

PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN BIOFERTILIZER PSEUDOMONAD FLUORESEN TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PADI GOGO

Azwir Anhar, Linda Advinda, Listi Handayani

*Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang
Jl. Prof.Dr.Hamka, Air Tawar Padang, Sumatera Barat
Email: anharazwir@yahoo.com*

ABSTRACT

Pseudomonad fluorescents (Pf) is a biological agent that has been reported to enhance the growth of many plants because it can produce plant growth substance (auxin, gibberellins, and cytokinins), phosphate solvent enzyme, and siderofor. Information about the frequency of Pf in improving plant growth is limited. This study aimed to investigate the effect of biofertilizer applied frequency on upland rice growth. The study was conducted from October to December 2011 in the screenhouse and Laboratory of Biological Department, Padang State University. This study is experimental and the design used was randomized block design with 6 treatments and 5 replications. The treatment is the frequency of Pf applied there are without Pf (control), once, twice, three times, four times and five times. Data were analyzed using ANOVA and further test DNMRT the real level of 5%. The result showed that application of biofertilizer able to increase the number of tillers and biomass of upland rice. However, the frequency of Pf has no effect on plant height, number of tillers, the wet weight and plant biomass.

Key words : *Pseudomonad flourescen*, frequency, upland rice, biofertilizer

PENDAHULUAN

Permintaan beras sebagai sumber makanan pokok hampir seluruh penduduk Indonesia akan terus meningkat, seiring laju pertumbuhan penduduk. Jumlah penduduk Indonesia meningkat lebih dari 30 juta jiwa antara tahun 2000 sampai 2010 (BPS, 2012). Hal ini mengakibatkan permintaan terhadap kebutuhan makanan pokok dalam bentuk beras juga meningkat. Menurut Puslitbangtan (2013), dengan asumsi laju pertumbuhan penduduk 0,03% per tahun, maka konsumsi beras pada tahun 2010, 2015, dan 2020 diproyeksikan berturut-turut sebesar 32,13 juta ton, 34,12 juta ton, dan 35,97 juta ton. Untuk memenuhi kebutuhan beras tersebut, maka pemerintah melalui departemen pertanian telah merencanakan perluasan areal tanam melalui peningkatan indeks pertanaman (IP), disertai upaya peningkatan produktivitas.

Selama ini sebagian besar produksi padi nasional dipasok dari budidaya lahan sawah irigasi. Sementara lahan sawah tadah hujan dan lahan kering yang tersebar luas di berbagai daerah belum memberikan kontribusi yang signifikan dalam peningkatan produksi padi. Hambatan yang dihadapi dalam budidaya di lahan kering diantaranya adalah masih rendahnya potensi hasil padi gogo yang dibudidayakan pada lahan tersebut. Produktivitas padi gogo masih belum bisa menandingi produktivitas sawah irigasi. Potensi hasil padi gogo berkisar dari 2,56 ton/ha (BPS,2005) sampai 5 ton/ha pada varietas unggul yang telah di lepas pemerintah (Anonimous, 2007). Capaian hasil tersebut jauh lebih rendah dibanding dengan hasil budidaya padi sawah. Galur IPB 97-F-13-1-1 mampu menghasilkan gabah sampai 9,8 ton/ha (Sutardi, 2012). Rendahnya potensi hasil padi gogo menurut Wahyuni dkk. (2006) disebabkan oleh pupuk, mutu benih, sumber

pembiayaan, serangan hama dan penyakit, banjir atau kekeringan, efisiensi pemanfaatan air, dan kinerja penyuluhan.

Kebutuhan hara pada tanaman padi gogo dipasok dengan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk ini dalam jangka lama sangat tidak menguntungkan untuk kesuburan tanah. Pemberian fosfor misalnya dapat terakumulasi pada lapisan tanah bawah sehingga tidak bisa dimanfaatkan oleh tanaman. Di samping itu menurut Winarso (2005), P di tanah terdapat dalam berbagai bentuk persenyawaan yang sebagian besar tidak tersedia bagi tanaman karena bereaksi dengan bahan tanah lainnya, sehingga nilai efisiensi pemupukan P pada umumnya rendah hingga sangat rendah (Winarso, 2005). Untuk mengurangi dampak tersebut, maka sudah waktunya penggunaan pupuk anorganik diganti dengan pupuk organik yang akhir-akhir ini lebih dikenal dengan biofertilizer.

