

# APLIKASI RIZOBAKTERI DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN, HASIL DAN KETAHANAN PADA TANAMAN BAWANG MERAH

Milda Ernita<sup>1\*</sup>, Zahanis<sup>1</sup> dan Jamilah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dosen Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang  
Jl. Tamansiswa no 9 Padang, Sumatera Barat

Penulis Korespondensi: [mildaernita28@gmail.com](mailto:mildaernita28@gmail.com)

## Abstrak

Pertanian konvensional dengan menggunakan pestisida kimia telah menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan tingginya residu pada hasil pertanian. Salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia adalah dengan agen hayati yaitu rizobakteri. Rizobakteri merupakan bakteri yang hidup disekitar perakaran tanaman dan telah diketahui mampu meningkatkan pertumbuhan, hasil dan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Pengabdian kepada masyarakat telah dilakukan di Nagari Alahan Panjang, Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok, Sumatera Barat yang merupakan salah satu sentra produksi sayuran. Pengabdian ini bertujuan memberikan informasi kepada masyarakat petani dengan penyuluhan dan denplot tentang manfaat rizobakteri sebagai agen hayati yang juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Metode percobaan menggunakan Rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan yaitu tanpa rizobakteri, *Bacillus pumilus* strain TSH22w dan *Pseudomonas geniculata* strain XJUHX-19 yang terdiri dari 5 ulangan. Hasil percobaan menunjukkan kedua jenis rizobakteri mampu meningkatkan pertumbuhan, hasil dan ketahanan tanaman terhadap penyakit hawar daun bakteri serta mengurangi aplikasi pestisida kimia.

**Kata kunci:** rizobakteri, pertumbuhan, hasil, ketahanan, bawang merah

## Abstract

*Conventional farming with used of chemical pesticides have a negative impact on the environment. Alternative reducing the use of pesticides with biological agents like rhizobacteria. Rhizobacteria which has been shown to increase the growth, yield and plant resistance. This devotion to study the effect of rhizobacteria application towards increased growth, yield and defense on onion plants. Method experiment using completely randomized design with three treatments : without rhizobacteria, *Bacillus pumilus* strains TSH22w and *Pseudomonas geniculate* strains XJUHX-19 consisting of 5 replicates. The results showed both types rhizobacteria can increase growth, yield and defense on onion plants.*

**Keywords:** rhizobacteria, growth, yield, defense, onion plant

## 1. PENDAHULUAN

Pertanian modern selalu dicirikan dengan penggunaan energi berupa pupuk dan pestisida, sehingga tidak dapat disangkal lagi bahwa konsep penggunaan pupuk dan pestisida yang telah diterapkan di pertanian modern telah menimbulkan berbagai efek samping seperti residu dan pencemaran lingkungan. Biaya produksi akan semakin tinggi akibat mahalanya harga pupuk dan pestisida persatuan luas atau persatuan produksi (Rahmawati *et al.*, 2012).

Pemerintah telah menjalankan pertanian organik semenjak tahun 2010, namun masih belum banyak dilakukan petani. Alternatif untuk mengurangi aplikasi pupuk sintetis dan pestisida adalah menggunakan rizobakteri. Rizobakteri adalah bakteri yang hidup disekitar perakaran tanaman dan aktivitasnya dipengaruhi oleh eksudat akar (Gnanamanickam, 2006). Aplikasi rizobakteri telah dibuktikan mampu meningkatkan pertumbuhan, hasil dan ketahanan tanaman (Ernita *et al.*, 2015; Ahemad dan Kibret, 2014; Anitha dan Rabeeth, 2009). Selanjutnya Royan (2005) menyatakan bahwa dengan sistem pertanian organik produktivitas tanaman secara ekonomis lebih efisien. Secara kuantitatif, produktivitas usaha tani menunjukkan kecenderungan grafik yang terus meningkat.

Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat, yang berjarak lebih kurang 65 km dari kota Padang dengan ketinggian tempat 1400-1600 mdpl. Daerah ini merupakan salah satu penghasil sayuran untuk provinsi Sumatera Barat, Jambi, Pekanbaru, Riau dan Kepulauan Riau. Penduduk Kecamatan Lembah Gumanti lebih 76% adalah sebagai petani sayuran, seperti kubis, tomat, bawang merah, bawang putih, cabe, kentang, selada dan brokoli.

