



KARAKTERISASI BAKTERI RHIZOSFER PUTRI MALU (*Mimosa pudica*) YANG BERPOTENSI SEBAGAI DEKOMPOSER DALAM PEMBUATAN BIOURIN

Kuntum Febriyantiningrum^{1*}, Sriwulan², & Nia Nurfitria³

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Ronggolawe, Jalan Manunggal Nomor 61, Tuban, Jawa Timur 62381, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Ronggolawe, Jalan Manunggal Nomor 61, Tuban, Jawa Timur 62381, Indonesia

³Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Ronggolawe, Jalan Manunggal Nomor 61, Tuban, Jawa Timur 62381, Indonesia

*Email: kuntum060290@gmail.com

Submit: 07-09-2023; Revised: 24-09-2023; Accepted: 20-10-2023; Published: 30-12-2023

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui katakterisasi bakteri *rizhosfer* akar tanaman putri malu (*Mimosa pudica*) dalam kontribusinya sebagai agen dekomposer yang akan digunakan pada pembuatan biourin. Penelitian yang berlangsung pada bulan Juni-Agustus tahun 2023 ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap isolasi bakteri, dan tahap pengamatan karakteristik bakteri secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil karakteristik makroskopis dan mikroskopis yang diperoleh selama pengamatan menunjukkan, bahwa isolat yang dalam MOL akar tanaman putri malu menyerupai karakter bakteri dari genus *Bacillus* (MAP6), *Rhizobium* (MAP4), *Pseudomonas* (MAP1, MAP2, MAP3, MAP5, dan MAP8), dan *Klebsiella* (MAP7). Keempat genus tersebut merupakan jenis bakteri tanah yang mampu memproduksi hormon tumbuhan yang dapat mempercepat proses penyerapan unsur hara dan perombakan bahan organik yang ada dalam media tanam secara optimal.

Kata Kunci: Isolasi Bakteri, *Rhizosfer*, Putri Malu, Dekomposer Biourin.

ABSTRACT: This research aims to determine the characterization of the rhizosphere bacteria of the roots of *Mimosa pudica* in its contribution as a decomposer agent that will be used in making of biourine. The research held in June-August 2023, was carried out in several stages, like the preparation stage, the bacterial isolation stage, and observing the macroscopic and microscopic characteristics of the bacteria. The results of the macroscopic and microscopic characteristics obtained during the observations showed that the isolates in the MOL of the roots of *Mimosa pudica* resembled the characteristics of bacteria from the genera *Bacillus* (MAP6), *Rhizobium* (MAP4), *Pseudomonas* (MAP1, MAP2, MAP3, MAP5, and MAP8), and *Klebsiella* (MAP7). These four genera are types of soil bacteria that are capable of producing plant hormones that can speed up the process of nutrients absorption and breakdown of organic material in the soil optimally.

Keywords: Bacterial Isolation, *Rhizosphere*, *Mimosa pudica*, *Biourine Decomposer*.

How to Cite: Febriyantiningrum, K., Sriwulan., & Nurfitria, N. (2023). Karakterisasi Bakteri *Rhizosfer* Putri Malu (*Mimosa pudica*) yang Berpotensi sebagai Dekomposer dalam Pembuatan Biourin. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1239-1245. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i2.8986>



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a [CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Pupuk memegang peranan penting dalam meningkatkan hasil tanaman, terutama pada tanah yang kandungan unsur haranya rendah. Pupuk organik dapat berupa pupuk organik padat dan pupuk organik cair (Nurfitria & Febriyantiningrum, 2022). Pupuk organik cair merupakan pupuk yang tersusun dari materi makhluk hidup, seperti pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia yang berupa cairan, dapat juga dibuat dari limbah, seperti sisa-sisa tanaman (jerami, daun, sekam padi, ampas tebu, sampah, dan sebagainya), kotoran hewan, urin, limbah binatang, dan limbah sayuran melalui kondisi khusus, kelembapan, dan aerasi. Pupuk organik cair yang dibuat dari bahan dasar limbah ternak, khususnya urin biasa disebut sebagai biourin. Biourin merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan terkait limbah hewan ternak dengan memanfaatkan urin sapi dengan mengolahnya melalui proses fermentasi dan dekomposisi.

