

UJI BEBERAPA DOSIS PUPUK HAYATI BERBAHAN AKTIF *Bacillus* sp. PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.) DENGAN METODE SRI

THE TEST MULTIPLE DOSES OF BIOFERTILIZER AN ACTIVE *Bacillus* sp. INGREDIENT ON GROWTH AND PRODUCTIVITY OF PADDY (*Oryza sativa* L) WITH SRI METHOD

Ahmad Anhar Syahputra¹, Murniati², Fifi Puspita²
Agrotechnology Department, Agriculture Faculty, Riau University
AA.Syahputra@yahoo.com/+6282387514634

ABSTRACT

The purpose of research to study determines the effect multiple doses of biofertilizer contain an active *Bacillus* sp. and obtain the best dose on growth and productivity of paddy (*Oryza sativa* L). The research was conducted in Pekanbaru Agricultural Quarantine Laboratory and the experimental field of Agriculture faculty, Riau University beginning December 2013 to May 2014. The experiment was designed a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 4 replications. The research treatments are Ph0 (control), Ph1 (15 ml/plant), Ph2 (30 ml/plant), Ph3 (45 ml/plant) and Ph4 (60 ml/plant). The data were analyzed using analysis of variance and followed by Duncan's New Multiple Range Test on level 5%. The result showed that treatments of Biofertilizer contain an active *Bacillus* sp. has non-significant among plant height, number of total tillers, tiller productive percentage, harvesting, panicle length and number of grains per panicle. But the application of dose 45 ml/plant showed significant on weight of dry grain and weight of 100 grains.

Keywords: *Bacillus* sp. Biofertilizer and SRI Method.

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas yang sangat penting dan strategis karena sebagian besar masyarakat Indonesia mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok. Provinsi Riau merupakan salah satu provinsi penghasil padi dengan urutan ke-7 di Sumatera dan termasuk kedalam urutan ke-22 di Indonesia. Produksi padi di Riau tahun 2013 mencapai 434.144 ton gabah kering giling (GKG). Produksi tersebut menurun sekitar 15,23% dibandingkan dengan produksi tahun 2012 yaitu 512.152 ton GKG. Tetapi, produktivitas padi pada tahun 2013 meningkat yaitu

36,63 kuintal per hektar GKG dibandingkan tahun 2012 yaitu 35,56 kuintal per hektar GKG. Penurunan produksi dipengaruhi oleh luas panen padi tahun 2013 sebesar 118.518 hektar turun sekitar 17,70% dibandingkan dengan tahun 2012. (Badan Pusat Statistik Riau, 2013). Penurunan produksi padi disebabkan beberapa faktor diantaranya konversi lahan sawah subur menjadi perkebunan, pengelolaan sawah tidak tepat dimana pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan sehingga mempengaruhi sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta petani memakai metode konvensional dimana

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau
 2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau
- JOM Faperta Vol. 2 No. 1 Februari 2015

terdapat beberapa permasalahan baik penanaman maupun produktivitas padi. Menurut Gliessmann (2007) dampak samping pertanian konvensional meliputi: degradasi dan penurunan kesuburan tanah, kerusakan sistem hidrologi, pencemaran lingkungan berupa kandungan bahan berbahaya memakai pestisida sintesis yang menyebabkan rusaknya lingkungan dan pencemaran. Untuk mengurangi dampak negatif budidaya padi sawah diantaranya penanaman dengan metode *System of Rice Intensification* (SRI).

SRI adalah teknik budidaya padi dengan mengubah pengelolaan tanaman, tanah, air dan unsur hara. Menurut Purwasmita (2012) keuntungan penanaman padi memakai metode SRI adalah menghemat penggunaan air irigasi sampai dengan 40%, hemat penggunaan benih, waktu pembibitan lebih singkat karena bibit ditanam pada umur 5-12 hari setelah semai. Sistem SRI dikatakan ramah lingkungan karena menggunakan pupuk hayati baik dalam bentuk padat ataupun cair. Pupuk hayati merupakan hasil fermentasi bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan. Salah satu bahan pupuk hayati dari hasil pertanian adalah limbah pembuatan tahu. Limbah pembuatan tahu dapat digunakan sebagai pupuk, karena mengandung komponen-komponen organik dan unsur hara yang diperlukan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Limbah pembuatan tahu dapat dijadikan sebagai pupuk hayati menggunakan *Bacillus* sp. Menurut Compant *et al.* (2005) *Bacillus* sp. mempunyai banyak potensi yaitu mampu memproduksi hormon pemacu

pertumbuhan berupa indole asam asetat (IAA), melarutkan fosfat, mensekresi siderofor dan berperan sebagai agen biokontrol dengan menginduksi sistem kekebalan tanaman serta menghasilkan antibiotik. Berdasarkan uraian tersebut penulis telah melakukan penelitian dengan judul "Uji Beberapa Dosis Pupuk Hayati Berbahan Aktif *Bacillus* sp. Pada Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) dengan Metode SRI".