Masalah utama yang dialami petani dalam budidaya sayuran diantaranya adalah tingginya taraf pemupukan dan tingkat serangan hama/penyakit. Selama ini pengendalian hama dan penyakit cenderung menggunakan pestisida kimia. Penggunaan pestisida yang intensif dapat menyebabkan tingginya residu pada hasil tanaman dan kerusakan lingkungan. Tingginya residu pestisida pada sayuran menyebabkan hasil sayuran tidak bisa diekspor. Padahal peluang ekspor ini sangat menjanjikan karena dapat meningkatkan ekonomi petani setempat. Wawancara dari beberapa petani bawang merah bahwa aplikasi pestisida satu kali musim tanam mencapai 30-35 kali, sedangkan untuk tanaman tomat mencapai 27-33 kali, hal ini akan meningkatkan biaya untuk produksi.

Salah satu solusi untuk mengatasi tingginya penggunaan pestisida kimia dan pupuk buatan, maka dilakukan penyuluhan tentang dampak negatif pestisida dan alternatif yang dapat menggantikan aplikasi pestisida yaitu agen hayati berupa rizobakteri. Aplikasi rizobakteri telah dibuktikan potensial sebagai pengganti pestisida dan sekaligus mengefisienkan

serapan hara kimia pada tanaman (Ashrafuzzaman *et al.*, 2009; Bhattacharya dan Jha, 2012). Selanjutnya Ernita *et al.*, (2015) telah mendapatkan rizobakteri indigenus yaitu *P. geniculata* strain XJUHX-19 dan *B. pumilus* strain TSH22w yang mampu meningkatkan pertumbuhan, hasil dan ketahanan tanaman bawang merah terhadap penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas axonopodis pv. allii*).

Tujuan dari pengabdian kepada masyarakat adalah 1) transfer ilmu tentang penggunaan agen hayati yaitu rizobakteri sebagai alternatif untuk mengurangi aplikasi pestisida kimia. 2) mengadakan denplot untuk melihat pengaruh aplikasi rizobakteri terhadap pertumbuhan, hasil dan ketahanan bawang merah terhadap penyakit hawar daun bakteri.

## 2. BAHAN DAN METODE

### 2.1. Tempat dan Waktu

Kegiatan pengabdian telah dilaksanakan di Nagari Alahan Panjang Kecamatan Lembah Gumanti Kabupaten Solok Provinsi Sumatera Barat pada bulan Mei sampai September 2016.

### 2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan isolat rizobakteri indigenus bawang merah yang diisolasi tahun 2009. Medium *Nutrient Agar* (HIMEDIA-India), aquades, KOH 3 % , beef extract (HIMEDIA-India), yeast extract (HIMEDIA-India), peptone (HIMEDIA-India). Alat yang digunakan antara lain erlenmeyer, beaker glass, timbangan analitik, spatula, shaker, *Laminar Air Flow Cabinet*, bunsen, cawan petri, jarum ose, autoclave, kompor listrik, magnetic stirrer, oven, lemari es, *colony counter*, dan pipet tetes.

### 2.3. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan yaitu tanpa rizobakteri (R0), *Pseudomonas geniculata* strain XJUHX-19 (R1) dan *Bacillus pumilus* strain TSH22w (R2) dengan ulangan 5 kali. Data dianalisis menggunakan uji F dan bila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

### 2.4. Pelaksanaan

Rizobakteri diperbanyak pada media Nutrien cair dan selanjutnya diformula dengan kompos tonia (1:100 v/b) yang telah disterilkan. Formula disimpan ditempat sejuk dan tidak terkena cahaya matahari langsung.

Benih yang digunakan adalah varietas medan diperoleh dari petani setempat. Benih dipotong 1/3 bagian ujungnya dan selanjut aplikasi rizobakteri dengan metode perlakuan benih (*seed treatment*), diamkan 15-20 menit. Benih siap ditanam dengan jarak tanam 20x20 cm. Selanjutnya tanaman disemprot dengan agen hayati 1 kali seminggu, mulai umur 1 minggu sampai umur 6 minggu setelah tanam.

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan pemupukan 400 kg ha<sup>-1</sup> urea, 100 kg ha<sup>-1</sup> ZA, 200 kg ha<sup>-1</sup>, KCl dan 200 kg ha<sup>-1</sup> SP<sub>36</sub>.