Biofertilizer merupakan bahan yang mengandung mikroorganisme hidup yang jika diaplikasikan ke tanaman atau tanah, mampu meningkatkan nutrisi tanaman (Abat, 2006). Di samping itu biofertilizer dapat mencegah degradasi kerusakan struktur tanah, menghindari ketimpangan hara tanah, tidak menimbulkan pencemaran lingkungan sehingga aman bagi flora dan fauna tanah, memperbaiki penyediaan lengas tanah dan hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit (Notohadiprawiro, 2006).

Saat ini cukup banyak biofertilizer yang dikenal dan salah satu diantaranya adalah *Pseudomonas fluorescens* (Pf). Menurut Notohadiprawiro (2006), Pf mampu meningkatkan ketersediaan P bagi tumbuhan. Ahmad (1995) menyatakan bahwa mekanisme pelarutan fosfor dari bahan yang sukar larut banyak dikaitkan dengan aktivitas mikroba yang mempunyai kemampuan menghasilkan enzim fosfatase, fitase, dan berbagai asam organik.

Hasil penelitian Wulandari (2001) menjelaskan bahwa inokulasi bakteri pelarut fosfat jenis *Pseudomonas diminuta* dan *P. cepaceae* yang diikuti dengan pemberian pupuk fosfat dapat meningkatkan ketersediaan fosfat dan meningkatkan produksi tanaman kedelai serta meningkatkan efisiensi pupuk P yang digunakan. Mekanisme pelarutan fosfat oleh

Pf didahului dengan sekresi asam-asam organik yang berfungsi sebagai katalisator, pengkelat dan memungkinkan membentuk se-nyawa kompleks dengan kation-kation Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , dan Al^{3+} . Dengan demikian terjadi pelarutan fosfat menjadi bentuk tersedia yang dapat diserap oleh tanaman. Sedangkan Widawati dan Suliasih (2005) melaporkan peranan augmentasi Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) potensial sebagai pemacu pertumbuhan Caysin (*Brasica caventis* Oed.) di Tanah Marginal. Menurut Ahmad (1995), Pf berperan sebagai penghasil fitohormon auksin, giberelin, dan sitokinin.

Pemanfaatan Pf sebagai salah satu penerapan bioteknologi alternatif sangat potensial untuk dikembangkan dalam budidaya tanaman pangan. Hamim (2008) melaporkan bahwa Pf mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman padi Gogo. Lebih lanjut Doni (2010) melaporkan bahwa isolat Pf Mi.1, Kd.7, Cas.3, dan Mp.2 yang diaplikasikan pada padi gogo beras merah mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot basah, biomassa, dan kadar fosfor jaringan tanaman.

Meskipun pemberian Pf dapat meningkatkan pertumbuhan, namun hasil tersebut masih mengundang pertanyaan. Hal tersebut disebabkan pemberian Pf hanya dilakukan satu kali pemberian pada awal tanam. Hasil penelitian Advinda (2009), menunjukkan bahwa aplikasi Pf pada saat tanam dapat meningkatkan aktivitas enzim pertahanan tanaman pisang sampai 48 jam terhadap patogen. Sebaliknya, setelah 72 jam terjadi penurunan aktivitas enzim tersebut. Hal tersebut diduga karena Pf yang diberikan hanya mampu bertahan sampai jangka waktu tertentu.

Informasi frekuensi pemberian biofertilizer terhadap tanaman masih terbatas. Namun demikian, penelitian frekuensi penggunaan bahan nabati telah dilaporkan beberapa peneliti. Penelitian Angela (2010) membuktikan bahwa frekuensi pemberian serbuk cengkeh sebagai pestisida nabati berpengaruh dalam menunda munculnya gejala awal penyakit busuk pangkal batang cabai merah (*Capsicum annum* L.). Sedangkan Meilina (2010) menyimpulkan bahwa ketahanan tanaman dapat meningkat dengan

meningkatnya frekuensi pemberian pestisida nabati tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh frekuensi pemberian biofertilizer Pf terhadap pertumbuhan padi gogo.

METODE PENELITIAN

Penelitian eksperimen ini dilaksanakan dari Oktober sampai Desember 2011. Penelitian dilakukan di rumah kawat dan Laboratorium Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Alat yang digunakan adalah *autoclave*, inkubator, gelas piala, gelas ukur, tabung reaksi, *shaker*, cawan petri, jarum ose, pipet ukur, batang pengaduk, erlenmeyer, lampu spritus, sentrifuge, timbangan analitik, *water bath*, kompor listrik, *vortex*, mikropipet, *handsprayer*, dan alat-alat tulis. Bahan yang digunakan adalah Pf isolat Cas.3 (koleksi Advinda), benih padi gogo, Medium King's B, akuades steril, kapas, kain kasa, kertas koran, aluminium foil, kertas label, alkohol 70%, polybag, spritus, dan tanah ultisol yang diperoleh dari laboratorium tanah Universitas Andalas.