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan pada bulan Desember 2013 sampai Mei 2014. Perbanyak *Bacillus* sp. dilaksanakan di unit Laboratorium Balai Karantina Pertanian kelas IIA Pekanbaru, sedangkan penelitian padi dilaksanakan di rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya Kecamatan Tampan, Pekanbaru.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah Inseptisol, benih padi (varietas Cihayang), *aquades*, *Nutrient Agar*, *Natrium Borth*, tepung tapioka, gula merah, isolat *Bacillus* sp. (asal rizosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu) limbah tahu, urea, TSP, KCl.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, timbangan digital, label, alat tulis, meteran, termometer, mikroskop binokuler, cawan petri berdiameter 9 cm, gelas ukur 500 ml, gelas piala, *micro pipet* 2 ml, *laminar air flow*, *shaker*, tabung reaksi, kuas, *Erlenmeyer* 250 ml, *oven*, *autoclave*, *test tube*, *incubator*, *Colony Counter*, jarum ose, kertas saring, kertas tisu, lampu

bunsen, selotip, gunting, tali plastik, cangkul, ember, polibeg, pisau, *seedbed* dan parang.

Penelitian dilakukan secara eksperimen yang disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan ada 2 tanaman sehingga didapatkan 40 tanaman yang akan diamati. Adapun perlakuan yang diberi adalah pupuk hayati (Ph) yang terdiri dari 5 taraf yaitu, Ph₀ = Pupuk hayati dosis 0, Ph₁ = Pupuk hayati dengan dosis 15 ml/polibeg, Ph₂ = Pupuk hayati dengan dosis 30 ml/polibeg, Ph₃ = Pupuk hayati dengan dosis 45 ml/polibeg, Ph₄ = Pupuk hayati dengan dosis 60 ml/polibeg. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dan diuji lanjut dengan Uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.
Limbah Tahu dan *Bacillus* sp. Sebagai Pupuk Hayati

Isolat *Bacillus* sp. diperoleh dari koleksi Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau, berasal dari areal Giam Siak Kecil Riau. Isolat *Bacillus* sp. diisolasi pada medium *Nutrient Agar* (NA) menggunakan metode gores yang dilakukan di dalam *Laminar Air Flow Cabinet* dan diinkubasi selama 48 jam. Koloni bakteri yang tumbuh diisolasi dengan memindahkan ke dalam cawan petri yang telah diisi media NA sampai diperoleh biakan murni, selanjutnya disuspensikan.

Biakan murni *Bacillus* sp. diambil 1 ml dari cawan petri lalu dicampurkan dalam 9 ml aquades di dalam *testube* dan *dishaker* selama 15 menit. Biakan dalam *testube* dimasukkan kedalam 90 ml *Natrium*

Borth, dikocok memakai *shakers* selama 24 jam sehingga didapatkan suspensi *Bacillus* sp. yang selanjutnya digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair berbahan limbah tahu.

Limbah tahu diambil sebanyak 100 gram dicampur dengan air 1000 ml, gula merah 10 gram, tepung tapioka 50 gram dan 100 ml suspensi *Bacillus* sp. diinkubasi selama tiga minggu dalam keadaan anaerob. Setelah tiga minggu larutan limbah tahu tersebut sudah menjadi pupuk cair dengan keadaan warna yang berubah menjadi kuning pucat, menghasilkan gas saat dibuka penutup wadah penyimpanan dan berbau asam. Pupuk cair tersebut mempunyai pH asam yaitu 4 sehingga dibutuhkan larutan KOH 2% untuk menetralkan pH pupuk cair.

Untuk mengetahui perkembangan mikroorganisme yaitu *Bacillus* sp. pada pupuk cair, dilakukan pengamatan untuk menghitung koloni yang bertujuan mengetahui banyaknya bakteri yang hidup di dalam pupuk hayati dengan cara pengenceran. Pengenceran dimulai dari 10⁻¹ sampai tingkat pengenceran 10⁻⁶. Tingkat pengenceran untuk pengamatan yaitu 10⁻⁴, 10⁻⁵, 10⁻⁶.

