

MIKROBIA PADA *Plant Growth Promoting Rhizobakteri* BAMBU, ALANG-ALANG DAN PISANG.

Sopialena¹, Surya Sila², Sofian³, Jahira S.⁴

^{1,2,3,4}Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman
Email : sopialena@faperta.unmul.ac.id

Submit: 8-6-2022

Revisi: 7-1-2023

Diterima: 1-2-2023

ABSTRAK

Mikrobia Pada *Plant Growth Promoting Rhizobakteri* Bambu, Alang-Alang Dan Pisang. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) adalah sejenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran tanaman. Bakteri tersebut hidupnya secara berkoloni menyelimuti akar tanaman sehingga memberikan keuntungan bagi tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis bakteri yang terdapat pada PGPR akar bambu, akar alang-alang dan akar pisang. Penelitian dilakukan di laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Isolasi bakteri PGPR dilakukan dengan mengambil sampel dari ketiga bahan larutan PGPR tersebut. Kemudian setiap sampel PGPR diambil sebanyak 2 ml dan ditumbuhkan pada media Nutrient Agar (NA) dengan metode sebar. Dari masing-masing PGPR dibuat pada 4 (empat) cawan petri, sehingga didapat sebanyak 12 isolat bakteri PGPR yang mampu tumbuh pada media tersebut. Beberapa genus yang termasuk dalam PGPR tersebut adalah *Pseudomonas*, *Serratia*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Rhizobium*, *Erwinia*, *Flavobacterium* dan *Bacillus*. Masing-masing isolat *rhizobacteria* memiliki peranan yang penting dalam mengendalikan serangan patogen dan memicu pertumbuhan. Analisa bakteri digunakan sebagai parameter untuk mengetahui efektivitas serta potensi yang terkandung dalam bakteri tersebut.

Kata kunci: Akar bambu, akar alang-alang, akar pisang, jenis bakteri, PGPR.

ABSTRACT

Microbases In Plant Growth Promoting Rhizobacteria Bamboo, Alang Alang And Banana. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) is a type of bacteria that lives around plant roots. These bacteria live in colonies covering the roots of plants so as to provide benefits for plants. The purpose of this study was to determine the types of bacteria found in PGPR bamboo roots, alang-alang roots and banana roots. The research was conducted in the laboratory of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Mulawarman University. Isolation of PGPR bacteria was done out by taking samples from the three PGPR solution materials. Then 2 ml of each PGPR sample was taken and grown on Nutrient Agar (NA) media by the scatter method. From each PGPR made in 4 (four) petri dishes, in order to obtain as many as 12 isolates of PGPR bacteria capable of growing on the media. Some of the genera included in the PGPR are *Pseudomonas*, *Serratia*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Rhizobium*, *Erwinia*, *Flavobacterium* and *Bacillus*. Each *rhizobacteria* isolate has an important role in controlling pathogen attack and triggering growth. Bacterial analysis is used as a parameter to determine the effectiveness and potential contained in these bacteria.

Keywords: Bamboo roots, banana roots, grass roots, PGPR, types of bacteria.

1. PENDAHULUAN

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) adalah sejenis bakteri yang hidup di sekitar perakaran tanaman. Bakteri tersebut hidupnya secara berkoloni menyelimuti akar tanaman sehingga memberikan

keuntungan bagi tanaman. Beberapa genus yang termasuk dalam PGPR tersebut adalah *Pseudomonas*, *Serratia*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Acetobacter*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Rhizobium*, *Erwinia*, *Flavobacterium* dan *Bacillus* (Husen dkk., 2006). Masing-masing

isolat rhizobacteria memiliki peranan yang penting dalam mengendalikan serangan patogen dan memicu pertumbuhan. Bakteri PGPR dapat diinokulasi dari berbagai akar tanaman seperti akar bambu, alang-alang dan akar pisang. Perlu dilakukan analisa jenis serta jumlah bakteri yang terdapat pada isolat PGPR yang digunakan sebelum diaplikasikan pada tanaman budidaya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, aplikasi agens hayati PGPR berpengaruh dalam menunda masa inkubasi perlu dilakukan analisa jenis serta jumlah bakteri yang terdapat pada isolat PGPR yang digunakan sebelum diaplikasikan pada tanaman budidaya dan menekan intensitas serangan sehingga keparahan penyakit tidak terlalu tinggi. Analisa bakteri digunakan sebagai parameter untuk mengetahui efektivitas serta potensi yang terkandung dalam bakteri tersebut. PGPR memiliki sifat sebagai bioprotektan yang mampu melindungi tanaman dari serangan pathogen (Choliq F.A, *et.al.* 2020). Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis bakteri yang terdapat pada PGPR akar bambu, akar alang-alang dan akar pisang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman Samarinda pada bulan Februari 2022 sampai Juni 2022.

