ISOLASI DAN IDENTIFIKASI BAKTERI PENGHASIL IAA DAN PELARUT FOSFAT DARI RHIZOSFER TANAMAN KELAPA SAWIT
ISOLATION AND IDENTIFICATION OF IAA AND PHOSPHATE SOLUBILIZING BACTERIA FROM PALM OIL RHIZOSPHERE

Hilwa Walida*, Fitra Syawal Harahap, Miranda Hasibuan, Febri Fitri Yanti

Program Studi Agroteknologi Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Labuhanbatu

Diterima : 12-12-18; Disetujui : 26-04-19; Diterbitkan : 12-08-19

*Corresponding author: E-mail: hw2191@gmail.com

Abstrak

Potensi berbagai genus dan spesies bakteri rizosfer telah banyak diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman dan karakter fisiologis dari isolat bakteri rizosfer tanaman kelapa sawit di PTPN III Aek Nabara Labuhanbatu Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2018 sampai dengan Oktober 2018 di laboratorium percobaan STIPER Labuhanbatu. Penelitian ini dilakukan dengan mengisolasi bakteri dari rizosfer akar tanaman kelapa sawit, mengkarakterisasi morfologi dan fisiologi isolat dengan uji pelarutan fosfat dan produksi *indole acetic acid*. Selanjutnya data tersebut dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan hasil isolasi diperoleh 10 isolat bakteri dengan karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis yang berbeda dengan jumlah fosfat terlarut terbesar dihasilkan oleh isolat R05 (0,211 mg/l) dan jumlah IAA terbesar dihasilkan oleh isolat R04 (0,097 mg/l). Isolat R05 dan R04 memiliki potensi untuk diuji lebih lanjut.

Kata Kunci: Pelarut Fosfat, IAA, Rizosfer, Tanaman Kelapa Sawit

Abstract

The potential of various genera and species of rhizosphere bacteria is well known. This study aims to determine the diversity and physiological characteristics of the rhizosphere bacterial isolates of oil palm plants at PTPN III Aek Nabara Labuhanbatu North Sumatra. This research was conducted in July 2018 to October 2018 in laboratory of STIPER Labuhanbatu. This research was conducted by isolating bacteria from the root rhizosphere of oil palm plants, characterizing the morphology and physiology of isolates by phosphate dissolution test and indole acetic acid production test. Furthermore, the data was analyzed descriptively. Based on the isolation results obtained 10 bacterial isolates with different macroscopic and microscopic morphological characteristics with the largest amount of dissolved phosphate produced by isolate R05 (0.211 mg / l) and the largest amount of IAA produced by isolate R04 (0.097 mg / l). Isolates R05 and R04 have the potential to be further tested.

Key Words: Phosphate Solvents, IAA, Rhizosphere, Palm Oil Plants

How to Cite: Walida, H. Harahap, FS. Hasibuan, M. & Yanti, FF. (2019). Isolasi dan identifikasi bakteri penghasil IAA dan pelarut fosfat dari rizosfer tanaman kelapa sawit, *BioLink: Jurnal Biologi Lingkungan, Industri dan Kesehatan*, Vol.6 (1): Hal. 1-7

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu agen penyumbang jumlah polutan kimiawi melalui penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang berlebihan, dimana kegiatan tersebut dapat menimbulkan kerusakan lingkungan dan berpotensi mengganggu kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya (Vejan, Abdullah, Khadiran, & Ismail, 2016). Menurut (Husnain & Nursyamsi, 2015), penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang berlebihan dan tidak tepat sasaran dalam penggunaannya dapat menyebabkan berbagai permasalahan yang perlu diperhatikan diantaranya yaitu keracunan tanaman, meningkatkan resistensi hama, serta pencemaran dan penurunan kualitas tanah dan air.

PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) atau bakteri rizosfer memiliki sebuah potensi yang besar dalam pengembangan pertanian berkelanjutan. Penggunaan PGPR oleh beberapa penelitian nasional maupun internasional telah membuktikan bahwa PGPR dapat dijadikan salah satu agen yang ramah lingkungan untuk meningkatkan produktivitas tanaman dengan memfasilitasi pertumbuhan tanaman melalui beberapa mekanisme (Vejan et al., 2016) sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif untuk mengurangi penggunaan bahan agrokimia.

Menurut (Morales-garcía et al., 2011), PGPR berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan berbagai zat pengatur tumbuh dalam lingkungan akar. (Vejan et al., 2016) menyatakan bahwa PGPR dapat mengatur keseimbangan hormon dan nutrisi, mendorong resistensi terhadap patogen tanaman, dan melarutkan nutrisi untuk mempermudah penyerapannya oleh tanaman. Selain itu, PGPR juga menunjukkan interaksi yang sejalan maupun berlawanan dengan mikroorganisme di dalam dan di luar rizosfer yang secara tidak langsung dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

(Ahemad & Kibret, 2014) juga menyatakan bahwa peranan PGPR dapat dikategorikan sebagai biofertilizer (meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman), biostimulant (menghasilkan fitohormon), rhizomediator (menurunkan jumlah polutan organik dalam tanah), dan biopeptisida (mengendalikan penyakit dengan memproduksi antibiotik dan metabolit anti jamur). Mengingat potensi dan peranan PGPR yang begitu besar menjadikan usaha eksplorasi berbagai isolat PGPR terus berlangsung di seluruh dunia.

Adapun penelitian mengenai isolat PGPR beserta potensinya masih sedikit dilakukan di Indonesia, khususnya di Labuhanbatu. Oleh karena itu, dirasa perlu

dilakukan upaya pencarian isolat potensial yang dalam hal ini dapat melarutkan fosfat dan menghasilkan hormon auksin. Kedua karakter ini sangat diperlukan di lahan pertanian Labuhanbatu, mengingat lahan di Labuhanbatu tergolong lahan marginal dan penggunaan agrokimia yang tak seimbang sering terjadi di lahan pertanian rakyat.

Kajian yang lebih menyeluruh mengenai isolat PGPR yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan dapat menambah perbendaharaan pengetahuan tentang isolat-isolat PGPR lokal potensial demi terciptanya pertanian berkelanjutan di Indonesia khususnya Labuhanbatu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2018 hingga Oktober 2018 di Laboratorium Percobaan STIPER Labuhanbatu.

Sumber isolat bakteri diambil dari sampel tanah disekitar akar tanaman kelapa sawit PTPN 3 Aek Nabara Labuhanbatu, Sumatera Utara Indonesia di tiga titik sampling.

Selanjutnya dilakukan preparasi suspensi dengan menimbang masing-masing 1 gram sampel tanah dan melarutkannya kedalam 9 ml akuades steril. Selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat hingga 10^{-8} dan diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 28°C. Masing-

masing koloni yang tumbuh dijadikan sebagai kultur murni.

Masing-masing isolat selanjutnya dikarakterisasi morfologinya secara makroskopis dan mikroskopis menggunakan pengecatan Gram.

Selanjutnya masing-masing isolat diuji karakter fisiologisnya dengan dua uji yaitu :

1. Uji pelarutan fosfat.

Uji ini dilakukan dengan menginkubasi 30 ml kultur dalam media Pikovskaya selama 7 hari dan dishaker. Suspensi bakteri disaring dan kemudian disentrifugasi. Sebanyak 5 ml supernatan dilarutkan kedalam 0,5 ml pereaksi konsentrat P, lalu dibiarkan selama 30 menit. Besar fosfat yang terlarut diukur dengan UV-VIS spektrofotometer pada absorbansi 693 nm dalam satuan mg/l.

2. Uji Produksi *Indole Acetic Acid* (IAA)

Uji dilakukan dengan menginkubasi masing-masing isolat PGPR dalam Nutrient Broth (NB) ditambahkan L-tryptofan (0,1 g/l) pada suhu kamar dalam kondisi gelap selama tujuh hari. Kultur bakteri kemudian disentrifugasi dan supernatannya dipisahkan. Sebanyak 1 ml supernatan dilarutkan kedalam 1 ml reagen Salkowski dan diinkubasi dalam tempat yang tidak terkena cahaya selama 24 jam pada suhu kamar. Besar produksi IAA diukur

dengan UV-VIS spektrofotometer pada absorpsi 535 nm dalam satuan mg/l. dimana 7 isolat yang berbentuk basil dan 3 isolat yang berbentuk kokus.

Data hasil isolasi dan karakterisasi selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Beberapa penelitian juga

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi bakteri dari rizosfer tanaman kelapa sawit PTPN 3 Aek Nabara Labuhanbatu, Sumatera Utara Indonesia menunjukkan bahwa terdapat 10 isolat bakteri dengan karakteristik morfologi yang berbeda (Tabel 1).

Hasil pengamatan terhadap bentuk morfologi koloni bakteri dari rizosfer tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa sebagian besar isolat berbentuk bundar, tepian koloni berbentuk licin, elevasi isolat berbentuk datar dan sebagian besar berwarna cream.

Hasil pengamatan pewarnaan Gram isolat dari rizosfer tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa terdapat 9 isolat bakteri bertipe gram positif dan hanya satu isolat yang bertipe gram negatif

menunjukkan hasil isolasinya, diantaranya (Panomkhum, 2014) menemukan 400 isolat PGPR dari 4 lahan pertanian singkong di Thailand. (Ashrafuzzaman et al., 2009) menemukan 10 isolat dari beberapa tanah rizosfer di Mymensingh Bangladesh. (Ngoma, Esau, & Babalola, 2013) berhasil mengisolasi 50 isolat PGPR dari akar beberapa tanaman di perkebunan Molelwane Mafikeng, Afrika Selatan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa isolat-isolat bakteri PGPR dari rizosfer tanaman kelapa sawit memiliki karakteristik fisiologi yang berpotensi sebagai biostimulant dan biofertilizer. Hal tersebut ditunjukkan dengan kemampuan isolat melarutkan fosfat dan menghasilkan auksin terlarut dalam jumlah yang berbeda-beda (Tabel 2).

Tabel 1. Karakteristik Morfologi Isolat Bakteri dari Rhizosfer Tanaman Kelapa Sawit

Isolat	Karakterisasi Morfologi				Karakterisasi	
	Makroskopis Koloni				Mikroskopis Sel	
Bakteri	Bentuk	Tepian	Elevasi	Warna	Tipe Gram	Bentuk Sel
R01	Bundar	Licin	Datar	Cream	+	Kokus
R02	Filiform	Bercabang-cabang	Seperti tetesan	Cream	+	Kokus
R03	Konsentris	Licin	Datar	Cream	+	Kokus
R04	Berbenang-benang	Berlekuk	Datar	Cream	+	Basil
R05	Bundar dengan tepian menyebar	Seperti wol	Tumbuh ke dalam medium	Cream	+	Basil

R06	Berbenang-benang	Seperti Benang	Datar	Cream	+	Basil
R07	Bundar dengan tepian timbul	Licin	Timbul	Putih	+	Basil
R08	Bundar dengan tepian menyebar	Licin	Tumbuh ke dalam medium	Putih	+	Basil
R09	Bundar	Licin	Cembung	Coklat muda	-	Basil
R10	Tak beraturan menyebar	Berombak	Timbul	Putih	+	Basil

Tabel 2. Karakteristik Fisiologi Isolat Bakteri dari Rhizosfer Tanaman Kelapa Sawit

Isolat Bakteri	Jumlah Fosfat Terlarut (mg/l)	Jumlah IAA Terlarut (mg/l)
R01	0,012	0,025
R02	0,023	0,030
R03	0,150	0,002
R04	0,149	0,097
R05	0,211	0,062
R06	0,138	0,022
R07	0,152	0,006
R08	0,084	0,010
R09	0,178	0,052
R10	0,026	0,033

PGPR adalah sekelompok bakteri yang hidup di sekitar daerah perakaran tanaman yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman melalui beberapa mekanisme, seperti menghasilkan hormon tumbuhan, menghasilkan siderofor, melarutkan fosfat, sebagai agen pengendali hayati, dan sebagai fungisida hayati (Singh, 2013).

Keberadaan unsur nitrogen dan fosfat melimpah di tanah, akibat pemberian pupuk maupun bahan organik lainnya. Namun tanaman memiliki keterbatasan dalam melakukan penyerapan dikarenakan unsur tersebut

dalam kondisi tidak terlarut atau masih dalam keadaan terikat dengan senyawa kompleks lainnya. Beberapa penelitian menyatakan bahwa PGPR mampu meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dari tanah melalui sebuah mekanisme melarutkan fosfat yaitu dengan menghasilkan beberapa enzim hidrolitik yang diharapkan dapat membantu proses pelarutan fosfat tersebut (Rosyida & Nugroho, 2017).

Berdasarkan hasil pengujian studi ini diketahui bahwa dari 10 isolat bakteri yang dapat melarutkan fosfat terbesar

adalah isolat R05 (0,211 mg/l) dan yang terkecil adalah R01 (0,012 mg/l).

Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa PGPR dapat menghasilkan hormon IAA yang berperan pada proses pembelahan, pembesaran dan perpanjangan sel tanaman, khususnya pada daerah perakaran. Peningkatan pertumbuhan pada rambut akar tentunya memberikan pengaruh dalam peningkatan luas area penyerapan unsur hara untuk tanaman (Rosyida & Nugroho, 2017). Adapun isolat bakteri yang menghasilkan IAA terbesar pada studi ini adalah isolat R04 (0,097 mg/l) dan yang terkecil adalah isolat R07 (0,006 mg/l).

Potensi karakter fisiologis dari masing-masing isolat tersebut tentunya perlu dikembangkan lebih lanjut untuk mendapatkan isolat potensial yang dapat dijadikan sebagai agen untuk sebuah produk pupuk hayati.

SIMPULAN

Hasil isolasi bakteri dari rizosfer tanaman kelapa sawit PTPN 3 Aek Nabara Labuhanbatu, Sumatera Utara Indonesia adalah 10 isolat bakteri dengan karakteristik morfologi makroskopis dan mikroskopis yang berbeda dengan jumlah fosfat terlarut terbesar dihasilkan oleh isolat R05 (0,211 mg/l) dan jumlah IAA terbesar dihasilkan oleh isolat R04 (0,097 mg/l).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas pembiayaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M., & Kibret, M. (2014). Mechanisms and applications of plant growth promoting rhizobacteria: Current perspective. *Journal of King Saud University - Science*, 26(1), 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2013.05.001>
- Ashrafuzzaman, M., Hossen, F. A., Ismail, M. R., Hoque, A., Zahurul, M., Shahidullah, S. M., & Meon, S. (2009). Efficiency of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) for the enhancement of rice growth. *African Journal of Biotechnology*, 8(7), 1247–1252.
- Husnain, H., & Nursyamsi, D. (2015). Penggunaan Bahan Agrokimia dan Dampaknya terhadap Pertanian Ramah Lingkungan. *Researchgate*.
- Morales-garcía, Y. E., Juárez-hernández, D., Aragón-hernández, C., Bustillos-cristales, M. R., Fuentes-ramírez, L. E., & Rebeca, D. (2011). Growth response of maize plantlets inoculated with *Enterobacter* spp ., as a model for alternative agriculture. *Revista Argentina de Microbiología*, 43, 287–293.
- Ngoma, L., Esau, B., & Babalola, O. O. (2013). Isolation and characterization of beneficial indigenous endophytic bacteria for plant growth promoting activity in Molelwane Farm , Mafikeng , South Africa. *African Journal of Biotechnology*, 12(26), 4105–4114. <https://doi.org/10.5897/AJB2013.12345>
- Panomkhum, P. (2014). Effects of Pesticide on Phenotypic Characteristics of Plant Growth - Promoting Rhizobacteria (PGPR) in Cassava Production Systems. *International Journal of Enviromental and Rural Development*, 5(1), 125–130.
- Rosyida, R., & Nugroho, A. S. (2017). Pengaruh Dosis Pupuk Majemuk NPK dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap Bobot Basah dan Kadar Klorofil Daun Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Bioma*, 6(2), 42–56.

- Singh, J. S. (2013). Potential Microbes for Sustainable Agriculture. *Resonance*, 275-276.
- Vejan, P., Abdullah, R., Khadiran, T., & Ismail, S. (2016). Role of Plant Growth Promoting Rhizobacteria in. *Molecules*, 21(573), 1-17. <https://doi.org/10.3390/molecules21050573>