Sebanyak 6 buah tabung reaksi diisi dengan 9 ml aquades steril. Pada pengenceran 10⁻¹ ditambahkan dengan 1 ml formulasi pupuk hayati dengan menggunakan *micro-pipet*. Tabung reaksi kemudian dikocok sampai homogen dengan menggunakan *Vortex* selama 5 menit. Suspensi *Bacillus* sp. pada pengenceran 10⁻¹ diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke tabung pengenceran 10⁻² memakai *micro-pipet*, tabung kemudian dikocok

sampai homogen dengan menggunakan *Vortex* selama 5 menit. Begitu seterusnya sampai pengenceran 10^{-6} . lalu larutan pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6} diambil 1 ml ditambah 20 ml medium NA dan dimasukkan dalam cawan petri. Cawan petri diputar searah dan berlawanan arah jarum jam agar suspensi tercampur dengan medium NA lalu didiamkan hingga

medium memadat. Setelah diinkubasi selama 24 jam dilakukan perhitungan koloni menggunakan *Colony Counter*. Hasil pengamatan jumlah bakteri pada pupuk hayati dengan menggunakan *spread plate* pada pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6} di Laboratorium Balai Karantina Kelas IIA Pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Populasi bakteri pada pupuk hayati setelah difermentasi selama tiga minggu.

Konsentrasi <i>Bacillus</i> sp (cfu/ml)	Jumlah Bakteri
10^{-4}	$3,1 \times 10^4$ cfu/ml
10^{-5}	$2,9 \times 10^5$ cfu/ml
10^{-6}	$2,3 \times 10^6$ cfu/ml

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Medium Persemaian dan Media Tanam adalah Tanah yang digunakan adalah jenis Inseptisol yang diambil di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Tanah diambil sampai kedalam 20 cm. Tanah dikeringanginkan selama 3 hari dan diayak dengan menggunakan ayakan berdiameter 2 mm. Untuk medium persemaian, tanah diambil sebanyak 4 kg kemudian dimasukkan kedalam *seedbed*. Untuk medium tanam, tanah ditimbang sebanyak 10 kg dan dimasukkan ke dalam polibeg berukuran 15 kg. Untuk persemaian benih padi direndam selama 10 menit untuk memisahkan benih yang bagus dan tidak bagus. Benih yang bagus adalah benih yang bernas dan tenggelam saat direndam. Benih yang tidak bagus adalah benih hampa dan mengapung bila direndam. Benih yang bagus direndam selama 24 jam agar dapat menyerap air yang cukup untuk proses perkecambahan.

Selanjutnya, benih ditiriskan dan diletakan di atas kain lembab dan ditutupi sampai benih mengeluarkan radikula. Benih yang mengeluarkan radikula dimasukkan dalam *seedbed* yang berisi medium tanah dalam keadaan macak-macak. Persemaian ini dipelihara selama 10 hari.

Lokasi penelitian yang digunakan yaitu Rumah Kaca Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau seluas 6x4 m yang digunakan untuk meletakkan ember plastik yang berisi medium tanam dengan jarak antar ember 30 cm x 30 cm. Tempat yang sudah diukur dibersihkan dari sisa-sisa tumbuhan yang tumbuh di dalam rumah kaca tersebut. Pindahkan bibit dari tempat persemaian ke polibeg dilakukan pada umur 10 hari setelah semai. Bibit ditanam pada media dengan kedalaman antara 1-2 cm dan jumlah bibit yang ditanam yakni 1 bibit/polibeg. Polibeg yang sudah berisi tanah dimasukkan dalam ember besar dan di isi air pada ember

tersebut. Tinggi permukaan air dalam ember diluar polibeg dipertahankan setinggi 15 cm dari awal penanaman sampai fase pematangan. Pengecekan tinggi air ini dilakukan 3 kali sehari pada pukul 08.00WIB, 13.00 WIB dan 17.00 WIB. Pupuk dasar yaitu pupuk Urea, SP 36, dan KCl diberi setengah dosis dari dosis anjuran dimana Urea 100 Kg/ha (0,5 g/polibeg), SP 36 50 Kg/ha (0,25 g/polibeg) dan KCl 50 Kg/ha (0,25 g/polibeg). Pupuk Urea diberikan 2 kali, SP 36 1 kali dan KCl 1 kali. Pemupukan pertama dilakukan satu hari setelah tanam dengan dosis SP 36 0,25 g/polibeg, KCl 0,25 g/polibeg dan setengah dosis Urea 0,25 g/polibeg, Pemupukan kedua dengan dosis Urea 0,25 g/polibeg dilakukan pada saat tanaman berumur 40 hari setelah tanam.

Pemberian pupuk hayati dilakukan dengan cara menyiramkan pada medium tanam sesuai perlakuan. Pemberian pertama dilakukan 10 hari setelah pemberian pupuk pertama. Kemudian

pemberian kedua dilakukan pada saat tanaman berumur 40 hari setelah tanam bersamaan dengan pemupukan Urea yang kedua. Pemeliharaan antara lain Penyiangan, pengendalian hama dan penyakit dan panen. Parameter pengamatan yaitu, tinggi tanaman (cm), jumlah anakan total (rumpun), persentase anakan produktif (%), umur panen (HST), panjang malai (cm), jumlah gabah per rumpun, persentase gabah bernas (%), berat gabah kering giling per rumpun (g) dan berat 100 butir gabah (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Anakan Total (rumpun) dan Persentase Anakan Produktif (%)

Parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah anakan total dan persentase anakan produktif setelah pemberian pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp. setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman (cm), jumlah anakan total (rumpun) dan persentase anakan produktif (%) padi sawah setelah pemberian pupuk hayati.