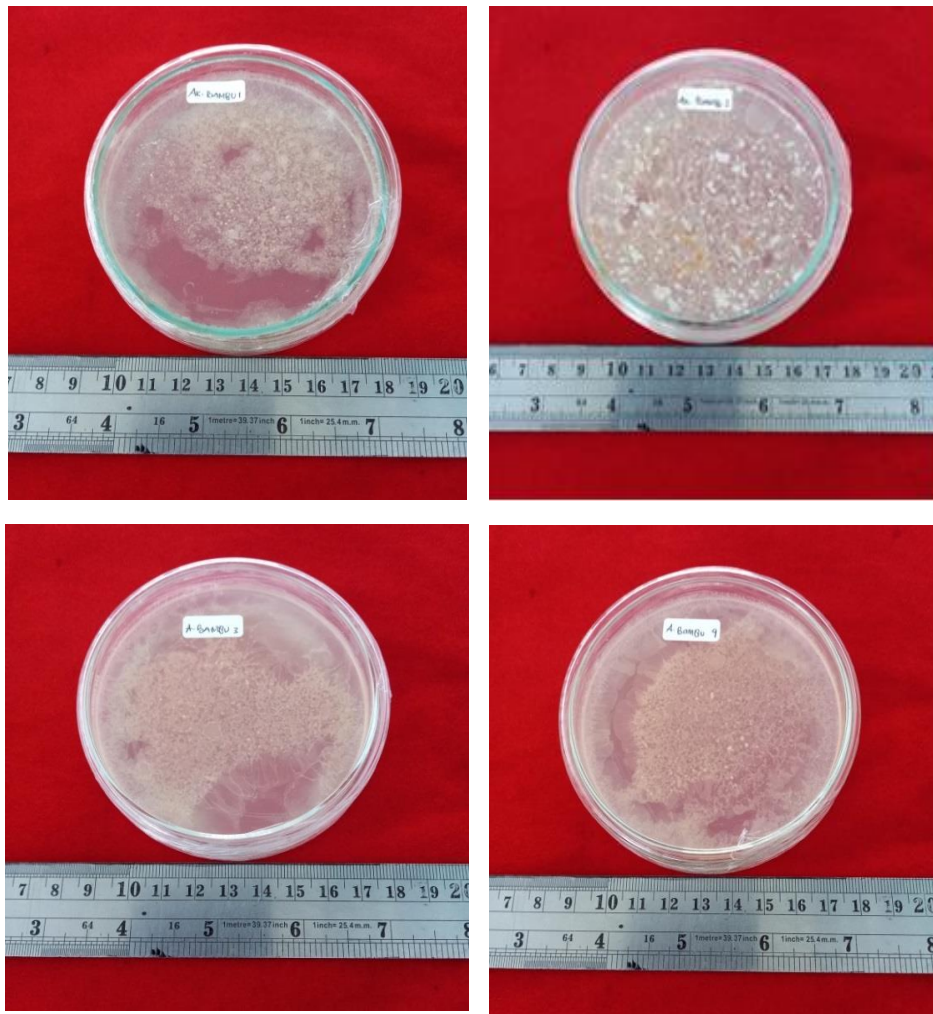
Bahan yang digunakan yaitu PGPR akar bambu, akar alang-alang dan akar bonggol pisang yang sudah difermentasi dalam bentuk cair. Aquades, alkohol, spirtus, dan media Nutrient Agar (NA). Alat yang digunakan untuk

penelitian di laboratorium adalah cawan petri, tabung reaksi, lampu ultra violet, pipet, gelas ukur, autoclave, laminar air flow cabinet (LAFC), microwave, botol media 250 ml, lampu bunsen, jarum ose, korek, plastik, plastik wrapping, sprayer, gunting, alumunium foil, kapas, tisu steril, gelas ukur (vol. 100 ml), dan label.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) diperoleh dari beberapa jenis akar tanaman seperti akar bambu, akar alang-alang dan akar bonggol pisang. Ketiga bahan tersebut difermentasi selama 8 hari dengan campuran beberapa bahan seperti gula merah, terasi, dedak, dan air kelapa. Isolasi bakteri PGPR dilakukan dengan mengambil sampel dari ketiga bahan larutan PGPR tersebut. Kemudian setiap sampel PGPR diambil sebanyak 2 ml dan ditumbuhkan pada media Nutrient Agar (NA) dengan metode sebar. Dari masing-masing PGPR dibuat pada 4 (empat) cawan petri, sehingga didapat sebanyak 12 isolat bakteri PGPR yang mampu tumbuh pada media tersebut. Menurut Dewi (2008), isolasi bakteri merupakan pengambilan atau memindahkan mikroba dari lingkungannya di alam dan menumbuhkannya sebagai biakan murni dalam medium buatan.

Pengamatan morfologi yang dilakukan terhadap bakteri PGPR meliputi, bentuk koloni, bentuk tepian koloni, ukuran koloni, dan warna koloni, pengamatan gram positif dan negatif serta bentuk mikroskopis dari bakteri PGPR. Berikut ini adalah hasil pengamatan morfologi koloni bakteri PGPR akar bambu.