Rancangan penelitian adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah: A. kontrol (tanpa aplikasi Pf), B. pemberian 1 kali, C. pemberian 2 kali, D. pemberian 3 kali, E. pemberian 4 kali dan F. pemberian 5 kali.

Persiapan di Laboratorium

Semua alat berupa kaca dicuci bersih dan dikeringkan. Selanjutnya dibungkus dengan kertas koran dan masukkan ke dalam *autoclave*. Sterilisasi dilakukan pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 15 menit. Jarum ose dan pinset disterilkan dengan pemijaran.

Pembuatan Medium King's B padat dilakukan dengan cara menimbang protease pepton sebanyak 4 gram, K_2HPO_4 sebanyak 0,375 gram, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 0,375 gram, gliserin 3,75 mL dan agar oxzoid sebanyak 3,75 gram. Selanjutnya bahan tersebut dimasukkan ke dalam *becker glass* dan ditambahkan *aquades* sampai volume 250 mL. Campuran dipanaskan sampai mendidih

dan masukkan ke dalam *erlenmeyer*. Selanjutnya *erlenmeyer* ditutup rapat dengan kapas dan *aluminium foil*. Sterilisasi di dalam *autoclave* pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 20 menit (Klement *et al.*, 1990). Pembuatan medium King's B cair dilakukan dengan menimbang protease pepton sebanyak 4 gram, K_2HPO_4 sebanyak 0,375 gram, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 0,375 gram dan gliserin 3,75 mL, kemudian bahan tersebut dimasukkan ke dalam *becker glass* dan ditambahkan *aquades* sampai volume 250 mL. Campuran dipanaskan sampai mendidih lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditutup rapat dengan kapas dan *aluminium foil*. Sterilisasi di dalam *autoclave* pada suhu 121°C dan tekanan 15 psi selama 20 menit (Klement *et al.*, 1990).

Isolat Pf Cas.3 dalam *eppendorf* dihomogenkan terlebih dahulu dengan *vortex*. Selanjutnya isolat diremajakan dalam cawan petri pada medium King's B padat dengan metode gores dan inkubasi selama 48 jam. Perbanyakan inokulum dilakukan dengan mengambil satu ose biakan murni dalam petri, kemudian dibiakkan dalam medium King's B cair dalam erlenmeyer 25 mL. Selanjutnya dishaker selama 24 jam (perbanyakan isolat). Penyediaan suspensi dilakukan dengan cara mengambil isolat Pf sebanyak 1 mL yang telah diperbanyak di dalam medium King's B cair. Selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL *aquades* steril (pengenceran 10^{-1}). Suspensi selanjutnya dihomogenkan dengan *vortex*. Pengenceran suspensi dilakukan sampai dengan kerapatan populasi 10^8 cfu/mL (skala 1 Mc Farland's) sebagai sumber inokulum (Chrisnawati *et al.*, 2009).

Pelaksanaan Penelitian di Rumah Kawat

Penanaman padi gogo dilakukan di dalam *polybag* (diameter 20 cm) yang telah diisi dengan tanah. Benih yang telah dipersiapkan dimasukkan ke dalam lubang tanam. Tiap lubang tanam diisi dengan 5 butir benih padi. Lubang tanam dibuat dengan kedalaman 3-5 cm (Prasetyo, 2008). Pemupukan dilakukan bersamaan dengan waktu penanaman dengan menggunakan pupuk organik (pupuk kandang), dengan dosis 500 gram per *polybag* (Iqbal, 2008).

Penjarangan dilakukan pada saat padi berumur 10 hari dengan menyisakan 1 tanaman padi per polybag. Pemberian perlakuan dilakukan dengan cara memberikan suspensi yang berisi Pf. Pemberian pertama dilakukan ketika tanaman padi berumur 10 hari. Aplikasi dilakukan dengan cara membuat parit dangkal 5 cm di sekeliling pangkal tanaman dengan radius 5 cm. Total takaran suspensi yang diberikan untuk semua perlakuan adalah 10 mL. Dengan demikian, jumlah takaran masing-masing perlakuan pada setiap kali pemberian akan berbeda karena disesuaikan dengan frekuensi yang telah dirancang. Suspensi yang berisi Pf tersebut disiram secara merata ke dalam parit, selanjutnya parit ditutupi dengan tanah.