Dosis Pupuk Hayati	Tinggi Tanaman	Jumlah Anakan Total	Persentase Anakan Produktif
0 ml/tanaman	82.97 a	7.25 a	34.47 a
15 ml/tanaman	87.26 a	6.12 a	28.93 a
30 ml/tanaman	85.75 a	7.50 a	38.23 a
45 ml/tanaman	86.42 a	8.00 a	41.03 a
60 ml/tanaman	100.10 a	7.00 a	39.20 a

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

Panjang Malai (cm), Umur Panen (hari), Jumlah Gabah Per rumpun (butir) dan Persentase Gabah Bernas Per rumpun (%)

Parameter panjang malai, umur panen, jumlah gabah per rumpun dan

persentase gabah bernas per rumpun setelah pemberian pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp. setelah diuji lanjut dengan menggunakan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Rata-rata Panjang Malai (cm), Umur Panen (hari), Persentase Anakan Produktif (%), Jumlah Gabah Per rumpun (butir) dan Persentase Gabah Bernas Per rumpun (%)

Dosis Pupuk Hayati	Panjang Malai	Umur Panen	Jumlah Gabah Per rumpun	Persentase Gabah Bernas Per rumpun
0 ml/tanaman	57.42 a	145.50 a	177.00 a	42.14 a
15 ml/tanaman	51.92 a	144.00 a	181.00 a	45.36 a
30 ml/tanaman	56.00 a	152.25 a	157.75 a	50.66 a
45 ml/tanaman	67.92 a	135.75 a	217.00 a	50.70 a
60 ml/tanaman	60.28 a	152.25 a	176.75 a	45.99 a

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

Berat Gabah Kering Giling (g)

Parameter berat gabah kering giling setelah pemberian pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp.

setelah diuji lanjut dengan menggunakan DNMRT padataraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat gabah kering giling tanaman padi sawah setelah pemberian pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp.

Perlakuan Dosis Pupuk Hayati	Berat Gabah Kering Giling
0 ml/tanaman	3.16 b
15 ml/tanaman	3.02 b
30 ml/tanaman	3.31 ab
45 ml/tanaman	5.07 a
60 ml/tanaman	3.54 ab

Keterangan: Angka-Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata padataraf 5% menurut uji lanjut DNMRT.

Berat 100 Biji (g)

Parameter pengamatan berat 100 biji padi sawah setelah pemberian berbagai dosis pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp.

setelah diuji lanjut dengan menggunakan DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat biji 100 gram padi sawah sesudah aplikasi pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp.

Dosis Pupuk Hayati	Berat 100 Biji
0 ml/tanaman	1.92 b
15 ml/tanaman	2.14 ab
30 ml/tanaman	2.13 ab
45 ml/tanaman	2.29 a
60 ml/tanaman	2.29 a

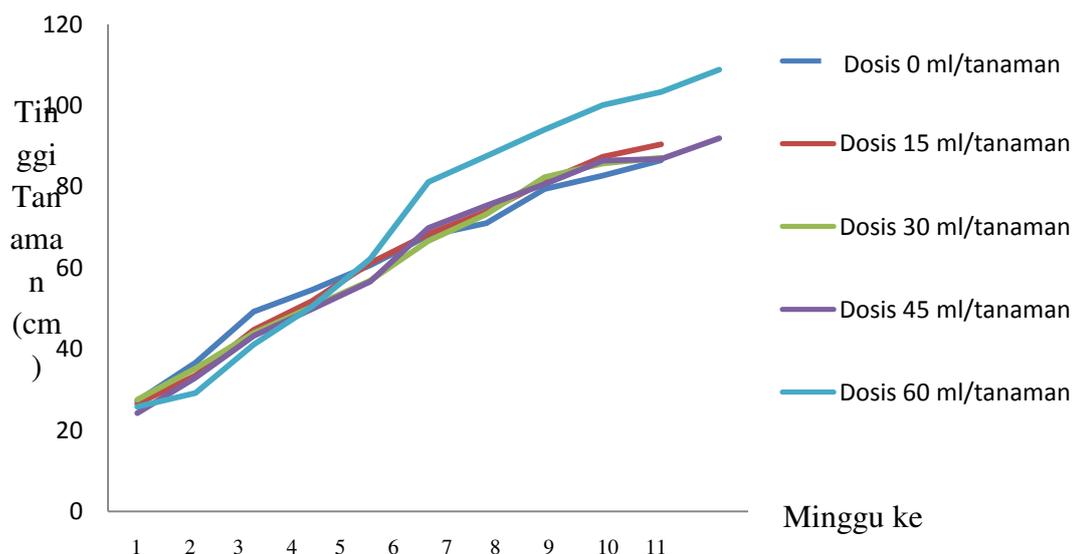
Keterangan: Angka-Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda nyata pada taraf 5% menurut ujilanjut DNMRT.

