

Teknologi Formula Rizobakteri Untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Dan Menekan Penyakit Hawar Daun Bakteri Pada Tanaman Bawang Merah

Milda Ernita^{1*)} dan Jamilah²⁾

¹⁾²⁾ Dosen Tetap Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang
Alamat email : mildaernita28@gmail.com

Abstrak

Penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) yang disebabkan *Xanthomonas axonopodis* pv.*allii* (Xaa), salah satu penyebab rendahnya produksi bawang merah. Pengendalian penyakit di lapangan cenderung menggunakan pestisida kimia yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan residu pada hasil tanaman. Alternatif pengendalian yang ramah lingkungan menggunakan agen hayati yaitu rizobakteri indigenus. Rizobakteri indigenus *Bacillus pumilus* strain TSH22w dan *Pseudomonas geniculata* strain XJUHX-19 bersifat PGPR dan mampu meningkatkan ketahanan terhadap Xaa, pertumbuhan dan hasil bawang merah secara *in planta*. Penelitian bertujuan mendapatkan jenis dan formula rizobakteri yang efektif dalam meningkatkan ketahanan terhadap Xaa, pertumbuhan dan hasil bawang merah di lapangan. Perlakuan terdiri dari jenis rizobakteri indigenus : *B.pumilus* strain TSH22w (R1) dan *P.geniculata* strain XJUHX-19 (R2) dan jenis formula yaitu kompos titonia (F1) , tanah gambut (F2) dan air kelapa (F3), dan pemupukan urea yaitu 400 kg/ha (N1) dan 800 kg/ha (N2), sebagai kontrol tanpa rizobakter (Ro) sehingga terdiri dari 14 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan. Hasil percobaan menunjukkan semua formula mampu mendukung pertumbuhan rizobakteri sampai 3 minggu penyimpanan. Formula air kelapa untuk kedua jenis rizobakteri efektif meningkatkan ketahanan bawang merah terhadap Xaa, pertumbuhan dan hasil bawang merah dan pemupukan 400 kg/ha urea dapat menurunkan severitas penyakit HDB.

Key words. Rizobakteri indigenus, formula, urea, bawang merah

Application Rhizobacteria Formula to Improve Efficiency on Fertilization and Reduce Bacterial Leaf Blight on Onion Plants

Milda Ernita* and Jamilah*

*Lecturer of Faculty of Agriculture, University of Tamansiswa Padang
Corresponding author Milda Ernita : mildaernita28@gmail.com

Abstract

Bacterial leaf blight (BLB) caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* (Xaa), one of the low production of onion. Control of the disease in the field tend to use chemical pesticides that have a negative impact on the environment and residues on crops. Environmentally friendly alternative control using biological agents is indigenous rhizobacteria. Indigenous rhizobacteria *P.geniculata* strain XJUH-19 and *Bacillus pumilus* strain TSH22w is PGPR and were able to improve their resistance to Xaa, growth and yield of onion in planta. The study aims to get the type formula of rhizobacteria to increasing resistance to Xaa, growth and yield of onion in the field. The treatment consisted of a kind indigenous rhizobacteria: *P.geniculata* strain XJUH-19 (R1) and *B.pumilus* strain TSH22w (R2) and type of formulation : compost titonia (F1), peat (F2) and coconut water (F3), and fertilization urea is 400 kg ha⁻¹ (N1) and 800 kg ha⁻¹ (N2), as a control without rhizobacteria (Ro), that consists of 14 combinations of treatments and 3 replications. The results showed all formulas were able to support the growth of rhizobacteria to 3 weeks of storage. Formula of coconut water for both types indigenous rhizobacteria onion effectively improve resistance against Xaa, growth and yield of onion and fertilization of 400 kg ha⁻¹ of urea can be reduce disease severity BLB.