Dalam pembuatan biourin, proses fermentasi berlangsung selama kurang lebih dengan penambahan dekomposer untuk mempercepat proses fermentasi tersebut. Dekomposer merupakan mikroorganisme pengurai atau perombak nitrogen dan karbon dari jaringan tumbuhan atau hewan yang telah mati, sehingga proses mineralisasi berjalan lebih cepat, dan penyediaan hara bagi tanaman lebih baik (Nurrahma & Melati, 2013). Adanya dekomposer mampu mempercepat proses fermentasi dan penguraian dari bahan baku menjadi pupuk organik cair.

Pada dasarnya, berbagai macam tumbuhan dapat digunakan sebagai bahan pembuat pupuk organik cair. Upaya untuk menghasilkan pupuk organik cair yang baik, maka bahan yang digunakan sebaiknya memiliki kandungan unsur hara yang lengkap dan mudah untuk didapat. Bahan yang dapat digunakan dan merangsang pertumbuhan tanaman untuk pupuk organik cair, di antaranya adalah putri malu (*Mimosa pudica*). Putri malu merupakan tanaman liar yang banyak tumbuh di berbagai daerah, salah satunya di Kabupaten Tuban. Tanaman putri malu merupakan tanaman leguminosa yang bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium*, sehingga membentuk organ akar yang disebut nodul/bintil akar. Bakteri *rhizosfer* merupakan bakteri di daerah *rhizosfer* yang memanfaatkan eksudat akar sebagai sumber nutrisi, dan menghasilkan berbagai metabolit sekunder untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Bakteri *rhizosfer* dapat merangsang pertumbuhan tanaman dan menghasilkan berbagai zat pengatur tumbuh dalam lingkungan akar. Penelitian mengenai bakteri *rhizosfer* beserta potensinya, khususnya isolat-isolat lokal masih perlu banyak dieksplorasi. Berdasarkan studi literatur *rhizosfer* putri malu, ditemukan beberapa bakteri *rhizosfer*, seperti *Azotobacter* dan *Bacillus* sp., yang memiliki kemampuan untuk melarutkan fosfat, kalium, serta menghasilkan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) pemacu pertumbuhan tanaman, serta menekan perkembangan mikroba patogen (Nopriyanti *et al.*, 2020).

Tanaman ini sangat mudah didapat, sehingga sangat berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan pupuk organik cair, khususnya biourin. Penelitian mengenai isolat bakteri *rhizosfer* beserta potensinya dalam memacu pertumbuhan tanaman, khususnya isolat-isolat lokal masih perlu banyak dieksplorasi. Salah satunya adalah perlu dilakukan upaya pencarian isolat lokal



potensial dan dapat digunakan sebagai dekomposer untuk mempercepat proses penguraian bahan organik yang terkandung dalam bahan dasar pembuatan biourin. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik makroskopis dan mikroskopis bakteri *rhizosfer* dari akar putri malu yang dilakukan melalui *screening* bakteri *rhizosfer* dari akar putri malu untuk mengetahui potensinya sebagai salah satu agen dekomposer.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Terpadu, Universitas PGRI Ronggolawe pada bulan Juni-Agustus 2023. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap isolasi bakteri, dan tahap pengamatan mikroskopis dan makroskopis.

