

Pertumbuhan dan Hasil Padi pada Inseptisol Asal Rawa Lebak yang Diinokulasi Berbagai Konsorsium Bakteri Penyumbang Unsur Hara

Growth and Yield of Rice on Swamp Land Inceptisol Inoculated with Various Consortium of Nutrient Contributing Bacteria

Wurieslyane¹, Nuni Gofar^{2,3*}, A Madjid², Hary Widjajanti⁴, dan Ni Luh Putu SR⁵

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanaman Pascasarjana Universitas Sriwijaya.

²Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

³Pusat Unggulan Riset Pengembangan Lahan Suboptimal (PUR PLSO)

Palembang. ⁴Jurusan Biologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

⁵Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Sumatera Selatan.

*Corresponding author: nigofar@yahoo.co.id

ABSTRACT

The aim of this research was to study the effect of multisynergism bacterial isolates on growth of rice plants as well as to obtain best composition of endophytic bacterial isolates, *Azotobacter*, *Azospirillum* and phosphate solubilizing bacteria in promoting growth of rice plants. This research was conducted in October 2012 to February 2013. This study arranged in a completely randomized design. The results showed that all treatments of multiple bacterial isolates resulted in increase of soil N and P content. Multibacterial isolates B (endophytic bacteria and *Azospirillum*) increased vegetative and generative growth of rice plants. Treatment G (composition of endophytic bacterial isolates, *Azotobacter*, *Azospirillum* and phosphate solubilizing bacteria) can increase rice yields. Some soil N and P content increased in response to all treatments of multiple bacterial isolates. Some multiple bacterial isolates improved N and P uptake of plants.

Key words: synergism, nitrogen-fixing bacteria, phosphate solubilizing bacteria

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh multisinerjisme isolat bakteri terhadap pertumbuhan padi dan mendapatkan komposisi terbaik dari isolat bakteri endofitik, *Azotobacter*, *Azospirillum* dan bakteri pelarut fosfat dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi di tanah asal rawa lebak. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2012 sampai Februari 2013. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan isolat bakteri meningkatkan kandungan N dan P tanah. Isolat multibakteri B (bakteri endofitik dan *Azospirillum*) meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif padi. Perlakuan G (kombinasi isolat bakteri endofitik, *Azotobacter*, *Azospirillum* dan bakteri pelarut fosfat) dapat meningkatkan hasil padi. Kombinasi isolat tertentu dapat meningkatkan serapan N dan P.

Kata kunci: sinergisme, bakteri penambat nitrogen, bakteri pelarut fosfat

PENDAHULUAN

Lahan lebak merupakan salah satu sumberdaya lahan yang potensial untuk dikembangkan menjadi kawasan pertanian di Indonesia pada tanaman pangan khususnya padi. Luasan lahan rawa lebak di

Indonesia mencapai 13,28 juta hektar, terdiri dari rawa lebak dangkal seluas 4.166.000 ha, lebak tengahan seluas 6.076.000 ha, dan lebak dalam seluas 3.039.000 ha (Rafieq, 2004). Dari luasan tersebut antara lain terdapat di Sumatera

Selatan seluas 650.000 ha dan yang baru dimanfaatkan untuk pertanian seluas 190.000 ha (Thamrin, 2010). Lahan rawa lebak di Sumatera Selatan memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan. Rendahnya produktivitas lahan rawa lebak untuk budidaya tanaman selain dikarenakan kendala fisik berupa genangan air, juga karena adanya kendala kimia seperti tingginya kemasaman tanah, keberadaan kation Al dan Fe yang mengikat fosfor dan miskin unsur hara.

Efisiensi pemupukan yang rendah menyebabkan jumlah pupuk yang diberikan oleh petani semakin meningkat sehingga berpotensi menurunkan produktivitas lahan khususnya pada tanah masam sehingga penggunaannya perlu dikurangi dengan memanfaatkan pupuk hayati (Balai Besar dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 2008). Pupuk hayati merupakan suatu bahan amandemen yang mengandung mikroorganisme yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas hasil tanaman. Mikroba penambat N dan pelarut P yang berasal dari tanah/tanaman di lingkungan ekstrim dapat mendukung pertumbuhan tanaman dihabitatnya. Penggunaan teknologi yang sederhana, murah dan ramah lingkungan ini dapat dimanfaatkan untuk melakukan upaya perbaikan kondisi lahan yang sudah tidak atau kurang produktif menjadi lahan produktif untuk usaha pertanian.