Key words: indigenous rhizobacteria, formula, urea, onion plants

Latar Belakang

Tanaman Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dikenal sebagai tanaman sayuran semusim, banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, sebagai penyedap masakan dan sebagai sumber obat tradisional. Bawang merah merupakan salah satu jenis komoditas yang cukup potensial untuk di kembangkan di daerah Alahan Panjang, Sumatera Barat. Produksi bawang merah di Sumatera Barat baru mencapai 7,6-11,2 ton/ha, sedangkan produksi bawang merah di Alahan Panjang baru mencapai 6-9,3 ton/ha (BPS, 2014). Hasil tersebut masih rendah bila dibanding dengan potensi hasil bisa mencapai 16 ton/ha. Salah satu penyebab rendahnya produksi disebabkan oleh serangan penyakit hawar daun bakteri (*Xanthomonas axonopodis* pv. *allii*) dan pemupukan yang tidak berimbang.

Pemupukan bawang merah di Alahan Panjang mencapai 500-800 kg/ha urea, 200 kg/ha KCl dan 200 ton/ha SP₃₆, sehingga biaya produksi tinggi. Hasil penelitian Gent *et al.*, (2005a) tingginya pemupukan terutama N dapat meningkatkan perkembangan inokulum bakteri patogen. Tingkat pemupukan N 112 ton/ha dapat meningkatkan keberadaan inokulum patogen *Xanthomonas axonopodis pv.allii* mencapai 10⁹ cfu/ml dalam tanah, sedangkan pada tahun berikutnya tanpa pemupukan N akan menurunkan populasi propagul dalam tanah menjadi 10⁴cfu/ml, dan tidak menurunkan hasil yang nyata dengan pemupukan N sampai 448 ton/Ha

Penyakit Hawar Daun Bakteri (HDB) disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas axonopodis pv allii* (Xaa). Serangan penyakit ini di Sumatera Barat persentase serangan 18,69-100% dengan intensitas 12,90-82,24%, Jawa Barat persentase serangan 88-100% intensitas 17,49-29,69%, Jawa Tengah persentase serangan 94-100% dengan intensitas 24,72-31,63% dan Jawa Timur persentase serangan 43,98-86,67% dengan intensitas serangan 3.67-12,95% (Habazar, 2006), sedangkan di pertanaman bawang di Colorado dan California berkisar antara 25-50% (Roumagnac *et al*, 2004).

Penyakit HDB sulit dikendalikan karena patogen dapat bertahan dalam tanah, berpindah melalui benih (seed borne), air, alat-alat pertanian dan dapat menginfeksi beberapa jenis gulma tanpa memperlihatkan gejala (Roumagnac *et al.*, 2004 ; Gent and Schwartz, 2005b). Upaya pengendalian penyakit umumnya dilakukan dengan pestisida, sehingga perlu dicari teknik pengendalian penyakit yang berwawasan lingkungan, seperti pemanfaatan agen hayati dari kelompok rizobakteria.

Hasil percobaan Ernita *et al.*, (2015) didapatkan 2 isolat rizobakteri indigenus yaitu *Pseudomonas genophilata* dan *Bacillus pumilus* mampu menginduksi ketahanan, meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merahsecara in planta. Pengembangan rizobakteri sebagai agen hayati dan meningkatkan pertumbuhan telah banyak dilakukan (Hayat *et al.*, 2010; Lugtenberg and Kamilova, 2009). Rizobakteri yang telah diuji di rumah kaca mampu meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan terhadap penyakit, perlu di

formula. Untuk mempertahankan efektifitas formula rizobakteri perlu dipertimbangkan jenis formula agar pertumbuhan bakteri tetap optimal dan mudah dalam aplikasi dan cocok dengan kondisi lingkungan.

