

## **Uji Antagonis Pseudomonad Fluoresen dengan *Blood Disease Bacteria* (BDB) Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang**

### ***Pseudomonad Fluorescent Antagonist Test with Blood Disease Bacteria (BDB) Causes Blood Disease in Banana Plants***

Milka Saputri <sup>1)</sup>, Nurul Hasanah <sup>1)</sup>, Linda Advinda <sup>1)</sup>, Junaidi <sup>2)</sup>, Priyanti <sup>2)</sup>

*Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang*

*Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang*

*Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*

*Jl. Ir H. Juanda No. 9, Cemp. Putih, Kota Tangerang Selatan, Banten*

Email: [milkasaputri110@gmail.com](mailto:milkasaputri110@gmail.com)

---

#### **ABSTRAK**

Penyakit pisang yang disebabkan oleh *Blood Disease Bacteria* (BDB) disebut juga penyakit darah atau penyakit layu bakteri. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan BDB antara lain dengan menggunakan pestisida kimia. Namun penggunaan pestisida kimia dalam jangka panjang akan menimbulkan masalah lingkungan. Alternatif lain yang dapat digunakan untuk mengendalikan BDB adalah dengan memanfaatkan bakteri rizosfir. Bakteri rizosfir merupakan bakteri yang hidup di daerah perakaran tanaman yang dapat berperan dalam menekan perkembangan patogen tular tanah. Penelitian ini menggunakan bakteri rizosfir pseudomonad fluoresen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan antagonis pseudomonad fluoresen terhadap *Blood Disease Bacteria* (BDB). Penelitian dilaksanakan bulan November 2022, di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA UNP. Parameter yang diukur adalah zona hambat pseudomonad fluoresen yang terbentuk terhadap *Blood Disease Bacteria* (BDB). Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk berbeda-beda yaitu 2,10 cm, 1,90 cm dan 2,20 cm.

**Kata kunci : pseudomonad fluoresen, Blood Disease Bacteria, rizosfir**

---

#### **PENDAHULUAN**

Pisang (*Musa* sp.) merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Tanaman pisang kemudian menyebar luas ke kawasan Afrika (Madagaskar), Amerika Selatan, dan Amerika Tengah. Penyebaran tanaman ini selanjutnya hampir merata ke seluruh dunia (Suyanti dan Ahmad Supriyadi, 2008). Tanaman pisang dapat tumbuh dan berkembang pada berbagai kondisi agroekologi dari dataran rendah beriklim basah seperti Sumatera dan Kalimantan, sampai ke dataran tinggi beriklim lebih kering di daerah-daerah Indonesia bagian timur (Rustam, 2007). Tanaman ini mudah beradaptasi, namun kendala utama yang membatasi produksi pisang adalah tingginya tingkat serangan penyakit. Hasil pemrograman mengenai sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit tanaman pisang berbasis web terdapat empat diagnosa disebabkan oleh penyakit yaitu layu fusarium, layu bakteri/penyakit darah, kerdil pisang dan bercak daun (AlGifari, 2016).

Penyakit pisang yang disebabkan oleh *Blood Disease Bacteria* (BDB) disebut juga dengan penyakit darah atau penyakit layu bakteri (Maemunah *et al.*, 2017). Mackie *et al.*, (2007) menyatakan *Blood Disease Bacteria* (BDB) hanya ada di Indonesia, dan semua jenis pisang dapat menjadi inang utamanya, terutama pisang olahan. Intensitas penyakit BDB pada daerah endemik juga berasosiasi dengan kehadiran serangga hama dan nematoda, nematoda *Pratylenchus* sp merupakan endoparasit yang dapat bergerak dari akar satu tanaman ke tanaman lain. Penyebaran patogen ini sangat cepat dan mampu bertahan di dalam tanah selama bertahun-tahun (Subandiyah *et al.*, 2005). Sampai saat ini belum ada satupun jenis pisang yang tahan terhadap serangan bakteri in (Mackie *et al.*, 2007).