Dalam rangka pemanfaatan mikroorganisme untuk membantu peningkatan baik pertumbuhan maupun produksi tanaman, telah banyak dilakukan penelitian tentang mikroba tanah. Ketika mikroba diinokulasikan ke dalam rhizosfir mereka dapat memberikan dampak positif (mutualisme atau komensalisme), dampak negatif (parasitisme, kompetisi atau amensalisme) atau tidak memberikan pengaruh apa-apa (netralisme). Hindersah dan Simarmata (2004), menyatakan bahwa kesehatan biologis suatu tanah akan banyak ditentukan oleh dominansi dari rizobakteri yang diberikan atas mikroba tanah lainnya sehingga tanaman mendapatkan manfaat

yang optimal dari rizobakteri yang diberikan.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai interaksi antara tanaman dan mikroba didapat bahwa interaksi antar tanaman dan mikroba berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ainy (2008) menunjukkan bahwa pupuk hayati yang mengandung bakteri *Azospirillum* sp, *Pseudomonas* sp dan *Bacillus* sp mampu meningkatkan serapan hara, pertumbuhan serta produktivitas tanaman padi. Hasil penelitian Puspasari (2006) juga menunjukkan bahwa campuran inokulan *Azotobacter* dan BPF dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia. Sedangkan Guntoro (2003) menyatakan bahwa inokulasi CMA dan *Azospirillum* dapat meningkatkan kandungan N dan serapan N tajuk.

Penelitian Marlina *et al.* (2013) telah menemukan isolat *Azospirillum* sp. dan *Azotobacter* sp. terbaik untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati pada tanaman padi. Isolat bakteri endofitik yang teridentifikasi sebagai *Burkholderia pseudomallei* dan bakteri pelarut fosfat (*Bacillus firmus*) yang terbukti meningkatkan ketersediaan P tanah lebak (Gofar *et al.*, 2012) terpilih sebagai isolat yang akan diuji dalam penelitian ini. Berdasarkan penemuan terhadap bakteri-bakteri unggulan asal tanah lebak tersebut perlu dilakukan penelitian untuk menguji sinergisme isolat bakteri unggulan yang terdiri dari bakteri penambat N (*Azospirillum* dan *Azotobacter*), bakteri endofitik pemacu tumbuh dan bakteri pelarut fosfat serta menguji konsorsium bakteri-bakteri tersebut dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi di tanah asal rawa lebak.

METODE PENELITIAN

Konsorsium Bakteri

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Oktober 2012 sampai Februari 2013. Isolat bakteri bakteri yang akan diuji terdiri dari bakteri endofitik (BE) yang

teridentifikasi sebagai *Bulkholderia pseudomallei*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, dan bakteri pelarut fosfat (BPF) yang teridentifikasi sebagai *Bacillus firmus* dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut : Perlakuan A adalah konsorsium bakteri *Azospirillum* dan *Azotobacter*, Perlakuan B adalah konsorsium bakteri *Azospirillum* dan bakteri endofitik pemacu tumbuh, Perlakuan C adalah konsorsium bakteri *Azospirillum* dan bakteri pelarut fosfat (BPF), Perlakuan D adalah konsorsium bakteri *Azotobacter* dan BPF, Perlakuan E adalah konsorsium bakteri *Azotobacter* dan bakteri endofitik pemacu tumbuh, Perlakuan F adalah konsorsium bakteri *Azospirillum*, *Azotobacter* dan BPF, serta Perlakuan G adalah konsorsium bakteri *Azospirillum*, *Azotobacter*, BPF dan bakteri endofitik pemacu tumbuh.

Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan merupakan tanah rawa lebak dari ordo inseptisol. Tanah dikering anginkan kemudian ditumbuk dan diayak dengan saringan berdiameter 2 mm lalu ditimbang sebanyak 3 kg (setara kering mutlak). Setelah itu tanah disterilisasi dengan autoklaf suhu 121 °C dan tekanan 1 atm selama 15 menit dan dimasukkan ke dalam ember.

Persiapan Benih

Agar diperoleh hasil maksimal dari benih padi yang akan ditanam, maka benih yang digunakan diseleksi terlebih dahulu sebelum disemaikan. Benih diseleksi dengan cara dibersihkan lebih dahulu dan direndam selama 24 jam dalam air. Benih yang mengapung dibuang dan benih yang tenggelam diambil untuk diinokulasi isolat bakteri.

