



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 4 Nomor 4 Tahun 2024 Page 6752-6765

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

## Respons Fisiologi Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Terhadap Aplikasi Pupuk Organik Dan Pupuk Npk Dengan Penambahan Mikrob Pada Media Gambut

Joni Irawan<sup>1</sup>✉, Atrisina Allamah<sup>2</sup>, Eko Wahyudi<sup>3</sup>

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

Email: [joniirawan@lecturer.unri.ac.id](mailto:joniirawan@lecturer.unri.ac.id)<sup>1</sup>✉

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons fisiologi dan hasil pada tanaman padi terhadap aplikasi pupuk organik dan pupuk NPK dengan penambahan mikrob pada media gambut. Dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 7 perlakuan dan 4 ulangan, penelitian dilakukan secara eksperimen. Perlakuan penelitian adalah (P0) Tanpa Perlakuan, (P1) 50% Pupuk NPK, (P2) 100% Pupuk NPK, (P3) Kompos jerami padi 80 gram, (P4) Serasah jerami padi 160 gram + mikrob 160 ml, (P5) kompos jerami padi 80 gram + 50% Pupuk NPK, dan (P6) serasah jerami padi 160 gram + mikrob 160 ml + 50% Pupuk NPK. Data dianalisis statistik sidik ragam dan uji lanjut DMRT taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa pemberian 50% Pupuk NPK mampu meningkatkan laju fotosintesis pada fase vegetatif tanaman padi 15,19 - 22,74  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  (meningkat 37%) dibandingkan tanpa perlakuan. Pemberian kombinasi pupuk organik dan pupuk NPK dengan penambahan mikrob pada perlakuan serasah jerami padi 160 gram + mikrob 160 ml + 50% Pupuk NPK mampu meningkatkan tinggi tanaman padi, jumlah anakan produktif, jumlah gabah bernas per malai, yang signifikan berpengaruh terhadap hasil berat kering tanaman dan indeks panen.

Kata Kunci: *Fisiologi, Padi, Organik, Pupuk NPK*

## Abstract

This research aims to determine the physiological response and yield of rice plants to the application of organic fertilizer and NPK fertilizer with the addition of microbes in peat media. Using a Complete Random Design (RAL) consisting of 7 treatments and 4 replicates, the study was carried out experimentally. The research treatments were (P0) No Treatment, (P1) 50% NPK Fertilizer, (P2) 100% NPK Fertilizer, (P3) 80 gram rice straw compost, (P4) 160 gram rice straw litter + 160 ml microbes, (P5) 80 gram rice straw compost + 50% NPK fertilizer, and (P6) 160 gram rice straw litter + 160 ml microbes + 50% NPK fertilizer. The data was analyzed for statistical analysis of variance and a further DMRT test at 5% level. The results showed that the application of 50% NPK fertilizer was able to increase the photosynthesis rate in the vegetative phase of rice plants by 15,19 – 22,74  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  (increased 37%) compared to without treatment. Providing a combination of organic fertilizer and NPK fertilizer with the addition of microbes in the treatment of 160 grams of rice straw litter + 160 ml microbes + 50% NPK fertilizer was able to increase plant height paddy, number of productive tillers, number of grainy grains per panicle, which had a significant effect on the dry weight yield crop and harvest index.

Keyword: *Physiology, Paddy, Organic, NPK Fertilizer*

## PENDAHULUAN

Lahan gambut memiliki karakteristik spesifik seperti adanya penurunan permukaan tanah, pengeringan yang bersifat permanen, kandungan nutrisi mineral yang rendah, dan memiliki tingkat keasaman tanah yang tinggi. Pengelolaan lahan yang tidak memadai dan pemilihan jenis tanaman yang tidak sesuai dengan karakteristik lahan gambut menyebabkan kerusakan ekosistem gambut. Dalam peraturan pemerintah untuk fungsi budidaya tanaman, kriteria standar kerusakan gambut yang digunakan adalah lebih dari 0,4 m dibawah permukaan gambut.