Gambar 1. Hasil Isolasi PGPR Akar Bambu

Pada gambar 1a memperlihatkan bahwa bakteri yang berasal dari Akar bambu, memiliki bentuk koloni bulat tidak teratur, bentuk tepian koloni bergerigi. Permukaan koloni bergelombang. Ukuran koloni diperoleh dari ukuran yang paling kecil hingga yang paling besar yaitu berkisar antara 1,0 mm hingga 3,0 mm warna isolat sebagian besar berwarna putih kekuningan. Gambar 1b memiliki Bentuk tepian koloni bergerigi ada yang tebal dan juga tipis. Ukuran koloni diperoleh dari ukuran berkisar antara 1,0 mm

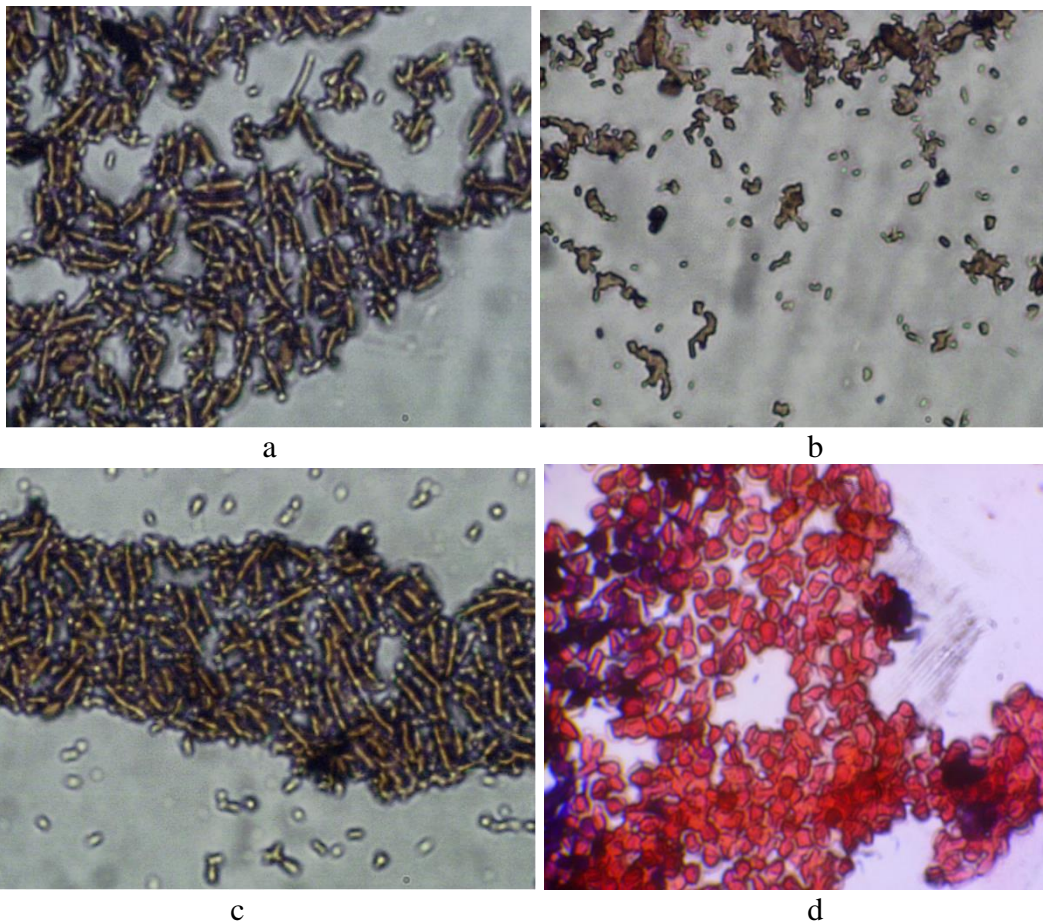
hingga 3,0 mm. Beberapa isolat berwarna putih dan sebagian besar isolat berwarna putih kekuningan. Kemudian pada gambar 1c memperlihatkan bentuk koloni bergelombang dan tebal, tepian koloni bergerigi dan berwarna putih susu serta berukuran 1 mm sampai 4 mm. Gambar 1d menjelaskan bentuk koloni bergelombang dan tebal, tepian koloni bergerigi dan berwarna putih kekuningan serta berukuran 1,0 mm sampai 3,0 mm. secara rinci hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan morfologi bakteri PGPR Akar Bambu.