Pembuatan Suspensi Bakteri

Suspensi bakteri dibuat dengan menginokulasikan 1 lup biakan bakteri pada media tumbuhnya (*Azospirillum* pada medium Okon, *Azotobacter* dan bakteri endofitik pemacu tumbuh pada media Asbhey's, dan bakteri pelarut P pada media

Pikovskaya). Bakteri ditumbuhkan sampai kepadatan 10^8 sel/ml. Suspensi bakteri yang telah mencapai kepadatan 10^8 sel/ml kemudian dicampurkan untuk mendapatkan campuran suspensi sebanyak 100 ml. Untuk perlakuan konsorsium 2 isolat bakteri diambil masing-masing 50 ml suspensi bakteri, untuk perlakuan konsorsium 3 isolat bakteri diambil masing-masing 35 ml suspensi bakteri, dan untuk perlakuan konsorsium 4 isolat bakteri diambil masing-masing suspensi bakteri. Suspensi bakteri yang telah tercampur lalu digunakan untuk menginokulasi benih padi.

Inokulasi

Sebelum inokulasi benih padi disterilisasi dengan larutan $HgCl_2$ 0,1 % selama 3 menit, kemudian dicuci dengan aquades steril 4 kali. Selanjutnya benih padi yang sudah steril direndam dalam campuran suspensi bakteri sesuai perlakuan selama 24 jam.

Penanaman

Benih padi yang telah direndam selama 24 jam dan diinokulasi dalam suspensi bakteri kemudian ditanam dalam ember yang telah diisi tanah steril.

Panen

Penen berangkasan dilakukan pada fase primordia, yaitu setelah tanaman mengalami bunting lebih dari 75 %. Pengambilan sampel tanaman dilakukan untuk pengamatan bobot kering tajuk dan analisis kandungan N dan P tanaman. Sedangkan panen hasil dilakukan setelah lebih dari 75 % bulir padi masak pada setiap anakan.

Pengamatan

Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah anakan per rumpun (batang), jumlah anakan produktif (batang), kadar N dan P tanah saat primordia, serapan N dan P tanaman, bobot 100 butir (g), bobot gabah kering panen (g), jumlah gabah per malai dan persentase gabah hampa (%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Tanah

Berdasarkan kriteria menurut Pusat Penelitian Tanah (1983), tanah yang digunakan dalam penelitian ini tergolong masam (pH 5.50), dengan kapasitas tukar kation (KTK) dan Na-dd yang tergolong sedang (17.52 cmol/kg) dan (0.68 cmol/kg). Sementara itu, nilai K-dd dan Mg-dd tergolong tinggi (0.77 cmol/kg dan 3.45 cmol/kg), Ca-dd tergolong sedang yaitu sebesar 10.58 cmol/kg serta N-total dan P-tersedia yang tergolong rendah (0.13 g/kg dan 4.50 mg/kg). Kandungan C-organik pada tanah ini juga tergolong sedang (1.27 g/kg).

Tanah awal yang digunakan bereaksi masam dengan kandungan hara yang rendah. Pemberian multi isolat bakteri penambat N dan BPF diharapkan mampu bersinergis sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N dan P yang dibutuhkan tanaman padi. Nutrisi yang tersedia bagi tanaman dapat menunjang proses pertumbuhan dan peningkatan hasil tanaman secara maksimal.

Pertumbuhan Padi

Salah satu peubah dari pertumbuhan tanaman padi yang diamati adalah tinggi tanaman. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan selang waktu 7 hari, diamati dari umur 1 sampai dengan 8 MST. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa tinggi tanaman mengalami perkembangan seiring dengan bertambahnya umur. Pada Gambar 1 terlihat adanya perbedaan tinggi tanaman antara tanaman dengan berbagai perlakuan yang diuji terhadap kontrol. Pada pengamatan 1 minggu setelah tanam (MST) hingga 6 MST tinggi tanaman tertinggi diperoleh dari perlakuan G (konsorsium *Azospirillum*, *Azotobacter*, bakteri pelarut fosfat dan bakteri endofitik) yaitu berturut-turut 16.3 cm, 30.9 cm, 49.4 cm, 62.9, 70.7 dan 73.7 cm.

Dengan bertambahnya umur, tanaman tertinggi pada 7 MST dan 8 MST terdapat pada perlakuan D yang merupakan

konsorsium *Azotobacter* dan BPF. Berdasarkan tinggi tanaman padi, pemberian multi isolat bakteri mampu memacu tinggi tanaman padi dibandingkan kontrol (Gambar 1). Hal ini diduga karena bakteri yang dikonsorsiumkan mempunyai hubungan sinergisme sehingga dapat saling membantu meningkatkan tinggi tanaman padi.