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi, jumlah daun, bobot kering umbi/tanaman, hasil umbi/ha, masa inkubasi, insidensi dan severitas penyakit hawar daun bakteri.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1. Tinggi, jumlah daun, bobot umbi dan hasil bawang merah setelah diaplikasi rizobakteri**

Perlakuan	Tinggi (cm)	Jumlah daun (helai)	Bobot umbi (g)	Hasil (ton ha <sup>-1</sup> )
Tanpa rizobakteri	38,26	40,67	76,87	12,9 b
<i>P.geniculata</i> strain XJUHX-19	43,46	43,33	82,53	13,7 ab
<i>B.pumilus</i> strain TSH22w	42,27	42,33	89,36	15,2 a

Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf kecil sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot umbi per rumpun bawang merah tanpa diaplikasi rizobakteri dan diaplikasi dengan *P.geniculata* strain XJUHX-19 dan *B. pumilus* strain TSH22w memperlihatkan berbeda tidak nyata. Pada Tabel 1. terlihat kecenderungan angka pada aplikasi kedua jenis rizobakteri lebih tinggi dibanding tanpa rizobakteri. Hasil bawang merah tertinggi pada aplikasi *B.pumilus* strain TSH22w yaitu mencapai 15,2 ton ha<sup>-1</sup> selanjutnya diikuti aplikasi *P.geniculata* strain XJUHX-19, namun berbeda tidak nyata dengan tanpa rizobakteri dengan angka berturut-turut 13,7 dan 12,9 ton ha<sup>-1</sup>. Aplikasi rizobakteri *P.geniculata* strain XJUHX-19 dan *B.pumilus* strain TSH22w dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah dibanding kontrol (tanpa rizobakteri), hal ini disebabkan kedua jenis rizobakteri mampu menghasilkan hormon tumbuh IAA (Ernita *et al.*, 2015), hal yang sama juga telah dilaporkan oleh Ashrafuzzaman *et al.*, (2009); Datta *et al.*, (2011) dan

#### 3.1. Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman bawang merah setelah diaplikasi dengan rizobakteri mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Data pertumbuhan dan hasil disajikan pada Tabel 1.

Kumar *et al.*, (2012) bahwa sebagian besar jenis rizobakteri mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan hormon tumbuh kelompok IAA dan menyediakan unsur hara lainnya.

#### 3.2. Perkembangan penyakit hawar daun bakteri

Penyakit hawar daun bakteri pada bawang merah dengan gejala awal bintik kebasahan di ujung daun (*water soaking*), selanjutnya daun berwarna kekuningan mulai dari ujung daun yang muda, selanjutnya turun ke pangkal daun dan akhirnya daun nekrosis. Perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada bawang merah dengan perlakuan tanpa dan rizobakteri menunjukkan berbeda nyata pada masa inkubasi penyakit, insidensi penyakit dan severitas penyakit. Data perkembangan penyakit hawar daun bakteri disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Masa inkubasi, insidensi dan severitas penyakit hawar daun bakteri pada tanaman bawang merah setelah diaplikasi rizobakteri**

Perlakuan	Masa inkubasi (HST)	Insidensi penyakit (%)	Severitas penyakit (%)
Tanpa rizobakteri	6,33 b	30,05 b	42,55 b
<i>P.geniculata</i> strain XJUHX-19	12,66 a	20,35 a	21,67 a
<i>B.pumilus</i> strain TSH22w	11,33 a	17,89 a	20,97 a

Angka-angka yang diikuti huruf kecil sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Perkembangan penyakit dengan aplikasi rizobakteri *Pseudomonas* strain XJUHX-19 dan *B.pumilus* strain TSH22w menunjukkan perlambatan masa inkubasi penyakit dibanding tanpa aplikasi rizobakteri. Munculnya gejala pertama penyakit hawar daun bakteri dengan aplikasi *P.geniculata* strain XJUHX-19 (12,66 HST) dengan efektivitas perlambatan masa inkubasi 50% dan *B.pumilus* strain

TSH22w (11,33 HST) efektivitas perlambatan masa inkubasi 44,13% dibanding kontrol (tanpa rizobakteri).

Insidensi penyakit hawar daun bakteri dengan aplikasi kedua jenis rizobakteri lebih rendah dibanding tanpa rizobakteri. Aplikasi *B. pumilus* strain TSH22w menunjukkan insidensi penyakit lebih rendah yaitu 17,89% dengan efektivitas penekanan insidensi

penyakit 40,46%. Selanjutnya aplikasi *P.geniculata* strain XJUHX-19 memperlihatkan insidensi penyakit 20,25% dengan efektivitas penekanan insidensi 32,27% dibanding kontrol.