Budidaya tanaman padi merupakan salah satu pilihan untuk perluasan pertanian lahan gambut pada permukaan air tanah di bawah 0,4 m. Hal ini dikarenakan tanaman padi memiliki akar dangkal dengan panjang 40 hingga 50 cm. Pupuk anorganik dapat ditambahkan ke lahan gambut untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara. Bahan organik juga dapat digunakan untuk menyuburkan lahan gambut, dan mencegah degradasi lahan gambut yang disebabkan oleh residu tanaman seperti bahan tanaman yang berasal dari jerami padi. Upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan adalah pengembalian bahan organik atau sampah organik ke lahan. Hal ini akan memungkinkan pemanfaatan pupuk organik dan limbah organik sehingga dosis pupuk NPK yang digunakan dalam budidaya tanaman lebih rendah. Untuk memperbaiki karakteristik lahan gambut terhadap ketersediaan unsur hara dapat dilakukan penambahan pupuk organik dan pupuk NPK serta penambahan mikrob sebagai dekomposer pada bahan organik.

Limbah Jerami padi sangat banyak ketersediaannya, jerami padi telah digunakan untuk pakan ternak hanya 31-39%, dibakar atau digunakan sebagai pupuk 36-62%, dan 7-16% untuk keperluan industri. Melihat potensi keberadaan jerami padi yang sangat banyak seharusnya lebih dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan kompos jerami padi, yang memiliki kandungan nutrisi hara yang relatif tinggi. Jerami padi masing-masing mengandung K (1,2-1,7%), N (0,5-0,8%), P (0,07-0,12%), dan S (0,05-0,10%) sebagai nutrisi hara (Dobermann dan Fairhurst, 2002). Jerami kompos memiliki kadar N, P, K, Na, Ca, Mg, Mn, dan Cu yang lebih tinggi daripada jerami mentah. Selanjutnya, jerami padi dapat dimanfaatkan sebagai sumber sumber hara makro bagi tanaman (Gunarto et al., 2002). Dalam jangka panjang, menggunakan kompos jerami padi secara konsisten akan meningkatkan jumlah bahan organik di dalam tanah dan mengembalikan kesuburannya. Selain itu, kompos jerami juga memiliki kandungan C-organik yang tinggi (Makarim et al., 2007). Namun penambahan bahan organik membutuhkan bantuan bakteri karena kandungan selulosa dan lignin pada jerami padi yang tinggi membuat mikroba sulit memecahnya. Jerami padi mengandung banyak selulosa, hemiselulosa yang menyebabkan rasio C/N nya tinggi yaitu 50-70 (Yuwono, 2007). Karena itu, dekomposisi penguraian jerami padi membutuhkan waktu yang lama. Untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik, diperlukan teknologi pengomposan yang efektif, termasuk pemanfaatan bakteri. Bakteri yang mampu memproduksi enzim selulase disebut sebagai bakteri yang menguraikan selulosa menjadi senyawa turunannya, seperti glukosa, maltosa, dan sebagainya (Saraswati dan Sumarno, 2008). Kecepatan pengomposan bahan organik dan kandungan unsur hara pada kompos dipengaruhi oleh konsentrasi bakteri. Pada perlakuan konsentrasi bakteri 50% dengan kombinasi bahan kulit dan jerami angka menunjukkan hasil terbaik dengan kandungan C-organik 25,11%, Nitrogen 2,55%, Rasio C/N 10,15, Fosfor 0,61% dan Kalium 0,83% yang telah memenuhi standar SNI (Kurniawan et al., 2013). Saat ini, penelitian dan laporan mengenai aplikasi pupuk organik dan pupuk NPK dengan bantuan mikrob belum banyak dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian dan penelitian terkait dengan respons fisiologis, pertumbuhan, dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) yang dipengaruhi oleh aplikasi pupuk organik dan NPK dengan penambahan mikroba pada media gambut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 7 perlakuan dan 4 ulangan, penelitian dilakukan secara eksperimen. Adapun Perlakuan pada penelitian adalah (P0) Tanpa Perlakuan, (P1) 50% Pupuk NPK, (P2) 100% Pupuk NPK, (P3) Kompos jerami padi 80 gram, (P4) Serasah jerami padi 160 gram + mikrob 160 ml, (P5) kompos jerami padi 80 gram + 50% Pupuk NPK, dan (P6) serasah jerami padi 160 gram + mikrob 160 ml + 50% Pupuk NPK. Parameter yang diamati adalah; laju fotosintesis, kandungan klorofil, tinggi tanaman padi, jumlah anakan produktif, umur panen, jumlah gabah bernas/malai, berat kering tanaman, dan indeks panen. Data yang telah diperoleh dari analisis terhadap fisiologis, pertumbuhan dan hasil tanaman padi dari masing-masing perlakuan, selanjutnya hasil pengamatan diolah secara statistik menggunakan Sidik Ragam, jika hasil sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncant Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi pupuk organik dan pupuk NPK dengan penambahan mikrob mampu meningkatkan laju fotosintesis pada fase vegetatif dibandingkan perlakuan tanpa pupuk. Tabel 1 berisi pengamatan penelitian tentang laju fotosintesis pada tahap vegetatif dan generatif tanaman padi (*Oryza sativa* L.) dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 1. Laju fotosintesis tanaman padi (*Oryza sativa* L.) pada fase vegetatif dan Generatif