Untuk mencegah kekeringan tanaman disiram dengan air setiap hari. Jika terdapat gulma maka dilakukan penyiangan dengan cara mencabut gulma tersebut. Pemupukan tanaman dilakukan pada umur 15 dan 30 hari setelah tanam (HST). Pupuk yang dipakai adalah pupuk kandang dengan takaran 100 gram per polybag (Iqbal, 2008).

Pengamatan

Pengamatan tinggi tanaman dan jumlah anakan dilakukan pada umur 21, 35, dan 49 HST. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi, dengan cara meluruskan daun ke atas. Jumlah anakan tanaman diamati dengan cara menghitung anakan yang telah terpisah dari

induknya. Bobot Basah dan biomassa tanaman diamati pada saat tanaman berumur 49 HST. Setiap rumpun sampel dipisahkan dari tanah dengan hati-hati, lalu ditimbang dengan berat basahnya menggunakan timbangan analitik. Tanaman yang sudah diketahui berat basahnya, dimasukkan ke dalam kantong kertas dan dikeringkan dalam oven pada temperatur 60^o C sampai beratnya konstan. Setelah kering, sampel ditimbang dengan timbangan analitik guna mengetahui biomassa tanaman. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan hasil yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut DNMRT dengan taraf 5% (Hanafiah, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa pemberian Pf tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 21 dan 35 HST. Aplikasi Pf baru berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada saat tanaman berumur 49 hari seperti terlihat pada Tabel 1. Tidak adanya pengaruh pemberian Pf sampai umur tersebut diduga berhubungan dengan waktu yang dibutuhkan oleh Pf untuk memperbanyak koloni maupun kemampuannya mengkolonisasi perakaran. Menurut Hallmann (2001) dan Zinniel *et al.*, (2002), kerapatan populasi dari bakteri endofit dipengaruhi oleh jenis tanaman, umur tanaman, tipe jaringan (akar, batang, dan daun), habitat, dan faktor lingkungan.

Tabel 1 Pengaruh Frekuensi Pemberian Pf Terhadap Tinggi Tanaman Padi

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman Padi (cm)		
	21 HST	35 HST	49 HST
B	35,62	61,62	96,25 a
F	40,67	69,75	98,25 a b
A	36,75	68,25	102,00 a b
E	38,90	66,00	105,00 b
D	39,87	71,87	105,25 b
C	39,50	68,25	105,25 b

Keterangan Angka-angka yang diikuti oleh huruf-huruf yang sama yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT pada taraf 5%.

Pengaruh aplikasi Pf menunjukkan perbedaan pada pengamatan 49 HST. Pada waktu tersebut, meskipun ada perbedaan di antara perlakuan, namun peranan frekuensi ternyata tidak memberikan pengaruh yang signifikan dibanding dengan kontrol. Frekuensi pemberian Pf 2, 3 dan 4 kali memberikan pengaruh yang menguntungkan terhadap tinggi tanaman. Meskipun di antara ketiga perlakuan tersebut memberikan hasil yang sama. Dengan demikian, pemberian Pf hanya disarankan untuk diberikan satu kali pemberian susulan atau selama pertumbuhan tanaman cukup diberikan 2 kali. Pertambahan tinggi tanaman dengan pemberian sampai dua kali diperkirakan berhubungan dengan sumbu yang diberikan oleh Pf.

Kemampuan Pf dalam menghasilkan beberapa senyawa yang secara langsung dapat mempercepat pertumbuhan tanaman padi. Fitriantini dan Simarmata (2005) melaporkan introduksi bakteri pelarut fosfat *Pseudomonas pichetii* dan *P. cepasia* secara nyata dapat meningkatkan tinggi tanaman padi. *P. pichetii* dan *P. cepasia* dapat menghasilkan fitohormon dan enzim pelarut fosfat sehingga membantu ketersediaan unsur P bagi padi. Xu dan Gross (1996) mengemukakan bahwa introduksi Pf pada kentang berperan sebagai *biofertilizer*. Hal ini berkaitan dengan kemampuan Pf dalam menyediakan unsur P bagi tanaman. Leben *et al.*, (2007) membuktikan bahwa pemberian Pf pada kentang mampu meningkatkan tinggi tanaman kentang sebesar 50% bila dibandingkan dengan kentang tanpa pemberian Pf. Hal ini karena kolonisasi Pf pada kentang secara aktif berperan sebagai

penyedia unsur P, sekaligus sebagai *bio-protector* terhadap patogen.

