

## **KARAKTER FISILOGIS DAN PRODUKSI PADI RATUN YANG DI APLIKASI *Synechococcus* sp. DAN PUPUK ORGANIK**

*Physiological Characteristics and Production of Rice in *Synechococcus* sp. and  
Organic Fertilizer*

**Risky Faizal<sup>1</sup>, Raden Soedradjad<sup>1</sup>, dan Sigit Soeparjono<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

\*E-mail: [riskyfaizal14@gmail.com](mailto:riskyfaizal14@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Produksi beras dalam negeri dari tahun ke tahun terus meningkat, walaupun mempunyai kecenderungan laju pertumbuhan yang melandai. Namun pertumbuhan penduduk Indonesia melaju dengan cepat, yakni 1,49 % per tahun pada periode tahun 1990-2000. Konsumsi domestik beras Indonesia akan terus meningkat walaupun per kapitanya menunjukkan penurunan. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang dapat meningkatkan produksi padi. Teknologi yang dapat menjadi pendukung budidaya padi adalah sistem ratun dengan keunggulan menurut Purwoko dan Susilowati (2012) yaitu lebih hemat pemenuhan modal faktor produksi, lebih cepat panen dan bersifat ramah lingkungan. Penelitian ini menggunakan budidaya padi sistem ratun yang menerapkan faktor aplikasi bakteri *Synechococcus* sp. dan pupuk organik. Penggunaan bakteri *Synechococcus* sp. bertujuan untuk menekan terjadinya kelemahan budidaya padi sistem ratun yaitu produksi yang menurun. Aplikasi pupuk organik bertujuan untuk mewujudkan produk beras organik yang sehat dan menyesuaikan dengan lahan budidaya penelitian sebagai Lahan Sawah Pertanian Organik Desa Lombok Kulon, Kecamatan Wonosari Kabupaten Bondowoso. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan bakteri *Synechococcus* sp dan dosis pupuk organik 8 kg/petak mampu meningkatkan variabel-variabel karakteristik fisiologis dan produksi padi ratun.

**Kata Kunci:** Pupuk Organik, Fisiologi, Produksi, Padi Ratun, *Synechococcus* sp

### **ABSTRACT**

*Domestic rice production from year to year continues to increase, despite the tendency of growth rate sloping. However, Indonesia's population growth accelerated, at 1.49% annually in the 1990-2000 period. Based on these data, the total domestic consumption of Indonesian rice will continue to increase despite per capita showing decline. Therefore it is needed technology that can be made breakthrough cultivation of rice plants to continue to increase production in fulfilling requirement of main food of Indonesian nation which keep increasing. The technology that can be a supporter of increasing rice production in Indonesia is rice cultivation ratun system with advantages according to Purwoko and Susilowati (2012) that is more efficient production factor fulfillment, faster harvesting and environmentally friendly. This research uses ratun rice system cultivation which applies application factor of bacterium *Synechococcus* sp. and organic fertilizer. The use of the bacterium *Synechococcus* sp. Aims to suppress the weakness of ratun rice system cultivation is decreased production. Application of organic fertilizer aims to realize a healthy organic rice products and adjust to research*

*cultivation area as Organic Rice Farm Organic Village Lombok Kulon, District Wonosari Bondowoso. Based on the results of research known that the treatment of bacteria *Synechococcus* sp. and the dosage of organic fertilizer 8 kg / plot can increase physiological characteristic and rat paddy production variables.*

**Keywords :** *Organic Fertilizer, Physiological, Production, Ratun Rice, Synechococcus sp*

## PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah komoditas tanaman pangan yang menghasilkan beras. Produksi dan produktivitas tanaman padi terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data produksi dan produktivitas tanaman padi sawah pada satu tahun terakhir, menurut data BPS (2016) bahwa produksi dan produktivitas tanaman padi sawah mengalami pertumbuhan yang positif dengan penjelasan pada tabel berikut :

Menurut Respati dkk (2014) Permintaan beras penduduk Indonesia

mengalami peningkatan sebesar 2,23% setiap tahun. Rata-rata konsumsi beras selama periode 2002-2013 sebesar 1,98 kg/kapita/minggu atau setara dengan 103,18 kg/kapita/tahun dengan laju penurunan rata-rata sebesar 0,88% per tahun. Konsumsi beras tertinggi terjadi pada tahun 2003 yang mencapai 108,42 kg/kapita/tahun. Perkembangan konsumsi beras total per kapita dari tahun 2002-2013 disajikan pada table.1 sebagai berikut :

Tabel 1. Perkembangan konsumsi bahan makanan yang mengandung beras di rumah tangga menurut hasil Susenas, 2002-2013

Tahun	Konsumsi		Pertumbuhan (%)
	kg/kapita/minggu	Kg/kapita/tahun	
2002	2.0656	107.7057	
2003	2.0789	108.4018	0.65
2004	2.0520	106.9991	-1.29
2005	2.0190	105.2770	-1.61
2006	1.9945	103.9980	-1.21
2007	1.9188	100.0507	-3.80
2008	2.0116	104.8909	4.84
2009	1.9603	102.2146	-2.55
2010	1.9321	100.7453	-1.44
2011	1.9728	102.8661	2.11
2012	1.8727	97.6455	-5.08
2013	1.8680	97.4045	-0.25
<b>Rata-rata</b>	<b>1.9789</b>	<b>103.1833</b>	<b>-0.88</b>
*) 2014	1.8732	97.6715	0.27
*) 2015	1.8620	97.0881	-0.60
*) 2016	1.8512	96.5259	-0.58

Sumber : Susenas, BPS diolah Pusdatin .Keterangan: \*) Angka Prediksi Pusdatin

Indonesia merupakan negara tertinggi tingkat konsumsi beras dengan jumlah 124 kg per kapita/tahun, China 60 kg, Jepang 50 kg, Korea 40 kg, Thailand dan Malaysia 80 kg. Keadaan tersebut perlu ada teknologi atau terobosan baru dalam budidaya padi untuk mendapatkan produksi yang optimal.

Teknologi yang dapat digunakan yang dapat menjadi terobosan budidaya tanaman padi adalah teknologi dengan metode budidaya ratun. Ratun merupakan teknologi kearifan lokal petani di Nagari Tabek Pariangan, Tanah datar yang di kenal dengan istilah Salibu (setelah ibu). Teknologi padi ratun adalah sistem penanaman padi yang dilakukan dengan cara pemangkasan pada batang sisa panen sehingga tanaman padi tumbuh kembali (Pasaribu, 2016). Menurut penelitian Purwoko dan Susilowati, 2012 keuntungan menggunakan teknologi ratun pada budidaya tanaman padi ; (a) biaya produksi lebih rendah karena tidak perlu pengolahan tanah dan penanaman ulang, (b) pupuk yang dibutuhkan lebih sedikit, (c) umur panen lebih pendek, (d) hemat benih. Menurut Pasaribu (2016) yang berpendapat bahwa : (a) Hemat Biaya produksi 50% dari tanam pindah, (b) Hemat benih, (c) Ramah lingkungan.

Metode budidaya padi ratun memiliki kelemahan produksi, yaitu akan menurun karena pada tanaman padi yang dilakukan teknologi ratun pertumbuhan sudah mengalami penurunan atau kurang optimal. Salah satu upaya untuk mengatasi kelemahan tersebut dapat dilakukan dengan cara aplikasi bakteri *Synechococcus sp.* Menurut Mulyanto (2009) menyatakan bahwa keberadaan

*Synechococcus sp* dapat meningkatkan hormon auksin pada tanaman. Apabila auksin pada tanaman meningkat maka membantu proses perkembangan pada organ tanaman dengan proses perbesaran sel yang lebih cepat.