Berdasarkan uraian diatas telah dilakukan penelitian teknologi formulasi rizobakteri dan tingkat pemupukan yang efektif dan efisien dalam menekan perkembangan penyakit HDB, meningkatkan pertumbuhan dan hasil pada bawang merah di lahan endemik.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah: 1) mendapatkan jenis formula rizobakteri dan taraf pemupukan N yang efektif, efisien dan mampu meningkatkan pertumbuhan, hasil dan menekan intensitas penyakit HDB pada bawang merah di lahan endemik. 2). Mengetahui model/pola perkembangan penyakit di lapangan dengan pemupukan N yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu

Penelitian telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang dan lahan endemik penyakit hawar daun bakteri di jorong Taratak Pauh, Nagari Sungai Nanam, Kec Lembah Gumanti, Solok, pada bulan April-Agustus 2016.

Metode Percobaan

Metode percobaan dilaksanakan dalam 2 tahap kegiatan :

1. **Di Laboratorium.** Formula rizobakteri menggunakan Rancangan Acak Lengkap dalam faktorial, faktor pertama jenis rizobakteri (*Bacillus* sp dan *Pseudomonas* sp) dan faktor kedua jenis formula (kompos titonia, air kelapa dan gambut). Setiap satuan percobaan terdiri dari 3 ulangan.

2. **Di Lapangan.** Menggunakan Rancangan Acak Lengkap dalam bentuk faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama jenis rizobakteri yang formulasi (RF) terdiri dari 7 taraf yaitu : Tanpa rizobakteri (R0F0), *Pseudomonas* sp formula kompos (R1F1), *Pseudomonas* sp formula gambut (R1F2), *Pseudomonas* sp formula air kelapa (R1F3), *Bacillus* sp formula kompos (R2F1), *Bacillus* sp formula gambut (R2F2), *Bacillus* sp formula air kelapa (R2F3) dan faktor ke dua

taraf pupuk urea terdiri dari 2 taraf yaitu : 400 kg/ha (N1) dan 800 kg/ha (N2). Sehingga terdapat 21 kombinasi perlakuan masing-masing 3 ulangan. Data dianalisis menggunakan uji F pada taraf nyata 5%, apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf nyata 5%.

Pelaksanaan Percobaan

Perbanyak bakteri

Sumber isolat rizosfer diperoleh dari hasil seleksi tahun 2009. Isolat rizobakteri diremajakan terlebih dahulu dengan metode gores pada medium NA, kemudian diinkubasi selama 2x24 jam. Untuk *preculture*, 1 koloni bakteri dimasukkan ke dalam 50 ml media kultur cair NA dalam labu *Erlenmeyer* 250 ml, diinkubasi dan dishaker selama 1 x 24 jam. Ambil 1 ml dari *preculture* untuk dipindahkan ke dalam 200 ml air kelapa dalam *Erlenmeyer* 250 ml sebagai *mainculture*, kemudian diinkubasi dan dishaker selama 3x24 jam dengan kecepatan 200 rpm. Kepadatan populasi bakteri tersebut diukur menggunakan spektrofotometer yaitu dengan pengukuran panjang gelombang, dengan melihat pada nilai absorbannya. Jika nilai absorban suspensi 0,06 kepadatan populasi suspensi bakteri tersebut adalah 10^8 sel /ml. Rizobakteria diperbanyak pada media NA dan kemudian di buat formulasi sesuai perlakuan.

Formulasi rizobakteri

Kompos titonia yang telah di peram selama 1 bulan, tanah gambut diayak dengan ayakan pasir, selanjutnya disterilisasi dengan metode tindalisasi dengan dandang dan air kelapa dididihkan selama 15 menit. Air kelapa dan kompos sebagai bahan pembawa ditambahkan pepton, CaCO_3 dan atur pH 7. Formula dikemas dalam plastik propilen 1 kg dan yang cair dalam gerigen 10 L, di tambahkan suspensi rizobakteri 10 ml, dan diratakan. Formula disimpan pada suhu ruang tidak terkena cahaya matahari langsung. Formula air kelapa ditambahkan 10 ml suspensi kedalam 5 l air kelapa yang sudah steril. Formula disimpan selama 3 minggu dan siap digunakan.

