

# DINAMIKA RHIZOBAKTERI OSMOTOLERAN MERAPI DAN HASIL PADI SEGRENG PADA BERBAGAI FORMULA DAN METODE APLIKASI INOKULUM

Agung Astuti<sup>1</sup>, Sarjiyah<sup>1</sup>, Hariyono<sup>1</sup> and Ghulam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

\*E-mail : [agung\\_astuti@yahoo.com](mailto:agung_astuti@yahoo.com)

## Abstrak

Tujuan penelitian untuk mengkaji pengaruh berbagai formula inokulum Rhizobakteri *indigenus* Merapi dan metode aplikasinya terhadap dinamika populasi dan hasil padi Segreng di tanah Regosol dengan cekaman kekeringan. Penelitian eksperimental yang dilaksanakan di lahan, disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan desain percobaan Faktor tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan, yaitu: (A) Inokulum padat pada benih-dibibitkan pada besek-tanam; (B) Inokulum padat pada benih dikecambakan-dibibitkan pada besek-tanam; (C) Inokulum cair rendam benih-dibibitkan besek-tanam; (D) Inokulum cair rendam bibit-tanam; (E) Inokulum cair kocor di lahan-tanam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dinamika populasi Rhizobakteri *indigenus* Merapi formula inokulum cair, baik aplikasi pada benih maupun bibit, mencapai jumlah maksimum pada minggu ke 2 yaitu saat pindah tanam. Sedangkan dinamika populasi Rhizobakteri inokulum padat, mencapai jumlah maksimum yaitu pada minggu ke 5, yaitu saat jumlah anakan maksimum. Bentuk formula inokulum padat Rhizobakteri *indigenus* Merapi dengan metode aplikasi pada benih lalu dibibitkan dan ditanam dengan penyiraman 6 hari sekali, nyata berpengaruh pada waktu berbunga yang lebih cepat, berat biji per rumpun lebih besar dan memiliki hasil yang lebih baik yaitu sebesar 3,26 ton/hektar.

Kata kunci: Rhizobakteri, Formula dan Metode aplikasi inokulum, Padi Segreng.

## Pengantar

Produksi padi tahun 2014 diperkirakan mengalami penurunan sebesar 0,67 juta ton (0,94%) dibandingkan tahun 2013 (BPS, 2014). Hal tersebut karena terjadinya perubahan iklim berupa musim kering berkepanjangan sehingga gagal panen. Luas pertanaman padi yang mengalami puso akibat kekeringan, banjir, dan serangan OPT utama selama tahun 2012 seluas 74.313 ha (0,55% dari realisasi luas tanam padi) (Kementan, 2013). Usaha yang dilakukan antara lain penggunaan varietas padi tahan kering dan inokulasi agensia hayati (Santosa dan Darwanto, 2012). Varietas Segreng Handayani merupakan varietas unggul padi gogo yang toleran terhadap air namun produksinya baru mencapai 3 – 4 ton/hektar (Kristamtini dan Prajitno, 2009).

Aplikasi Rhizobakteri osmotoleran *indigenus* Merapi pada tanaman padi IR-64 menggunakan inokulum pada medium Luria Bertani Cair (LBC) 2 ml/bibit, menunjukkan hasil yang baik dalam peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman padi yang bertahan tanpa penyiraman hingga 6 hari (Agung\_Astuti dkk, 2013). Sedangkan pada padi Segreng, menunjukkan bahwa inokulum Rhizobakteri osmotoleran *indigenus* Merapi mampu menghasilkan produksi lebih baik (meski baru 1,78 ton/ha), tapi lebih banyak 30,5% dibandingkan hasil varietas Ciherang dan 34,6% dibandingkan IR-64 (Agung\_Astuti dkk, 2014b). Hal tersebut antara lain karena permasalahan dinamika populasi Rhizobakteri osmotoleran *indigenus* Merapi mengalami *lag fase* yang lama (3 minggu) dan baru memasuki fase eksponensial hingga minggu ke 6 (Agung\_Astuti *et al.*, 2014a).