No	Isolat	Bentuk Koloni	Bentuk tepian koloni	Ukuran koloni	Warna koloni	Gram	Bentuk Sel
1	AB 1	Bulat tidak teratur	bergerigi	2,0 mm	Putih	+	Basil, kokus
2	AB 2	Bulat tidak teratur	bergerigi	1,0 mm	kekuningan	+	Basil, kokus
3	AB 3	Bergelombang, tebal	bergerigi	3,0 mm	Putih, putih	+	Basil, kokus
4	AB 4	Bergelombang, tipis	bergerigi	3,0 mm	Putih susu Putih kekuningan	+	Basil, kokus

Secara mikroskopis dengan pembersaran 1000 kali menggunakan mikroskop Olympus CX23 maka diperoleh hasil pewarnaan gram dari beberapa koloni

yang berbeda dengan menunjukkan jenis bakteri PGPR akar bambu sebagai berikut :

**Gambar 2.** Pewarnaan Gram bakteri PGPR akar bambu, dengan menggunakan mikroskop

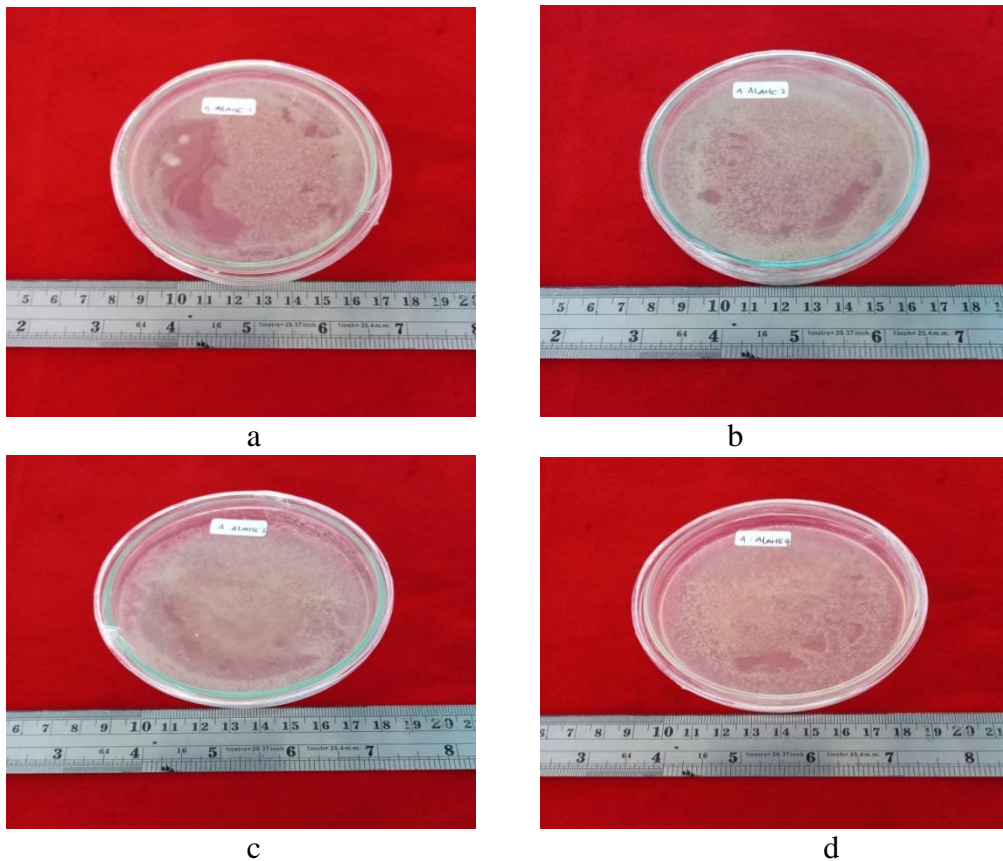
Pada pengamatan secara mikroskopik pada Gambar 2a. memperlihatkan bahwa bakteri PGPR akar bambu menunjukkan warna ungu sehingga dapat dikatakan bahwa bakteri tersebut adalah gram positif, dengan bentuk basil. Pada Gambar 2b. menunjukkan bahwa bakteri berwarna ungu yang berarti bakteri tersebut gram positif dengan bentuk kokus. Selanjutnya pada Gambar 2c. memperlihatkan bakteri berwarna ungu berarti Gram Positif, dan bentuknya basil, sementara pada Gambar 2d. terlihat bahwa bakteri berwarna merah yang berarti bahwa bakteri adalah Gram Negatif sementara bentuk bakteri terlihat berbentuk basil.

Berdasarkan pengamatan di atas bahwa PGPR yang dijumpai pada perakaran bambu, sesuai dengan identifikasi (Zainuddin, *et al.* 2014) bahwa bakteri adalah bakteri Bacillaceae. Hasil pengamatan terhadap bentuk koloni dimana pertumbuhan bakteri pada media Nutrien Agar berwarna putih kekuningan pinggiran koloni berbentuk bergerigi permukaan berbentuk bulat tidak teratur dan tipis

sementara secara mikroskopis menunjukkan bahwa bakteri Gram Positif dan berbentuk basil, maka dapat diprediksi bahwa bakteri tersebut adalah *Basillus*, Hal ini juga sesuai dengan penelitian (Hardiansyah *et al.*, 2020) yang menyebutkan bahwa pada perakaran bambu ditemukan bakteri Enterobacteriaceae (*Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*), *Pseudomonas*, dan terdapat pula bakteri PGPR rizosfer bambu yang tidak memiliki lendir/gram positif, seperti *Bacillus*, *Enterococcus*. Hal tersebut juga dikuatkan oleh pernyataan Podile and Kishore (2006) bahwa beberapa genus rhizobacteria yang bersifat sebagai PGPR yaitu *Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Bacillus*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Burkholderia* dan *Serratia* dinyatakan bahwa PGPR berperan dalam proses pertumbuhan tanaman.