Pengolahan Lahan dan Penanaman

Lahan dicangkul dibuat plot dengan ukuran 100x800 cm dan diberikan perlakuan kompos jerami setara dengan 7.5 ton/ha. Benih yang digunakan berasal

dari lokasi setempat kultivar medan. Benih sebelum ditanam diberi perlakuan formula rizobakteri dengan cara *seed treatment* yaitu melumuri benih dengan formula rizobakteri. Untuk formula kering (kompos titonia dan tanah gambut) ditambah akuades sampai basah, sedangkan untuk air kelapa benih langsung direndamkan. Benih setelah perlakuan dibiarkan 15-20 menit, selanjutnya ditanam dengan jarak tanam 15x20 cm. Tanaman dipelihara sesuai prosedur budidaya.

Pengamatan

Pengamatan di laboratorium: 1) kepadatan populasi rizobakteri dalam formula Di lapangan : 1) Masa inkubasi penyakit 2) Insidensi penyakit, 3) severitas penyakit, 4) tinggi tanaman, 5) jumlah dan berat umbi, 6) hasil per hektar. Sebagai data penunjang diamati 1) kandungan hara N,P dan K sebelum tanam dan pH tanah 2) kandungan logam residu pestida.

HASIL

Populasi rizobakteri dalam formula

Populasi rizobakteri setelah diformula selama 3 minggu pada kompos titonia, tanah gambut dan air kelapa disajikan pada tabel 1. Rizobakteri yang diformula pada ketiga jenis bahan mampu mendukung pertumbuhan rizobakteri ditunjukkan dengan meningkatnya populasi rizobakteri mulai minggu ke-1 sampai minggu ke-3 penyimpanan. Formula terbaik dalam mendukung pertumbuhan rizobakteri adalah air kelapa. Hal ini disebabkan karena air kelapa mengandung karbohidrat, asam amino dan vitamin yang dibutuhkan rizobakteri.

Tabel 1. Populasi rizobakteri indigenus pada masing-masing formula

| Jenis rizobakteri | Formula | Populasi minggu ke (cfu/ml) | | |
|-----------------------|----------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| <i>Pseudomonas</i> sp | Kompos titonia | $5,0 \times 10^8$ | $3,5 \times 10^{10}$ | $4,6 \times 10^{13}$ |
| | Air kelapa | $8,5 \times 10^9$ | $2,5 \times 10^{11}$ | $6,2 \times 10^{13}$ |
| | Gambut | $3,6 \times 10^8$ | $5,0 \times 10^9$ | $5,6 \times 10^{11}$ |
| <i>Bacillus</i> sp | Kompos titonia | $2,5 \times 10^8$ | $5,2 \times 10^9$ | $3,5 \times 10^{12}$ |
| | Air kelapa | $7,5 \times 10^9$ | $4,5 \times 10^{11}$ | $7,3 \times 10^{14}$ |
| | Gambut | $5,8 \times 10^9$ | $5,2 \times 10^{10}$ | $5,4 \times 10^{11}$ |

Parameter penyakit hawar daun bakteri

Hasil analisis statistik pada masa inkubasi penyakit tidak berbeda nyata, sedangkan insidensi dan severitas penyakit berbeda nyata. Masa inkubasi penyakit, sedangkan insidensi dan severitas penyakit dengan perlakuan jenis rizobakteri yang diformula dan pemupukan urea pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh jenis rizobakteri yang diformula dan pemupukan urea terhadap masa inkubasi, insidensi dan severitas penyakit hawar daun bakteri pada bawang merah