Pengaruh multi isolat bakteri dalam meningkatkan tinggi tanaman disebabkan karena efektifnya inokulasi yang diberikan sehingga nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman tercukupi. Bakteri - bakteri tersebut saling bersinergis, adanya bakteri penambat N tidak mengganggu bakteri pelarut fosfat (BPF), begitu juga sebaliknya. Pemberian inokulasi multi isolat sangat menunjang kemampuannya menyediakan unsur hara N dan P yang dibutuhkan tanaman. Hindersah dan Simarmata (2004) mengemukakan bahwa penginokulasian isolat *Azotobacter* ke dalam media tumbuh tomat dapat memperbaiki perkembangan tajuk, akar, dan tinggi tanaman.

Jumlah Anakan Maksimum dan Produktif Tanaman Padi

Jumlah anakan maksimum tanaman padi tercapai pada saat tanaman berumur 7 MST dan anakan produktif pada umur 8 MST. Jumlah anakan maksimum tanaman padi pada perlakuan B yang diinokulasi dengan bakteri *Azospirillum* dan bakteri endofitik lebih tinggi dan berbeda nyata terhadap kontrol dan perlakuan A (*Azospirillum* dan *Azotobacter*) serta D (*Azotobacter* dan BPF), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah rata-rata anakan maksimum pada perlakuan B (*Azospirillum* dan bakteri endofitik) sebanyak 40.5 batang rumpun⁻¹ (Tabel 1).

Inokulasi bakteri *Azospirillum* dan bakteri endofitik pada perlakuan B (Konsorsium *Azospirillum* dan bakteri endofitik) menghasilkan jumlah anakan produktif paling tinggi yaitu sebesar 18.3 batang/rumpun, yang berbeda nyata

terhadap kontrol, perlakuan C (*Azospirillum* dan BPF), D (*Azotobacter* dan BPF) dan E (*Azotobacter* dan bakteri endofitik). Konsorsium bakteri penambat N, pelarut P dan pemacu tumbuh memberikan efek yang baik terhadap pertumbuhan tanaman padi. Hal ini diduga karena ketujuh konsorsium tersebut berasal dari tanah lebak dan diaplikasikan pada tanah dengan karakteristik yang sama.

Hasil penelitian Syaiful *et al.* (2012) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati dengan kombinasi pupuk N berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan umur 50 HST, jumlah anakan produktif, bobot 1000 biji dan produksi gabah kering panen. Hal ini disebabkan karena pupuk hayati yang digunakan mengandung *Azotobacter* dan *Azospirillum*, yang merupakan bakteri non-simbiosis yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Berat Kering Tajuk dan Akar Tanaman Padi

Hasil uji beda menunjukkan bahwa aplikasi bakteri *Azospirillum* dan bakteri endofitik pada perlakuan B berbeda nyata terhadap berat kering tajuk pada perlakuan kontrol (Tabel 1). Diduga pada perlakuan ini kedua bakteri yang dikonsorsiumkan mempunyai hubungan sinergisme sehingga dapat saling bekerja sama dalam menyediakan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman padi dan pembentukan jaringan tanaman. Perlakuan B (*Azospirillum* dan bakteri endofitik), perlakuan E (*Azotobacter* dan bakteri endofitik) dan G (*Azospirillum*, *Azotobacter*, BPF dan bakteri endofitik) menghasilkan berat kering tajuk yang lebih besar dan berbeda nyata terhadap kontrol.

Sedangkan hasil uji beda pada berat kering akar, menunjukkan bahwa perlakuan G (*Azospirillum*, *Azotobacter*, BPF dan bakteri endofitik) tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C (*Azospirillum* dan BPF) dan perlakuan A (*Azospirillum* dan bakteri endofitik), namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil penelitian Hindersah dan Simarmata (2004) mengemukakan bahwa

penginokulasian isolat *Azotobacter* ke dalam media tumbuh tomat dapat memperbaiki perkembangan tajuk, akar, dan tinggi tanaman. Penelitian Widawati *et al.* (2007) mengatakan bahwa perlakuan 4 isolat BPF jenis *Bacillus pantothenicus*, *Klebsiella aerogenes*, *Chromobacterium lividum* dan *B. megaterium* sebagai inokulan padat, mampu memacu pertumbuhan tanaman caisin.

Kandungan N dan P Tanah pada Saat Primordia

Dari hasil analisis laboratorium terlihat bahwa ada peningkatan kandungan hara N sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan (Tabel 2). Perlakuan yang mempunyai kadar N tertinggi adalah perlakuan G (konsorsium *Azospirillum*, *Azotobacter*, bakteri pelarut fosfat dan bakteri endofitik) yaitu sebesar 0.20 g/kg. Diduga bakteri penambat N yang dikonsorsiumkan pada perlakuan ini dapat saling bersinergis. Sedangkan kadar N terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 0.11 g/kg. Pada perlakuan ini terjadi penurunan kadar N dari awal sampai akhir penelitian (Tabel 2) ini dikarenakan pada perlakuan ini tidak diinokulasikan bakteri penambat N sehingga N yang tersedia tidak bertambah melainkan berkurang karena diserap oleh tanaman. Lain halnya dengan tanaman yang diinokulasikan bakteri penambat N, tanaman akan mendapat pasokan N dari hasil penambatan N_2 oleh konsorsium bakteri penambat N.