Gejala tanaman pisang yang terserang *Blood Disease Bacteria* (BDB) dapat dideteksi dari ciri luar (visual) maupun bagian dalam dari organ tanaman. Secara visual bagian tulang dan tangkai daun menjadi layu, tangkai daun rontok, daun muda mulai menguning, kemudian menjadi nekrotik dan kering, sedangkan bentuk buah dari luar masih tampak normal. Pada tanaman yang matang, bagian bonggol batang bila dipotong, akan keluar cairan seperti lendir yang berwarna coklat kemerahan, sedangkan pada buah yang terinfeksi, ruang bagian dalam buah yang biasanya berisi daging buah, penuh terisi oleh cairan lendir yang berwarna merah kecoklatan (Supriadi, 2005). BDB dapat menginfeksi bonggol melalui luka mekanis pada bibit/bonggol pisang dan akan menyerang pisang pada berbagai fase pertumbuhan (Advinda, 2020 dan Advinda *et al.*, 2022).

Berbagai usaha telah dilakukan untuk pengendalian BDB, salah satunya yaitu menggunakan pestisida kimia. Namun penggunaan pestisida kimia dalam jangka panjang akan mengakibatkan masalah lingkungan. Salah satu alternatif yang bisa digunakan dalam mengendalikan BDB tersebut adalah dengan memanfaatkan rizobakteri (Advinda, 2020). Bakteri rizosfir merupakan bakteri yang hidup di daerah perakaran tanaman yang dapat berperan dalam menekan perkembangan patogen tular tanah serta bermanfaat dalam memacu pertumbuhan tanaman (Kumar *et al.*, 2012). Bakteri rizosfir merupakan kelompok dari rizobakteria yang memiliki kemampuan dalam mengkolonisasi rizosfir secara agresif dan memberi keuntungan bagi tanaman sehingga dikenal sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). Beberapa genus PGPR seperti *Bacillus*, *Streptomyces*, *Pseudomonas*, *Burkholderia*, dan *Agrobacterium* merupakan agens pengendalian hayati penyakit tanaman (Figueiredo *et al.*, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian Marwan *et al.*, (2011), didapatkan hasil pengujian antibiosis 90 isolat bakteri endofit terhadap BDB menunjukkan sebanyak 27 isolat (30%) mempunyai kemampuan antibiosis terhadap BDB dengan diameter penghambatan yang bervariasi. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa isolat bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman pisang bersifat antagonis terhadap BDB. Fifendy dan

Advinda (2007) menyatakan ditemukan 10 isolat yang mencirikan bakteri pseudomonad fluoresen dari daerah perakaran beberapa jenis tanaman, dan karakter fisiologis setiap isolat memperlihatkan perbedaan kualitas pigmen fluoresens yang dihasilkan.

Penelitian ini menggunakan bakteri rizosfir pseudomonad fluoresen. Bakteri ini memiliki kemampuan memproduksi pigmen yang dapat dilepas ke lingkungan sekitarnya. Pigmen tersebut bersifat antibiotik, yakni *pyoverdin* (Pyd) atau *pseudobactin* (Haas dan Défago, 2005). Netrina (2010) dalam penelitiannya menyatakan isolat Pseudomonad fluoresen mampu menghasilkan antibiotik dan siderofor terhadap bakteri penyebab penyakit darah yang disebabkan oleh *Blood Disease Bacteria* (BDB). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan antagonis pseudomonad fluoresen terhadap *Blood Disease Bacteria* (BDB).

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu : Tahap I. Terdiri dari 2 seri. Seri 1 Isolasi *Blood Disease Bacteria* (BDB) penyebab penyakit darah tanaman pisang. Seri 2 Isolasi agen hayati pseudomonad fluoresen dari rizosfir tanaman pisang. Tahap II. Uji antagonis pseudomonad fluoresen dengan *Blood Disease Bacteria* (BDB) penyebab penyakit darah tanaman pisang. Penelitian telah dilaksanakan dari bulan November 2022 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

