

Bakteri Tanah Di Sekitar Rhizosfer Tumbuhan Pioner Pada Lahan Bekas Tambang Kapur

Soil Bacteria Around Pioneer Plant Rhizosphere In Ex-Mining Limestone Areas

Sriwulan*, Riska Andriani, Susanti Dhini Anggraini, Hesti Kurniahu, dan Annisa Rahmawati

Universitas PGRI Ronggolawe, Jl. Manunggal No. 61, Tuban, 62381

*E-mail korespondensi: biowulan08@gmail.com

Paper submit : 8 Mei 2021, Paper publish: Maret 2022

Abstract – Pioneer plants are plants with high adaptability, so they can grow in disturbed environments, such as ex-limestone mining areas. This adaptability is supported by the ability of these plants to associate with soil bacteria in their rhizosphere area. The presence of these bacteria can support the growth of pioneer plants on disturbed land. The purpose of this study was to characterize the soil bacteria around the rhizosphere of pioneer plants in the former limestone mining areas. Soil samples in the rhizosphere area of 5 pioneer plants from ex-mining lime were then isolated using the Pour plate method to obtain bacterial isolates. The bacterial isolates obtained were then identified their colony morphology. Based on the results of colony morphological identification, 21 isolates were obtained from the rhizosphere of 5 pioneer plants from the former limestone mining area. The highest number of isolates was obtained from the rhizosphere of the *Waltheria indica* with 9 isolates, 8 isolates of each *Lamium barbatum* and *Digitaria sanguinalis*, 7 isolates of *Chromoleana odoratum*, and 5 isolates of *Tridax procumbens*.

Keywords: soil bacteria, pioneer plant, Ex-Mining Limestone area

Abstrak – Tumbuhan pioner merupakan tumbuhan dengan daya adaptasi yang tinggi, sehingga dapat tumbuh pada lingkungan yang mengalami gangguan, seperti lahan bekas tambang kapur. Kemampuan adaptasi ini didukung oleh kemampuan tumbuhan ini untuk berasosiasi dengan bakteri tanah di area rhizosfernya. Keberadaan bakteri ini dapat mendukung pertumbuhan tumbuhan pioner pada lahan terganggu. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan karakterisasi bakteri tanah yang ditemukan di rhizosfer tumbuhan pioner lahan bekas tambang kapur. Sampel tanah di area rhizosfer 5 tumbuhan pioner lahan bekas tambang kapur, kemudian dilakukan isolasi dari sampel tersebut dengan metode *Pour plate* untuk mendapatkan isolat bakteri. Isolat bakteri yang diperoleh kemudian diidentifikasi morfologi koloninya. Berdasarkan hasil identifikasi morfologi koloni diperoleh 21 isolat dari rhizosfer 5 tumbuhan pioner lahan bekas tambang kapur. Jumlah isolat terbanyak diperoleh dari rhizosfer tumbuhan *Waltheria indica* dengan 9 isolat, *Lamium barbatum* dan *Digitaria sanguinalis* masing-masing 8 isolat, *Chromoleana odoratum* 7 isolat, dan *Tridax procumbens* 5 isolat.

Kata kunci: bakteri tanah, tumbuhan pioner, lahan bekas tambang kapur

PENDAHULUAN

Tumbuhan pioner merupakan kelompok tumbuhan yang mampu beradaptasi pada lingkungan yang mengalami gangguan, baik ringan, sedang, maupun berat, salah satunya pada lahan pasca tambang (Setiawan, dkk., 2017). Tumbuhnya tumbuhan ini secara alami

menjadi salah satu indikasi awal terjadinya proses pemulihan lahan yang telah mengalami kerusakan (Widyasari & Saharjo, 2010). Oleh karena itu, keberadaan tumbuhan ini memiliki peranan yang penting dalam pemulihan kualitas lahan pasca tambang (Setiawan, dkk., 2017).

Kelompok tumbuhan ini memiliki toleransi yang cukup tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, seperti lingkungan yang kering, tandus, dan miskin hara (Andriani, dkk., 2019). Tingginya daya adaptasi tumbuhan pioner pada kondisi lingkungan yang ekstrim, salah satunya disebabkan oleh kemampuan tumbuhan tersebut untuk berasosiasi dengan bakteri tanah yang ada di sekitar rhizosfer tanaman tersebut (Jufri, n.d.).

Oleh karena itu, keberadaan bakteri tanah di sekitar rhizosfer tanaman pioner menjadi penting untuk diteliti. Bakteri di sekitar rhizosfer tanaman pioner ini juga memiliki potensi dikembangkan sebagai pupuk hayati (Munif & Hipi, 2011). Beberapa jenis bakteri rhizosfer telah diteliti dan diketahui memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai agen pupuk hayati, di antaranya *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azospirillum*, dan *Trichoderma* (Lumbanraja, 2018). Akan tetapi isolasi dan karakterisasi bakteri rhizosfer lahan bekas tambang kapur belum pernah dilakukan.