Perlakuan	Laju Fotosintesis ( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ )	
	Vegetatif	Generatif
P0	14,26 b	13,82 a
P1	22,74 a	16,32 a
P2	19,32 ab	15,96 a
P3	15,19 b	14,06 a
P4	17,50 ab	13,69 a
P5	16,58 ab	14,16 a
P6	16,77 ab	14,18 a

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Laju fotosintesis pada fase vegetatif meningkat sebesar 37% pada perlakuan dengan pupuk NPK 50% (P1) dibandingkan dengan perlakuan dengan (P0) Tanpa Pupuk dan (P3) 80 gram kompos jerami padi (P3), seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1, tetapi tidak

berbeda dengan perlakuan lainnya. Laju fotosintesis fase generatif berkisar antara 14,26–22,74  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ . Laju fotosintesis pada fase vegetatif disebabkan ketersediaan hara dalam tanah yang berbeda pada setiap perlakuan sehingga mempengaruhi proses fotosintesis. Faktor lain yang dapat mempengaruhi laju fotosintesis adanya ketersediaan  $\text{CO}_2$ , kandungan klorofil, dan cahaya. Pada siklus kelvin berperan penting dalam pengaruh produksi komponen gula seperti sukrosa dalam sitosol, dan pati dalam kloroplas, serta dipengaruhi oleh ketersediaan  $\text{CO}_2$  pada tanaman. Peningkatan laju fotosintesis akan menyebabkan peningkatan laju transpirasi, sebagai hukum pertukaran gas dipermukaan daun, sampai mencapai batas tertentu.

Laju fotosintesis tanaman yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor. Penggunaan berbagai perlakuan pupuk kompos pada tanaman padi sangat menentukan aksesibilitas kandungan unsur hara yang mencukupi bagi tanah yang harus dimiliki tanaman untuk dapat melakukan siklus fotosintesis.

Secara spesifik, fotosintesis sangat sensitif terhadap kekeringan. Fotosintesis adalah proses penting dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Produksi fotosintesis pada tanaman berpembuluh sangat dipengaruhi oleh tekanan dari faktor-faktor biotik (seperti patogen) dan abiotik (seperti kekeringan, suhu, kekurangan nutrisi, dan polusi). Kekurangan air akan menghambat pembentukan klorofil pada daun karena adanya penurunan laju fotosintesis, serta meningkatkan suhu dan transpirasi yang dapat menyebabkan degradasi klorofil (Hendriyani dan Setiari, 2009). Pengamatan laju fotosintesis yang dilakukan pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