Proses pertumbuhan dan perkembangan organ pada tanaman membutuhkan nutrisi. Pemberian nutrisi pada tanaman dapat dilakukan dengan cara pemupukan (eksternal) dengan menggunakan pupuk anorganik dan organik. Saat ini gaya hidup sehat menjadi tren yang dikenal dengan slogan "*Back to Nature*". Menurut UU No. 7 1996 tentang pangan disebutkan bahwa, ketahanan pangan adalah terpenuhinya pangan rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutu, aman, merata dan terjangkau. Terpenuhinya kebutuhan pangan nasional mengindikasikan bahwa adanya jaminan terhadap kecukupan gizi secara nasional dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu untuk memenuhi ketahanan pangan pada tanaman padi juga harus memperhatikan jumlah yang cukup serta kualitas yang baik.

Salah satu cara untuk menjaga kesehatan manusia adalah dengan mengkonsumsi makanan sehat. Produk organik bisa dihasilkan pada teknik budidaya yang menerapkan penggunaan pupuk sintetik secara efisien, pengendalian secara alami, pemupukan alami (organik) seperti pupuk kompos, pupuk organik cair dan pupuk bokhasi. Pupuk organik

adalah pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik dan biasanya sudah tidak termanfaatkan. Penggunaan pupuk organik dapat mendukung adanya pertanian berkelanjutan secara ekonomi, ekologi dan sosial. Analisis secara ekonomi yaitu pemanfaatan pupuk organik mampu meningkatkan kualitas hasil panen karena terjamin mutu kesehatannya sehingga daya jualnya meningkat. Menurut Santosa (2012) bahwa secara ekologi, penggunaan pupuk organik menguntungkan karena memperbaiki sifat-sifat tanah, menjaga ekosistem tanah dalam jangka panjang untuk kelangsungan seluruh makhluk hidup. Berdasarkan aspek sosial, penggunaan pupuk organik mampu mengurangi permasalahan pencemaran lingkungan akibat adanya limbah organik aktivitas pertanian, peternakan dan rumah tangga.

Kabupaten Bondowoso Kecamatan Wonosari Desa Lombok kulon salah satu wilayah yang menerapkan sistem pertanian organik, penggunaan pupuk organik pada tanaman padi merupakan salah satu kegiatan dalam penerapannya.. Menurut Yanti (2014) bahwa keunggulan dari pupuk organik adalah (a) terbuat dari bahan organik yang ada di lingkungan, ramah lingkungan, mineral dan nutrisi tanaman tersedia dalam bentuk cair, mudah diserap akar dan biaya murah serta efisiensi dalam penggunaan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Pertanian Organik desa Lombok Kulon kecamatan Wonosari Kabupaten Bondowoso. Penelitian dimulai bulan Februari-Juli 2017.

### Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas Tanaman padi Organik desa Lombok Kulon, *Synechococcus* sp., pupuk organik padar. Alat yang digunakan penggaris, hand sprayer, kamera, Chlorophyll meter (SPA-520), Gunting, Timbangan Analitik, Oven serta alat-alat lain.

### Rancangan Percobaan

Penelitian dirancang secara Split plot 2 faktor perlakuan. Faktor pertama dari perlakuan ini yang menjadi Sub Plot adalah aplikasi bakteri *Synechococcus* sp. yang terdiri 2 taraf perlakuan yaitu tanpa aplikasi bakteri *Synechococcus* sp pada tanaman padi (S0) dan aplikasi bakteri *Synechococcus* sp pada tanaman padi (S1). Faktor yang kedua adalah dosis pemberian pupuk organik yang menjadi Main Plot dan terdiri dari 3 taraf yaitu dosis 0 kg/petak perlakuan (M0), 4 kg/petak perlakuan setara dengan 28 ton/ha (M1) dan 8 kg/petak perlakuan setara dengan 56 ton/ha (M2).Rancangan menggunakan 2 blok yang berfungsi sebagai wilayah blok atau sub plot yang terdapat perlakuan aplikasi bakteri *Synechococcus* sp dan Tanpa bakteri *Synechococcus* sp, dalam blok terdapat petak percobaan sebanyak 3 unit atau main plot yang terdapat perakuan pupuk organik padat terdiri dari 25 rumpun sampel tanaman padi. Bakteri *Synechococcus* sp. diaplikasikan sesuai perlakuan dan dilakukan sejak padi diratun. Aplikasi pupuk organik padat dilakukan dengan interval yang berbeda yaitu pada saat awal dilakukan ratun dan 20

HST pada permukaan tanah dengan cara ditebar

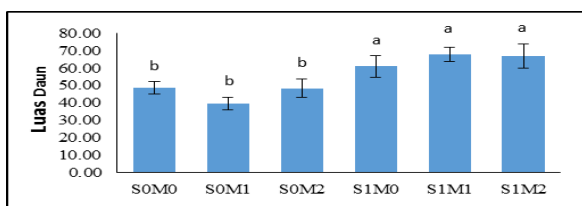
**Variabel Percobaan**

Variabel percobaan diamati saat panen dan setelah panen yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, anakan total per rumpun, jumlah anakan produktif per rumpun, kadar klorofil, Laju Asimilasi Bersih, panjang malai, total gabah per malai, jumlah gabah bernas per malai dan bobot 1000 gabah.

**Analisis Data**, Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan uji beda rata-rata yaitu *standart error mean* (SEM).

**HASIL**

Hasil pengukuran luas daun tanaman padi ratun yang diamati pada saat panen tersaji dalam Gambar 1.

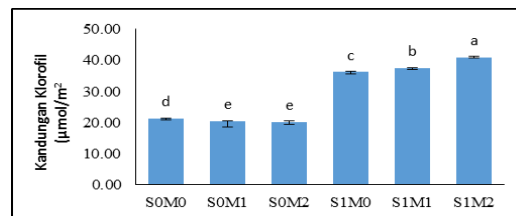


**Gambar.1 Pengaruh Kombinasi Perlakuan terhadap Luas Daun**

**Keterangan** : tanpa *Synechococcus* sp (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4 kg dan 8 kg.

Gambar .1 menunjukkan perlakuan S1M0, S1M1 dan S1M2 memiliki hasil luas daun yang sama namun jika dibandingkan dengan perlakuan SOM1 memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap luas daun. Aplikasi *Synechococcus* sp. menunjukkan luas daun yang lebih besar yaitu 67,60. Perlakuan tanpa *Synechococcus* sp. menunjukkan luas daun lebih rendah yaitu sebesar 39,61. Pemberian pupuk organik disetiap kombinasi perlakuan tidak berbeda

nyata. Pemberian *Synechococcus* sp cenderung memberikan pengaruh lebih baik terhadap luas daun tanaman padi ratun dibandingkan dengan tanpa pemberian *Synechococcus* sp.



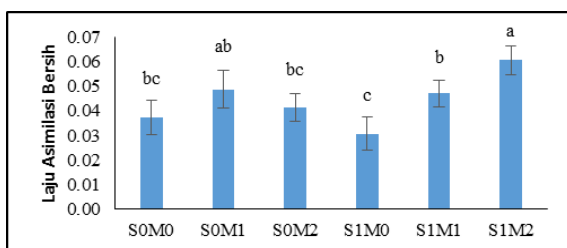
**Gambar. 2 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Kandungan Klorofil**

**Keterangan** : tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4kg dan 8 kg.

Gambar.2 memperlihatkan bahwa perlakuan S1M1 memiliki hasil kandungan klorofil yang paling tinggi yaitu sebesar 40,91 µmol/m<sup>2</sup>. Apabila dibandingkan dengan perlakuan SOM2 yaitu sebesar 20,19 µmol/m<sup>2</sup> menunjukkan hasil kandungan klorofil yang berbeda nyata. Pada pemberian *Synechococcus* sp. yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk 4 kg cenderung memberikan hasil yang lebih baik terhadap variabel kandungan klorofil. Lain halnya dengan tanpa pemberian *Synechococcus* sp dan pemberian pupuk organik 8 kg cenderung memberikan hasil lebih rendah yaitu sebesar 20,19 20,19 µmol/m<sup>2</sup> terhadap variabel kandungan klorofil daun.