b. Akar Alang-alang

Pengamatan bentuk koloni dari PGPR akar alang-alang dapat kita lihat pada Gambar 3 dibawah ini:



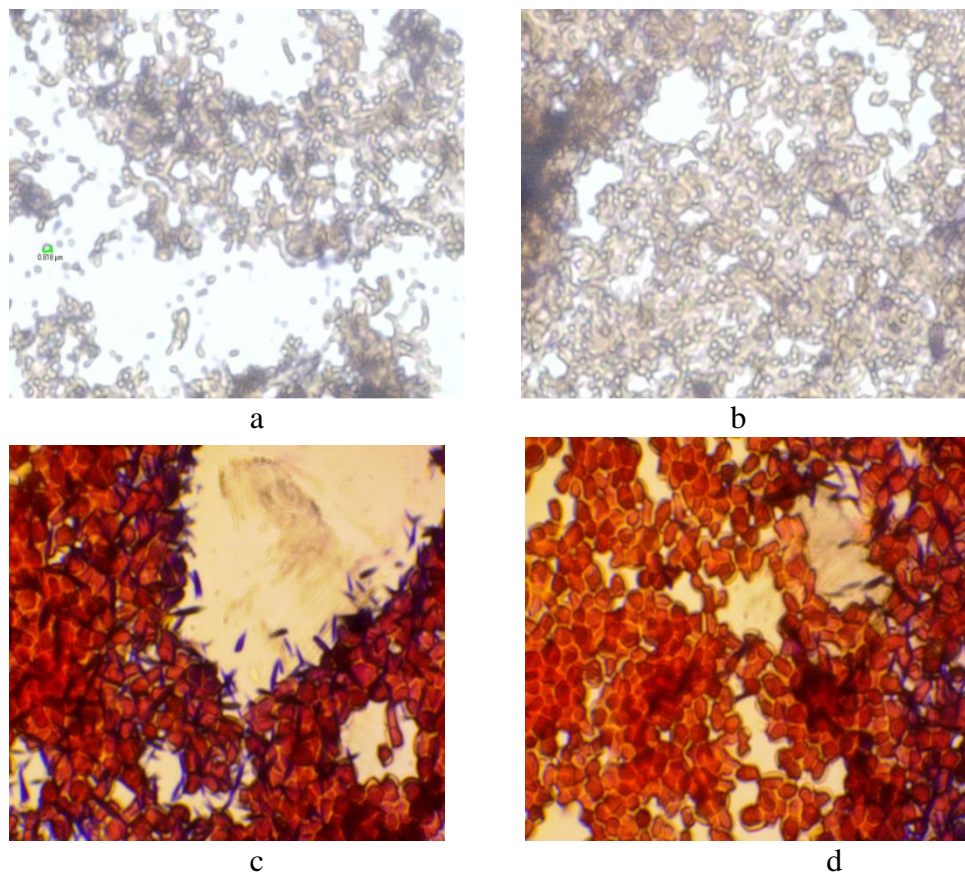
Gambar 3. Hasil Isolasi PGPR Akar alang-alang.

Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa isolat Pada gambar 3a bentuk koloni bergelombang, tebal dan tipis, bulat dan ada yang bulat tidak teratur, tepian koloni ada yang rata dan bergerigi. Warna isolat putih susu dan putih kekuningan. gambar 3b bentuk koloni bulat tidak teratur, tebal, tepian koloni bergerigi. Warna isolat putih putih kekuningan dan ukuran koloni rata-rata 1,0 mm. gambar 3c memperlihatkan bentuk koloni bulat, rata. Ukuran koloni yang diperoleh berkisar antara 1,0 mm

hingga 3,0 mm. Isolat bergelombang dan tipis, tepian koloni bergerigi. Warna isolat putih kekuningan dan ukuran koloni rata-rata 1,0 mm. kemudian pada gambar 3d memperlihatkan bentuk koloni bulat dan tipis, tepian koloni bergerigi. Warna isolat putih kekuningan dan ukuran koloni rata-rata 1,0 mm. Semua isolat berbentuk tepian koloni bergerigi dan sebagian ada yang berwarna putih kekuningan dan hampir seluruh isolat bersifat gram negatif dengan bentuk sel basil dan kokus.

Tabel 2. Hasil pengamatan morfologi bakteri PGPR Akar Alang-alang.