Pembahasan

Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan dengan pemberian berbagai dosis pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp. memberikan hasil berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan pengaruh berkembangnya bakteri pada pupuk hayati yang baik seperti terlihat pada Tabel 1, diduga kondisi seperti ini berakibat pada persaingan antara mikroorganisme dan tanaman untuk memperoleh nutrisi yang menyebabkan kurang optimalnya pertumbuhan tanaman padi. Tabel 2 dan Tabel 3 perlakuan yang diberikan pupuk hayati dan tanpa pemberian perlakuan pupuk hayati juga berbeda tidak nyata. Hal ini disebabkan karena perlakuan yang tidak diberikan pupuk hayati hanya mendapatkan nutrisi dari tanah sebagai media tanam dan dosis pupuk an organik yang diberikan setengah dosis dari dosis anjuran. Sedangkan perlakuan yang

diberikan dosis pupuk hayati diduga terjadi persaingan antara mikroorganisme pada tanah dan tanaman dalam ketersediaan nutrisi terbatas. Menurut Simanungkalitet *al.* (2006) bahwa tingginya persaingan antar mikroorganisme dalam memperoleh makanan menyebabkan ketersediaan nutrisi tanaman kurang optimal dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang tidak optimal juga.

Walaupun hasil berbeda tidak nyata pada Tabel 2, pemberian pupuk hayati cenderung memberikan nilai relatif lebih baik seperti tinggi tanaman dan jumlah anakan total. Parameter tinggi tanaman (Tabel 2) dengan dosis 60 ml/tanaman menghasilkan tanaman tertinggi yaitu 100,10 cm. Gambar 3 dapat dilihat tinggi tanaman yang diukur pada minggu 1 hampir sama sampai minggu ke 5 disemua perlakuan dosis pupuk hayati. Pada minggu ke 6 dengan pemberian dosis 60 ml/tanaman laju pertumbuhannya lebih tinggi hingga minggu ke 11.



Gambar 3. Laju tinggi tanaman padi sawah dengan pemberian berbagai dosis pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp.

Hal ini disebabkan dengan pemberian pupuk hayati unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman padi cenderung tersedia untuk diserap tanaman. Pada parameter tinggi tanaman (Tabel 2) semakin tingginya dosis pupuk hayati yang diberikan pada tanaman padi sampai batas tertentu diduga semakin tinggi pula ketersediaan nutrisi tanaman termasuk unsur hara nitrogen (N). Nitrogen yang mempunyai peran utama dalam pertumbuhan batang dan daun. Menurut Dobermann *et al.* (2000) hara N berfungsi dalam mempercepat pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah anakan dan menambah ukuran daun. Menurut Hanafiah (2005) unsur nitrogen berkorelasi sangat erat dengan perkembangan jaringan meristem sehingga sangat menentukan pertumbuhan tanaman dan N juga berperan sebagai penyusun protein, klorofil, asam-asam nukleat dan pembentukan koenzim. Menurut Chaturvedi (2005) N pada tanaman berfungsi dalam memperluas area daun sehingga dapat meningkatkan fotosintesis bagi tanaman. Menurut Kaya (2013) unsur hara N pada pupuk hayati merupakan salah satu unsur hara makro bagi pertumbuhan tanaman dimana nitrogen diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO_3^- (nitrat) dan NH_4^+ (ammonium) jika kelebihan unsur hara N menimbulkan pertumbuhan tanaman pada masa vegetatif lebih lama dan masa panen yang lama.

Tabel 3 walaupun hasil setiap parameter berbeda tidak nyata, pemberian dosis 45 ml/tanaman cenderung lebih baik untuk semua parameter seperti tingginya persentase anakan produktif, panjang malai, umur panen yang singkat, jumlah gabah bernas per rumpun dan

persentase gabah bernas per rumpun dibandingkan pemberian dosis lainnya. Dosis 45 ml/tanaman untuk parameter persentase gabah bernas per rumpun mempunyai nilai lebih tinggi 10,24% dari dosis 60 ml/tanaman. Sedangkan jumlah gabah per rumpun pada dosis 45 ml/tanaman juga memberikan nilai persentase yang baik dimana dosis 45 ml/tanaman mempunyai nilai lebih tinggi 37,55% dari dosis 30 ml/tanaman dan 22,77% dari dosis 60 ml/tanaman. Hal ini diduga dosis 45 ml/tanaman merupakan dosis yang cenderung menyediakan unsur hara makro berupa N, P dan K bagi tanaman sehingga dapat dimanfaatkan tanaman padi untuk pada fase generatif (Tabel 3).