Metode aplikasi pupuk hayati yang tepat akan mempengaruhi hasil tanaman padi Segreng (Suryani dan Kiswanto, 2013). Metode aplikasi pupuk hayati cair di lapangan dapat dengan cara : 1) merendam akar bibit padi ke dalam larutan pupuk hayati selama 15-30 menit sebelum tanam (Sigit, 2011), 2). Diaplikasikan dengan melarutkan 1 Liter pupuk ke dalam 100 liter air dan didiamkan selama 48 jam, kemudian disiram atau di kocor ke dalam petak pembibitan, setelah berumur 14 hari bibit dipindah ke lahan, 3). Pupuk hayati juga dapat diaplikasikan dengan cara merendam benih dengan 20-50 ml biang pupuk dan 1 liter air selama 15 menit, kemudian dibibitkan di petak pembibitan (Ultra Gen, 2015), 4). Pupuk hayati diaplikasikan dengan cara mengencerkan 1 liter pupuk TFS dengan 100 liter air dan didiamkan 30 menit, kemudian dikocorkan ke lahan 1-2 hari sebelum tanam (Tiens Feng Shou, 2015). Sedangkan metode aplikasi pupuk hayati padat dapat dilakukan dengan cara : 1). Merendam benih padi di dalam air selama 24 jam kemudian ditiriskan dan dicampur dengan inokulum Rhizobakteri osmotoleran *indigenous* Merapi yang ditambahkan perekat berupa indostik dengan penggunaan sebanyak 0,03% (v/w) dan dikering angin, selanjutnya benih dibibitkan ke dalam wadah dan dirawat selama 3 minggu (Agung\_Astuti dkk, 2014c), 2). benih di peram dengan cara dimasukkan ke dalam bakul yang pinggirnya telah dialasi daun pisang atau jati, benih dibiarkan sampai berkecambah, pada saat penanaman diambil 2 bibit dengan sedikit medianya untuk satu lubang tanam (Suryani dan Kiswanto, 2013). Tujuan penelitian untuk mengkaji pengaruh berbagai formula inokulum Rhizobakteri osmotoleran *indigenous* Merapi dan metode aplikasinya terhadap dinamika populasi dan hasil padi Segreng di tanah Regosol dengan cekaman kekeringan.

## **Bahan Dan Metode**

### *Bahan*

Benih dan bibit padi Segreng Handayani, Rhizobakteri osmotoleran *indigenous* Merapi isolat MB+MD (koleksi Ir. Agung\_Astuti), tanah Regosol, aquadest, alkohol, gambut, gula merah, arang aktif, air kepa, air rendaman kedelai, CaCO<sub>3</sub>, medium LBA dan LBC, pupuk kandang, pupuk NPK (Urea, SP-36 dan KCl) dan pestisida.

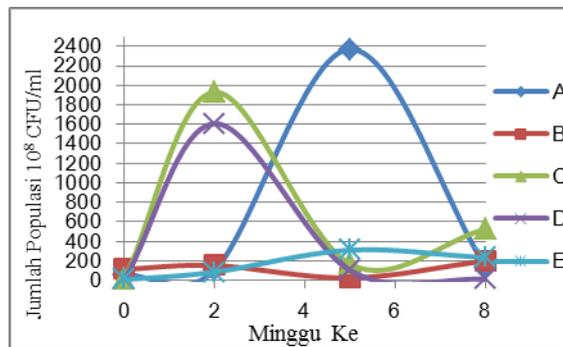
### *Metode*

Penelitian eksperimental yang dilaksanakan di lahan, disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan desain percobaan Faktor tunggal yang terdiri dari 5 perlakuan, yaitu: (A) Inokulum padat pada benih-dibibitkan pada besek-tanam; (B) Inokulum padat pada benih dikecambakan-dibibitkan pada besek- tanam; (C) Inokulum cair rendam benih-dibibitkan besek-tanam; (D) Inokulum cair rendam bibit-tanam; (E) Inokulum cair kocor di lahan-tanam. Masing-masing diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 15 petak, dan ditanam jarak 20 x 20 cm, disiram 6 hari sekali. Dinamika Populasi Total Rhizobakteri osmotoleran *indigenous* Merapi diamati selama masa pembibitan dan masa tanam dengan metode total *plate count* (cfu/ml) menggunakan medium LBA dengan NaCl 0,2 M. Parameter pertumbuhan dan hasil diamati jumlah anakan per rumpun, umur berbunga (hari), berat biji per rumpun (g) dan hasil padi (ton/ha). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan grafik dan sidik ragam taraf kesalahan 5%. Jika ada beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *DMRT* (*Duncan's Multiple Range Test*).