No	Isolat	Bentuk Koloni	Bentuk tepian koloni	Ukuran koloni	Warna koloni	Gram	Bentuk Sel
1	AA	Bulat tidak teratur,	Rata,	3,0	Putih Susu,Putih	+	Basil,
2	1	Tipis	bergerigi	mm	kekuningan	-	Kokus
3	AA	Bulat tidak teratur,	bergerigi	1,0	Putih kekuningan	-	Basil,
4	2	tebal	Bergerigi	mm	Putih kekuningan	-	Kokus
	AA	Bulat, Bergelombang,	bergerigi	1,0	Putih kekuningan		Basil,
	3	Tipis		mm			Kokus
	AA	Bulat, Tipis		1,0			Basil,
	4			mm			Kokus



Gambar 4. Pewarnaan Gram bakteri PGPR akar alang-alang, dengan menggunakan mikroskop (pembesaran 1000X)

Pada pengamatan secara mikroskopik pada Gambar 4a. memperlihatkan bahwa bakteri PGPR

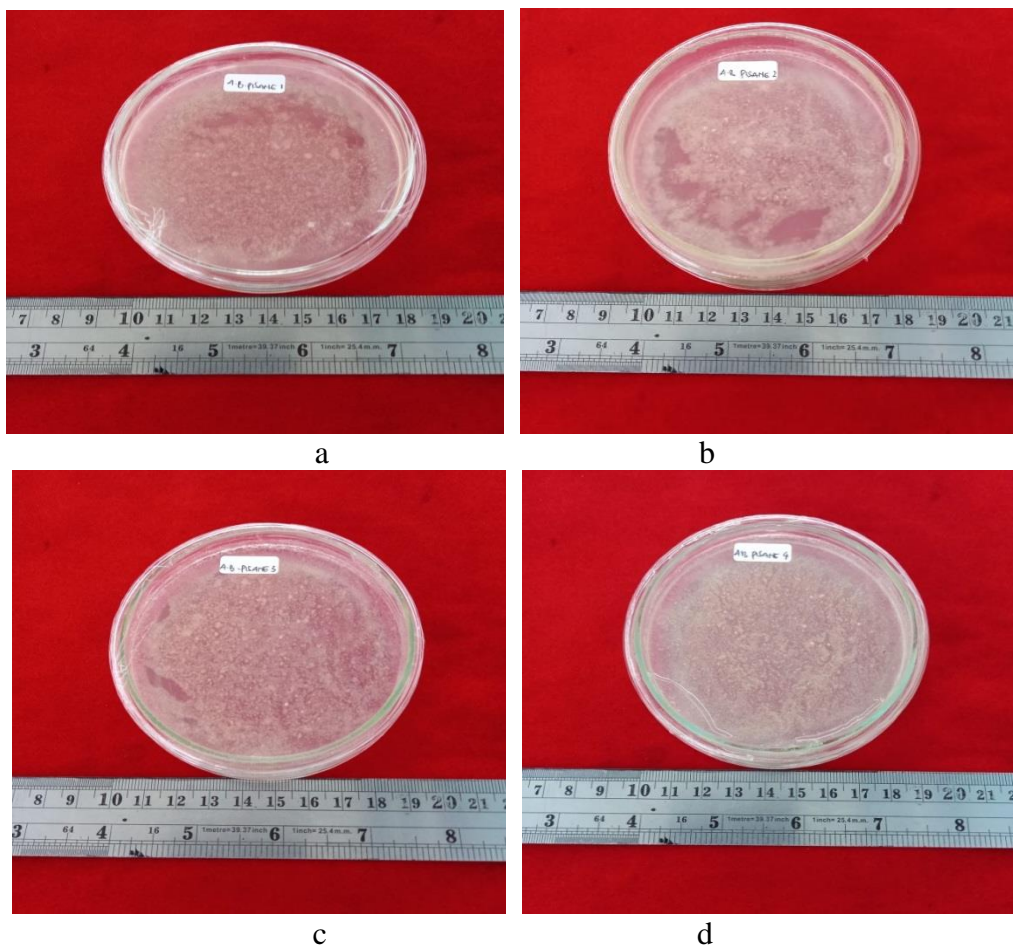
akar alang menunjukkan warna merah sehingga dapat dikatakan bahwa bakteri tersebut adalah gram negatif, dengan

bentuk basil dan kokus. Pada Gambar 4b. menunjukkan bahwa bakteri berwarna merah yang berarti bakteri tersebut gram negatif dengan bentuk basil dan kokus. Selanjutnya pada Gambar 4c. memperlihatkan bakteri berwarna merah terang berarti Gram negatif, dan bentuknya basil dan kokus, sementara pada Gambar 4d. terlihat bahwa bakteri berwarna merah yang berarti bahwa bakteri adalah Gram Negatif sementara bentuk bakteri terlihat berbentuk kokus.