Unsur P dibutuhkan tanaman padi selama pertumbuhannya mulai dari awal pertumbuhan vegetatif sampai fase pembentukan dan pematangan biji. Menurut Prasad *et al.* (1997) P banyak terdapat di dalam sel tanaman berupa unit-unit nukleotida yang merupakan suatu ikatan yang mengandung P sebagai penyusun RNA dan DNA yang berperan dalam perkembangan sel tanaman dan P dapat menstimulir pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman karena berperan dalam metabolisme sel dan sebagai aktivator beberapa enzim sehingga pada tanaman terjadi pemasakan buah yang cepat dan umur panen yang singkat.

Untuk tanaman padi unsur hara K mempunyai peranan penting. Menurut Hadi (2005) pupuk hayati mengandung unsur kalium yang berperan penting dalam setiap proses metabolisme tanaman yaitu dalam sintesis asam amino dan protein dari ion-ion ammonium dan unsur kalium juga berperan dalam memelihara

tekanan turgor dengan baik sehingga melancarkan proses-proses metabolisme dan pemanjangan sel. Menurut Marschner (1998) K berfungsi untuk menguatkan jerami, melancarkan proses pembentukan protein, memperbaiki kualitas tanaman, membantu translokasi pati meningkatkan resistensi, tanaman terhadap hama dan penyakit dan menjadikan gabah lebih bernas.

Tabel 4 menunjukkan bahwa parameter berat gabah kering giling pada perlakuan pupuk hayati dosis 45 ml/tanaman memberikan hasil berbeda nyata terhadap dosis 0 ml/tanaman (tanpa perlakuan) dan dosis 15 ml/tanaman. Hal ini diduga peranan *Bacillus* sp. pada pupuk hayati sudah terlihat dalam menghasilkan hormon yang merangsang pembelahan sel, mengatur pembesaran sel dan memacu pertumbuhan perakaran padi dan mengkolonisasi daerah perakaran padi sawah untuk menyerap air dan unsur hara sehingga mempengaruhi hasil tanaman padi berupa berat gabah padi dibandingkan tanaman tanpa perlakuan. Menurut Desnawati (2006) bakteri PGPR dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena menghasilkan senyawa pendorong berupa hormon pertumbuhan seperti auksin, giberelin dan sitokinin. Menurut Taiz *et al.* (2002) hormon auksin berfungsi pembelahan sel dan pemanjangan akar yang berguna untuk penyerapan unsur hara di tanah, hara yang di angkut lalu digunakan untuk pertumbuhan tanaman sedangkan hormon giberelin berfungsi untuk mengatur pembelahan sel di meristem interkalar pada nodus batang padi yang menghasilkan internodus

batang serta pembentukan bunga dan buah. Menurut Amanina (2011) pembentukan buah terjadi karena hasil asimilasi CO₂ dari proses fotosintesis yang ditranslokasikan ke buah untuk pengisian bulir padi dan sebagian tersimpan sebagai senyawa cadangan sementara yang di simpan pada nodus yang akan di remobilisasi untuk pengisian buah selanjutnya.

Tabel 5 menunjukkan bahwa parameter berat 100 biji dengan pemberian pupuk hayati pada dosis 45 ml/tanaman berbeda nyata terhadap 0 ml/tanaman (tanpa pemberian pupuk hayati). Hal ini disebabkan pemberian dosis 45 ml/tanaman memiliki kandungan unsur hara dan aktivitas *Bacillus* sp. memproduksi fitohormon yang dapat menginduksi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi sawah dibandingkan tanaman tanpa pemberian pupuk hayati yang mendapat suplai unsur hara dari tanah yang diberikan pupuk organik dalam jumlah yang sama. Diduga pupuk hayati pada dosis 45 ml/tanaman cenderung tersedia unsur hara yang mempengaruhi fotosintesis untuk menghasilkan fotosintat dan ditranslokasikan pada pengisian bulir padi sampai terjadi fase pematangan buah sehingga mempengaruhi berat gabah. Menurut Hardjowigeno (1997) pemberian pupuk hayati mempunyai peranan sangat penting dalam memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah yakni menyediakan hara, aktivitas mikroorganisme sebagai pengurai bahan organik juga membantu meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air.