Pada Tabel 2 terlihat kadar P tertinggi ada pada perlakuan D (konsorsium *Azotobacter* dan BPF) yaitu sebesar 21.15 mg/kg, sedangkan kadar P terendah ada pada perlakuan K (kontrol) yaitu sebesar 14.88 mg/kg. Aktivitas bakteri pelarut fosfat perlu dimanfaatkan untuk penyediaan unsur hara bagi pertumbuhan dan hasil tanaman yang optimal. Widawati (2006), ternyata pemberian inokulan sebagai pupuk hayati menaikkan populasi bakteri yang dapat melarutkan fosfat terikat dalam tanah dan nitrogen dari udara dan tanah, sehingga

tersedia bagi tanaman. Pemberian inokulasi bakteri sebagai pupuk hayati menambahkan populasi bakteri yang terkandung didalamnya untuk dapat memperbaiki kesuburan tanah khususnya kandungan unsur P dan N yang tersedia bagi tanaman.

Serapan N dan P Tanaman

Hasil uji beda pada Tabel 2 menunjukkan bahwa serapan N tanaman padi terbaik terdapat pada perlakuan B (*Azospirillum* dan bakteri endofitik). Serapan N tanaman padi pada perlakuan B (*Azospirillum* dan bakteri endofitik) berbeda nyata dengan serapan N tanaman padi terhadap perlakuan lainnya. Sedangkan untuk serapan P tanaman, pada Tabel 2 terlihat serapan P terbaik terdapat pada perlakuan G (konsorsium *Azospirillum*, *Azotobacter*, bakteri pelarut fosfat dan bakteri endofitik) sangat berbeda nyata dengan kontrol.

Rata-rata serapan N tertinggi terdapat pada perlakuan B (konsorsium *Azospirillum* dan bakteri endofitik) sebesar 58.40 g tanaman⁻¹ dan serapan N terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 36.63 g tanaman⁻¹. Untuk serapan P, rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan G (konsorsium *Azospirillum*, *Azotobacter*, bakteri pelarut fosfat dan bakteri endofitik) sebesar 12.15 g/tanaman dan terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 6.29 g/tanaman.

Dari hasil uji beda menunjukkan bahwa tanaman padi yang telah diberi perlakuan isolat bakteri penambat N dan pelarut P mampu meningkatkan serapan N dan serapan P tanaman padi. Menurut Gofar *et al.* (2008) bakteri endofitik penghasil fitohormon IAA dan penambat N₂ yang diisolasi dari tanaman pangan asal rawa pasang surut Sumatera Selatan dan diinokulasikan pada bibit padi dan jagung dapat meningkatkan kadar N jaringan tanaman padi dan jagung. Sedangkan bakteri *Azospirillum* merupakan bakteri yang dapat mendorong pertumbuhan berbagai jenis tanaman, dimana kemampuan yang menguntungkan ini

karena bakteri tersebut dapat menghasilkan fitohormon, termasuk giberelin (Cassán *et al.* 2001). Dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bakteri penambat N dan pelarut fosfat mampu meningkatkan serapan N dan P tanaman. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa perlakuan yang diinokulasikan dengan multi isolat bakteri mampu menghasilkan serapan hara yang lebih besar dibandingkan dengan kontrol.

Persentase Gabah Hampa dan Jumlah Gabah per Malai

Persentase gabah hampa terendah diperoleh pada perlakuan G (konsorsium *Azospirillum*, *Azotobacter*, bakteri pelarut fosfat dan bakteri endofitik) yang berbeda nyata dengan kontrol dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan A (konsorsium *Azospirillum* dan *Azotobacter*) (Tabel 3). Banyak hal yang mempengaruhi hampanya gabah. Rendahnya kandungan N akan menyebabkan besarnya persentase gabah hampa. Dalam penelitian ini terlihat perlakuan kontrol memiliki nilai terendah, hal ini diduga karena pada perlakuan ini tidak diinokulasi bakteri sehingga tingginya persentase gabah hampa.

