 12(1), 31. <https://doi.org/10.35799/jbl.v12i1.35828>.
- Nurhalimah. 2020. Pembuatan Media Dari Tepung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) Sebagai Alternatif Pengganti Media PDA (*Potato Dextrose Agar*).
- Prayogo, Y. 2005. Keefektifan Cendawan Entomopatogen. 65(10), 53-65.
- Rahmani, R. 2008. Penentuan Sifat Fisiko-kimia dan Komposisi Asam Lemak Penyusun Trigliserida serta Optimasi Kondisi Reaksi Sintesis Biodiesel (Metil Ester) Minyak Biji Sirsak (*Anonna muricata*). *Skripsi*. Universitas Indonesia.
- Siahaan, P., dan Mullo, I. 2021. Isolasi dan Identifikasi Cendawan Entomopatogen Isolat Tomohon dari Larva Ulat Grayak *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Biotechnology and Conservation in Wallacea*, 01(01), 10-16.
- Shandu, S.S., Sharma, A. K., Beniwal, V., Goel, G., Batra, P., Kumar, A., Jaglan, S., Sharma, A. K., dan Malhotra, S. 2012. Myco-Biocontrol of Insect Pests: Factors Involved, Mechanism, and Regulation. *Journal of Pathogens*, 2012, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2012/126819>.
- Sianipar, M.S., Purnama, A., Santosa, E., Soesilohadi, R. C. H., Natawigena, W. D., Susniahti, N., dan Primasongko, A. 2017. Populasi Hama Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*), Keragaman Musuh Alami Predator Serta Parasitoidnya Pada Lahan Sawah di Dataran Rendah Kabupaten Indramayu. *Agrologia*, 6(1). <https://doi.org/10.30598/a.v6i1.245>.
- Suciatmih, Titik, K., dan Sulaeman, Y. 2015. Jamur Entomopatogen dan Aktivitas Enzim Ekstraklikulernya. *Berita Biologi*, 14(2), 131-142.
- Sunarno. 2012. Pengendalian hayati (Biology control) Sebagai Salah Satu Komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT). *Journal Uniera*, 3(4), 12-19.
- Volk and Wheeler. 1993. Dasar-Dasar Mikrobiologi. *Erlangga*. Jakarta.
- Wati. Y. A., Soedijo, S., dan Pramudi, M. I. 2020. Potensi Ekstrak Umbi Gadung (*Discorea hispida* Dennst) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal). *Proteksi Tanaman Tropika* 3(03): Oktober 2020, 3(3), 230-237.