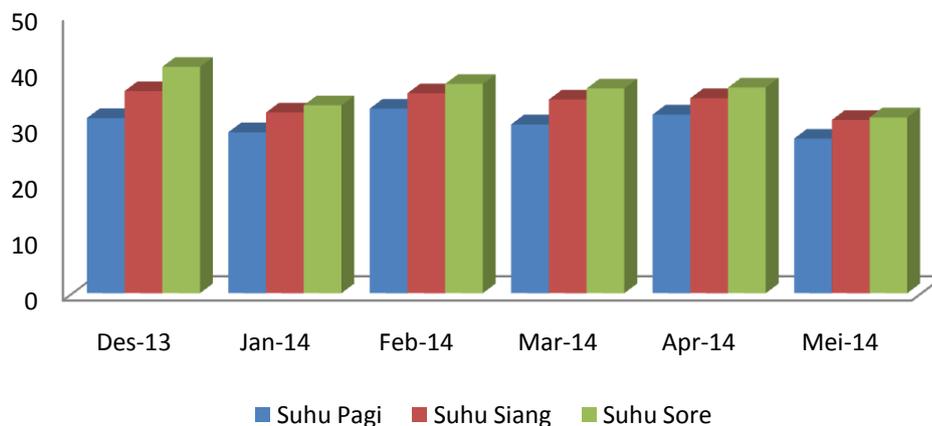
Dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pertumbuhan dan hasil padi jauh dibawah deskripsi

tanaman padi Ciherang. Ini disebabkan karena lamanya waktu bahan organik pada pupuk hayati terdekomposisi oleh *Bacillus* sp. rendahnya ketersediaan unsur hara pada tanah Inseptisol yang tidak cocok untuk media untuk tanam untuk tanaman padi, rendahnya kandungan unsur hara pada pupuk hayati serta tingginya suhu ruangan penelitian seperti terlihat pada Gambar 4 diduga terjadinya penguapan unsur hara N. Hal ini didukung oleh penelitian Tinendung (2014) hasil analisis unsur hara pada limbah tahu yaitu N 0.04%, P₂O₅ 0.02%, K₂O 0.63 ppm dan C-Organik 0.34%. Menurut Nugroho (2013) kurang optimalnya unsur hara N, P dan K bagi tanaman mengakibatkan hasil tanaman akan kerdil, buah lambat masak, gabah banyak yang hampa dan kualitas hasil tanaman rendah. Sedangkan menurut Stevenson (1999) dua per tiga bagian nitrogen yang ditambahkan melalui pemupukan tidak dapat diserap oleh tanaman pada masa pertumbuhan dan telah terjadi kehilangan dari pupuk yang diterapkan, kehilangan tersebut

dalam bentuk gas yaitu N₂ atau N₂O melalui penguapan.

Selama penelitian menunjukkan bahwa sumbangan hara dari pupuk hayati belum optimal untuk tanaman dan ketersediaannya secara berlahan. Hal ini terlihat setelah padi dipanen dimana tanaman padi yang sudah dipanen membentuk malai baru dan pengisian bulir padi dalam waktu yang relatif singkat. Menurut Simarmata *et al.* (2012) bahwa kemampuan pupuk hayati untuk memobilisasikan meningkatkan ketersediaan hara tidak tersedia menjadi bentuk tersedia melalui proses biologis yaitu mineralisasi dan dekomposisi.

Peningkatan suhu rumah kaca yang terlalu tinggi (Gambar 4) juga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi selama penelitian. Rata-rata suhu ruangan per bulan berkisar 30⁰C - 35⁰ C dibandingkan suhu normal untuk penanaman padi sawah. Menurut Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (2008) syarat tumbuh tanaman padi sawah mempunyai suhu yang optimum antara 24⁰-29⁰ C.



Gambar 4. Suhu rata-rata di dalam rumah kaca perbulan selama penelitian.

Pengaruh tingginya suhu ruangan penelitian memberikan pengaruh fisiologi yang merugikan terhadap pertumbuhan dimana tanaman tidak berkembang dengan baik, anakan mati, batang kerdil, hasil dan kualitas tanaman padi karena tanaman mengalami cekaman suhu tinggi. Menurut Wahid *et al.* (2007) bahwa cekaman suhu tinggi pada tanaman secara umum berpengaruh terhadap proses fisiologis, seperti fotosintesis, respirasi, kandungan air, dan stabilitas membran. Penelitian Singh *et al.* (2013) menunjukkan tanaman padi diperlakukan dengan stres panas

dan suhu udara yang lebih tinggi dibandingkan suhu udara sekitar secara keseluruhan terbukti mengurangi biomassa tanaman dan hasil padi. Perlakuan pada fase vegetatif maupun reproduktif, tingkat pengurangannya tidak berbeda jauh yakni biomassa minus 26% dan hasil padi minus 23% yang diberi perlakuan pada fase vegetatif dan biomassa minus 23% serta hasil padi minus 27%. Sedangkan perlakuan stres panas pada fase pematangan menyebabkan pengurangan hanya 8% pada biomassa dan 7% pada hasil padi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perlakuan beberapa dosis pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp. berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan total, umur panen panjang malai, jumlah gabah per rumpun dan persentase gabah bernas perumpun.
2. Perlakuan pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp. dosis 45 ml/tanaman memberikan hasil relatif lebih baik untuk berat gabah kering giling perumpun dan berat 100 biji tanaman padi sawah sistem SRI.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan pupuk hayati berbahan aktif *Bacillus* sp. dosis 45 ml/tanaman mempunyai hasil yang lebih baik sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan di lapangan (sawah).