| Perlakuan | Masa inkubasi (HSI) | Insidensi penyakit (%) | Severitas penyakit (%) |
|-----------|---------------------|------------------------|------------------------|
| R0F0N1 | 6.33 | 63.7 ab | 35.85 a |
| R1F1N1 | 11.33 | 40.43 ab | 15.14 b |
| R1F2N1 | 9.33 | 35.93 ab | 18.3 ab |
| R1F3N1 | 13.66 | 27.7 b | 11.81 b |
| R2F1N1 | 12.33 | 61.36 ab | 12.64 b |
| R2F2N1 | 12.33 | 46.43 ab | 12.18 b |
| R2F3N1 | 14.33 | 30.57 ab | 16.03 b |
| R0F0N2 | 9.66 | 68.33 a | 20.16 ab |
| R1F1N2 | 8.67 | 52.77 ab | 9.48 b |
| R1F2N2 | 11.33 | 50.73 ab | 17.04 b |
| R1F3N2 | 11.33 | 47.87 ab | 10.01 b |
| R2F1N2 | 9.66 | 52.2 ab | 21.71 ab |
| R2F2N2 | 9.33 | 34.77 ab | 17.04 b |
| R2F3N2 | 10.33 | 43.5 ab | 12.08 b |

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%

Masa inkubasi penyakit tercepat muncul pada 6.33 hari pada perlakuan tanpa rizobakteri dengan pemupukan urea 400 kg ha⁻¹ urea dan yang terlama pada 13,66 hari pada perlakuan *Bacillus* sp yang diformula dengan air kelapa dengan pemupukan 400 kg ha⁻¹ urea. Aplikasi rizobakteri *Bacillus* sp dan *Pseudomonas* sp yang diformula tidak memperlihatkan muncul gejala penyakit yang berbeda nyata.

Insidensi penyakit terendah dengan perlakuan rizobakteri *Pseudomonas* sp yang diformula dengan air kelapa dan pemupukan 400 kg ha⁻¹ urea yaitu 27,70%, sedangkan yang tertinggi pada perlakuan tanpa rizobakteri dengan pemupukan 800 kg ha⁻¹ urea (68,33%). Aplikasi rizobakteri *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp

yang diformula mampu menurunkan insidensi penyakit dibandingkan tanpa rizobakteri.

Severitas penyakit dengan perlakuan kedua jenis rizobakteri yang diformula dan tingkat pemupukan urea 400-800 kg ha⁻¹ dapat menurunkan severitas penyakit. Severitas penyakit terendah pada perlakuan *Pseudomonas* sp yang diformula dengan kompos titonia dan pemupukan urea 800 kg ha⁻¹ yaitu 9,46% dan tertinggi pada perlakuan tanpa rizobakteri dan pemupukan urea 400 kg ha⁻¹ yaitu 35,85%.

Parameter pertumbuhan dan hasil tanaman

Hasil sidik ragam terhadap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah yang diaplikasi dengan rizobakteri indigenus yang diformula dan pemupukan urea hanya jumlah daun yang berbeda nyata, sedangkan tinggi tanaman, jumlah umbi, bobot kering umbi, hasil umbi berbeda tidak nyata. Data parameter pertumbuhan dan hasil bawang merah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh rizobakteri yang diformula dan pemupukan urea terhadap tinggi, jumlah daun, jumlah umbi, bobot kering umbi, hasil/plot dan hasil/hektar bawang merah di lahan endemik penyakit HDB