## Hasil Dan Pembahasan

### *Dinamika Populasi Rhizobakteri osmotoleran indigenous Merapi .*

Populasi awal Rhizobakteri pada *starter* inokulum adalah sebesar  $90,33 \times 10^8$  CFU/ml, yang kemudian diformulasikan dengan bahan pembawa gambut dan diaplikasikan terhadap padi Segreng kemudian dibibitkan. Hasil pengujian populasi Rhizobakteri padat pada saat pembibitan : dengan metode aplikasi inokulum pada benih-dibibitkan-tanam yaitu sebesar  $59,85 \times 10^8$  CFU/ml, dan inokulum padat pada benih-dikecambahkan-bibitkan-tanam sebesar  $118,86 \times 10^8$  CFU/ml. Sedangkan hasil pengujian populasi Rhizobakteri inokulum cair saat pembibitan pada metode aplikasi : rendam benih-dibibitkan-tanam sebesar  $15,93 \times 10^8$  CFU/ml, dan pada metode aplikasi rendam bibit-tanam dan dikocor lahan-tanam populasi Rhizobakteri sebesar  $14,93 \times 10^8$  CFU/ml. Dinamika populasi Rhizobakteri osmotoleran *indigenous* Merapi disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Dinamika populasi Rhizobakteri osmotoleran *indigenous* Merapi

Keterangan:

- A: Inokulum padat pada benih-dibibitkan-tanam
- B: Inokulum padat pada benih-dikecambahkan-bibitkan-tanam
- C: Inokulum cair pada benih-dibibitkan-tanam
- D: Inokulum cair rendam bibit-tanam
- E: Inokulum cair kocor lahan-tanam

Pada gambar 1 minggu ke-0 terlihat populasi bakteri Rhizobakteri osmotoleran *indigenous* Merapi dengan berbagai bentuk inokulum dan metode aplikasi, semua mengalami *lag fase* (fase adaptasi), kecuali inokulum padat pada benih-dikecambahkan-bibitkan-tanam yang jumlahnya langsung meningkat menjadi  $118,86 \times 10^8$  CFU/ml. Menurut Handayani (2012) *lag fase* adalah periode penyesuaian diri bakteri terhadap lingkungan dan lamanya mulai dari satu jam hingga beberapa hari, tergantung pada macam bakteri dan nutrisi yang tersedia.

Inokulum padat yang diaplikasikan pada benih-dikecambahkan-bibitkan-tanam bisa langsung meningkat populasinya, karena tersedia nutrisi dan hormon selama proses diperkecambahan. Namun pada minggu ke 1 selama pembibitan, populasi Rhizobakteri dari inokulum cair baik aplikasi pada benih maupun rendam bibit, justru langsung memasuki fase eksponensial sampai minggu ke 2, kemudian populasinya menurun saat pindah tanam. Sedangkan inokulum padat

aplikasi pada benih-dibibitkan-tanam, populasi Rhizobacteri memasuki fase eksponensial setelah pindah tanam hingga minggu ke 5. Pada minggu-minggu tersebut bersamaan dengan pertumbuhan bibit padi yang pesat, sehingga diperlukan kebutuhan air yang cukup dan unsur hara sebagai nutrisi. Dalam kondisi cekaman kekeringan, kebutuhan air dan nutrisi dapat tersedia karena adanya asosiasi Rhizobacteri diperakaran padi. Hasil identifikasi dan karakterisasi menunjukkan bahwa *Rhizobakteri indigenus* Merapi memiliki kemampuan osmotoleran hingga >2,75 M NaCl serta memiliki kemampuan Nitritikasi, Amonifikasi dan Melarutkan Posphat (Agung\_Astuti dkk, 2013).

Pada minggu ke 8 hampir semua betuk inokulum dengan berbagai metode aplikas, populasinya menurun memasuki fase kematian. Menurut Handayani (2012), fase kematian terjadi disebabkan karena berkurangnya nutrisi sehingga pembiakan bakteri berhenti atau keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan karena semakin banyaknya hasil metabolit yang mengganggu pertumbuhan bakteri.

#### *Hasil tanaman padi Segreng Handayani*

Komponen hasil padi Segreng Handayani meliputi jumlah anakan, waktu berbunga, berat biji per rumpun dan hasil padi. Hasil analisis data rerata jumlah anakan, waktu berbunga, berat biji per rumpun dan hasil padi disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata jumlah anakan, waktu berbunga, berat biji per rumpun dan hasil padi Segreng diinokulasi Rhizobacteri osmotoleran *indigenus* Merapi

Perlakuan	Jumlah Anakan	Waktu Berbunga	Berat Biji/Rumpun	Hasil (ton/ha)
Inokulum padat pada benih-dibibitkan-tanam	11,78a	51,67a	10,15a	3,26 a
Inokulum padat pada benih-dikecambahkan-bibitkan-tanam	9,11a	54,33b	7,92ab	2,12 ab
Inokulum cair rendam benih-dibibitkan-tanam	13,44a	52,33ab	8,85a	2,37 ab
Inokulum cair rendam bibit-tanam	6,56a	60,67c	5,28b	1,97 c
Inokulum cair kocor lahan-tanam	9,55a	51,67a	6,96ab	2,11 ab

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji F dan DMRT pada taraf nyata 5%.