Severitas penyakit hawar daun bakteri pada bawang merah yang diaplikasi rizobakteri lebih rendah dibanding tanpa rizobakteri. Aplikasi *Bacillus pumilus* strain TSH22w (20,97%) dengan efektivitas penekanan penyakit 50,72%, sedangkan aplikasi *Pseudomonas geniculata* strain XJUHX-19 (21,67%) efektivitas penekanan severitas 49,07%.

Aplikasi kedua jenis rizobakteri terhadap perkembangan penyakit hawar daun bakteri pada bawang merah berbeda tidak nyata. Kemampuan kedua jenis rizobakteri kelompok *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp telah banyak dibuktikan mampu menekan perkembangan penyakit tanaman. Raj *et al.*, (2003) melaporkan tujuh strain rizobakteri yang bersifat PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) mampu menginduksi ketahanan tanaman gandum (*Pennisatum glaucum* L.) terhadap penyakit embun tepung (*powdery mildew*) yang disebabkan *Sclerotium graminicola*. Selanjutnya Kloepper *et al.* (2004); Saharan dan Nehra (2011) menyatakan bahwa rizobakteri yang bersifat PGPR sangat agresif mengkolonisasi perakaran yang dapat berperan sebagai biofertilizer, biopestisida dan bioprotektan. Aplikasi rizobakteri telah terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan dan meningkatkan ketahanan tanaman.

### Kesimpulan

1. Aplikasi rizobakteri dapat mengurangi penggunaan pestisida sintetis.
2. Mendorong peran pemerintah dalam optimalisasi pertanian organik melalui upaya sosialisasi aplikasi rizobakteri di lapangan.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih terutama kepada Kemenristek DIKTI yang telah memberikan dana untuk pengabdian kepada masyarakat melalui skim Ipteks bagi Masyarakat (IbM).

### Daftar pustaka

Ahemad, M. and M. Kibret. 2014. Mechanisms and applications of plant growth promoting rhizobacteria. *Journal of King Saud University-Science*. 26: pp1-20

Anitha, A and M Rabeeth, 2009. Control of Fusarium wilt of tomato by bioformulation of *Streptomyces griseus* in green house condition. *African Journal of Basic & applied sciences* 1 (1-2): 9- 14.

Ashrafuzzaman, M., F.A.Hossen, M. R. Ismail, M. A. Hoque, M. Z. Islam, S.M. Shahidullah and S. Meon. 2009. Efficiency of plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) for the enhancement of rice growth. *African Journal of Biotechnology* 8 (7): 1247-1252.

Bhattacharyya, P.N. and D.K. Jha. 2012. Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) emergence in agriculture. *J. Microbiology Biotechnology*. 28:1327-1350

Datta, M., R. Palit, C. Sengupta, M. K. Pandit and S.Banerjee. 2011. Plant growth promoting rhizobacteria enhance growth and yield of chilli (*Capsicum annum* L.) under field condition. *Australian Journal Crop Science*. 5 (5):531-536.

Ernita, M., Habazar,T., Nasrun dan Jamsari. 2015. Screening of rhizobacteria from onion rhizosphere can be induce systemic resistance to Bacterial leaf blight on onion plants. *International Jurnal of Agricultural Science*. 1 (1). December. 81-89

Gnanamanickam, S. S. 2006. *Plant-Associated Bacteria*. Springer. The Netherlands. Hal 1-56.

Kloepper.J.W., Reddy,SM., Rodreguez K.R., Kenney, DS., Burelle N., and Ochoa, MN. 2004. Application Rhizobacteria in Transplant Production and Yield enhancement. *Acta Horticulturae*, 631: 217-229.

Kumar. A., A. Kumar, S. Devi, S. Patil, C. Payal and S. Negi. 2012. Isolation, Screening and Characterization of Bacteria from Rhizospheric Soils for Different Plant Growth Promotion (PGP) Activities : an in vitro study. *Recent Research in Science and Technology* 4(1):01-05

Saharan B.S and Nehra, V. 2011. Plant Growth Promoting Rhizobacteria: A critical review. *Life Sciences and Medicines Research*. Vol.21

Rahmawati, D. Awalia, M. M.Mustadjab, Fahriyah. 2012. Upaya peningkatan pendapatan petani melalui penggunaan pupuk organik. Studi kasus pada petani jagung di Desa Surabaya, Kecamatan Sukodadi. Kabupaten Lamongan. Universitas Brawijaya Malang.

Royan, M.Y. 2005. Prospek keberlanjutan Usahatani Padi menggunakan Metode Sistem Rancangan Intensif (SRI). Fakultas Pertanian Unpad.