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm) | Jumlah daun | Jumlah umbi | Bobot kering umbi (g) | Hasil/plot (kg) | Hasil/hektar (ton) |
|-----------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| R0F0N1 | 38.96 | 31.66 b | 8.00 | 64.65 | 1.68 | 8.40 |
| R1F1N1 | 40.56 | 35.66 ab | 9.66 | 73.16 | 2.35 | 11.75 |
| R1F2N1 | 42.20 | 38.00 ab | 8.33 | 68.96 | 1.87 | 9.35 |
| R1F3N1 | 39.50 | 42.00 a | 9.66 | 70.45 | 2.23 | 11.15 |
| R2F1N1 | 42.53 | 39.00 ab | 9.00 | 70.63 | 2.14 | 10.70 |
| R2F2N1 | 40.70 | 37.00 ab | 9.33 | 71.45 | 2.05 | 10.25 |
| R2F3N1 | 42.83 | 39.00 ab | 9.66 | 74.45 | 2.44 | 12.20 |
| R0F0N2 | 44.13 | 33.66 ab | 7.33 | 66.66 | 1.82 | 9.10 |
| R1F1N2 | 39.36 | 34.33 ab | 8.66 | 74.63 | 2.48 | 12.40 |
| R1F2N2 | 41.90 | 36.00 ab | 9.66 | 71.16 | 2.36 | 11.80 |
| R1F3N2 | 43.30 | 40.66 a | 10.33 | 73.12 | 2.26 | 11.30 |
| R2F1N2 | 42.50 | 38.00 ab | 8.66 | 70.90 | 2.14 | 10.70 |
| R2F2N2 | 43.30 | 41.00 a | 8.00 | 68.45 | 1.88 | 9.40 |
| R2F3N2 | 39.96 | 40.25 a | 8.33 | 72.45 | 2.43 | 12.15 |

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Tinggi tanaman dengan tanpa aplikasi rizobakteri dan aplikasi rizobakteri *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp dengan pemupukan 400-800 kg ha⁻¹ urea tidak memperlihatkan perbedaan tinggi yang nyata. Namun kecendrungan pemberian pupuk urea yang tinggi menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi, sedang jenis rizobakteri yang formula tidak melihat pengaruh yang nyata.

Jumlah daun dengan tanpa aplikasi dan aplikasi rizobakteri berpengaruh nyata, jumlah daun tertinggi pada aplikasi *Pseudomonas* sp yang diformula dengan air kelapa dengan pemupukan 400 kg ha⁻¹ urea dan berbeda tidak nyata nyata aplikasi *Bacillus* sp yang diformula air kelapa dantanah gambut dengan pemupukan 800 kg ha⁻¹ urea, dan jumlah daun terendah tanpa aplikasi rizobakteri dengan pemupukan 400 kg ha⁻¹ urea.

Aplikasi rizobakteri yang diformula dengan ketiga bahan pembawa memperlihatkan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap jumlah, bobot umbi/rumpun dan hasil/ha. Jumlah umbi yang dihasilkan dengan tanpa aplikasi dan aplikasi rizobakteri yang diformula dengan pemupukan 400-800 kg ha⁻¹ berkisar 7,33-10,33 umbi/rumpun dengan hasil 8,40-12,20 ton ha⁻¹. Aplikasi rizobakteri yang diformula dengan pemupukan 800 kg ha⁻¹ urea memperlihatkan kecendrungan peningkatan hasil.

Analisis unsur hara dari lahan endemik penyakit hawar daun bakteri

Analisis kandungan hara tanah tempat penanaman bawang merah di nagari Taratak Pauh, Kec Lembah Gumanti Kab. Solok ditampilkan pada tabel 4. Lahan percobaan intensif ditanami dengan bawang merah.

Tabel 4. Analisis sampel tanah dari pertanaman bawang merah

| Analisis | Kadar | Keterangan |
|---------------|----------|------------|
| C-organik | 5,28 % | Tinggi |
| P-tersedia | 5,56 ppm | Rendah |
| Nitrogen | 0,49 % | Sedang |
| Kandungan air | 22,68 % | |
| pH | 6,8 | normal |