### **Penyediaan inokulum *Blood Disease Bacteria* (BDB)**

Buah pisang yang *terserang Blood Disease Bacteria* (BDB) diambil dari daerah Lubuk Minturun. *Blood Disease Bacteria* diisolasi dari buah pisang yang terserang penyakit. Buah pisang dipotong kemudian diambil *Blood Disease Bacteria* sebanyak 1 ose dan ditanam pada medium *Triphenyl Tetrazolium Chloride* (TTC) menggunakan metode gores. Selanjutnya diinkubasi selama 48 jam. Bakteri *Blood Disease Bacteria* (BDB) yang tumbuh dapat ditandai dengan adanya warna kemerahan pada medium TTC. Perbanyak inokulum BDB dilakukan dengan cara mengambil 1 ose biakan *Blood Disease Bacteria* (BDB) yang tumbuh pada medium TTC dalam petri, kemudian dibiakkan dalam 25 mL medium NB di dalam erlenmeyer 100 mL dan dishaker selama 24 jam dengan kecepatan 100 rpm. BDB yang telah diperbanyak dalam medium NB diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 mL aquades steril. Pengenceran suspensi dilakukan sampai dengan kerapatan populasi  $3 \times 10^8$  sel/mL (skala 1 Mc. Farland's) sebagai sumber inokulum.

### **Penyediaan Suspensi Pseudomonad Fluoresen**

Pseudomonad fluoresen diambil sebanyak 1 mL yang telah diperbanyak didalam 25 mL medium NB cair dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 mL aquades steril. Pengenceran suspensi dilakukan sampai dengan kerapatan populasi  $3 \times 10^8$

sel/mL (skala 1 Mc. Farland's) sebagai sumber inokulum.

### **Pembuatan Kertas Cakram**

Kertas cakram dibuat dengan 4 lembar kertas saring yang dilubangi dengan pelubang kertas, kemudian kertas cakram dimasukkan ke dalam cawan petri dan disterilisasi dengan menggunakan *autoclave* dengan temperatur 121°C pada tekanan 1atm selama 15 menit.

### **Uji Antagonis Pseudomonad Fluoresen dengan *Blood Disease Bacteria* (BDB) Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang**

Satu mL suspensi *Blood Disease Bacteria* (BDB) dengan kerapatan populasi  $3 \times 10^8$  sel/mL (skala 1 McFarland's) diinokulasi pada medium NA dalam cawan petri steril dengan cara menuangkan medium NA, dihomogenkan dengan memutar petri seperti angka delapan dan biarkan sampai medium dingin. Selanjutnya diambil 4 lembar kertas cakram steril, diletakkan di dalam cawan petri steril kemudian ditetesi dengan 0,1 mL suspensi pseudomonad fluoresen dengan kerapatan populasi  $3 \times 10^8$  sel/mL (skala 1 McFarland's) dan didiamkan beberapa saat. Selanjutnya cakram tersebut diletakkan di tengah medium yang telah diinokulasi suspensi pseudomonad fluoresen dan inkubasi selama 48 jam pada suhu ruang

### **Pengamatan**

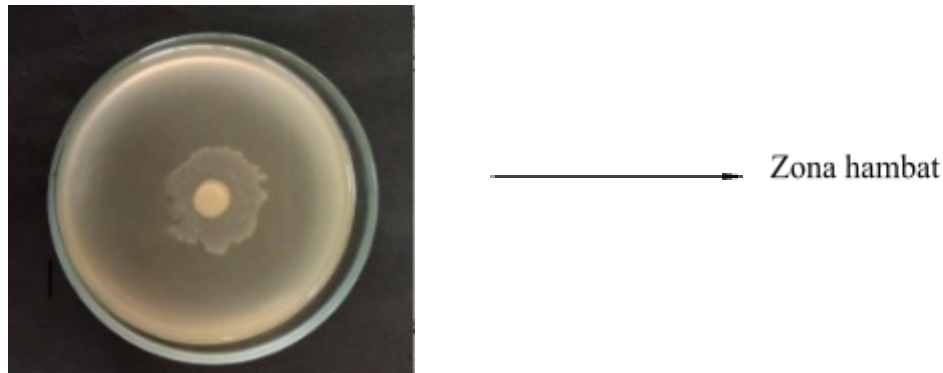
Pengamatan dilakukan setelah 48 jam inkubasi. Pengukuran besarnya zona hambat yang terbentuk dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dengan mengukur keempat diameternya dan dirata-ratakan.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini telah dilakukan uji antagonis pseudomonad terhadap BDB. Pseudomonad fluoresen adalah bakteri antagonis yang banyak dimanfaatkan sebagai agensia hayati untuk jamur ataupun bakteri patogen tanaman. Soesanto (2008) menjelaskan *Pseudomonas fluorescens* P60 merupakan salah satu bakteri antagonis yang mempunyai kemampuan dalam mengendalikan beberapa patogen tanaman, khususnya patogen tular tanah. Advinda *et al.*, (2017) menyatakan patogen penyakit tular tanah dapat menyerang tanaman pisang melalui sistem perakarannya, dan salah satu penyakit yang menyerang tanaman pisang tersebut adalah penyakit darah dan disebabkan oleh BDB.