Pengambilan Sampel Akar Tanaman dan Tanah

Tahap persiapan dimulai dengan pengambilan sampel akar tanaman dan tanah yang berada di sekitar perakaran tanaman yang akan dikaji potensi bakterinya, dengan terlebih dahulu membuat Mikroorganisme Lokal (MOL). Sampel tanaman putri malu dan tanah diambil dari lahan milik Universitas PGRI Ronggolawe yang terletak di belakang bangunan perpustakaan. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mencabut tanaman putri malu, sehingga akar beserta tanah yang menempel pada akar tanaman putri malu ikut terangkat, selain itu juga, mencangkul tanah pada kedalaman 15-20cm dari permukaan tanah di sekitar perakaran tanaman menggunakan sendok tanah sebanyak 1 kg. Alat dan bahan yang digunakan untuk membuat MOL adalah ember, gelas ukur, catok dan cangkul, mortar dan pistil, gunting, nampan, neraca dan pengaduk, aquades, saringan, dan molase.

Pembuatan Isolat Bakteri

Tahap selanjutnya adalah pembuatan isolat bakteri perakaran *Mimosa pudica* yang diperoleh dari pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL). Pembuatan MOL dilakukan dengan cara mengambil akar tanaman putri malu, kemudian ditimbang sebanyak 1 kg, dan dimaserasi, kemudian ditambahkan molase sebanyak 50 ml. Selanjutnya dilakukan penambahan air sebanyak 1 liter. Campuran tersebut diinkubasi selama 7 hari. Setelah masa inkubasi selesai, suspensi MOL diambil dengan pengenceran hingga 10^{-3} . Setiap pengenceran diambil suspensi 0,1 ml, lalu ditumbuhkan pada media NA (*Nutrient Agar*) dengan metode *spread plate* dan diinkubasi selama 24-48 jam (Amaniyah *et al.*, 2017). Bakteri dengan bentuk dan warna yang berbeda selanjutnya dibiakkan untuk pemurnian pada media NA yang baru. Kemudian dilakukan tahapan selanjutnya untuk karakterisasi bakteri *rhizosfer* dan menganalisis potensinya sebagai dekomposer dalam pembuatan biourin.

Pengamatan Karakteristik Bakteri

Pengamatan karakteristik isolat *rhizosfer* bakteri pada akar tanaman putri malu (*Mimosa pudica*) dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis dilakukan dengan mengamati secara langsung dengan menggunakan lup untuk mengetahui bentuk, warna, tepian, dan elevasi koloni isolat bakteri. Untuk karakterisasi mikroskopis, dilakukan dengan pewarnaan gram, kemudian dilakukan identifikasi sampai tahap genus, dengan



membandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya (Selangga & Listihani, 2021; Nufus *et al.*, 2022; Kristianti *et al.*, 2023). Kedua pengamatan ini kemudian dilanjutkan dengan penghitungan jumlah koloni dengan menggunakan metode angka lempeng total atau *Total Plate Count* (TPC) untuk mengetahui jumlah koloni bakteri pada tiap isolat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Putri malu (*Mimosa pudica*) dikenal sebagai gulma penutup tanah yang bersifat invasif, karena berkembang relatif lebih cepat dibanding tanaman lain, dan tahan terhadap berbagai cekaman abiotik (Nufus *et al.*, 2022). Bakteri *rhizosfer* merupakan bakteri yang berada di daerah sistem perakaran tanaman yang memanfaatkan eksudat akar sebagai sumber nutrisi, dan menghasilkan berbagai metabolit sekunder untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berdasarkan hasil isolasi bakteri *rhizosfer* dari sistem perakaran putri malu (*Mimosa pudica*), diperoleh isolat bakteri sejumlah 8 isolat dengan nilai TPC 3,88 X10⁸cfu/g. Jumlah isolat bakteri yang diperoleh tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Nufus *et al.* (2022), yang berhasil mengisolasi 7 isolat mikroba dari bintil akar putri malu, serta penelitian Kristianti *et al.* (2023), yang menemukan 11 isolat dengan jumlah total bakteri sebesar 3,5 X10⁸cfu/g.