Aplikasi *Synechococcus* sp mampu meningkatkan kadar klorofil pada semua taraf dosis perlakuan

pupuk organik. Perbedaannya adalah, semakin tinggi dosis pupuk organik yang diaplikasikan, maka semakin tinggi pula nilai kadar klorofil untuk setiap tanaman. Hal ini karena menurut Soedradjad dan Avivi (2005) sumbangan N diberikan oleh bakteri terhadap tanaman inang dan menurut Ratih (2013) bahwa pupuk organik mengandung berbagai unsur yang dibutuhkan tanaman yang diduga termasuk unsur Mg. Oleh karena itu kedua unsur tersebut mampu berikatan secara struktur kimiari membentuk pigmen klorofil. Menurut Nainggolan dkk (2017) bahwa klorofil sangat penting untuk meningkatkan fotosintesis sehingga mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman.



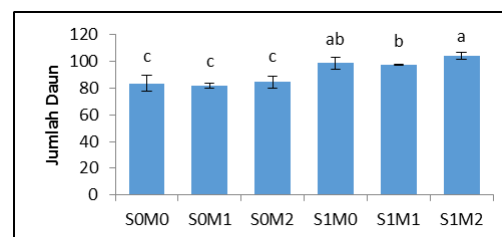
**Gambar. 3 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Laju Asimilasi Bersih**

**Keterangan :** tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4 kg dan 8 kg.

Gambar.3 memperlihatkan bahwa pemberian *Synechococcus* sp. S1 memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan S0 (tanpa *Synechococcus* sp.) terhadap variabel Laju Asimilasi Bersih. Lain halnya pemberian pupuk organik 0kg (M0), 4kg (M1), 8kg (M2) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi perlakuan S1M2 cenderung memberi pengaruh lebih baik yaitu dengan Laju Asimilasi Bersih sebesar

0,06 g/2 minggu. Kombinasi perlakuan S0M0 dan S1M0 memiliki nilai jumlah daun lebih rendah yaitu sebesar 0,03 g/2 minggu.

Semakin baik pertumbuhan organ vegetatif yang terbentuk, maka laju asimilasi bersih dengan metode kering oven akan semakin tinggi. Menurut Salysbury dan Ross (1995) bahwa berat kering tanaman menggambarkan bentukan fotosintat pada setiap organ tanpa pengaruh air, sehingga tidak menimbulkan nilai Laju Asimilasi Bersih yang beragam. Berdasarkan data tersebut, masa vegetatif tanaman padi ratun dipengaruhi secara nyata oleh dosis pupuk organik 8 kg/petak.



**Gambar. 4 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Jumlah Daun**

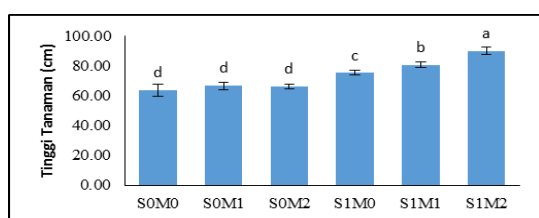
**Keterangan :** tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4kg dan 8 kg.

Gambar.4 memperlihatkan bahwa pemberian *Synechococcus* sp. S1 memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan S0 (tanpa *Synechococcus* sp.) terhadap variabel jumlah daun. Lain halnya pemberian pupuk organik 0kg (M0), 4kg (M1), 8kg (M2) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi perlakuan S1M2 cenderung memberi pengaruh lebih baik yaitu dengan

jumlah daun sebesar 104. Kombinasi perlakuan S0M1 memiliki nilai jumlah daun lebih rendah yaitu sebesar 82.

Menurut hasil analisis pupuk organik diketahui semua unsur hara makro yaitu N, P, K berkadar sangat tinggi jika digolongkan pada kelas kesuburan. Menurut Riyani dkk (2012) bahwa unsur hara P juga mampu meningkatkan serapan hara dari dalam tanah karena mempengaruhi perkembangan akar. Oleh karena itu mampu meningkatkan jumlah daun tanaman padi karena serapan hara dari dalam tanah juga optimal dilakukan oleh akar tanaman.

Hormon IAA dihasilkan oleh bakteri dengan menyempromkannya pada bagian tajuk tanaman padi. Oleh karena itu bakteri mampu menghasilkan IAA pada semua organ tanaman termasuk tunas ujung, meristem apikal dan daun muda yang merupakan bagian sintesis fitohormon terkait. Meningkatnya jumlah IAA pada tanaman juga karena metabolit sekunder *Synechococcus* sp sehingga mampu meningkatkan jumlah daun tanaman padi.



**Gambar. 5 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman**

**Keterangan** : tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4 kg dan 8 kg.

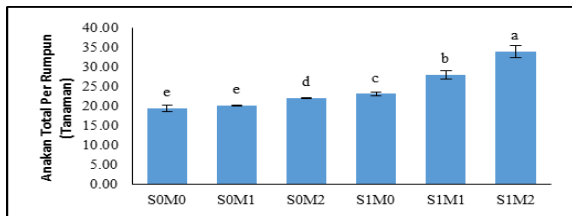
Gambar .5 menunjukkan bahwa pemberian *Synechococcus* sp. S1 memberikan hasil yang berbeda nyata

dengan perlakuan S0 (tanpa *Synechococcus* sp.) terhadap tinggi tanaman. Lain halnya pemberian pupuk organik 0kg (M0), 4kg (M1), 8kg (M2) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi perlakuan S1M0 dan S1M2 memiliki pengaruh lebih baik terhadap tinggi tanaman. Namun berbeda dengan S1M1 yang satu tingkat lebih rendah pengaruhnya dari kedua kombinasi perlakuan terbaik.

Berdasarkan hasil analisis unsur hara pada pupuk organik, diketahui bahwa kandungan hara makro esensial utamanya unsur N tergolong sangat tinggi menurut FAO dalam klasifikasi kelas kesuburan. Oleh karena itu, kadar unsur N sangat tinggi dalam kandungan pupuk organik yang dibutuhkan saat masa vegetatif mampu meningkatkan tinggi tanaman padi ratun. Menurut Riyani dkk (2012) bahwa unsur N banyak dibutuhkan untuk pembentukan organ vegetatif, salah satunya adalah tinggi tanaman. Hal ini karena unsur hara N mampu mempengaruhi fotosintesis.

Menurut Mulyanto (2009) bahwa *Synechococcus* sp menghasilkan metabolit sekunder berupa hormon auksin. Menurut Dewi (2008) bahwa hormon auksin atau IAA (*indole acetic acid*) mampu meningkatkan tinggi tanaman karena IAA yang diproduksi di meristem apikal tunas ujung diangkut ke bagian bawah untuk meningkatkan pemanjangan sel batang, sehingga tinggi tanaman mampu meningkat. Oleh karena itu tinggi tanaman dipengaruhi secara nyata oleh

*Synechococcus* sp karena bakteri tersebut mampu menghasilkan hormon IAA untuk menunjang pertumbuhan tinggi.