Oleh karena itu perlu dilakukan isolasi dan karakterisasi isolat bakteri yang ditemukan di sekitar rhizosfer tumbuhan pioner lahan bekas tambang kapur. Dengan demikian isolat yang diperoleh dapat dikembangkan sebagai agen pupuk hayati pada lahan bekas tambang kapur, agar lahan bekas tambang kapur yang merupakan lahan marginal dapat kembali menjadi lahan produktif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkarakterisasi morfologi koloni bakteri tanah yang ada di sekitar area rhizosfer tanaman pioner lahan bekas tambang kapur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi, dimana dilakukan isolasi terhadap bakteri tanah yang ditemukan di sekitar rhizosfer 5 jenis tanaman pioner. Tanaman pioner yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Lamium barbatum*, *Tridax procumbens*, *Chromoleana odoratum*, *Waltheria indica*, dan *Digitaria sanguinalis*, dimana kelima tanaman ini merupakan tanaman yang banyak ditemukan pada lahan bekas tambang kapur (Andriani, dkk., 2019).

Sampel pada penelitian ini diambil dari lahan bekas tambang kapur yang ada di Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Sampel tanah diambil dari tanah di sekitar perakaran kelima jenis tumbuhan pioner tersebut dengan menggali hingga kedalaman sekitar 10-15 cm. Sampel tanah tersebut kemudian dimasukkan ke dalam plastik klip dan dilakukan pengenceran berseri hingga tingkat pengenceran 10^5 .

Selanjutnya dilakukan isolasi pada tingkat pengenceran 10^4 dan 10^5 dengan metode *pour plate* secara *duplo*. Selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi koloni isolat bakteri yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi morfologi koloni dari isolat bakteri yang diisolasi dari rhizosfer lima tumbuhan pioner (*Lamium barbatum*, *Tridax procumbens*, *Chromoleana odoratum*, *Waltheria indica*, dan *Digitaria sanguinalis*) diperoleh 21 isolat berbeda. Pada Tabel 1 berikut ditunjukkan hasil identifikasi morfologi koloni bakteri yang ditemukan di sekitar rhizosfer tanaman pioner lahan bekas tambang kapur.

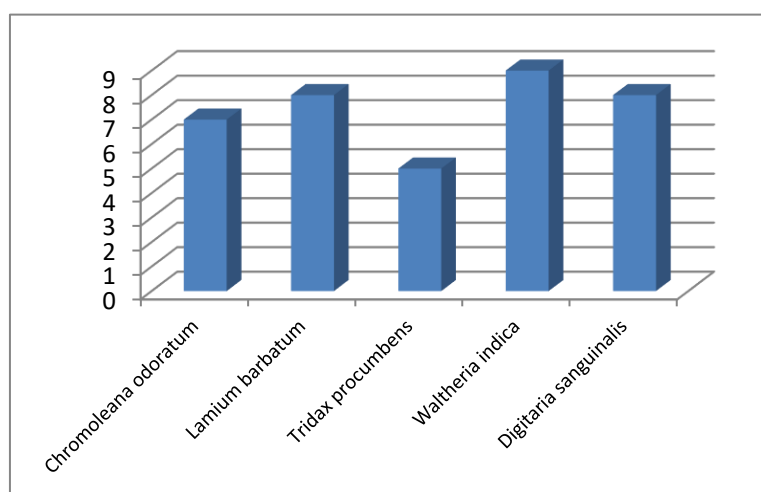
Tabel 1. Karakter Morfologi Koloni Bakteri Tanah yang Ditemukan di Area Rhizosfer Tanaman Pioner Lahan Bekas Tambang Kapur