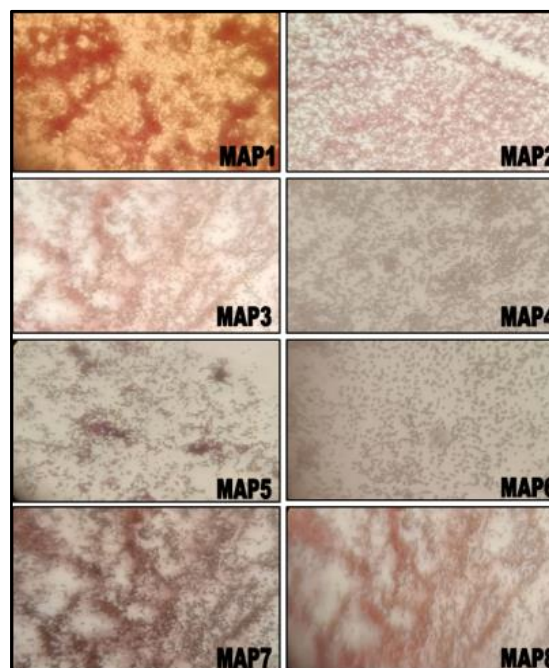
Karakterisasi Morfologi Bakteri

Karakterisasi morfologi dilakukan secara makroskopis dengan mengamati bentuk, warna, permukaan, dan tepi koloni. Hasil pengamatan makroskopis menunjukkan, bahwa secara umum bentuk koloni isolat akar tanaman putri malu (*Mimosa pudica*) berbentuk bulat (isolat dengan kode MAP1-7), dan berbentuk seperti titik (isolat dengan kode MAP8), dengan koloni bakteri sebagian besar berwarna putih susu (isolat dengan kode MAP1, MAP2, MAP3, MAP4, dan MAP6), berwarna putih tulang (isolat dengan kode MAP5), berwarna putih (isolat dengan kode MAP7), dan berwarna putih kekuningan (isolat dengan kode MAP 8). Untuk lebih jelasnya, hasil karakterisasi isolat bakteri dari akar tanaman putri malu ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Bakteri pada Akar Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica*).

Isolat	Karakter Morfologi Koloni				Tipe Gram	Bentuk Sel	Uji Katalase	Motilitas
	Bentuk	Warna	Tepian	Elevasi				
MAP1	Bulat	Putih susu	Rata	Datar	-	Basil	+	+
MAP2	Bulat	Putih susu	Rata	Cembung	-	Coccus	+	+
MAP3	Bulat	Putih susu	Rata	Cembung	-	Basil	+	+
MAP4	Bulat	Putih susu dengan pinggir bening	Rata	Cembung	+	Basil	+	+
MAP5	Bulat	Putih tulang	Rata	Datar	-	Coccus	+	+
MAP6	Bulat	Putih susu	Rata	Cembung	+	Basil	+	+
MAP7	Bulat	Putih	Rata	Datar	-	Basil	+	-
MAP8	Titik	Putih Kekuningan	Rata	Cembung	-	Basil	+	-

Untuk mengidentifikasi jenis isolat bakteri *rhizosfer* tanaman putri malu, dilakukan juga karakterisasi mikroskopis melalui pewarnaan gram dan pewarnaan spora. Pewarnaan gram bertujuan untuk membedakan bakteri yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Berdasarkan hasil dari pewarnaan gram (Tabel 1), diperoleh enam isolat bakteri gram negatif, dan dua isolat bakteri gram positif. Bakteri gram positif mempertahankan warna ungu setelah ditetesi reagen kristal violet, sedangkan bakteri gram negatif akan berwarna merah (Gambar 1). Hal ini diakibatkan oleh efek pencucian dengan alkohol 95% yang dapat meningkatkan porositas dinding sel dengan melarutkan lipid bagian luar, sehingga dinding sel mudah dihilangkan dari lapisan peptidoglikan yang tidak tertaut dengan kuat.