Gambar . 6 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Anakan Total Per Rumpun (tanaman)

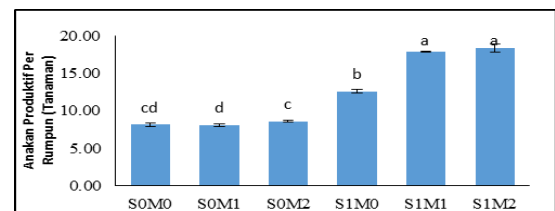
Keterangan : tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4kg dan 8 kg.

Gambar.6 menunjukkan bahwa pemberian *Synechococcus* sp. S1 memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan S0 (tanpa *Synechococcus* sp.) terhadap tinggi tanaman. Lain halnya pemberian pupuk organik 0kg (M0), 4kg (M1), 8kg (M2) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi perlakuan S1M0 dan S1M2 memiliki pengaruh lebih baik terhadap tinggi tanaman. Namun berbeda dengan S1M1 yang satu tingkat lebih rendah pengaruhnya dari kedua kombinasi perlakuan terbaik.

Tanaman yang diaplikasi *Synechococcus* sp maupun tanpa aplikasi *Synechococcus* sp. berpengaruh sangat nyata pada semua dosis pupuk organik. Hal ini menunjukkan bahwa peran *Synechococcus* sp sangat tinggi untuk meningkatkan total anakan per rumpun yang terbentuk dari adanya sumbangan N oleh bakteri dan metabolit sekunder berupa hormon IAA (Soedradjad dan Avivi, 2005).

Menurut Riyani dkk (2012) bahwa pupuk organik mengandung N, P, K yang memberikan peran masing-masing untuk

meningkatkan total anakan per rumpun. Unsur N berfungsi untuk membentuk pigmen klorofil dalam meningkatkan fotosintesis, unsur K berfungsi untuk menjaga aktivitas membuka dan menutup stomata yang berhubungan dengan penerimaan CO<sub>2</sub> dalam sel daun untuk proses fotosintesis, sedangkan unsur P penting dalam meningkatkan efisiensi kerja kloroplas serta berperan aktif mentransfer energi dalam sel yang sangat penting dalam proses pembelahan sel untuk membentuk anakan baru.



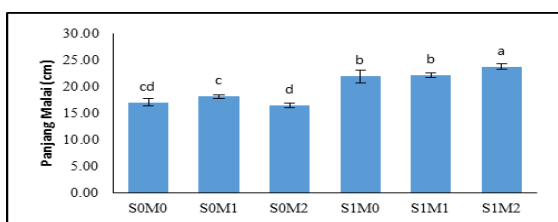
Gambar . 7 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Anakan Produktif Per Rumpun (tanaman)

Keterangan : tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4kg dan 8 kg.

Gambar.7 menunjukkan bahwa pemberian *Synechococcus* sp. S1 memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan S0 (tanpa *Synechococcus* sp.) terhadap jumlah anakan produktif perumpun tanaman. Lain halnya pemberian pupuk organik 0kg (M0), 4kg (M1), 8kg (M2) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi perlakuan S1M1 dan S1M2 memiliki pengaruh lebih baik terhadap jumlah anakan produktif perumpun tanaman. Namun



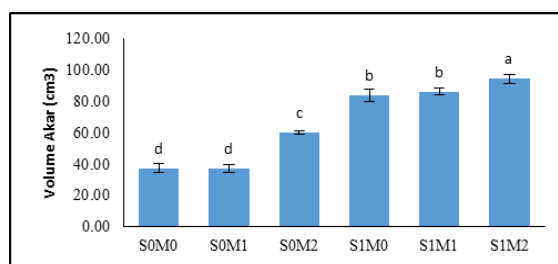
berbeda dengan S1M0 yang satu tingkat lebih rendah pengaruhnya dari kedua kombinasi perlakuan terbaik. Semakin tinggi dosis pupuk organik yang di ikuti aplikasi *Synechococcus* sp maka mendapatkan hasil yang terbaik yaitu dengan nilai rata-rata tertinggi pada anakan produktif yang terbentuk. menurut Riyani dkk (2012) pembentukan anakan produktif juga disebabkan karena penyinaran matahari yang tidak merata sehingga mempengaruhi pembungaan. Menurut Nainggolan dkk (2017) bahwa pupuk organik mampu mempengaruhi jumlah anakan produktif karena aplikasinya yang langsung pada media tanam sehingga unsur hara yang berada pada pupuk organik langsung diserap oleh akar tanaman yang dibutuhkan dalam fase generatif.



Gambar. 8 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Panjang Malai  
Keterangan : tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4kg dan 8 kg.

Gambar. 8 menunjukkan bahwa pemberian *Synechococcus* sp. S1 memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan S0 (tanpa *Synechococcus* sp.) terhadap variabel panjang malai. Lain halnya pemberian pupuk organik 0kg (M0), 4kg (M1), 8kg (M2) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi perlakuan S1M2 memiliki pengaruh terbaik terhadap panjang malai. Namun berbeda dengan

S1M0 dan S1M1 sebagai kombinasi perlakuan satu tingkat lebih rendah pengaruhnya dari S1M2 sebagai kombinasi terbaik. Menurut Muzahid dkk (2009) bahwa unsur N juga dibutuhkan pada tahap inisiasi malai untuk meningkatkan jumlah gabah per malai dan pada tahap pematangan. N merupakan unsur penting dalam sel-sel mikrobial yang terlibat dalam proses perombakan bahan organik tanah sehingga paling banyak kandungannya dalam pupuk organik. Begitu pula dengan hasil analisis pupuk organik yang digunakan dalam penelitian. Oleh karena itu semakin tinggi dosis pupuk organik yang diberikan, maka semakin panjang malai yang terbentuk pada anakan tanaman padi akibat pengaruh unsur N yang tercukupi. Berdasarkan penelitian ini bahwa unsur N diperoleh dari sumbangan N oleh *Synechococcus* sp dan hasil pupuk organik yang memiliki kandungan N sangat tinggi berdasarkan klasifikasi kelas kesuburan.



Gambar .9 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Volume Akar

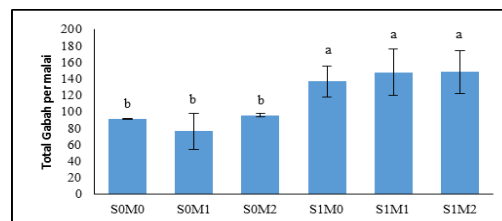
Keterangan : tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4kg dan 8 kg.

Gambar.9 menunjukkan

bahwa pemberian *Synechococcus* sp. S1 memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan S0 (tanpa *Synechococcus* sp.) terhadap variabel panjang malai. Lain halnya pemberian pupuk organik 0kg (M0), 4kg (M1), 8kg (M2) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi perlakuan S1M2 memiliki pengaruh terbaik terhadap panjang malai. Namun berbeda dengan S1M0 dan S1M1 sebagai kombinasi perlakuan satu tingkat lebih rendah pengaruhnya dari S1M2 sebagai kombinasi terbaik.

Tercukupinya semua unsur N, P, K dan nilai C/N sehingga pertumbuhan akar lebih optimal dalam menyerap hara dan meningkatkan nilai volume akarnya. Menurut Riyani dkk (2012) bahwa unsur hara P baik maka perkembangan akar juga baik, sehingga membantu dalam penyerapan unsur makro dan hara mikro lainnya. Unsur K juga mampu merangsang pertumbuhan akar dan pada pupuk organik yang digunakan mengandung unsur K sangat tinggi jika digolongkan pada kelas kesuburan menurut FAO.