Berdasarkan pengamatan diatas bahwa PGPR yang dijumpai pada perakaran alang-alang, sesuai dengan identifikasi (Hesti Kurniahu et al. 2017) bahwa bakteri adalah bakteri Bacillaceae. Hasil pengamatan terhadap bentuk koloni dimana pertumbuhan

bakteri pada media Nutrien Agar berwarna putih kekuningan pinggiran koloni berbentuk bulat tidak teratur permukaan berbentuk bulat tidak teratur dan bergelombang sementara secara mikroskopis menunjukkan bahwa bakteri Gram negative berbentuk basil dan kokus, maka dapat diprediksi bahwa bakteri tersebut adalah *Azotobacter*, *Pseudomonas* sp. Hal ini juga sesuai dengan penelitian (Maulina, *et al.* 2015) yang menyebutkan bahwa pada perakaran akar alang-alang ditemukan bakteri *Azotobacter*, *Pseudomonas* sp. yang berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman.

c. Akar Bonggol Pisang



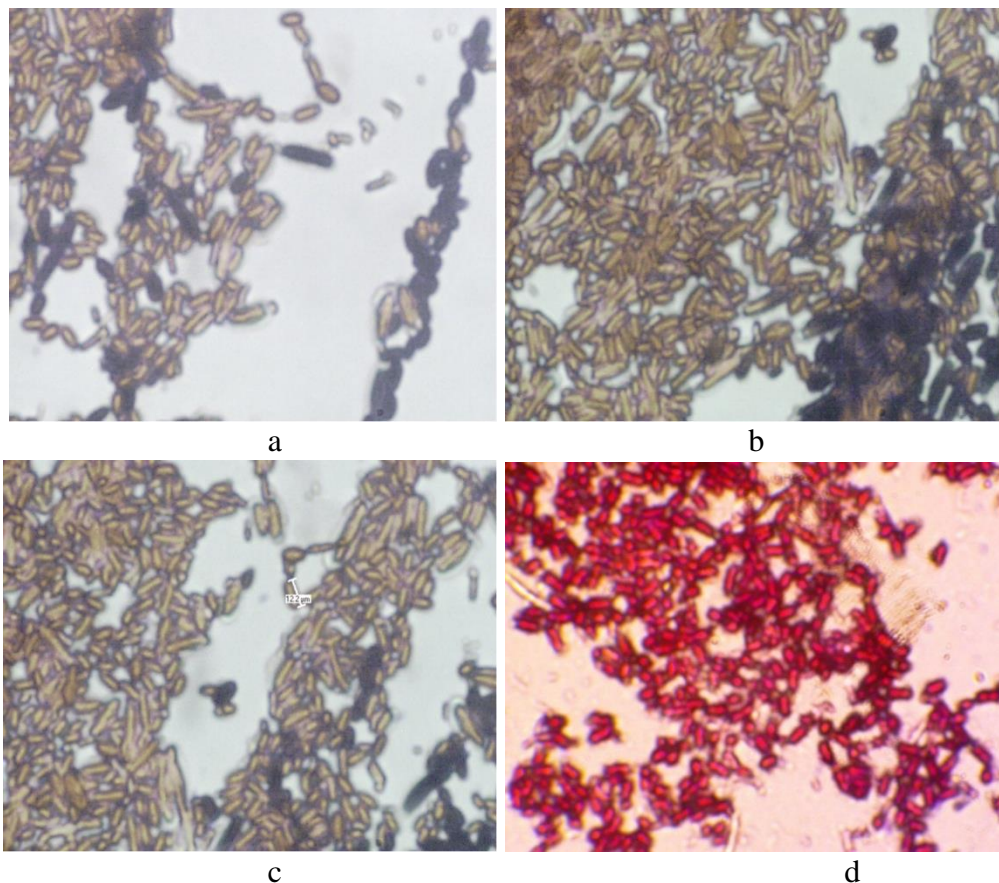
Gambar 5. Hasil Isolasi PGPR Akar Bonggol Pisang.

Dari hasil isolasi PGPR akar bonggol pisang memperlihatkan bahwa pada gambar 5a,c,d semua isolat memiliki bentuk koloni bulat tidak teratur dan tipis, hampir semua isolat berbentuk tepian koloni bergerigi, ukuran koloni yang diperoleh berkisar antara 1,0 mm

hingga 3,0 mm. Pada gambar 5b terlihat bentuk koloni bergelombang dan bulat tidak teratur, tepi koloni bergerigi, isolat berwarna putih kekuningan dan ukuran berkisar 1,0 mm hingga 2,0 mm. secara rinci dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengamatan morfologi bakteri PGPR Akar Bonggol Pisang .

No	Isolat	Bentuk Koloni	Bentuk tepian koloni	Ukuran koloni	Wama koloni	Gram	Bentuk Sel
1	AP 1	Bulat tidak teratur, tebal, tipis	Bergerigi	2,0 mm	Putih kekuningan	-	Basil
2	AP 2	Bulat tidak teratur, tipis	Bergerigi	3,0 mm	Putih kekuningan	-	Basil
3	AP 3	Bulat tidak teratur, tipis	Bergerigi	1,0 mm	Putih, Putih kekuningan	-	Basil
4	AP 4	Bulat tidak teratur, tipis	Bergerigi	1,0 mm	Putih kekuningan	-	Basil



Gambar 6. Pewarnaan Gram bakteri PGPR akar bonggol pisang, dengan menggunakan mikroskop (pembesaran 1000 X).