Gambar 1. Pewarnaan Gram Isolat Bakteri Rhizosfer Tanaman Akar Putri Malu (*Mimosa pudica*).

Berdasarkan karakteristik makroskopis dan mikroskopis yang didapatkan, isolat bakteri *rhizosfer* akar tanaman putri malu ini mengarah pada karakter bakteri dari genus *Bacillus* (MAP6), *Rhizobium* (MAP4), *Pseudomonas* (MAP1, MAP2, MAP3, MAP5, dan MAP8), dan *Klebsiella* (MAP7). Hal ini sesuai dengan pernyataan Oktafitria *et al.* (2019), yang menyatakan bahwa bakteri dari genus *Pseudomonas* memiliki karakter koloni berbentuk bulat dengan warna putih tulang, elevasi datar, tepian rata, sel berbentuk *coccus* dengan tipe gram negatif, positif katalase, dan motil akibat adanya *flagel*. Koloni bakteri dari genus *Klebsiella* berbentuk bulat, berwarna putih dengan tepian rata, elevasi datar, katalase positif, non motil, dengan bentuk sel basil, dan tipe gram negatif (Sayuti *et al.*, 2016). Hal ini juga didukung oleh berbagai literatur yang menyebutkan, bahwa jenis mikroba yang ada di daerah perakaran putri malu adalah *Rhizobium*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Actinomycetes* (Yuliani & Rahayu, 2016). Bakteri yang masuk ke dalam kelompok *Rhizobium* merupakan bakteri gram negatif yang



bersimbiosis dengan inang tertentu, seperti tanaman suku leguminosa dengan cara menginfeksi akar, sehingga timbul bintil akar (Istiqomah *et al.*, 2018).

Kandungan bakteri *rhizosfer* pada *Mimosa pudica*, seperti *Rhizobium* dan *Pseudomonas* mampu memproduksi hormon tumbuhan yang dapat mempercepat proses penyerapan unsur hara dan perombakan bahan organik yang ada dalam media tanam secara optimal (Nopriyanti *et al.*, 2020). Hormon yang dihasilkan ini berupa Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) atau fitohormon yang berfungsi untuk pemanjangan sel. Hal ini selaras dengan penelitian Selangga & Listihani (2022), yang menduga bahwa salah satu dari jenis bakteri tersebut mampu memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman. Bagi tanaman, adanya bakteri pada *rhizosfer* ini akan sangat menguntungkan, salah satunya dalam proses fisiologi tanaman dan pertumbuhannya (Yuliani & Rahayu, 2016; Istiqomah *et al.*, 2018). Hal inilah yang menjadi dasar penggunaan akar tanaman putri malu sebagai bahan pembuatan MOL yang nantinya akan digunakan sebagai dekomposer dalam pembuatan biourin. Adanya dekomposer dari tanaman akar putri malu ini, diharapkan mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik pada urin sapi, karena dapat mengeluarkan cairan yang mampu melarutkan mineral, sehingga menjadikan unsur hara yang tersedia menjadi nutrisi tanaman.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, akar tanaman putri malu (*Mimosa pudica*) terdiri atas bakteri *rhizosfer* yang dapat berpotensi sebagai dekomposer dalam pembuatan biourin, di antaranya genus *Bacillus* (MAP6), *Rhizobium* (MAP4), *Pseudomonas* (MAP1, MAP2, MAP3, MAP5, dan MAP8), dan *Klebsiella* (MAP7) yang mampu memproduksi hormon tumbuhan, serta dapat mempercepat proses penyerapan unsur hara dan perombakan bahan organik yang ada dalam media tanam secara optimal.