Analisis kandungan logam pada tanah dan umbi bawang merah

Banyaknya serangan organisme pengganggu tanaman pada bawang merah mengakibatkan tingginya aplikasi pestisida di lapangan. Petani mengaplikasikan pestisida sebanyak 28-36 kali selama musim tanam bawang merah tergantung kondisi lingkungan. Hal ini akan menimbulkan residu pestisida pada tanah dan produk hasil pertanian. Hasil analisis residu pestisida disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis residu pestisida pada tanah dan umbi bawang merah

| Unsur logam | Sampel tanah (ppm) | Sampel umbi bawang (ppm) |
|-------------|--------------------|--------------------------|
| Pb | 0,63 | 0,08 |
| Zn | 0,61 | 0,25 |
| Mn | 0,625 | 0,095 |
| Cu | 0,44 | Td |
| Cd | Td | 0,10 |

Keterangan : td (tidak terdeteksi)

Hasil analisis residu pestisida dari tanah lebih tinggi dibanding pada umbi bawang merah. Kandungan logam Pb, Zn dan Mn cukup tinggi dalam tanah namun pada umbi bawang merah masih rendah.

PEMBAHASAN

Rizobakteri merupakan kelompok bakteri yang hidup di rizosfer tanaman dan berinteraksi secara intensif dengan perakaran tanaman ataupun tanah dan dapat berperan sebagai pemacu pertumbuhan (PGPR) (Manoharachary and Mukerji, 2009; Nelson, 2004) Hal ini terbukti dengan aplikasi rizobakteri indigenus dalam penelitian ini dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil dan ketahanan tanaman terhadap penyakit hawar daun bakteri pada bawang merah.

Formula rizobakteri dengan bahan pembawa kompos titonia, tanah gambut dan air kelapa mampu mempertahankan viabilitas dan efektivitas rizobakteri sampai 3 minggu penyimpanan (Gambar 1). Hal ini terbukti dari ketiga jenis formula mampu meningkatkan populasi rizobakteri sampai minggu ke-3 pengamatan (Tabel 1). Formula air kelapa untuk *Bacillus* sp cenderung lebih

cepat meningkatkan populasi rizobakteri. Menurut Vidyasekaran *et al.*, (2012) pertimbangan dalam memilih bahan pembawa adalah kemampuan dalam mempertahankan viabilitas dan efektifitas mikroba, dan juga sangat penting pertimbangan ekonomi yaitu mudah diperoleh, banyak tersedia dan mudah diaplikasi.

Pengujian ketiga formula rizobakteri di lapangan di daerah endemik penyakit hawar daun bakteri mampu meningkatkan pertumbuhan, hasil dan ketahanan terhadap penyakit pada bawang merah. Peranan rizobakteri selain sebagai pemicu pertumbuhan juga mampu menekan perkembangan penyakit, terlihat pada aplikasi rizobakteri *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp mampu menurunkan insidensi dan severitas penyakit hawar daun bakteri dibanding tanpa aplikasi rizobakteri (Tabel 2). Aplikasi rizobakteri *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp yang di formula dengan air kelapa tidak berbeda nyata dalam menekan perkembangan penyakit. Kemampuan rizobakteri dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman dapat secara langsung atau tidak langsung. Secara langsung rizobakteri menghasilkan hormon tumbuh, membantu penyediaan dan penyerapan unsur hara sedangkan secara tidak langsung menginduksi ketahanan tanaman (Ahmad *et al.*, 2005; Ahemat dan Kibret, 2014).

Pengendalian penyakit menggunakan rizobakteri yang diformula (biofertilizer) dapat mengurangi penggunaan pupuk buatan dan pestisida kimia. Namun pada percobaan ini penggunaan 400-800 kg ha⁻¹ urea tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap penekanan penyakit dan hasil tanaman. Analisis hara N pada lahan percobaan sebelum penanaman 0,49% tergolong sedang. Sehingga dengan pemberian pupuk N yang tinggi dan sekaligus dengan aplikasi rizobakteri tidak meningkatkan severitas penyakit tanaman, sebagai mana hasil penelitian Gent *et al.*, (2005).