Pada pengamatan secara mikroskopik pada Gambar 6a. memperlihatkan bahwa bakteri PGPR akar pisang menunjukkan warna ungu kemerahan sehingga dapat dikatakan bahwa bakteri tersebut adalah gram positif, dengan bentuk basil. Pada Gambar 6b. menunjukkan bahwa bakteri berwarna ungu yang berarti bakteri tersebut gram positif dengan bentuk basil dan kokus. Selanjutnya pada Gambar 6c. memperlihatkan bakteri berwarna ungu berarti termasuk Gram Positif, dan bentuknya basil, sementara pada Gambar 6d. terlihat bahwa bakteri berwarna merah yang berarti bahwa bakteri adalah Gram Negatif sementara bentuk bakteri terlihat berbentuk basil.

Berdasarkan pengamatan diatas bahwa PGPR yang dijumpai pada perakaran pisang, sesuai dengan identifikasi (Situmorang. E, 2015) bahwa bakteri adalah bakteri dari famili Bacillaceae. Hasil pengamatan terhadap bentuk koloni dimana pertumbuhan bakteri pada media Nutrien Agar berwarna putih kekuningan pinggiran koloni berbentuk bulat bergerigi permukaan berbentuk bulat tidak teratur dan bergelombang sementara secara mikroskopis menunjukan bahwa bakteri Gram positif dan negatif serta berbentuk basil dan kokus. Hal ini juga sesuai dengan penelitian (Hastuti D., *et al.* 2013) yang menyebutkan bahwa pada perakaran pisang ditemukan bakteri basillus.

Pengamatan tentang karakteristik morfologi koloni bakteri perlu dilakukan, agar mempermudah dalam proses identifikasi jenis bakteri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lay (1994) menyatakan bahwa bakteri gram positif pada pewarnaan Gram berwarna ungu disebabkan kompleks zat warna kristal violet-yodium tetap dipertahankan meskipun diberi larutan pemucat aseton alkohol, sedangkan bakteri gram negatif berwarna merah sebab kompleks tersebut larut pada saat pemberian larutan pemucat aseton alkohol sehingga mengambil warna merah safranin. Perbedaan warna pada bakteri gram positif dan gram negatif menunjukkan bahwa adanya perbedaan struktur dinding sel antara kedua jenis bakteri tersebut. Bakteri gram positif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan peptidoglikan yang tebal sedangkan bakteri gram negatif memiliki struktur dinding sel dengan kandungan lipid yang tinggi. Lay (1994), bahwa berdasarkan ciri morfologi koloni bakteri dan biakan murni maka dapat dilakukan proses identifikasi jenis-jenis mikroorganisme, namun untuk memperoleh hasil identifikasi yang sempurna maka harus dilanjutkan dengan uji biokimia.

4. KESIMPULAN

Hasil identifikasi bakteri pada PGPR akar bambu, akar alang-alang dan akar pisang secara mikroskopis menunjukan bahwa bakteri Gram positif dan negatif serta berbentuk basil dan kokus. bakteri yang ditemukan lebih didominasi oleh bakteri basillieae, untuk memperoleh hasil identifikasi yang sempurna maka harus dilanjutkan dengan uji biokimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiansyah, Muhammad Yusril, Yunus Musa, and Abdul Mollah Jaya. 2020. "Identifikasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria Pada Rizosfer Bambu Duri Dengan Gram KOH 3%." *Agrotechnology Research Journal* 4(1):41–46. doi: 10.20961/agrotechresj.v4i1.40875
- Husen, E., R. Saraswati dan R.D. Hastuti. 2006. Rizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman. www.nuance.com
- Khasanah, EWN., Eny Fuskhah, Sutarno. 2021. Pengaruh berbagai jenis pupuk kandang dan konsentrasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap pertumbuhan dan produksi cabai (*Capsicum annum* L.) Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.
- Rahni, N. M. 2012. Efek Fitohormon PGPR Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays*). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 3(2):4-8.
- Raupach, G. S. dan J. W. Kloepper. 1998. Mixtures of Plant Growth Promoting Rhizobacteria Enhance Biological Control of Multiple Cucumber Pathogens. *Phytopathology*. 88:1158- 1164. <https://doi.org/10.1094/PHTO.1998.88.11.1158>
- Salamiah dan R. Wahdah. 2015. Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) dalam pengendalian penyakit tungro pada padi lokal Kalimantan Selatan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon1* (6): 1448- 1456.
- Semangun H. 2000. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Sofy, A. R., Sofy, M. R., Hmed, A. A., & El-DougDoug, N. K. (2019). *Potential Effect of Plant Growth-Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Enhancing Protection Against Viral Diseases* (Issue October). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30926-8_15.
- Tahir, M., & Sarwar, M. A. (2013). Plant Growth promoting rhizobacteria (PGPR): A budding complement of synthetic fertilizers for improving crop production. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 11(1), 1–7.
- Wardanah, T. 2007. Pemanfaatan bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria) untuk mengendalikan penyakit mosaik tembakau (Tobacco Mosaic Virus) pada tanaman cabai. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Wahyuningsih, E., Herlina, N., & Tyasmoro, Y. (2017). Pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rizophacteria) dan Pupuk Kotoran Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(4), 591–599.