Cara mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh BDB adalah memanfaatkan agen biokontrol yang dapat menghambat pertumbuhan patogen. Salah satu agen biokontrol tersebut yaitu kelompok pseudomonad fluoresen (Advinda *et al.*, 2017). Hasil penelitian yang telah dilakukan pada pseudomonad fluoresen terlihat bahwa, bakteri ini memiliki kemampuan dalam mengendalikan *Blood Disease Bacteria* (BDB). Hal ini

dapat dilihat dari zona hambat yang terbentuk disekitar koloni pseudomonad fluorezen (Gambar 1).



Gambar 1. Zona Hambat Pseudomonad Fluorezen Terhadap *Blood Disease Bacteria*

Tabel 1. Rerata zona hambat (cm) pseudomonad fluorezen yang terbentuk terhadap *Blood Disease Bacteria* (BDB).

Ulangan	Diameter zona hambat (cm)				Total	Rata-Rata
	d1	d2	d3	d4		
1	2,02	2,09	2,15	2,14	8,4	2,10
2	1,87	1,90	1,91	1,89	7,57	1,90
3	2,30	2,21	2,09	2,18	8,78	2,20

Berdasarkan tabel diatas dari 3 ulangan, didapatkan rata-rata diameter zona hambat yang berbeda-beda yaitu 2,10 cm, 1,90 cm, dan 2,20 cm. Zona hambat yang terbentuk oleh bakteri pseudomonad fluorezen terhadap *Blood Disease Bacteria* (BDB) diakibatkan adanya senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh pseudomonad fluorezen. Selain itu, pseudomonad fluorezen juga dapat menghasilkan antibiotik yaitu *Pyroluteorin* dan *Pyrolnitrin*. Zona hambat juga bisa terbentuk karena adanya metabolit sekunder yang dihasilkan oleh bakteri tersebut seperti enzim dan siderofor. Pseudomonad fluorezen dapat menghasilkan siderofor yang mampu mengikat Fe pada lingkungan defisiensi Fe, sehingga dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan patogen, karena Fe menjadi tidak tersedia bagi patogen (Parjono, 2008).

Pseudomonad fluorezen termasuk ke dalam organisme antagonis yang dapat menghambat perkembangan atau pertumbuhan organisme lain (Chatri, 2006). Isolat pseudomonad fluorezen menghasilkan senyawa yang merupakan sinyal bagi tanaman untuk memproduksi metabolit sekunder dan bersifat antimikroba. Disamping itu, pseudomonad fluorezen dapat menghambat pertumbuhan patogen dengan cara meningkatkan ketersediaan fosfat bagi tanaman. *Pseudomonas* sp. dan *Bacillus* sp.

diketahui merupakan mikroorganisme antagonis. Bakteri ini mampu menghasilkan senyawa antibiosis seperti enzim kitinase (dapat menghidrolisis dinding sel jamur), siderofor, dan antibiotik lainnya yang dapat menghambat pertumbuhan patogen (Jatnika *et al.*, 2013). Lyon (2007) menyatakan senyawa antibiotik yang dihasilkan oleh bakteri antagonis dapat berperan langsung sebagai bakterisida terhadap bakteri patogen dan agens penginduksi (elicitor) ketahanan tanaman terhadap penyakit (Marwan *et al.*, 2011).

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pseudomonad fluoresen dapat menghambat pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (BDB), hal ini dibuktikan dengan adanya zona hambat disekitar cakram bersuspensi.

### **Saran**

Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pseudomonad fluoresen sehingga dapat diterapkan oleh petani pisang dalam menangani penyakit *Blood Disease Bacteria* (BDB) yang menyerang tanaman pisang.