Pengaruh uji sinergis terhadap jumlah gabah per malai dapat dilihat dari hasil uji beda yang menunjukkan bahwa uji sinergis bakteri pada tanaman padi berpengaruh nyata terhadap jumlah gabah per malai. Jumlah gabah per malai beragam pada tiap perlakuan, yaitu dari 109 butir hingga 140 butir. Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa jumlah gabah per malai tertinggi terdapat pada perlakuan G yang merupakan gabungan 4 isolat bakteri (*Azospirillum*, *Azotobacter*, bakteri pelarut fosfat dan bakteri endofitik) yaitu sebesar 140 butir sedangkan perlakuan terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebanyak 109 butir. Menurut Nurman (2002) unsur hara N membuat gabah menjadi lebih besar sehingga bobot gabah yang dihasilkan lebih meningkat. Selain itu, unsur hara N pada tanaman padi membuat malai lebih panjang

dan jumlah butiran gabah lebih banyak. Tidak terpenuhinya kebutuhan N akan menyebabkan jumlah dan kualitas bulir menurun.

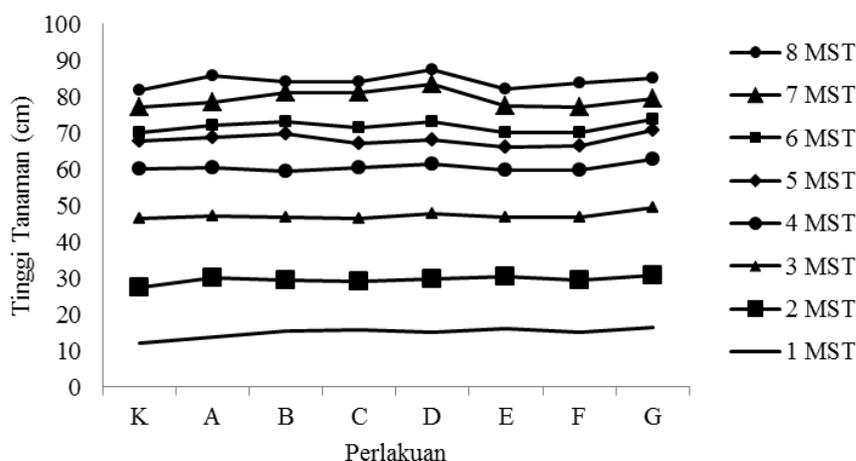
Bobot Gabah Kering Panen (BGKP) dan Bobot 100 Butir

Bobot gabah kering panen beragam antar perlakuan, yaitu dari 32.64 g/pot hingga 58.13 g/pot. Hasil uji beda menunjukkan bahwa perlakuan G (konsorsium *Azospirillum*, *Azotobacter*, bakteri pelarut fosfat dan bakteri endofitik) menghasilkan bobot gabah kering panen yang berbeda nyata terhadap kontrol. Bobot gabah kering panen terendah terdapat pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 32.63 g/pot (Tabel 3). Penggunaan pupuk hayati yang terdiri dari campuran bakteri *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Pseudomonas*, *Bacillus* dan *Rhizobium* mampu meningkatkan produksi pada tanaman jagung, kacang tanah dan caisin (Wibowo 2007). Dari hasil uji beda terlihat bahwa kombinasi antar bakteri penambat N dan pelarut fosfat yang ada pada perlakuan G (konsorsium *Azospirillum*, *Azotobacter*, bakteri pelarut fosfat dan bakteri endofitik) bisa bekerja sama dalam menghasilkan unsur hara dan meningkatkan hasil tanaman padi.

Bobot 100 butir gabah tertinggi didapat pada perlakuan G (konsorsium *Azospirillum*, *Azotobacter*, bakteri pelarut

fosfat dan bakteri endofitik) yaitu 2.85 g. Berdasarkan hasil uji beda, perlakuan G (konsorsium *Azospirillum*, *Azotobacter*, BPF dan bakteri endofitik) berbeda nyata dengan kontrol, perlakuan D (*Azotobacter* dan BPF) dan perlakuan F (*Azospirillum*, *Azotobacter* dan BPF), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Konsorsium 4 isolat bakteri pada perlakuan G dapat meningkatkan hasil tanaman padi lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lain.