SARAN

Penelitian selanjutnya bisa dilakukan sampai tahapan identifikasi spesies, untuk mengetahui komposisi bakteri *rhizosfer* tanaman putri malu (*Mimosa pudica*), sehingga gambaran mengenai potensinya lebih jelas dan terarah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Riset Teknologi dan Pengabdian Masyarakat (DRTPM), Kementerian Pendidikan Kebudayaan dan Perguruan Tinggi yang telah memberikan pendanaan atas terlaksananya penelitian ini. Terima kasih untuk Lembaga Penelitian Universitas PGRI Ronggolawe yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

Amaniyah, F., Abadi, A. L., & Aini, L. Q. (2017). Eksplorasi Bakteri Endofit dari Gulma Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) yang Berpotensi sebagai Antagonis untuk Mengendalikan Penyakit Pustul Bakteri pada Kedelai. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 5(1), 1-7.



- Istiqomah, N., Adriani, F., & Rodina, N. (2018). Kandungan Unsur Hara Kompos Eceng Gondok yang Dikomposkan dengan Berbagai Macam PGPR. *Rawa Sains : Jurnal Sains Stiper Amuntai*, 8(1), 1-10. <https://doi.org/10.36589/rs.v8i1.79>
- Kristianti, D., Siahaan, P., & Tangapo, A. M. (2023). Karakterisasi dan Uji Produksi IAA Bakteri *Rizosfer* dari Tanaman Putri Malu (*Mimosa pudica* L.). *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 14(2), 29-37. <https://doi.org/10.20956/jal.v14i2.27901>
- Nopriyanti, M., Rianto, F., & Wasi'an. (2020). Kualitas Pupuk Organik Cair Plus Berbahan Dasar Putri Malu (*Mimosa pudica* Linn.) yang Difermentasi dengan Menggunakan Beberapa Jenis Bioaktivator. *Partner*, 25(2), 1403-1414. <http://dx.doi.org/10.35726/jp.v25i2.492>
- Nufus, N. H., Wangiyana, W., & Suliartini, N. W. S. (2022). Isolasi dan Karakterisasi Mikrobial Bintil Akar Putri Malu (*Mimosa pudica*) Indigenus dari Lahan Kering Pringgabaya, Lombok Timur. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 8(1), 18-27. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v8i1.8115>
- Nurfritria, N., & Febriyantiningrum, K. (2022). Studi Potensi Limbah Peternakan Sapi di Kabupaten Tuban sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA* (pp. 301-308). Banyuwangi, Indonesia: Universitas PGRI Banyuwangi.
- Nurrahma, A. H. I., & Melati, M. (2013). Pengaruh Jenis Pupuk dan Dekomposer terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Organik. *Buletin Agrohorti*, 1(1), 149-155. <https://doi.org/10.29244/agrob.1.1.149-155>
- Oktafitria, D., Febriyantiningrum, K., Nurfritria, N., Jadid, N., Purwani, K. I., Sumarsih, N., Khotimah, H., Hidayati, D., & Purnomo, E. (2019). Eksplorasi Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang Batu Kapur dan Status Infeksinya terhadap Akar Jagung (*Zea mays*). In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* (pp. 63-70). Tuban, Indonesia: Universitas PGRI Ronggolawe.
- Sayuti, I., Siregar, Y. I., Amin, B., & Agustien, A. (2016). Isolasi Bakteri Indegen Minyak Bumi dari Gas *Boot* di Petapahan Riau. In *Prosiding Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan dan Mitigasi Bencana* (pp. 563-570). Riau, Indonesia: Universitas Riau.
- Selangga, D. G. W., & Listihani. (2021). Screening of Endophytic Bacteria Isolated from *Mimosa pudica* in Bali Island. *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 5(1), 50-57. <https://doi.org/10.22225/seas.5.1.3303.50-57>
- Yuliani., & Rahayu, D. (2016). Pemanfaatan RPTT (Rhizobakteri Pemacu Tumbuh Tanaman) Akar Putri Malu dan Giberelin untuk Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Journal of Agrosience*, 6(2), 49-54. <https://doi.org/10.35194/agsci.v6i2.81>