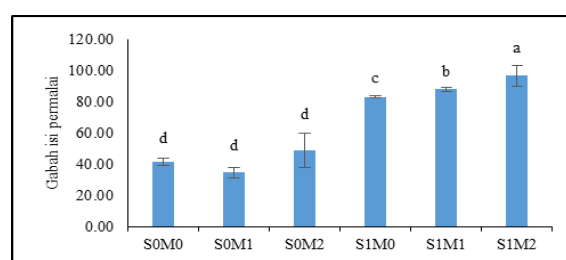
Menurut Suprpto (2004) bahwa hormon IAA yang dihasilkan oleh bakteri *Synechococcus* sp mampu meningkatkan perpanjangan akar karena mampu meningkatkan perpanjangan sel pada pucuk organ. Selain perpanjangan akar, IAA mampu meningkatkan perbanyakkan akar lateral sehingga mempengaruhi nilai volume akar. Produksi akar juga bertambah dari sintesis hormon secara endogen pada tanaman padi, sehingga mampu meningkatkan volume akar. Semakin tinggi nilai volume akar, maka pertumbuhan tajuk tanaman padi juga semakin baik termasuk produksi dan hasilnya nanti.



Gambar .10 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Total Gabah Per Malai.

Keterangan : tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4kg dan 8 kg.

Gambar.10 menunjukkan bahwa pemberian *Synechococcus* sp. S1 memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan S0 (tanpa *Synechococcus* sp.) terhadap jumlah gabah per malai. Lain halnya pemberian pupuk organik 0kg (M0), 4kg (M1), 8kg (M2) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi perlakuan S1M1 dan S1M2 memiliki pengaruh terbaik terhadap jumlah gabah per malai. Namun berbeda dengan S1M0 dan S1M1 sebagai kombinasi perlakuan satu tingkat lebih rendah pengaruhnya dari S1M2 sebagai kombinasi terbaik.

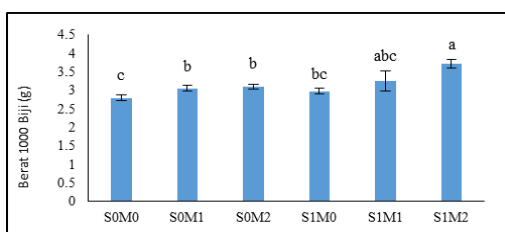


Gambar.11 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Gabah isi Per Malai.

Keterangan : tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4kg dan 8 kg.

Gambar. 11 menunjukkan bahwa pemberian *Synechococcus* sp. S1 memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan S0 (tanpa *Synechococcus* sp.) terhadap jumlah gabah per malai. Lain halnya pemberian pupuk organik 0kg (M0), 4kg (M1), 8kg (M2) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi perlakuan S1M1 dan S1M2 memiliki pengaruh terbaik terhadap jumlah gabah per malai. Namun berbeda dengan S1M0 dan S1M1 sebagai kombinasi perlakuan satu tingkat lebih rendah pengaruhnya dari S1M2 sebagai kombinasi terbaik.

Menurut Nainggolan dkk (2017) bahwa ketersediaan hara di media perakaran yang diserap oleh bulu akar akan mempengaruhi fotosintesis untuk membentuk asimilat yang ditranslokasikan ke bagian biji (gabah). Semakin banyak asimilat yang ditranslokasikan ke biji, maka semakin meningkatkan hasil gabah bernas.



Gambar.12 Pengaruh Semua Kombinasi Perlakuan terhadap Berat 1000 Biji

Keterangan : tanpa *Synechococcus* sp. (S0) dan *Synechococcus* sp. (S1) sedangkan aplikasi pupuk organik (M) yang terdiri atas 0 kg, 4kg dan 8 kg.

Gambar.12 menunjukkan bahwa pemberian *Synechococcus* sp. S1 memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan S0 (tanpa *Synechococcus* sp.) terhadap jumlah gabah

per malai. Lain halnya pemberian pupuk organik 0kg (M0), 4kg (M1), 8kg (M2) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Kombinasi perlakuan S1M2 memiliki pengaruh terbaik terhadap jumlah Berat 100 biji (g) dengan nilai sebesar 3,71 g. Namun berbeda dengan S1M0 sebagai kombinasi perlakuan satu tingkat lebih rendah pengaruhnya dari S1M2 sebagai kombinasi terbaik yaitu dengan nilai sebesar 2,79 g.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perbandingan pengamatan awal sebelum penerapan sistem ratun dan pengamatan akhir setelah sistem ratun diperoleh kesimpulan bahwa terjadi penurunan atas beberapa variabel pertumbuhan seperti luas daun, jumlah daun dan tinggi tanaman yang tanpa diaplikasi bakteri *Synechococcus* Sp. Menurut Susilawati dan Purwoko (2012) bahwa sistem ratun memiliki kelemahan yaitu produksi akan menurun karena tanaman padi sistem ratun pertumbuhannya sudah mengalami penurunan atau kurang optimal. Penelitian terdahulu oleh Mareza dkk., (2016) juga menyampaikan bahwa masa pertumbuhan ratun yang singkat menyebabkan keterbatasan pertumbuhan organ vegetatif yang dapat dicontohkan dengan tinggi tanaman ratun lebih rendah dibandingkan tanaman utama. Hal ini diduga karena tunas baru yang muncul merupakan hasil pemotongan dari tanaman padi yang tumbuh sebelumnya sehingga regenerasi sel

terhambat akibat organ batang bawah dan akar yang sudah tua. Selain itu menurut jurnal Pasaribu (2016) bahwa penanaman tanaman padi dengan bibit mengurangi tingkat *shock* pada tanaman karena akar yang masih pendek mampu beradaptasi lebih baik karena mengurangi guncangan saat dipindahtanam. Lain halnya dengan padi ratun yang diberi perlakuan pemotongan pada tanaman padi yang sudah tua sehingga diduga memungkinkan tanaman menjadi *shock* karena akarnya terguncang.

Namun berdasarkan gambar.5 bahwa diketahui aplikasi bakteri *Synechococcus Sp.* (S1) mampu meningkatkan tinggi tanaman padi jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa *Synechococcus Sp.* (S0). Perbandingan ini juga dapat diketahui dari pengamatan data awal pada table.1 bahwa penurunan tinggi tanaman terjadi hanya pada perlakuan non *Synechococcus Sp.* (S0) dan terjadi peningkatan pada perlakuan *Synechococcus Sp.* Hal ini diduga karena bakteri *Synechococcus Sp.* Menurut penelitian Soedradjad dan Avivi (2005) mampu meningkatkan kandungan klorofil yang terjadi akibat adanya sumbangan N oleh bakteri terhadap tanaman inang sehingga diikuti dengan meningkatnya klorofil yang terbentuk. Hasil penelitian terdahulu tersebut sejalan dengan variabel kandungan klorofil pada gambar 4.2 dalam penelitian ini bahwa aplikasi bakteri *Synechococcus Sp.* mampu meningkatkan kandungan klorofil karena sumbangan N oleh bakteri. Sumbangan N tersebut nantinya diduga akan berikatan dengan Mg untuk membentuk pigmen-pigmen klorofil.

Menurut Salisbury dan Ross (1995) bahwa klorofil merupakan pigmen warna

yang berfungsi dalam menangkap cahaya untuk proses fotosintesis. Apabila semakin tinggi kandungan klorofil maka semakin banyak pula cahaya yang ditangkap sehingga mampu meningkatkan fotosintat untuk menunjang pertumbuhan organ vegetatif. Hal ini juga terjadi pada penelitian ini karena aplikasi bakteri *Synechococcus Sp.* mampu meningkatkan pertumbuhan organ vegetatif padi ratun yang terbatas.