No.	Nama Isolat	Asal Isolat	Karakteristik
1	Isolat 1	Rhizosfer <i>Chromoleana odoratum</i> , <i>Lamium barbatum</i> , <i>Waltheria indica</i>	Bentuk bulat, elevasi cembung, berwarna putih kekuningan, tepian rata
2	Isolat 2	Rhizosfer <i>Chromoleana odoratum</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Lamium</i> <i>barbatum</i> , <i>Tridax procumbens</i>	Bentuk bulat, tepian rata, berwarna putih, ukuran kecil
3	Isolat 3	Rhizosfer <i>Chromoleana odoratum</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Lamium</i> <i>barbatum</i> , <i>Tridax procumbens</i> , <i>Waltheria indica</i>	Bentuk seperti akar, berwarna putih, tepi bergerigi
4	Isolat 4	Rhizosfer <i>Chromoleana odoratum</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Waltheria indica</i>	Bentuk bulat, tepi bergerigi, berwarna bening dan ukuran agak lebar
5	Isolat 5	Rhizosfer <i>Chromoleana odoratum</i> , <i>Tridax procumbens</i>	Bentuk bulat, tepi tidak rata, terdapat titik putih di tengah
6	Isolat 6	Rhizosfer <i>Chromoleana odoratum</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i>	Berwarna bening, tepi tidak rata, terdapat titik di tengah dan terdapat garis di tepian
7	Isolat 7	Rhizosfer <i>Chromoleana odoratum</i>	Berwarna putih keruh, tepi tidak rata, terdapat titik bening di tengah
8	Isolat 8	Rhizosfer <i>Digitaria sanguinalis</i>	Berwarna putih keruh, tepi tidak rata, bergerombol
9	Isolat 9	Rhizosfer <i>Digitaria sanguinalis</i>	Bentuk bulat, tepi rata, berwarna putih susu, bergerombol
10	Isolat 10	Rhizosfer <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Lamium</i> <i>barbatum</i>	Bentuk bulat, berwarna putih, tepi lurus, terdapat titik bening di tengah
11	Isolat 11	Rhizosfer <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Lamium</i> <i>barbatum</i>	Bentuk tidak beraturan, tepi bergerigi, warna putih susu
12	Isolat 12	Rhizosfer <i>Lamium barbatum</i>	Tepi rata, warna putih susu, terdapat titik tengah berwarna kuning
13	Isolat 13	Rhizosfer <i>Lamium barbatum</i> , <i>Tridax</i> <i>procumbens</i>	Bentuk bulat, berwarna kuning
14	Isolat 14	Rhizosfer <i>Lamium barbatum</i>	Bentuk lonjong, warna putih, tepi bergerigi
15	Isolat 15	Rhizosfer <i>Tridax procumbens</i>	Bentuk bulat, elevasi cembung, warna abu-abu
16	Isolat 16	Rhizosfer <i>Waltheria indica</i>	Bentuk bulat, warna putih pekat, tepi rata, ukuran kecil
17	Isolat 17	Rhizosfer <i>Waltheria indica</i>	Bentuk bulat, warna merah
18	Isolat 18	Rhizosfer <i>Waltheria indica</i>	Bentuk bulat, berserabut halus, ukuran besar, warna bening
19	Isolat 19	Rhizosfer <i>Waltheria indica</i>	Bentuk bulat, warna putih keruh, tepi rata

No.	Nama Isolat	Asal Isolat	Karakteristik
20	Isolat 20	Rhizosfer <i>Waltheria indica</i>	Bentuk bulat, tepi tidak beraturan, warna putih keruh, diameter 0,1-0,5 cm
21	Isolat 21	Rhizosfer <i>Waltheria indica</i>	Bentuk tidak beraturan, ukuran besar, warna putih keruh, seperti lumut kerak

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada rhizosfer tanaman *Chromoleana odoratum* ditemukan 7 isolat (Isolat 1,2,3,4,5,6, dan 7). Pada rhizosfer tanaman *Digitaria sanguinalis* ditemukan 8 isolat (Isolat 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, dan 11), pada rhizosfer tanaman *Lamium barbatum* ditemukan 8 isolat (Isolat 1,2, 3, 10, 11, 12, 13, dan 14), pada rhizosfer tanaman *Tridax*

procumbens ditemukan 5 isolat (Isolat 2,3,5, 13, dan 15), dan pada rhizosfer tanaman *Waltheria indica* ditemukan 9 isolat (Isolat 1, 3, 4, 16, 17, 18, 19, 20, dan 21). Jumlah isolat yang ditemukan pada rhizosfer tumbuhan pioner lahan bekas tambang kapur di Kecamatan Rengel ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Jumlah Isolat Bakteri Tanah yang Ditemukan pada Rhizosfer Tumbuhan Pioner Lahan Bekas Tambang Kapur di Kecamatan Rengel

Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah isolat bakteri yang ditemukan di Rhizosfer tumbuhan pioner lahan bekas tambang kapur cukup tinggi. Adanya bakteri tanah di sekitar rhizosfer tumbuhan ini memberikan pengaruh positif bagi pertumbuhan tanaman, diantaranya melalui proses dekomposisi yang dapat terbantu dengan adanya bakteri tersebut. Dengan demikian, tumbuhan akan lebih mudah

untuk mendapatkan nutrisi agar pertumbuhan dan perkembangannya optimal (Puspitawati & Anas, 2014). Bakteri ini juga dapat membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman, seperti membantu tanaman dalam menambat N, dan menyediakan unsur P agar dapat diserap oleh tanaman (Kurniahu, dkk., 2018; Kuswinanti dkk., 2014).