Hasil penelitian Syaiful *et al.* (2012) menunjukkan bahwa Aplikasi pupuk hayati dengan kombinasi pupuk N berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan umur 50 HST, jumlah anakan produktif, bobot 1000 biji dan produksi gabah kering panen. Hal ini disebabkan karena pupuk hayati yang digunakan mengandung *Azotobacter* dan *Azospirillum*, yang merupakan bakteri non-simbiosis yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sedangkan menurut Fitriatin *et al.* (2009), isolat campuran (*Pseudomonas* sp. dan *Penicillium* sp.) mampu meningkatkan aktivitas fosfatase dan hasil panen tanaman padi gogo hingga. Dari beberapa hasil penelitian diketahui bahwa bakteri penambat N dan pelarut P dapat meningkatkan hasil panen baik diaplikasikan secara tunggal maupun bila diaplikasikan secara bersama-sama.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Tanaman Padi

Tabel 1. Pengaruh Uji Sinergis Bakteri terhadap Jumlah Anakan dan Berat Kering

Kode	Perlakuan	Jumlah Anakan		Berat Kering	
		Maksimum	Produktif	Tajuk	Akar
A	<i>Azospirillum</i> + <i>Azotobacter</i>	36.0 ab	16.3 bc	45.92 ab	27.70 b
B	<i>Azospirillum</i> + B.Endofitik	40.5 c	18.3 c	51.41 c	23.31 a
C	<i>Azospirillum</i> + BPF	38.5 bc	15.3 ab	45.78 ab	29.05 b
D	<i>Azotobacter</i> + BPF	37.3 b	13.5 a	44.85 ab	22.82 a
E	<i>Azotobacter</i> + B.Endofitik	38.5 bc	15.5 ab	47.64 bc	22.60 a
F	<i>Azospirillum</i> + <i>Azotobacter</i> + BPF	37.5 bc	16.5 bc	46.24 ab	21.81 a
G	<i>Azospirillum</i> + <i>Azotobacter</i> + BPF + B.Endofitik	39.0 bc	16.8 bc	50.07 c	30.38 b
K	Kontrol	33.0 a	13.0 a	43.11 a	20.75 a
BNJ 0.05		3.20	2.53	3.77	3.26

Angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf pengujian 5%

Tabel 2. Kadar Hara Tanah dan Serapan Hara Tanaman

Kode	Perlakuan	Kadar Hara Tanah		Serapan Hara Tanaman	
		N (g kg ⁻¹)	P (mg kg ⁻¹)	N	P
A	<i>Azospirillum</i> + <i>Azotobacter</i>	0.16	15.60	43.13 ab	7.93 ab
B	<i>Azospirillum</i> + B.Endofitik	0.17	15.30	58.40 c	7.07 a
C	<i>Azospirillum</i> + BPF	0.16	17.85	51.27 abc	9.87 bc
D	<i>Azotobacter</i> + BPF	0.17	21.15	48.36 abc	8.76 ab
E	<i>Azotobacter</i> + B.Endofitik	0.12	16.80	47.66 abc	7.65 ab
F	<i>Azospirillum</i> + <i>Azotobacter</i> + BPF	0.15	18.30	52.15 bc	10.25 ab
G	<i>Azospirillum</i> + <i>Azotobacter</i> + BPF + B.Endofitik	0.20	17.85	50.71 abc	12.15 c
K	Kontrol	0.11	14.88	36.63 a	6.29 a
BNJ 0.05				15.06	2.72

Angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf pengujian 5%

Tabel 3. Pengaruh Uji Sinergis Bakteri terhadap Hasil Gabah

Kode	Perlakuan	Gabah Hampa	Gabah per Malai	BGKP	Bobot 100
					Butir
A	<i>Azospirillum</i> + <i>Azotobacter</i>	3.15 a	126.3 ab	54.8 cd	2.66 bc
B	<i>Azospirillum</i> + B.Endofitik	6.23 b	123.5 ab	52.1 cd	2.61 abc
C	<i>Azospirillum</i> + BPF	5.20 ab	132.3 ab	52.8 cd	2.70 bc
D	<i>Azotobacter</i> + BPF	4.88 ab	114.0 a	39.6 ab	2.46 ab
E	<i>Azotobacter</i> + B.Endofitik	5.13 ab	126.8 ab	54.4 cd	2.66 bc
F	<i>Azospirillum</i> + <i>Azotobacter</i> + BPF	4.90 ab	122.3 ab	48.1 bc	2.47 ab
G	<i>Azospirillum</i> + <i>Azotobacter</i> + BPF + B.Endofitik	3.05 a	140.8 b	58.1 d	2.85 c
K	Kontrol	6.43 b	109.0 a	32.6 a	2.40 a
BNJ 0.05		2.95	25.19	9.53	0.26

Angka-angka dalam kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf pengujian 5%