Jumlah daun dan luas daun padi ratun yang lebih tinggi dari padi awal dipengaruhi oleh teknik pemotongan dan fitohormon tanaman padi. Teknik pemotongan yang semakin pendek memungkinkan viabilitas batang ratun menghasilkan banyak mata tunas baru untuk pertumbuhan batang ratun. Memungkinkan batang padi awal yang sudah tua dan tidak produktif dapat tumbuh lebih baik sesuai dengan penelitian ini. Pemotongan pendek akan mempengaruhi jumlah anakan padi ratun karena mata tunasnya lebih cepat tumbuh akibat penumpukan karbohidrat dari sisa batang awal tanaman padi. Selain itu batang padi awal yang dipotong mampu mempengaruhi kandungan fitohormon tanaman seperti giberelin, kinetin dan auksin yang banyak ditemukan di jaringan muda saat tunas-tunas ratun baru tumbuh (Pasaribu, 2016). Pernyataan diatas berhubungan dengan banyaknya jumlah daun padi ratun karena semakin banyak jumlah anakan maka semakin banyak pula jumlah daun karena daun tumbuh pada setiap

anakan tanaman padi. Luas daun juga akan semakin lebar karena diduga adanya pengaruh hormone auksin yang keberadaannya dipacu sejak tunas baru muncul sehingga menyebabkan ujung daun semakin lebar. Hal ini juga disebabkan karena pengaruh kandungan klorofil yang lebih tinggi akibat suplai N dari aplikasi bakteri *Synechococcus Sp.*

Aplikasi perlakuan pupuk organik berbagai dosis tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap variabel pertumbuhan seperti luas daun, jumlah daun dan tinggi tanaman pada perlakuan bakteri *Synechococcus Sp.* dan non *Synechococcus Sp.* Variabel luas daun, dosis pupuk organik terbaik ditemukan di semua perlakuan yaitu menunjukkan pengaruh yang tidak nyata untuk semua kombinasi perlakuan (gambar.1). Lain halnya dengan variabel kandungan klorofil (gambar.2) bahwa dosis terbaik adalah 4 kg (M1). Variabel laju asimilasi bersih (gambar.3) bahwa semua kombinasi perlakuan memiliki nilai yang tidak berbeda nyata. Variabel jumlah daun (gambar.4) dan tinggi tanaman (gambar .5) memiliki dosis pupuk organik terbaik pada perlakuan 0 kg (M0) dan 8 kg (M2). Keragaman hasil perlakuan dosis pupuk organik ini diduga karena lahan penelitian merupakan kawasan pertanian organik yang terbiasa menggunakan pupuk organik, sehingga tidak tampak pengaruh yang nyata dari perbedaan dosis di setiap kombinasi perlakuan. Namun pengaruh pemberian pupuk organik juga mampu meningkatkan pertumbuhan sesuai dengan penelitian Duaja dkk., (2012) bahwa bahan organik dapat meningkatkan serapan N tanaman untuk menunjang pertumbuhan organ vegetatif. Bahan organik juga mampu

menyerap ion-ion  $Al^{3+}$  dan  $Fe^{2+}$  agar tidak mengikat unsur P agar dalam keadaan tersedia bagi tanaman untuk dimanfaatkan.

Gambar.9 menunjukkan volume akar pada setiap kombinasi perlakuan. Pada perlakuan *Synechococcus sp.* dan pupuk organik (S1M2) menunjukkan nilai volume akar yang lebih tinggi dibandingkan tanpa *Synechococcus sp* dan Pupuk organik (S0M0). Volume akar yang paling tinggi yaitu pada perlakuan *Synechococcus sp* dan pupuk organik (8 kg) dengan nilai sebesar  $94,53 \text{ cm}^3$ . Sesuai dengan penelitian Mulyanto 2009 yang menyatakan bahwa *Synechococcus sp* dapat meningkatkan kandungan auksin dan organ vegetatif. Hal tersebut terjadi karena auksin disekresikan oleh bakteri sebagai metabolit sekunder. Auksin merupakan hormon yang dihasilkan oleh tanaman (indogen) untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Peran auksin adalah untuk proses pembelahan sel pada seluruh organ tanaman, misalnya pada organ daun dan akar (Kurniawan, dkk 2011).

Mutualisme antara tanaman padi dan *Synechococcus sp.* mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Soedradjad dan Avivi, 2005). Jumlah anakan padi yang berasosiasi dengan bakteri *Synechococcus sp.* cenderung memberikan pengaruh yang positif dari pada tanaman padi yang tanpa *Synechococcus sp.* Bakteri *Synechococcus sp.* mampu memfiksasi  $N_2$  udara dan merubah menjadi senyawa sederhana berupa

hormone auksin dimana hormone auksin mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Mulyanto, 2009).

Tanaman padi yang berasosiasi dengan *Synechococcus* sp jumlah anakannya lebih banyak, hal ini karena tanaman padi yang mendapat pasokan N dari bakteri *Synechococcus* sp hormone pertumbuhannya lebih meningkat sehingga tanaman mampu merangsang pertumbuhannya pada fase vegetatif. N dibutuhkan oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif. Pertumbuhan vegetatif pada tanaman akan meningkat apabila laju fotosintesis meningkat, jadi dengan adanya penambahan N maka fotosintesis yang terjadi pada tanaman akan lebih tinggi karena unsur N merupakan pembentuk klorofil yang berperan penting dalam proses fotosintesis tanaman. Penambahan pupuk organik berupa pupuk organik menunjukkan hasil yang positif pada variable jumlah total anakan tanaman padi (Gambar .6). Semakin besar dosis pupuk organik pada media tanaman, maka akan menambah pasokan N yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga pertumbuhan jumlah anakan cenderung meningkat, akan tetapi pada penelitian ini tidak berpengaruh pada semua variable dimungkinkan karena lahan yang digunakan padi penelitian ini adalah lahan pertanian organik.

Hal tersebut terjadi pada hasil anakan produktif per rumpun tanaman padi yang menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif per rumpun tanaman padi ratun. (Gambar .6). Sama halnya dengan anakan total per rumpun tanaman padi ratun bahwa untuk perlakuan *Synechococcus* sp cenderung memberikan

pengaruh yang nyata dibandingkan tanpa *Synechococcus* sp. Perlakuan yang diaplikasi *Synechococcus* sp menunjukkan rata-rata jumlah anakan yang lebih tinggi. Mulyanto (2009) bakteri *Synechococcus* sp. dapat meningkatkan kandungan auksin pada tanaman. Peningkatan auksin pada tanaman akan menyebabkan pertumbuhan akar yang lebih baik karena salah satu fungsi auksin sangat penting dalam perkembangan akar tanaman termasuk inisiasi dan pembentukan akar lateral, pembentukan meristem apikal, dan pemanjangan akar. Peningkatan kandungan auksin pada tanaman dapat mendukung fungsi akar yakni sebagai penyerap air dan hara yang nantinya dapat menyebabkan proses fotosintesis pada tanaman berjalan dengan optimal. Fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan dimanfaatkan oleh tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti pembentukan jumlah anakan total.