Berdasarkan penelitian ini terlihat bahwa masing-masing perlakuan yang digunakan memiliki kemampuan yang berbeda dalam meningkatkan tinggi tanaman padi. Pada Gambar diatas terlihat pada semua perlakuan mengalami peningkatan. Duffy dan Defago (1999) menyatakan bahwa agens hayati dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman tergantung kemampuannya dalam berasosiasi dengan tanaman. Lebih lanjut Advinda (2009) melaporkan bahwa isolat Pf yang berasal dari rizosfir tanaman selain pisang ternyata tidak dapat mengkolonisasi daerah perakaran tanaman pisang barangan, hal ini karena ketidakcocokan dengan eksudat akar.

Ketersediaan unsur P dalam tanah ternyata sangat bergantung pada aktivitas mikroorganisme dalam tanah, seperti aktivitas dari kelompok bakteri pelarut fosfat (BPF) (Widawati dan Suliasih, 2005; Handayanto, 2007). Bakteri pelarut fosfat (BPF) merupakan bakteri tanah yang bersifat non patogen dan termasuk dalam kategori bakteri pemacu pertumbuhan tanaman. Bakteri tersebut menghasilkan vitamin dan fitohormon yang dapat memperbaiki pertumbuhan akar tanaman dan meningkatkan serapan hara (Widawati dan Suliasih, 2005). Kelompok mikroba pelarut fosfat tersebut berasal dari golongan bakteri (*Pseudomonas*, *Bacillus*, *Escherichia*, *Brevibacterium*, dan *Serratia*) dan dari golongan cendawan (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Culvularia*, *Humicola*, dan *Phoma* (Dewi, 2007).

Tabel 2 Pengaruh Frekuensi Pemberian Pf Terhadap Jumlah Anakan

Perlakuan	Rerata Jumlah Anakan Tanaman Padi		
	21 HST	35 HST	49 HST
A	1,00	1,50 a	2 a
B	1,00	1,50 a	3,5 a b
D	1,25	2,75 a b	4 a b
C	1,25	2,25 a b	4,5 a b
E	0,50	3,00 a b	6,25 b
F	1,25	3,75 b	6,25 b

Keterangan Angka-angka yang diikuti oleh huruf-huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DNMRT dengan taraf 5%.

Jumlah Anakan Tanaman

Jumlah anakan memberikan respon yang berbeda terhadap pemberian Pf. Anakan belum memberikan respon terhadap aplikasi Pf sampai umur 21 HST. Respon anakan baru ditunjukkan setelah umur 35 sampai akhir pengamatan pertumbuhan vegetatif yaitu 49 HST (Tabel 2).

Pada umur 35 HST, frekuensi pemberian sampai dengan 4 kali menunjukkan hasil yang sama. Bahkan hasil tersebut juga tidak berbeda dibanding dengan kontrol. Jumlah anakan tertinggi ditemukan pada frekuensi pemberian 5 kali namun berbeda tidak nyata dibanding dengan pemberian 2, 3 dan 4 kali. Tetapi frekuensi 5 kali berbeda dibanding dengan kontrol maupun pemberian 1 kali. Hal ini diduga karena Pf berperan sebagai bioaktivator hormonal dan penyedia nutrisi bagi tanaman tersebut. Selain itu, adanya kontribusi yang nyata dari Pf dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman padi juga diduga karena Pf mampu merangsang aktivitas senyawa atau enzim yang mampu meningkatkan jumlah anakan pada padi. Fitriatin (2011) melaporkan bahwa Pf mampu memberikan suplai nutrisi terutama P karena Pf bekerja secara sinergis mengeluarkan enzim fosfatase dalam proses mineralisasi sehingga pertumbuhan menjadi optimal.

Pemberian Pf jelas terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi, hal ini diduga karena penurunan aktivitas enzim dan senyawa lainnya yang memacu pertumbuhan pada saat tertentu. Meilina (2010) membuktikan bahwa dengan adanya peningkatan frekuensi pemberian pestisida na-

bati maka ketahanan tanaman cabai merah terhadap penyakit layu *Fusarium* juga meningkat. Lebih lanjut Angela (2010) menambahkan bahwa frekuensi pemberian serbuk daun cengkeh berpengaruh dalam menunda munculnya gejala awal penyakit busuk pangkal batang cabai merah. Hal tersebut tentunya akan memperbaiki kesehatan tanaman sehingga berdampak terhadap jumlah anakan.