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan, bahwa perlakuan B (*Azospirillum* dan bakteri endofitik) mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi, sedangkan

perlakuan G (konsorsium *Azospirillum*, *Azotobacter*, bakteri pelarut fosfat dan bakteri endofitik) memberikan hasil panen tanaman padi terbaik pada Inseptisol asal rawa lebak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kemenristek yang telah mendanai penelitian berjudul: “Pengembangan Teknologi Pupuk Multiguna untuk Meningkatkan Produktifitas Lahan Rawa Lebak” diketuai oleh Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S. yang menjadi sumber data artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainy ITE. 2008. Kombinasi antara pupuk hayati dan sumber nutrisi dalam memacu serapan hara, pertumbuhan, serta produktivitas jagung dan padi. Thesis pada Institut Pertanian Bogor (tidak dipublikasikan), Bogor.
- Balai Besar dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. 2008. Pemanfaatan biota tanah untuk keberlanjutan produktivitas pertanian lahan kering masam. Pengembangan Inovasi Pertanian. Balai Besar dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor. Hal. 157 – 163.
- Cassán F, R Bottini, G Schneider and P Piccoli. 2001. *Azospirillum brasilense* and *Azospirillum lipoferum* hydrolyze conjugates of GA₂₀ and metabolize the resultant aglycones to GA₁ in seedlings of rice dwarf mutants. *Plant Physiol* 125: 2053–2058.
- Fitriatin BN, et al. 2009. Pengaruh mikroorganisme pelarut fosfat dan pupuk p terhadap p tersedia, aktivitas fosfatase, populasi mikroorganisme pelarut fosfat, konsentrasi p tanaman dan hasil padi gogo (*Oryza sativa* L.) pada ultisols. *J.Agricoltura* 20(3).
- Gofar N, H Widjajanti dan NPS Ratmini. 2012. Uji kemampuan isolat bakteri endofitik penghasil IAA dalam memacu pertumbuhan tanaman padi pada lahan rawa lebak. Prosiding Online Insentif Riset SINas PG 293. Palembang, 29–30 November 2012.
- Gofar N, MA Diha dan A Napoleon. 2008. Keragaman populasi bakteri endofitik asal jaringan tanaman padi lebak dan pasang surut serta kemampuannya menyumbangkan fitohormon dan nitrogen. *J. Agritrop* 27: 87–93.
- Guntoro D. 2003. Pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskula dan bakteri *Azospirillum* untuk meningkatkan efisiensi pemupukan pada *Turfgrass*. Thesis pada Institut Pertanian Bogor (tidak dipublikasikan), Bogor.
- Hindersah R dan T Simarmata. 2004. Potensi rizobakteri *Azotobacter* dalam meningkatkan kesehatan tanah. *J. Nature Indonesia*. 5: 127–133.
- Marlina N, Silviana dan N Gofar. 2013. Seleksi bakteri penambat nitrogen (*Azospirillum* dan *Azotobacter*) asal rhizosfer tanaman budidaya di lahan lebak untuk memacu pertumbuhan tanaman padi. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu-ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat Tahun 2013 vol 1. Pontianak 19–20 Maret 2013.
- Nurman. 2002. Tanggapan padi varietas way apoburu terhadap pemupukan urea dalam dua sistem olah tanah di Sabah Balau, Tanjung Bintang, Lampung Selatan. Skripsi pada Universitas Lampung (tidak dipublikasikan), Lampung.
- Puspasari A. 2006. Pupuk hayati *Azotobacter* dan mikroba pelarut fosfat untuk meningkatkan pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) pada ultisol darmaga. Skripsi pada Institut Pertanian Bogor (tidak dipublikasikan), Bogor.
- Rafieq A. 2004. Sosial budaya dan teknologi kearifan lokal masyarakat dalam pengembangan pertanian lahan lebak di Kalimantan Selatan. Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Banjarbaru.
- Syaiful SA, NS Sennang dan M Yasin. 2012. Pertumbuhan dan produksi padi hibrida pada pemberian pupuk hayati dan jumlah bibit per lubang tanam. *J. Agrivigor* 11 (2): 202–213.

- Thamrin T. 2010. Laporan Akhir Uji Multilokasi galur-galur harapan Padi Sawah (Produktivitas > 8 ton/ha, umur genjah < 90 hari, toleran Fe > 25 ppm), Jagung (Produktivitas > 6 ton/ha, toleran pH > 4,5), dan Kedelai (Produktivitas > 2 ton/ha, toleran pH > 5) di Sumatera Selatan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan, Palembang.
- Wibowo ST. 2007. Kandungan hormon IAA, serapan hara dan pertumbuhan beberapa tanaman budidaya sebagai respon terhadap aplikasi pupuk biologi. Thesis pada Institut Pertanian Bogor (tidak dipublikasikan), Bogor.
- Widawati S dan Suliasih. 2006. Augmentasi bakteri pelarut fosfat (BPF) potensial sebagai pemicu pertumbuhan caisin (*Brassica caventis* Ocd.) di tanah marginal. *Biodiversitas* 7(1): 10–14.