Pertumbuhan fisiologis tanaman akan mempengaruhi produksi. Rizwan (2012) pada penelitiannya menyatakan bahwa tanaman padi yang memiliki jumlah anakan banyak maka fotosintesisnya akan lebih banyak. Sehingga fotosintat yang dihasilkan menjadi banyak yang akan mempengaruhi pembentukan malai. Gambar.8 menunjukkan kombinasi perlakuan yang menghasilkan panjang malai tertinggi adalah perlakuan *Synechococcus* sp yang diaplikasi pupuk organik 8 kg sebesar 23,85 cm (S1M2). Panjang malai terpendek

yakni sebesar 16,49 cm dihasilkan oleh kombinasi perlakuan tanpa bakteri *Synechococcus* sp. (S0M2). Hasil ini membuktikan bahwa perlakuan pupuk organik padat tidak berpengaruh nyata terhadap panjang malai, hal ini diduga karena lahan yang digunakan pada penelitian merupakan lahan organik yang sudah banyak mengandung bahan organik.

Pertumbuhan tanaman yang baik pada fase generatif berkat optimalnya pertumbuhan pada fase vegetatif juga di tunjukkan pada hasil gabah total per malai (Gambar .10) dan gabah bernas per malai (Gambar .10). Pemberian bakteri *Synechococcus* sp menunjukkan rata-rata hasil jumlah gabah bernas per malai yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak diaplikasi *Synechococcus* sp. Menurut Mulyanto (2009) bakteri *Synechococcus* sp. dapat meningkatkan kandungan auksin pada tanaman. Peningkatan auksin pada tanaman dapat mempengaruhi metabolisme yang terjadi pada tanaman seperti pertumbuhan akar yang lebih baik. Hal tersebut dapat menyebabkan serapan hara dan air oleh tanaman semakin optimal sehingga proses fotosintesis berjalan optimal pula yang dapat menyebabkan pengisian malai pada padi ratun semakin baik. Hasil yang sama disampaikan oleh Saputro (2011) bahwa aplikasi bakteri *Synechococcus* sp. juga dapat meningkatkan kandungan N-total daun serta meningkatnya proses metabolisme yang ditunjukkan dengan peningkatan berat biji per tanaman pada tanaman kedelai.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman saling berhubungan pada karakter fisiologis dan produksi . Keadaan Fisiologis tanaman yang baik akan berdampak baik

pula pada produksi. Sebaliknya apabila fisiologis tanaman tidak maksimal maka akan berpengaruh buruk pada produksi tanaman. Hal tersebut dibuktikan pada hasil bobot 1000 gabah dan panjang malai (Gambar 4.7) Hasil ini diduga terjadi karena dengan aplikasi *Synechococcus* sp. pada tanaman padi ratun menyebabkan kebutuhan hormon dan nutrisi pada tanaman padi ratun dapat terpenuhi dengan baik, sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman padi ratun lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa aplikasi *Synechococcus* sp.

Menurut Saputro (2011), menyatakan bahwa berat 1000 biji tanaman yang diaplikasi *Synechococcus* sp. menunjukkan hasil cenderung lebih baik dibandingkan dengan tanpa *synechococcus* sp.. Tanaman padi ratun yang diaplikasi bakteri *synechococcus* sp. lebih banyak mendapatkan penambahan nutrisi sehingga translokasi asimilat kedalam biji meningkat. Hal tersebut terjadi karena *synechococcus* sp. mampu meningkatkan laju fotosintesis dengan terbuktinya kandungan klorofil yang lebih tinggi sehingga berpotensi dalam menunjang pembentukan hasil biji yang tinggi dibandingkan tanaman padi ratun yang tanpa *Synechococcus* sp.

Gambar.11 menunjukkan pengaruh aplikasi bakteri *Synechococcus* sp. yang dikombinasikan dengan perlakuan penambahan pupuk organik. Tanaman padi ratun yang diberi pupuk organik tidak menunjukkan perbedaan yang

nyata dibandingkan dengan tanaman padi ratun yang tidak diberikan pupuk organik padat, hal ini diduga karena lahan yang digunakan pada penelitian ini merupakan lahan organik. Pasokan unsur hara dan bahan organik sudah mencukupi kebutuhan tanaman padi ratun. Seperti yang ada pada mekanisme interaksi mutualistik, jika kandungan unsur hara, bahan organik pada tanaman padi ratun dan media tanam tinggi maka pasokan unsur hara dan bahan organik akan berpengaruh negative, begitu juga sebaliknya jika unsur hara dan bahan organik tersedia rendah maka pengaruh pasokan unsur hara dan bahan organik yang berasal dari pupuk organik akan berpengaruh positif dan memberikan hasil yang berbeda nyata. Menurut vegara (1995), banyak faktor yang menyebabkan hasil produksi rendah selain karena tidak optimalnya fisiologi tanaman misalnya faktor yang menyebabkan pengisian bulir yang akan berpengaruh terhadap berat 1000 biji yaitu tanaman rebah, kurang intensitas cahaya, daun mengering dan serangan penyakit.

Menurut Mulyanto (2009) bahwa *Synechococcus* sp menghasilkan metabolit sekunder berupa hormon auksin. Menurut Dewi (2008) bahwa hormon auksin atau IAA (*indole acetic acid*) mampu meningkatkan tinggi tanaman karena IAA yang diproduksi di meristem apikal tunas ujung diangkut ke bagian bawah untuk meningkatkan pemanjangan sel batang, sehingga tinggi tanaman mampu meningkat. Oleh karena itu tinggi tanaman dipengaruhi secara nyata oleh *Synechococcus* sp karena bakteri tersebut mampu menghasilkan hormon IAA untuk menunjang pertumbuhan tinggi. Hormon IAA dihasilkan oleh bakteri dengan

menyemprotkannya pada bagian tajuk tanaman padi. Oleh karena itu bakteri mampu menghasilkan IAA pada semua organ tanaman termasuk tunas ujung, meristem apikal dan daun muda yang merupakan bagian sintesis fitohormon terkait. Meningkatnya jumlah IAA pada tanaman juga karena metabolit sekunder *Synechococcus* sp sehingga mampu meningkatkan jumlah daun tanaman padi.

Perbedaannya adalah, semakin tinggi dosis pupuk organik yang diaplikasikan, maka semakin tinggi pula nilai kadar klorofil untuk setiap tanaman. Hal ini karena menurut Soedradjad dan Avivi (2005) sumbangan N diberikan oleh bakteri terhadap tanaman inang dan menurut Ratih (2013) bahwa pupuk organik mengandung berbagai unsur yang dibutuhkan tanaman yang diduga termasuk unsur Mg. Oleh karena itu kedua unsur tersebut mampu berikatan secara struktur kimiari membentuk pigmen klorofil.

Menurut Suprpto (2004) bahwa hormon IAA yang dihasilkan oleh bakteri *Synechococcus* sp mampu meningkatkan perpanjangan akar karena mampu meningkatkan perpanjangan sel pada pucuk organ. Selain perpanjangan akar, IAA mampu meningkatkan perbanyakannya akar lateral sehingga mempengaruhi nilai volume akar. Produksi akar juga bertambah dari sintesis hormon secara endogen pada tanaman padi, sehingga mampu meningkatkan volume akar. Semakin tinggi nilai volume akar, maka pertumbuhan tajuk tanaman



padi juga semakin baik termasuk produksi dan hasilnya nanti.

Menurut Riyani dkk (2012) bahwa pupuk organik mengandung N, P, K yang memberikan peran masing-masing untuk meningkatkan total anakan per rumpun. Unsur N berfungsi untuk membentuk pigmen klorofil dalam meningkatkan fotosintesis, unsur K berfungsi untuk menjaga aktivitas membuka dan menutup stomata yang berhubungan dengan penerimaan CO<sub>2</sub> dalam sel daun untuk proses fotosintesis, sedangkan unsur P penting dalam meningkatkan efisiensi kerja kloroplas serta berperan aktif mentransfer energi dalam sel yang sangat penting dalam proses pembelahan sel untuk membentuk anakan baru. Oleh karena itu total anakan per rumpun dipengaruhi oleh pupuk organik.