## **REFERENSI**

- Advinda, L. 2020. Pseudomonad Fluoresen Agens Biokontrol *Blood Disease Bacteria* (BDB) Tanaman Pisang, (*Monograf*). Yogyakarta: DEEPUBLISH.
- Advinda, L., Fifendi, M. dan Anhar A. 2017. Biosintesis Siderofor dan Senyawa Antimikroba Asam Sianida Oleh Pseudomonad Fluoresen Serta Uji Antagonisnya Terhadap *Blood Diseases Bacteria* (BDB) Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang. Laporan penelitian. Universitas Negeri Padang.
- Advinda, L, Putri, D.H, Anhar, A, Irdawati, I. (2022). Identification And Characterization Of Fluorescent Pseudomonas Producing Active Compounds Controlling Plant Pathogens. *Yuzuncu Yil University Journal Of Agricultural Sciences*. 32 (4). 795-804
- AlGifari, S.A. 2016. Sistem Pakar Berbasis Web untuk Mendiagnosa Hama Penyakit pada Tanaman Pisang.  
<https://stitmiltazam.ac.id/ojsstmik/index.php/procidingkmsi/article/view/102/0>. Diakses pada 26 November 2022.
- Chatri, M. 2006. *Buku Ajar Fitopatologi*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Fifendy, M., dan Advinda, L. 2007. Isolasi dan Karakterisasi Agens Biokontrol Pseudomonas Berfluoresensi dari Rhizosfir Tanaman. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Padang.

- Figueiredo, MVB., Seldin, L., Araujo, FF., dan Mariano, RLM. 2010. Plant growth promoting rhizobacteria: fundamental and applications. *Springer*. hlm 21-43.
- Haas, D. and G, Défago. 2005. Biological Control of Soil-Borne Pathogens By Fluorescent Pseudomonads. *Nature Reviews Microbiology*. doi:10.1038/nrmicro1129.
- Jatnika, W., Abdul, LA. dan Luqman, QA. 2013. Pengaruh Aplikasi *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas* sp. Terhadap Perkembangan Penyakit Bulai yang Disebabkan Oleh Jamur Patogen *Peronosclerospora maydis* Pada Tanaman Jagung. *Jurnal HPT*. Vol 1(4).
- Kumar, A., Devi, S., Patil, S., Payal, C., and Negi, S. 2012. Isolation, screening and characterization of bacteria from Rhizospheric soils for different plant growth promotion (PGP) activities: an in vitro study. *Recent Research in Science and Technology*. 4(1):1-5.
- Lyon, G. 2007. Agents that can elicit induced resistance. Sustainable Approach to Crop Protection. Blackwell Publishing.
- Mackie, A., Hamond, D. and Kumar, S. 2007. Banana Blood Disease. Department of Agriculture and Food. Factsheet.
- Maemunah, M., Anhar, A., dan Advinda, L. 2017. Pengaruh Kombinasi Pseudomonad Fluoresen Dan Em4 Dalam Menghambat Pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (BDB) Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang Secara In Vitro. *Bioscience*, 1(1), 70-78.
- Marwan, H., M. Sinaga, Giyanto, dan A. Nawangsih. 2011. isolasi dan seleksi bakteri endofit untuk pengendalian penyakit darah pada tanaman pisang. *Jurnal HPT Tropika*. 11 ( 2): 113-121.
- Netrina, N.H. 2010. Kemampuan Isolat Pseudomonas Fluoresen Dalam Menghasilkan Antibiotik dan Siderofor Terhadap Bakteri Penyebab Penyakit Darah (*Blood Disease Bacteria*). Hasil Penelitian. Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Negeri Padang.
- Parjono. 2008. Pseudomonas sp. sebagai pemacu pertumbuhan dan pengendali hayati fungsi patogen akar tanaman kedelai. *Disertasi*. Bogor: Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Rustam. 2007. Uji Metode Inokulasi Dan Kerapatan Populasi *Blood Disease Bacterium* Pada Tanaman Pisang. *Jurnal Hortikultura*. 17(4):387-392.
- Soesanto, L . 2008. Uji Lapangan Formula Cair *Pseudomonas Fluorescens* P60 Terhadap Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, Vol. 17(2).

- Subandiyah, S., Indarti, S., Harjaka, T., Utami, SNH., Sumardiyono, C., and Mulyadi. Bacterial wilt disease complex of Banana in Indonesia. *The American Phytopathological Society Press*. hlm 415-422.
- Supriadi. 2005. Present Status of Blood Disease in Indonesia. *The American Phytopathological Society Press*. hlm 395-404.
- Suyanti, dan Ahmad S. 2008. *Pisang, Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya.