

Tyas Nyonita Punjungsari, Agung Setya Wibowo, Intan Fuji Arriani & Palupi Puspitorini 2019.
Eksplorasi Konsorsium PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) Dalam
NUE (Nutrient Use Efficiency) pada Pertumbuhan Jagung (*Zea mays L*) *Journal Viabel
Pertanian*. (2019), 13(2)11-15

EKSPLORASI KONSORSIUM PBRM (PLANT BENEFICIAL RHIZOSPHERIC MICROORGANISM) DALAM NUE (NUTRIENT USE EFFICIENCY) PADA PERTUMBUHAN JAGUNG (*Zea mays L*)

¹⁾Tyas Nyonita Punjungsari ²⁾ Agung Setya Wibowo ³⁾ Intan Fuji Arriani
⁴⁾Palupi Puspitorini

Fakultas Pertanian Universitas Islam Balitar

Email : ¹⁾tyasnyonita@gmail.com, ²⁾agungsetyawibowo1@gmail.com,

³⁾Intanfuji485@gmail.com, ⁴⁾puspitorini.palupi@gmail.com

ABSTRACT

PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) is a microbe that is able to form colonies in plant roots (rhizosphere) that have the ability to fix nitrogen (N), and dissolve potassium (K), phosphorus (P), and zinc (Zn).

Increasing NUE can increase plant growth through various mechanisms. Population and dynamics of rhizosphere microorganisms are different from other soil microorganisms, this is caused by an increase. The purpose of this study was to determine the type of rhizosphere bacteria that can be as PBRM. The method used The research was conducted at the Microbiology Laboratory of the Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang. The characterization process was carried out in UB's microbiology laboratory. 50 grams of soil for planting corn were put into an erlenmeyer containing 500 ml NB (for bacteria) and 500 ml liquid PDA (for mold) and then incubated with the secretary for about 24 hours and then diluted in series to a dilution rate of 10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵. Then from the dilution factor of 10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵ 0.1 ml is taken and inoculated in solid media by the pour plate method. The results showed that the antagonistic rhizosphere bacteria were *P. fluorescens*, *B. subtilis*, and *Rhizobium* sp.

Kata Kunci : PBRM, NUE, Corn

PENDAHULUAN

PBRM (*Plant Beneficial rhizospheric microorganism*) adalah mikrobia yang mampu membentuk koloni di daerah perakaran tanaman (*rhizosphere*) yang memiliki kemampuan dalam memfiksasi nitrogen (N), dan melarutkan kalium (K), phosphor (P), dan zinc (Zn).

Peningkatan NUE dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui berbagai mekanisme (Meena *et al*, 2017). Populasi dan dinamika mikroorganisme rhizosphere berbeda dengan mikroorganisme tanah lainnya, hal ini disebabkan oleh peningkatan. Kelompok mikroorganisme PBRM yang berperan bagi pertumbuhan tanaman dan penyerapan makro serta mikromineral yang dibutuhkan tanaman adalah bakteri *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Azobacter*, *Azosprillum*, *Bacillus*, *Beijerinckia*, *Burkholderia*, *Burkholderia*, *Klebsiella*, *Mycobacterium*, *Paenibacillus*, *Phyllobacterium*, *Pseudomonas*, *Rhizobia*, *Rhizobium*, *Serratia*, *Sinorhizobium*, *Sphingomonas*, *Streptomyces*, dan *Variovorax*. Selain berperan dalam penyerapan nutrisi tanaman, penggunaan PBRM juga ramah lingkungan. Mikroorganisme PBRM juga berperan penting dalam degradasi nutrient yang terakumulasi di tanah untuk mengurangi toksisitasnya terhadap ekosistem.

Penggunaan satu spesies atau genus mikroorganisme sebagai agen biologis PBRM memiliki nilai ekonomis yang tinggi selain itu proses isolasi yang diperlukan untuk

Tyas Nyonita Punjungsari, Agung Setya Wibowo, Intan Fuji Arriani & Palupi Puspitorini 2019. Eksplorasi Konsorsium PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) Dalam NUE (Nutrient Use Efficiency) pada Pertumbuhan Jagung (*Zea mays L*) *Journal Viabel Pertanian*. (2019), 13(2)11-15

menyiapkan agen biologis akan membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu sebaiknya agen biologis yang digunakan adalah konsorsium PBRM. Ada banyak bukti bahwa PBRM disekitar rhizosfer mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk tanaman. Metode yang dilakukan PBRM adalah dengan meningkatkan fiksasi Nitrogen, pelarutan nutrient, memproduksi siderophore, dan produksi ammonia. Selain itu dengan adanya mikroorganisme rizhosper dapat membantu degradasi logam dalam tanah dan dapat membantu pengikatan unsur kalium yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Kandungan metal yang banyak dalam tanah akan menyebabkan akumulasi logam yang berlebihan. Keadaan ini dapat menyebabkan terganggunya proses pertumbuhan tanaman, dan juga pengambilan ion Fe. Sidherophore yang dihasilkan oleh bakteri rhizosphere akan membantu dalam penyerapan Fe oleh akar tanaman. Fospor. Sehingga eksplorasi mikroorganisme PBRM pada tanah bekas kacang tanah diharapkan akan diperoleh mikroorganisme yang mampu meningkatkan NUE (*Nutrient Use Efficiency*) pada tanaman jagung.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Proses karakterisasi dilakukan di laboratorium mikrobiologi UB. 50 gram tanah untuk menanam jagung dimasukkan dalam erlenmeyer berisi 500 ml NB (untuk bakteri) dan 500 ml PDA cair (untuk kapang) kemudian diinkubasi dengan sekker sekitar 24 jam kemudian dilakukan pengenceran secara seri sampai tingkat pengenceran 10-3,10-4,10-5. Kemudian dari faktor pengenceran 10-3,10-4,10-5 diambil 0,1ml dan diinokulasi pada media padat dengan metode pour plate. Kultur yang tumbuh akanmembentuk koloni pada sub surface media ataupun pada permukaan media. Setelah dilakukan pour plate dilakukan inokulasi dengan metode *streak* dan dikarakterisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji Identifikasi Baktri 3 Dominan Sebelum Tanam

Kode Sampel	Hasil Identifikasi	Populasi (CFU/g)	Metode Pengujian
-	<i>Bacillus subtilis</i>	$5,3 \times 10^7$	Total Plate Count, Selective medium
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	$4,9 \times 10^7$	Total Plate Count, Selective medium
	<i>Rhizobium sp.</i>	$8,1 \times 10^6$	Total Plate Count, Selective medium

Tyas Nyonita Punjungsari, Agung Setya Wibowo, Intan Fuji Arriani & Palupi Puspitorini 2019.
Eksplorasi Konsorsium PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) Dalam
NUE (Nutrient Use Efficiency) pada Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L) *Journal Viabel
Pertanian*. (2019), 13(2)11-15

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Identifikasi Bakteri 3 Dominan Setelah Tanam

Kode Sampel	Hasil Identifikasi	Populasi (CFU/g)	Metode Pengujian
-	<i>Bacillus subtilis</i>	$9,4 \times 10^8$	Total Plate Count, Selective medium
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	$4,5 \times 10^8$	Total Plate Count, Selective medium
	<i>Rhizobium</i> sp.	$7,1 \times 10^7$	Total Plate Count, Selective medium

Berdasarkan hasil eksplorasi dan isolasi didapatkan atau diperoleh beberapa spesies bakteri antagonis yang berguna dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman yaitu bakteri *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis* dan *Rhizobium* sp. Bakteri *P. fluorescens* adalah jenis mikroorganisme yang hidup di daerah perakaran tanaman yang secara intensif berinteraksi berinteraksi dengan perakaran tanaman maupun tanah, selain itu, bakteri *P. fluorescens* dapat mengendalikan beberapa jenis penyakit (Khaeruni *et al.* 2014). Bakteri *P. fluorescens* dapat berkolonisasi dengan daerah perakaran tanaman untuk menginduksi tanaman dengan memproduksi fitolakesin dan asam salisilat yang mempunyai peranan untuk meningkatkan ketahanan tanaman (Soesanto *et al.* 2014). Selain itu, bakteri *P. fluorescens* mampu menghasilkan zat pengatur tumbuh, seperti hormon sitokinin, auksin, giberelin dan senyawa IAA di dalam tanaman (Soesanto *et al.* 2011; Rahni 2012).

Dalam upaya meningkatkan produktivitas tanaman jagung yaitu dengan berbagai cara salah satunya dengan pemberian hormon pemacu pertumbuhan tanaman atau yang disebut dengan PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang hidup didaerah perakaran tanaman atau rhizosfer khususnya perakaran tanaman jagung, yang diduga terdapat mikrorogasme *Rhizobium* yang berkoloni dengan bintil akar tanaman. PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) dewasa ini sudah banyak dilaporkan berbagai manfaat dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dan kesuburan lahan tanam yaitu dengan kemampuannya dalam melakukan kolonisasi perakaran tanaman (Raka *et al.*, 2012).

Dalam pemberian PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) terdapat prinsip yang dapat dilakukan yaitu memperbanyak dan meningkatkan populasi mikrooganisme aktif yang terdapat didaerah sekitar perakaran tanaman yang dapat meningkatkan pertumbuhan dari tanaman yang sedang dibudidayakan. Beberapa manfaat yang terdapat dalam PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) sendiri yaitu mampu meningkatkan kadar mineral tanah dan fiksasi nitrogen yang sangat dibutuhkan dalam meningkatkan pertumbuhan dari tanaman. Selain itu, manfaat dari pemberian PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) yaitu sebagai agen biokontrol dalam mengendalikan berbagai macam serangan OPT, memberikan toleransi tanaman terhadap cekaman, bermanfaat sebagai biofertilizer, mensekresi enzim khususnya enzim litic, mampu meningkatkan IAA atau indol-3-aceticdan mampu menginduksi ISR (Kumar *et al.*, 2011). Menurut Zhao *et al.*, 2015 mikrooganisme yang berpotensi sebagai PBRM yaitu *B. subtilis*. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa bakteri *B. subtilis* memiliki kemampuan dalam menginduksi tanaman (Dewi *et al.*, 2015). Berberapa penelitian menyatakan bahwa isolat bakteri *B. subtilis* mempunyai kemampuan dalam menghasilkan enzim protease, senyawa IAA. Senyawa IAA adalah hasil senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh agens hayati atau mikrooganisme yang mempunyai peranan dalam meningkatkan perkembangan sel dan memcau pertumbuhan, merangsang pembentukan akar baru. Menurut Wong. (2005) terdapat

Tyas Nyonita Punjungsari, Agung Setya Wibowo, Intan Fuji Arriani & Palupi Puspitorini 2019. Eksplorasi Konsorsium PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) Dalam NUE (Nutrient Use Efficiency) pada Pertumbuhan Jagung (*Zea mays L*) *Journal Viabel Pertanian*. (2019), 13(2)11-15

inokulum spesies bakteri yaitu *Bacillus megaterium* dan *Bacillus mucilaginosus* yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung dan dilaporkan dapat meningkatkan asimilasi unsur hara tanaman seperti (N, P dan K).

Beberapa jenis spesies bakteri salah satunya isolat *Bacillus* mempunyai beberapa mekanisme PBRM dalam meningkatkan produksi tanaman salah satunya sebagai biofertilizer yang mempunyai peranan yaitu fiksasi N₂, dapat memproduksi siderofor dan pelarut fosfat (Kumar *et al.*, 2011). Senyawa siderofor mempunyai beberapa peran yaitu mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan OPT dan induksi resistensi. Menurut Masnilah *et al.*, 2006 tanaman yang diberikan perlakuan bakteri yang termasuk kedalam PBRM mampu meningkatkan pertumbuhan akar tanaman. Tanaman yang terdapat mikroorganisme *Bacillus* mampu melarutkan fosfat hingga 2-3 kali lebih banyak (Vessey, 2003).

Pemberian PBRM bekas tanaman kacang tanah diharapkan akan terdapat mikroorganisme yang mampu berkolonisasi dengan nodul perakaran tanaman salah satunya yaitu bakteri *Rhizobium*. Bakteri *Rhizobium* adalah mikroorganisme yang mempunyai kemampuan untuk menyediakan unsur hara tanaman. Kelompok bakteri ini bersimbiosis dengan tanaman legum dan selanjutnya menginfeksi akar tanaman sehingga membentuk bintil akar. Bakteri *Rhizobium* melakukan fiksasi nitrogen atmosfer apabila berada di dalam bintil akar dari tanaman legumnya. *Rhizobium* mempunyai peranan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara menyediakan ketersediaan nitrogen bagi tanaman. Didalam bintil akar akan dijumpai atau terdapat pigmen merah yang biasa disebut dengan leghemoglobin yang terdapat dalam bakteriod dan selubung membran yang mengelilinginya. Jumlah leghemoglobin yang terdapat di bintil akar mempunyai keterkaitan langsung terhadap jumlah nitrogen yang difiksasi (Rao, 1994 dalam Rahmawati, 2005). Bakteri *Rhizobium* pada umumnya efektif dengan hanya satu spesies tanaman legum ataupun dalam setiap kultivar kacang-kacangan. Menurut Suryantini (1994) dalam Nasikah (2007) beberapa spesies *Rhizobium* yaitu *Bradyrhizobium* spp. bersimbiosis dengan kacang tanah sedangkan *Rhizobium phaseoli* bersimbiosis dengan kacang hijau.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil ekplorasi didapatkan beberapa spesies bakteri rhizosfer yang bersifat antagonis yaitu *P. fluorescens*, *B. subtilis* dan *Rhizobium* sp. Dari hasil isolasi sebelum tanaman dengan sesudah tanam menunjukkan peningkatan jumlah koloni.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya Kepada :

1. Rektor Universitas Islam Balitar Blitar
2. Kemenristekdikti yang telah mendanai Penelitian dengan Dana Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) melalui Skema Penelitian Dosen Pemula
3. Semua pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

Tyas Nyonita Punjungsari, Agung Setya Wibowo, Intan Fuji Arriani & Palupi Puspitorini 2019. Eksplorasi Konsorsium PBRM (Plant Beneficial Rhizospheric Microorganism) Dalam NUE (Nutrient Use Efficiency) pada Pertumbuhan Jagung (*Zea mays L*) *Journal Viabel Pertanian*. (2019), 13(2)11-15

DAFTAR PUSTAKA

- Khaeruni A, Wahab A, Taufik M, Sutariati GAK. 2013. Keefektifan waktu aplikasi formulasi rizobakteri indigenus untuk mengendalikan layu Fusarium dan meningkatkan hasil tanaman tomat di tanah ultisol. *J Hort*. 23(4):365–371.
- Soesanto L, Mugiastuti E, Rahyuniati RF. 2011. Biochemical characteristic of *Pseudomonas fluorescens* P60. *J Biotech Biodiver*. 2:19–26.
- Soesanto L, Mugiastuti E, Rahayuniati RF. 2014. Aplikasi formula cair *Pseudomonas fluorescens* P60 untuk menekan penyakit virus cabai merah. *J Fitopatol Indones*. 9(6): 179–185. DOI: <http://dx.doi.org/10.14692/jfi.9.6.179>.
- Yan Z, Reddy MS, Ryu CM, Melnroy JA, Wilson M, Kloepper JW. 2002. Induced systemic protection against tomato late blight elicited by plant growth promoting rhizobacteria. *J Phytopathol*. 92:1329– 1333. DOI: <http://dx.doi.org/10.1094/PHYTO.2002.92.12.1329>.
- Dewi, T. K., E. S. Arum, Imamuddin dan S. Antonius. 2015. Karakterisasi Mikrobial Perakaran (PGPR) Agen Penting Pendukung Pupuk Organik Hayati. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*. 1(2): 289-295.
- Kumar, A., A. Prakash., and B.N. Johri. 2011. *Bacillus* as PGPR in Crop Ecosystem. *Bacteria in Agrobiolgy; Crop Ecosystem*. In: D. K. Maheshwari (eds). *Bacteria in Agrobiolgy: Crop Ecosystems*. pp 37-59.
- Wu, S. C and M. H. Wong. 2005. Effect of Biofertilizer Containing N-fixer, P and K Solubilizers and AM Fungi on Maize Growth; a Greenhouse Trial. *Geoderma*. 125: 1-2.
- Surtiningsih, T., Farida, dan T. Nurhariyati. 2009. Biofertilisasi Bakteri *Rhizobium* pada Tanaman Kedelai (*Glycine max(L) Merr.*). *Berk. Penel. Hayati*, 15 : 31–35