**Jumlah anakan.** Berdasarkan hasil sidik ragam jumlah anakan (tabel 1) menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan bentuk formula dan metode aplikasi. Namun perlakuan inokulum cair-rendam benih-bibitkan-tanam dan inokulum padat pada benih-bibitkan-tanam, memberikan jumlah anakan yang lebih banyak dari potensi jumlah anakan produktif padi Segreng Handayani, yang menurut Utami dkk. (2009) sebanyak 10,14 anakan. Hal tersebut karena aktivitas populasi Rhizobacteri yang meningkat pada tanaman padi Segreng, sebagaimana tersaji pada gambar 1. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya oleh Agung\_Astuti dkk. (2014b) yaitu jumlah anakan produktif padi Segreng Handayani meningkat dengan pemberian inokulum Rhizobakteri osmotoleran *indigenus* Merapi (11,41 anakan).

**Waktu berbunga.** Berdasarkan hasil sidik ragam waktu berbunga (tabel 1) menunjukkan ada bedanyata antar perlakuan bentuk formula dan metode aplikasi. Inokulum padat diaplikasi pada

benih-dibibitkan-tanam berbunga lebih cepat (51, 67 hari setelah tanam) dari perlakuan lainnya, meskipun tidak berbeda dengan inokulum cair baik yang rendam benih-dibibitkan-tanam maupun yang kocor di lahan-tanam. Hal tersebut didukung oleh aktivitas Rhizobakteri yang memasuki fase eksponensial pada minggu ke 2 hingga minggu ke 5, sehingga diduga unsur P lebih tersedia bagi tanaman pada saat pembungaan. Unsur P tersebut sangat diperlukan untuk memasuki fase pembungaan Menurut Gardner dkk. (1991).

**Berat biji/rumpun.** Berdasarkan hasil sidik ragam berat biji/rumpun pada tabel 1 menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan bentuk formula dan metode aplikasi. Biji per rumpun dari tanaman yang diinokulasi Rhizobakteri bentuk padat pada benih-dibibitkan-tanam lebih berat (10,15 g) dari perlakuan lainnya, meskipun tidak beda nyata dengan dan metode aplikasi inokulum cair rendam benih-bibitkan-tanam. Hal tersebut menunjukkan bahwa bentuk inokulum Rhizobakteri dan metode aplikasi yang tepat, berpengaruh terhadap pengisian biji. Hal ini ditunjukkan pada tabel 1, dengan jumlah anakan per rumpun yang sama, ternyata inokulum padat pada benih-dibibitkan-tanam, mempunyai biji per rumpun yang lebih berat. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya dari Agung\_Astuti dkk. (2014b) bahwa inokulasi Rhizobakteri pada padi varietas Segreng sangat berpengaruh pada pengisian biji sehingga dengan jumlah anakan yang sama, maka bulirnya lebih berat atau “mentes”.

**Hasil padi.** Berdasarkan hasil sidik ragam hasil padi pada tabel 1 menunjukkan ada bedanyata antar bentuk formula dan metode aplikasi. Perlakuan inokulum padat diaplikasi pada benih-dibibitkan-tanam, memberikan hasil tertinggi (3,26 ton/ha), yang berbeda nyata dengan perlakuan inokulum cair rendam bibit-tanam (1,97 ton/ha), meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Kristamtini dan Prajito (2009) padi Segreng Handayani mempunyai potensi hasil 3-4 ton/hektar. Hal tersebut diduga karena akriivitas Rhizobakteri pada minggu ke 2-5 yang berpengaruh terhadap jumlah anakan per rumpun dan mempercepat waktu berbunga sehingga proses pengisian bulir menjadi lebih berat atau “mentes” dan hasilnya menjadi cenderung lebih tinggi.

## **Kesimpulan dan Saran**

### *Kesimpulan*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dinamika populasi Rhizobakteri *indigenus* Merapi formula inokulum cair, baik aplikasi pada benih maupun bibit, mencapai jumlah maksimum pada minggu ke 2 saat pindah tanam, sedangkan inokulum padat diaplikasi pada benih, yaitu pada minggu ke 5 saat jumlah anakan maksimum. Bentuk formula inokulum padat Rhizobakteri *indigenus* Merapi dengan metode aplikasi pada benih lalu dibibitkan dan ditanam dengan penyiraman 6 hari sekali, nyata berpengaruh pada waktu berbunga yang lebih cepat, berat biji per rumpun lebih besar dan memiliki hasil yang lebih baik yaitu sebesar 3, 26 ton/hektar.