Aplikasi rizobakteri yang diformula mampu menurunkan residu pestisida tanah dan hasil tanaman. Analisis kandungan logam Pb tertinggi dalam tanah yaitu 0,63 ppm, selanjutnya 0,625 ppm Mn. 0,61 ppm Zn sedangkan Cd tidak terdeteksi. Beberapa mikroorganisme rizobakteri mampu sebagai bioremediasi

terhadap logam. Dari hasil analisis umbi bawang setelah panen diketahui kandungan logamnya lebih rendah dibanding dalam tanah (Tabel 5).

Mekanisme peningkatan pertumbuhan dan ketahanan tanaman memiliki beberapa mekanisme (Ahemad and Kibret, 2014) yang dapat berimplikasi pada peningkatan hasil tanaman. Perlakuan aplikasi rizobakteri *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp yang diformula dengan ketiga jenis bahan pembawa kompos tonia, tanah gambut dan air kelapa menunjukkan peningkatan hasil tanaman dibanding tanpa aplikasi rizobakteri.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kemenristek Dikti yang telah membiayai penelitian ini dari skim Penelitian Hibah Bersaing tahun anggaran 2016 juga kepada Hadi Rafindo yang telah membantu pengamatan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahemad, M. and M. Kibret. 2014. Mechanisms and applications of plant growth promoting rhizobacteria. J. of King Saud University-Science. 26: pp 1-20
- Ahmad F. I., I. Ahmad I, and Khan MS. 2005. Indole Acetil acid production by the indigenous isolates of Azotobacter and Flourescent pseudomonas in the presence and absence of tryptophan. J..Biology Turkey. 29: pp 29-34
- Ernita, M., T. Habazar., Nasrun dan Jamsari. 2015. Screening of Rhzobacteria from onion Rhizosphere can induce systemic resistance to bacterial leaf blight disease on onion plants. International J. of Agriculture Science 1 (1) Des: 81-89.
- Habazar, T. 2006. Pengenalan penyakit hawar daun bakteri oleh *Xanthomonas axonopodis* pv.allii pada tanaman bawang merah. Makalah dalam apresiasi penanggulangan OPT tanaman sayuran. 3-6 Oktober di Nganjuk.
- Gent , D. H. And H. F. Schwartz. 2005a. Effect of Nitrogen fertilization and Seed contamination on epiphytic populations of *Xanthomonas axonopodis* pv.allii and development leaf blight of onion. Online. Plant Health Progress doi: 10.12094/PHP-2005-0331-010-RS.
- Gent, D. D., J.M. Lang, dan H. F. Schwartz. 2005b. Epiphytic survival of *Xanthomonas axonopodis* pv.allii and *X. Axonopodis.phaseoli* on Leguminous Hosts and onion. The American Phytopathological Society. Plant Disease 89(6) 558-564.

- Hayat, R., S. Ali, U. Amara, R. Khalid and I. Ahmed. 2010. Soil beneficial bacteria and their role in plant growth promotion. *Ann. Microbiology*. DOI 10.1007/s13213-010-0117-1.
- Lugtenberg, B. and F. Kamilova, 2009. Plant growth promoting rhizobacteria. *Annual Rev. Microbiology*. 63:541-556
- Manoharachary, C. and K.G. Mukerji. 2006. Rhizosphere Biology- An Overview. In *Soil Biology*. Springer –Verlag Berlin Heidelberg. (7). 1-15p
- Nelson, L.M. 2004. Plant Growth promoting rhizobacteria (PGPR): prospect for new inoculants. Online. *Crop management* doi: 10.1094/CM-2004-0301-05-RV.
- Roumagnac, P., Gagnevin, L., Gardan, L., Sutra, L., Manceau, C., Dickstein, E. R., Jones, J. B., Rott, P., dan Pruvost, O. 2004. Polyphasic characterization of Xanthomonads isolated from onion, garlic and welsh onion (*Allium* spp) and their relatedness to different Xanthomonas species. *Int J. Syst. Evol. Microbiology* 54:15-24.