Selain membantu memenuhi nutrisi, keberadaan bakteri di area rhizosfer tanaman juga dapat membantu tanaman untuk melawan agen infeksi. Kemampuan ini terjadi melalui mekanisme antagonisme dan kompetisi, terutama pada patogen tular tanah (Amaria, dkk., 2019; Kuswinanti, dkk., 2014; Munif & Hipi, 2011; Sriwulan, dkk., 2019). Keberadaan bakteri di sekitar rhizosfer juga dapat mengoptimalkan perkembangan sistem perakaran (Munif & Hipi, 2011).

Hasil penelitian ini yang memperoleh 21 isolat dari rhizosfer 5 tumbuhan pioner lahan bekas tambang kapur menunjukkan bahwa keragaman bakteri tanah pada lahan bekas tambang kapur tergolong tinggi. Akan tetapi pada hasil ini masih merupakan hasil awal yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk screening potensi masing-masing isolat hingga dapat dikembangkan sebagai agen pupuk hayati.

SIMPULAN

Area rhizosfer tumbuhan pioner lahan bekas tambang kapur ditemukan 21 isolat. Sementara jumlah isolat yang ditemukan pada rhizosfer tiap jenis tumbuhan pioner lahan bekas tambang kapur adalah berbeda, dimana pada rhizosfer *Waltheria indica* ditemukan 9 isolat, pada rhizosfer *Digitaria sanguinalis* dan *Lamium barbatum* ditemukan 8 isolat, rhizosfer *Chromolaena odoratum* sebanyak 7 isolat, dan *Tridax procumbens* sebanyak 5 isolat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian Universitas PGRI Ronggolawe Tuban yang telah memberikan dukungan dana, Kepala Laboratorium dan Laboran Biologi Universitas PGRI Ronggolawe, serta pihak-pihak yang telah berkontribusi terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaria, W., Kasim, N. N., & Munif, Ab. (2019). Kelimpahan Populasi Bakteri Filosfer, Rizosfer, dan Endofit Tanaman Kemiri Sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw), serta Potensinya sebagai Agens Biokontrol. *Journal TABARO*, 3(1), 305–317.
- Andriani, R., Kurniahu, H., & Sriwulan, S. (2019). Inventarisasi Tumbuhan Pionir Lahan Bekas Tambang Kapur Di Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban Jawa Timur. *Biotropic: The Journal of Tropical Biology*, 3(1), 56–61. <https://doi.org/10.29080/biotropic.2019.3.1.56-61>
- Jufri, S. R. I. W. (n.d.). *Identifikasi Dan Karakterisasi Mikroba Rhizosfer Pada Hutan Rakyat Tanaman Bitti (Vitex Cofassus Reinw), Jati (Tectona Grandis), Dan Jabon Merah (Anthocephalus Macropyllus)*.
- Kurniahu, H., Sriwulan, S., & Andriani, R. (2018). *Aplikasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Indigen terhadap Serapan Unsur Hara N, P, K, dan Pertumbuhan Kacang Tanah (Arachys hypogaea L.) Varietal Lokal Tuban pada Media Tanam Tanah Bekas Tambang Kapur di Tuban* (Issue November).
- Kuswinanti, T., Baharuddin, B., & Sukmawati, S. (2014). Efektivitas Isolat Bakteri dari Rizosfer dan Bahan Organik Terhadap *Ralstonia solanacearum* dan *Fusarium oxysporum* pada Tanaman Kentang. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 10(2), 68–72. <https://doi.org/10.14692/jfi.10.2.68>

- Lumbanraja, P. (2018). *Rhizosfer dan Bakteri Pelarut Fosfat* (Issue September). Universitas Sumatera Utara.
- Munif, A., & Hipi, A. (2011). Potensi Bakteri Endofit Dan Rhizosfer Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Jagung. *Prosiding Seminar Nasional Serealia, 1*, 1–8. <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2016/12/1upros11.pdf>
- Puspitawati, M. D., & Anas, I. (2014). Pemanfaatan Mikrob Pelarut Fosfat untuk Mengurangi Dosis Pupuk P Anorganik pada Padi Sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia, 41*(3), 188–195. <https://doi.org/10.24831/jai.v41i3.8095>
- Setiawan, K. A., Sutedjo, S., & Matius, P. (2017). Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah Di Lahan Revegetasi Pasca Tambang Batubara. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis, 1*(2), 182–195. <https://doi.org/10.32522/u-jht.v1i2.1012>
- Sriwulan, S., Kurniahu, H., & Andriani, R. (2019). Appropriate Dose Of PGPR Antifungal To Inhibit Fungi That Cause Rotten On The Rhizome Of Red Ginger (*Zingiber Officinale* Var . *Rubra*). *Pena Sains, 6*(2). <https://doi.org/10.2110/jps.v6i2.5135>
- Widyasari, N. A. E., & Saharjo, B. H. (2010). Pendugaan Biomassa dan Potensi Karbon Terikat di atas Permukaan Tanah pada Hutan Rawa Gambut Bekas Terbakar di Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 15*(1), 41–49.