### *Saran*

Inokulum Rhizobakteri *indigenus* Merapi dibuat bentuk formula padat diaplikasi pada benih kemudian dibibitkan dan ditanam dengan penyiraman 6 hari sekali.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai oleh DIKTI melalui skema Hibah Bersaing dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Tahun ke 1 No. 633/LP3M-UMY/PL-UMY/V/2013, tanggal 22 Mei 2013 dan Tahun ke 2 No. 689/LP3M-UMY/PL-UMY/VI/2014, tanggal 23 Juni 2014.

### Daftar Pustaka

- Agung-Astuti, Sarjiyah dan Haryono. 2013. Uji Potensi *Rhizobacteri indigenus* Lahan Pasir Vulkanik Merapi Untuk Dikembangkan Sebagai Pupuk Hayati Di Lahan Marginal. Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Lahan Marginal Sumberdaya Lokal. HITI-UNSOED. Purwokerto.
- Agung-Astuti, Sarjiyah and Haryono. 2014a. Study Of The Population Dynamic And Growth Of *Rhizobacteria* Indigenus Merapi To Be Developed As Biofertilizer On Drought Tolerant Rice Plant. Proceeding 2<sup>nd</sup> ICoSI. Springer-verlag, Netherland-TU/e Netherland-UMY. Yogyakarta.
- Agung-Astuti, Sarjiyah, Haryono and Habibi. 2014b. Compatibility Test Of Indigenus Rhizobacterial Isolate Of Merapi With Rice Varieties Under Drought Stress. Proceeding Seminar International Biotechnology Conference (IBC). Konsorsium Bioteknologi Indonesia-LIPI-RISTEK-DEPTAN- UNSRI. Palembang.
- Sarjiyah, Agung-Astuti, Haryono dan Amalia F. 2014c. Pengaruh Formulasi Inokulum Padat Dan Bahan Pengemas Terhadap Aktivitas *Rhizobacteri Indigenus* Merapi Dan Pertumbuhan Padi Dalam Cekaman Kekeringan. Prosiding Seminar Nasional FKPTPI-UNAN. Padang.
- BPS. 2014. Produksi Tanaman Pangan Angka Ramalan II (Aram II) 2014 dalam Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi. Katalog BPS:9199017. Edisi 54 November 2014.
- Gardner, Franklin P., R. Brent Pearce dan Roger L. Mitcher. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo dan Subiyanto. Universitas Indonesia. 428 h.
- Handayani, M. 2012. Fase pertumbuhan sel bakteri. <https://tothelastbreath.wordpress.com/2012/06/11/fase-pertumbuhan-bakteri/>. Diakses tanggal 10 Desember 2015.
- Kementan. 2014. Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Padi dan Palawija di Indonesia. [http://www.pertanian.go.id/ap\\_pages/mod/datatp](http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datatp). Diakses tanggal 31 Januari 2015.
- Kristantini dan Prajitno AL., 2009. Karakterisasi Padi Beras Merah Segreng Varietas Unggul Lokal Gunungkidul. Jurnal Ilmu-ilmu Pengetahuan. 5(2):45-51.
- Santosa, P. B dan Darwanto. 2012. Antisipasi Pangan Terhadap Anomali Iklim. [http://eprints.undip.ac.id/36857/1/Darwanto\\_Ekonomi\\_Pangan.pdf](http://eprints.undip.ac.id/36857/1/Darwanto_Ekonomi_Pangan.pdf). Diakses tanggal 31 Januari 2015
- Sigit. 2011. Teknik Aplikasi Pupuk Hayati Bonutrient. BPTP KALBAR. <http://epetani.pertanian.go.id/budidaya/teknik-aplikasi-pupuk-hayati-bionutrient-289>. Diakses 20 Maret 2015.
- Suryani dan Kuswanto, 2013. Aplikasi Pupuk Hayati Unggulan National (PHUN). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung. <http://lampung.litbang.pertanian.go.id/ind/images/stories/liptan/phun.pdf>. Akses pada tanggal 17 Maret 2015.

Tiens Feng Shou (TFS).2015. Tiens Feng Shou Pupuk Hayati. <http://Tiensfengshou.blogspot.com/p/cara-penggunaan/html>. Diakses 20 Maret 2015.

Ultra Gen. 2015. Pupuk Ultra Gen. <http://pupukorganik.co/cara-aplikasi/>. Diakses 30 Maret 2015.

Utami D. W., Kristantini, Prajitno al. KS. 2009. Karakterisasi Plasma Nutfah Padi Beras Merah Lokal Asal Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Berdasarkan Karakter Morfo-Agronomi dan Marka SSRs. Yogyakarta. 51 hal.