Variasi hasil yang diperoleh mengenai perlakuan dosis terbaik dapat disebabkan karena pengaruh OPT, selain itu menurut Riyani dkk (2012) pembentukan anakan produktif juga disebabkan karena penyinaran matahari yang tidak merata sehingga mempengaruhi pembungaan. Menurut Nainggolan dkk (2017) bahwa pupuk organik mampu mempengaruhi jumlah anakan produktif karena aplikasinya yang langsung pada media tanam sehingga unsur hara yang berada pada pupuk organik langsung diserap oleh akar tanaman yang dibutuhkan dalam fase generatif.

Berdasarkan hasil analisis pupuk organik diketahui bahwa unsur hara N, P, K memiliki kadar yang sangat tinggi jika disesuaikan dengan kelas kesuburan menurut FAO. Begitu pula dengan nilai C/N rasio yang menunjukkan nilai optimal untuk meningkatkan ketersediaan hara di

dalam tanah untuk tanaman. Selayaknya fungsi unsur hara makro esensial yang fungsinya tidak dapat digantikan dan akan mempengaruhi keadaan tanaman jika mengalami defisiensi, maka pupuk organik memberikan pengaruh secara tunggal dan interaksi nyata serta sangat nyata pada beberapa variabel yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, kadar klorofil dan volume akar pada karakter fisiologis. Lain halnya pada karakter produksi yaitu pupuk organik mempengaruhi total anakan per rumpun, jumlah anakan produktif per rumpun, panjang malai, jumlah gabah bernas serta bobot 1000 gabah. Menurut Nainggolan dkk (2017) bahwa pemberian pupuk organik ke dalam tanah merupakan bahan penyangga biologi yang mempunyai sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, sehingga tanah dapat menyediakan unsur hara dalam jumlah yang berimbang.

Unsur nitrogen banyak diperlukan tanaman padi dari awal fase pertumbuhan hingga pengisian bulir. Berdasarkan hasil penelitian bahwa pupuk organik banyak mempengaruhi semua variabel pengamatan. Hal ini karena bahan organik merupakan sumber nitrogen yang awalnya terurai menjadi asam-asam amino melalui proses aminisasi. Asam-asam amino tersebut kemudian diuraikan oleh mikrobia menjadi ammonium (NH<sup>4+</sup>) pada proses amonifikasi. Ammonium (NH<sup>4+</sup>) kemudian dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman dengan diserap dari dalam tanah untuk

pertumbuhannya. Selain dimanfaatkan oleh tumbuhan langsung, ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) juga dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk dioksidasi menjadi nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) yang disebut dengan proses nitrifikasi. Nitrifikasi adalah proses bertahap yaitu proses nitritasi yang dilakukan oleh bakteri *Nitrosomonas* dengan menghasilkan nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), lalu dioksidasi kembali menjadi nitrat yang dilakukan oleh bakteri *Nitrobacter* yang disebut dengan nitratasi. Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) merupakan hasil proses mineralisasi yang banyak diserap oleh sebagian besar tanaman budidaya (Atmojo, 2003). Oleh karena itu pengaruh pupuk organik dalam penelitian ini banyak terlihat pada semua variabel sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman padi.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut

1. Kombinasi perlakuan yang efektif pada beberapa variable dalam karakter fisiologis dan produksi padi ratun yaitu aplikasi bakteri *Synechococcus* sp dengan pupuk 8kg (S1M2).
2. Aplikasi bakteri *Synechococcus* sp. pada tanaman ratun efektif meningkatkan hasil padi ratun.
3. Perlakuan yang efektif pupuk organik padat pada beberapa variable dalam karakter fisiologis dan produksi padi ratun yaitu 8 kg (M2).

### DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, Suntoro, Wongso. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah Dan Upaya Pengelolaannya. *Artikel ilmiah*. Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
- BPS. 2016. Data Produksi, Luas Lahan dan Produktivitas Tanaman Padi Tahun 2016-107. Jakarta.
- Dewi, I. R. 2008. *Peranan dan Fungsi Fitohormon Bagi Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Padjadjaran : Bandung. *ISSN : 2302-6472*, 1(1) : 33-41.
- Duaja, M. D., Arzita., Y. Redo. 2012. Analisis Tumbuh Selada (*Lactuca Sativa L*) Pada Perbedaan Jenis Pupuk Organik Cair. *ISSN : 2302-6472*, 1(1) : 33-41.
- Kurniawan, I.D., Pengaruh Dosis Pupuk Organik Terhadap Kandungan Fenolik Dan Flavonoid Biji Tanaman Kedelai Yang Berasosiasi dengan *Synechococcus* Sp. *Berkala ilmiah pertanian*. 10 (10) :10-10
- Manurung, S.O., dan M. Ismunadji. 1988. Morfologi dan Fisiologi Padi. dalam : Ismunadji, M., S. Partohardjono, M.Syam, dan A.Widjono (Penyunting). Padi Buku 1. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. hal 55-102.
- Mareza, E., Z. R. Djafar., R. A. Suwignyo., A. Wijaya. 2016. Pertumbuhan dan Produksi Ratun berbagai Varietas Padi Potensial Pasang Surut dengan Potensi Ratun yang Berbeda.

- Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, ISBN (979-587-659-7) : 251-260.
- Mulyanto. 2009. *Kandungan Auksin Pada Daun Tanaman Kedelai Yang Berasosiasi Dengan Synechococcus sp.* Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Muzahid, M., V. Saputra., D. Siregar., A. Nurwida. 2009. Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Sawah Pada Sistem Pertanian Organik Dengan Lima Perlakuan Pupuk. *Artikel Ilmiah*. IPB : Bogor.
- Nainggolan, I. M., G. Wijana. I. G. N. Santosa. 2017. Pengaruh Jumlah Bibit dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Agroteknologi Tropika*, 6 (3) : 319-328.
- Pasaribu, P. O. 2016. Sifat Fisiologi dan Agronomi Padi Ratun dengan Sistem Salibu Pada Budidaya *System Of Rice Intensification* (Sri). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Respati, E., 2014. Buletin Konsumsi Pangan. Pusat Data dan Informasi : Jakarta.
- Riyani, R., Radiyan., S. Budi. 2012. *Pengaruh Berbagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Padi di Lahan Pasang Surut*. Universitas Tanjungpura : Pontianak.
- Salisbury dan Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 2*. Penerbit ITB : Bandung.
- Santosa, Entun. 2012. Rice Organic Farming is a Programme for Strengthening Food Security in Sustainable Rural Development. *International Journal Of Basic And Applied Science*. 1 (1) : 1-6.
- Soedradjad, R. dan Avivi, S. 2005. Efek Aplikasi *Synechococcus* sp. pada Daun dan Pupuk NPK terhadap Parameter Agronomis Kedelai. *Bul Agron*, 33 (3). 17-25.
- Suprpto, Agus. 2004. Auksin Zat Pengatur Tumbuh Penting Meningkatkan Mutu Stek Tanamam. *Pertanian*, 21 (1) : 81-90.
- Susilawati dan Purwoko, S.B. 2012. Pengujian Varietas Dan Dosis Pupuk Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Ratun-Padi Di Sawah Pasang Surut.
- Yanti, Nofri. 2014. Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sabut Kelapa Dan *Chromolaena odorata* Pada Padi Gogo (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Universitas Tamansiswa Padang*.