Jumlah anakan merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan hasil akhir tanaman padi. Desmawati (2006) melaporkan bahwa Pf berperan sebagai *bio-stimulant* (penghasil auksin, giberelin dan sitokinin) yang dapat menambah permukaan akar-akar halus pada tanaman, serta berperan dalam menyediakan nutrisi bagi tanaman (*biofertilizer*). Rasti dan Sumarno (2008) menyatakan bahwa aktivitas Pf dalam rizosfir dapat meningkatkan kemampuan tanaman menyerap unsur P dan N, memacu jaringan meristem pada titik tumbuh, dan menyediakan metabolit pengatur tumbuh pada tanaman. Menurut Meunchang *et al.*, (2006) Pf berperan dalam meningkatkan panjang akar tanaman padi, serta membantu penyerapan unsur P, sehingga interaksi dari beberapa faktor tadi berpotensi meningkatkan jumlah anakan padi.

Bobot Basah Tanaman Padi

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pengaruh frekuensi pemberian Pf terhadap pertumbuhan padi memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot basah tanaman padi. Adapun bobot basah tanaman padi pada 49 HST dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengaruh Frekuensi Pemberian Pf Terhadap Bobot Basah Padi

Perlakuan	Rerata Bobot Basah Tanaman Padi (g)
A	91,25 a
F	108,75 a
E	115,00 a
B	126,25 a b
C	135,00 a b
D	161,75 b

Keterangan Angka-angka yang diikuti oleh huruf-huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji lanjut DNMR dengan taraf 5%.

Dari Tabel 3 dapat dilihat pengaruh frekuensi pemberian Pf terhadap bobot basah padi yang menunjukkan bahwa perlakuan D memiliki pengaruh frekuensi pemberian Pf tertinggi, yaitu 161,75 g dan terendah pada kontrol (perlakuan A), yakni 91,25. Dari hasil tersebut terlihat bahwa Pf nyata mempengaruhi bobot basah padi. Doni (2010) melaporkan bahwa isolat Pf Cas.3 mampu meningkatkan bobot basah padi Gogo karena mampu menyediakan unsur P bagi tanaman padi. Pemberian bakteri pelarut fosfat (BPF) yakni Pf ini dapat meningkatkan tersedianya P dalam tanah karena Pf yang diinokulasikan menghasilkan asam-asam organik yang efektif dalam mengikat logam-logam Al, Fe dan Ca. Selain itu karena bahan organik yang diberikan berperan dalam tanah dalam hal pembentukan kompleks organofosfat yang mudah di-asimilasi oleh tanaman, penggantian anion H_2PO_4 pada tapak jerapan, penyelimutan

oksida Fe/Al oleh humus yang membentuk lapisan pelindung dan mengurangi penyerapan P (Noor, 2003).

Burelle *et al.*, (2006) melaporkan bahwa introduksi Pf pada tanaman tomat menyebabkan peningkatan yang signifikan terhadap bobot basah akar tanaman tomat. Stern (2002) menyatakan bahwa peningkatan berat basah tanaman berbanding lurus dengan peningkatan laju metabolisme tanaman, karena air merupakan senyawa yang terlibat di dalam segala aktivitas biokimia tanaman.

Biomassa Tanaman Padi

Biomassa tanaman berkisar dari 18 g pada kontrol sampai 30,5 g pada frekuensi pemberian 5 kali. Meskipun kedua kontrol tersebut berbeda secara signifikan, tetapi perbedaan frekuensi aplikasi memberikan hasil yang sama terhadap biomassa tanaman seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Pengaruh Frekuensi Pemberian Pf Terhadap Biomassa Padi

Perlakuan	Rerata Biomassa Tanaman (g)
A	18 a
C	22,75 a b
E	25,75 b
B	27,00 b
D	28,75 b
F	30,50 b

Keterangan Angka-angka yang diikuti oleh huruf-huruf yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf 5%.

Terjadinya perbedaan anatar kontrol dengan pemberian Pf ada hubungannya dengan suplai hara pada tanaman yang diberi Pf dengan frekuensi 5 kali pemberian. Suplai nutrisi khususnya P yang yang dihasilkan Pf mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Fitriatin, dkk (2011) melaporkan bahwa introduksi Pf dapat meningkatkan biomassa tanaman padi Gogo karena adanya kesinergisan kerja Pf yang mengeluarkan asam-asam organik untuk melepas P dan fiksasi Fe.