DAFTAR PUSTAKA

- Amanina, M.A. 2011. **Pengaruh pemberian strain nostoc CPG8, CPG24 dan CIM7 terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman padi (*Oryza sativa* L.) varietas Ciherang.** Skripsi. Fakultas FMIPA Universitas Indonesia. Jakarta
- Badan Pusat Statistik Riau. 2013. **Statistik BPS Provinsi Riau.** Pekanbaru.
- Chaturvedi, I. 2005. **Effect of nitrogen fertilizer on growth, yield and quality of hybrid rice (*Oryza sativa* L.).** *Journal Eur Agric* 6 (4): 611-618.
- Compant, S., B. Duffy, J. Nowak, C. Clement and E.A. Barka. 2005. **Use of plant promoting bacteria for biocontrol of plant disease: principles, mechanism of**

- action, future respect applied and environmental microbiology.* Journal. Volume 7 (9): 41 - 49.
- Desnawati, 2006. **Pemanfaatan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Yang Menjanjikan Dalam Berusaha Tanaman Hortikultura.** Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. Jakarta.
- Dobermann, A. dan T. Fairhurst. 2000. **Nutrient Disorders and Nutrient Management.** Tham Sin Chee. 19 lp.
- Gliessman, S.R. 2007. *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food System.* Second Edition. CRC Press. New York.
- Hadi.P. 2005. **Abu Sekam Padi Pupuk Organik Sumber Kalium Alternatif pada Padi Sawah.** GEMA, Th. XVIII/33/2005. Hal 38 – 45.
- Hanafiah, K.A. 2005. **Dasar-dasar Ilmu Tanah.** Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigeno. 1997. **Ilmu Tanah.** PT. Mediatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Kaya, E. 2013. **Pengaruh kompos jerami dan pupuk npk terhadap N-tersedia tanah, serapan-n, pertumbuhan dan hasil padi sawah (*Oryza sativa* L).** Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Pattimura. Maluku.
- Levitt, J. 1972. *Responses of Plant to Environmental Stresses.* Acad. Press New York.
- Marschner, H. 1998. **Mineral Nutrition of Higher Plant.** San Diego: Academic Press Inc.
- Nugroho, P. 2013. **Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair.** Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Prasad, R dan Power, J.F. 1997. **Soil Fertility Management for Sustainable Agriculture.** New York.
- Purwasasmita, M. dan A. Sutaryat. 2012. **Padi SRI Organik Indonesia.** Penebar Swadaya. Depok.
- Simarmata, T. B. Joy dan Danapriatna. 2012. **Peranan penelitian dan pengembangan pertanian pada industri pupuk hayati (Biofertilizer).** Prosiding Seminar Nasional. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran. Bandung.
- Singh, R.P., S. Mondal., J. Crossa., J.H. Espino., I. Sharma., R. Chatrath., G.P. Singh., V.S.Sohu., G.S. Mavi., V.S.P. Sukaru., I.K. Kalappanavarg., V.K. Mishra., M. Hussain., N.R. Gautam., J. Uddin., N.C.D.

- Barma., A. Hakim., A.K. Joshi. 2013. *Earliness in wheat; a key to adaptation under terminal and continual high temperature stress in south asia*. Journal. Field Crops Research 151. India
- Simanungkalit, R.D.M dan D.A. Suriadikarta.2006. **Pupuk Organik dan Pupuk Hayati**. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Stevenson, F. J. and Cole, M.A. 1999. "The Phosphorus Cycle. In 'Cycles of Soil Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulfur, Micronutrients'." Pp 279-329. John Willey and Sons: New York.
- Taiz, L dan E. Zeiger. 2002. **Plant Physiology. 3rd edition**. Sinauer Associates. USA.
- Tinendung, R. 2014. **Uji formulasi Bacillus sp. sebagai pemacu pertumbuhan tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.)**. Skripsi. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau.
- Wahid, A., S. Gelani., M. Ashraf., and M. R. Foolad. 2007. *Heat Tolerance in Plants: an overview. Environ. Exp. Bot.*, volume 6 (1): 199-223.