Terjadinya peningkatan pertumbuhan tanaman dapat dihubungkan dengan pe-

ningkatan serapan hara terutama unsur P yang dapat dikolonisasi oleh Pf. Ketersediaan hara yang cukup dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pf mampu menghasilkan vitamin dan fitohormon yang dapat memperbaiki pertumbuhan akar tanaman dan meningkatkan serapan hara (Widawati dan Suliasih, 2005). Lebih lanjut Isgitani, dkk (2005) menyatakan bahwa tersedianya unsur P oleh bakteri pelarut fosfat (BPF) dapat meningkatkan biomassa tanaman Sorghum. Santoso (1997) juga melaporkan bahwa inokulasi BPF pada tanah masam ultisol mampu meningkatkan keter-

sediaan P, serapan P dan bobot biji kering kacang tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian biofertilizer Pf berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi Gogo. Namun frekuensi pemberian Pf tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi. Hal yang belum bisa diungkapkan dalam penelitian adalah hubungan pertumbuhan dengan kadar fitohormon yang dihasilkan oleh biofertilizer khususnya Pf.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Abat B. 2006. Growth Of Agriculturally Important Pseudomonas sp. On Beer Waste in Peat. *Thesis*. Middle East: Technical University.
- Advinda L. 2009. Tanggap Fisiologis Tanaman Pisang yang Diintroduksi dengan Formula Pseudomonas fluoresen terhadap Blood Disease Bacteria (BDB). *Disertasi*. Padang: Universitas Andalas.
- Ahmad N and Jha KK. 1995. Effect of Phosphate solubilizer on drymatter yield and phosphorus uptake by soybean. *J.Indian Soc. Soil Sci*30 : 105-106.
- Anandaraj B and Leema RDA. 2010. Studies on Influences of Bioinoculants (*Pseudomonas fluoresen*, *Rhizobium, sp. Bacillus megaterium*) in Green Gram. *Jurnal Biosci Tech*. Vol 1(2), 95-99.
- Angel L. 2010. Pengaruh Pemberian Serbuk Daun Cengkeh Terhadap Serangan Penyakit Busuk Pangkal Batang yang disebabkan oleh *Phytophthora capsae* Pada tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*). *Skripsi*. Padang: UNP.
- Anhar A. 2008. Stabilitas Hasil Panen dan Mutu Beras Padi Sawah pada Berbagai Lokasi Tanam di Sumatera Barat. *Disertasi*. Program Pascasarjana UNAND: Padang.
- Anonimous. 2007. Petunjuk Pelaksanaan Percobaan Uji Multilokasi (UML) Padi Sawah Tipe Baru (PTB). Balai Besar Penelitian Padi. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- BPS. 2005. Statistik Indonesia 2004. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- BPS. 2008. *Sumatera Barat Dalam Angka 2008*. Sumbar: BPS.
- BPS. 2012. Perkembangan Beberapa Indikator Utama Sosial Ekonomi Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Chrisnawati N dan Arwiyanto T. Pengendalian Penyakit Layu pada Nilam dengan Menggunakan *Pseudomonas fluoresen* dan *Bacillus spp.* *Jurnal LITTRI* Vol. 15 NO. 3, Septembar 2009 : 116 - 123.
- Cook RJ and Baker KF. 1983. *The Nature and Practise of Biological Control of Plant Pathogens*. Mimmesota: APS Press.
- Desmawati. 2006. Peran Mikroba Bermamfaat Dalam Pengelolaan Terpadu Hama dan Penyakit Tanaman. Ditjen Hortikultura. Dalam <http://www.pustaka-deptan.go.id>. (diakses 7 September 2010).
- Doni F. 2010. Respon Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) Terhadap Introduksi *Pseudomonas Fluoresen*. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Padang : Universitas Negeri Padang.
- Fitriatin BN and Simarmata T. 2005. Effect of seed treatment with kinetin and suspension of phosphate solubilizing-phytohormone producing bacteria to the growth and yield of upland rice. *Agrikultura* 16:84-88.
- Habazar T dan Yaherwandi. 2006. *Pengendalian Hayati Hama dan Penyakit Tumbuhan*. Padang: Andalas University Press.
- Hallmann J. 2001. Plant Interaction with Endophytic Bacteria. In : Jeger MJ, Spencer NJ. editor. *Biotic Interaction in Plant-Pathogen Associations*. CAB International. pp.87-119.
- Hamim. 2008. Pengaruh Pupuk Biologi Terhadap Pola Serapan Hara, Ketahanan Penyakit, Produksi dan Kualitas Tanaman Pangan Dan Sayuran

- Unggulan. *Majalah Ilmu Faal Indonesia (MIFI)*. 7: 91-100.
- Hanafiah KA. 2002. *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi)*. Jakarta: Rajawali Press.
- Ismal G. 1995. *Masukan Energi Satuan Panas Panenan Padi Varietas Cisokan (Pengaruh Terhadap Kandungan Gizi dan Viabilitas Benihnya)*. Tokyo: Tokyo University of Agriculture.
- Klement Z, Rudolph K and Sand DC. 1990. *Methods in Phytobacteriology. Academic Kiado*. Budapest.
- Leben, SD, Wadi JA and Easton GD. 2007. Effects of Pseudomonads flouresen on Potato Growth and Control of *Verticillium dahliae*. *Phytopatology* 77:1592-1595.
- Madjid A. 2009. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Dalam e-library www.unsri.ac.id. (Diakses 1 April 2010).
- Meilina Y. 2010. Pengaruh Frekuensi Serbuk Daun Cengkeh Terhadap Serangan Penyakit Layu Fusarium Pada tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*). *Skripsi*. Padang: UNP.
- Meunchang S, Thong-ar P, Sanoh S, Kaewsuralikhit S and Ando S. 2006. *Development Rhizobacteria as a Biofertilizer for Rice Production*. International Workshop on Sustainable of Soil Rhizosphere for Efficient Crop on Production and Fertilizer Use. Land Department Thailand.
- Notohadiprawiro T. 2006. *Budidaya Organik*. Yogyakarta: UGM.
- Netrina NH. 2009. Kemampuan Isolat Pseudomonad flouresen dalam Menghasilkan antibiotik dan Siderofor Terhadap Bakteri Penyebab Penyakit darah (Blood Disease Bacteria) Tanaman Pisang. *Skripsi*, Fakultas FMIPA UNP, Padang.
- Paulitz TC, Chen C, Belanger R and Benhamau N. 2004. *Induced Systemic resistansi by Pseudomonas sp Against Phythyum Root*. Dalam <http://www.Ag.Auburn.Edu/argenina/pdf/manuscrrips/paulitz.Pdf>. (Diakses april 2004).
- Prasetyo YT. 2008. *Padi Gogo*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Puslitbang Tanaman Pangan. 2013. Peningkatan Produksi Padi Menuju 2020. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Dalam http://pangan.litbang.deptan.go.id/index.php?bawaan=download/download_detail&&id=35. (Diakses: 18 Januari 2013)
- Rasti dan Sumarno. 2008. Pemamfaatan Mikroba Penyubur Tanah Sebagai Komponen Teknologi Pertanian. *J. Iptek Tanaman Pangan* Vol. 3 No. 1-2008.
- Setyiono. 1993. *Padi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soemartono S. 1984. *Bercocok Tanaman Padi*. Jakarta: Yasaguna.
- Steenis VCGGJ. 1987. *Flora*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Stern. KR. 2002. *Introductory Plant Biology*. London: Mc.Graw Hill.
- Sugeng T. 1992. *Bercocok Tanam Padi*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Sutardi. 2012. Pertumbuhan dan Potensi Produksi Beberapa Galur Padi Tipe Baru Padi Sawah. BPTP Yogyakarta.
- Tjitrosoepomo G. 2004. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: UGM.
- Wahyuni STS, Kadir dan Nugraha SS. 2006. Mutu benih padi gogo pada lingkungan tumbuh berbeda. *J. Pertanian Tanaman Pangan* Vol. 25 No. 1-2006.
- Widawati S and Suliasih. 2005. Augmentation of potential phosphate solubilizing bacteria (PSB) stimulate growth of green mustard (*Brasica caventis Oed.*) in marginal soil. *Jurnal Biodiversitas*, Vol. 7, No. 1.
- Winarso. 2005. *Pengertian dan Sifat Kimia Tanah*. Yogyakarta; Gajah Mada University Press.
- Wulandari S. 2001. Efektivitas Bakteri Peiarut Sulfat *Pseudomonas flouresens* Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) pada Tanah Podzolik Merah Kuning. *Jurnal Natur Indonesia*: ISSN 1410-8379.

- Yonesty GI. 2011. Aktivitas Fenilalanin Amonia Liase (FAL) Planlet Pisang Yang Diintroduksi Pseudomonad Fluoresen Setelah Inokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB). *Skripsi*. Padang: UNP.
- Zinniel DK, Patricia AL, Harris NB. 2002. Isolation and characterization of endophytic colonizing bacteria from agronomic crops and prairie plants. *App Env Microbiol* 68 : 2198-2208.