a



b



Gambar 1. Pengamatan laju fotosintesis pada fase vegetatif (a) pada fase generatif (b)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan organik dapat memperpanjang ketersediaan Kalium dan Posfor dalam tanah dibandingkan dengan bahan anorganik.. Penelitian dari Hasbiah dan Baiq (2013), tanaman secara teratur menyerap nutrisi dari tanah sesuai dengan kebutuhannya untuk melakukan fotosintesis. Pupuk organik, yang cenderung sulit larut dalam air tanah, dapat membantu tanaman dalam menyerap nutrisi ini. Hal ini memastikan bahwa tanaman dapat mempertahankan pasokan nutrisi yang cukup dalam jangka waktu yang lebih lama. Selain itu, pupuk organik yang berbentuk koloidal dalam tanah dan bermuatan negatif juga mudah dikoagulasikan oleh kation dan partikel tanah sehingga berbentuk granular. Karena itu, pupuk organik juga dapat meningkatkan struktur, tekstur, dan kelembutan tanah.

Tabel 2. Kandungan klorofil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) pada fase vegetatif dan generatif

Perlakuan	Kandungan klorofil ( $\mu\text{mol m}^{-2}$ )	
	Vegetatif	Generatif
P0	23,91 a	23,68 a
P1	24,07 a	25,41 a
P2	24,22 a	33,83 a
P3	23,15 a	24,51 a
P4	20,40 a	23,51 a
P5	21,70 a	26,12 a
P6	24,37 a	26,46 a

Keterangan: Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti dengan huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan jumlah klorofil pada fase

generatif dan fase vegetatif, pada aplikasi tanpa perlakuan maupun dengan pemberian perlakuan pupuk organik dan NPK. Kandungan klorofil pada fase vegetatif yang dihasilkan 20,40 – 24,37  $\mu\text{mol m}^{-2}$ . Namun, konsentrasi kandungan klorofil pada fase generatif yang dihasilkan berkisar antara 23,68 – 33,83  $\mu\text{mol m}^{-2}$ . Hal ini disebabkan karena jumlah protein dalam daun dapat memengaruhi kandungan klorofil, dan daun memiliki banyak protein. Faktor ini disebabkan oleh efek klorofil pada jumlah daun ketika pengamatan dilakukan. Pada fase vegetatif jumlah daun relatif sama sehingga tidak terdapat pengaruh yang nyata.

Susunan klorofil dalam tubuh tumbuhan dipengaruhi oleh beberapa unsur, antara lain: faktor keturunan (genetik), cahaya, oksigen, karbohidrat, nitrogen, magnesium, besi, air serta temperature. Adapun temperature yang ideal untuk pembentukan klorofil adalah 3 - 48°C (Atmanegara et al., 2013). Hasil penelitian Siswanti dan Rega (2014), bahwa dekomposer berpengaruh terhadap kadar klorofil, karena mempunyai daun lebih banyak pada umur tanaman 10 hari sebelum tanam dan mempunyai kandungan klorofil 0,28  $\mu\text{mol m}^{-2}$ . Namun pada perlakuan kontrol dan pemberian decomposer pada saat vegetatif dan generatif menunjukkan kandungan klorofil berkisar 0,08 – 1,15  $\mu\text{mol m}^{-2}$ . Perlakuan pengurangan atau pemotongan daun pada tanaman padi akan mengurangi aktivitas fotosintesis akibat rendahnya kadar klorofil dalam daun. Di sisi lain, hal ini juga akan mengurangi transpirasi, sehingga tanaman lebih mampu bertahan dalam kondisi kekeringan.

Kandungan klorofil dan konsentrasi  $\text{CO}_2$  yang serupa akan membuat laju fotosintesis tetap sama. Hal ini terjadi karena kandungan klorofil memiliki peran penting dalam proses fotosintesis. (Zulfita, 2012). Laju fotosintesis tanaman dipengaruhi oleh kandungan klorofil dan konsentrasi  $\text{CO}_2$  (Lakitan, 2011). Kandungan klorofil yang tinggi dalam daun menunjukkan bahwa laju fotosintesis juga tinggi. Klorofil berperan sebagai pigmen yang menangkap cahaya untuk proses fotosintesis. Pengamatan Kandungan Klorofil yang dilakukan pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengamatan kandungan klorofil tanaman padi tanpa perlakuan (a) perlakuan 50% pupuk NPK (b)

Klorofil berfungsi dalam proses fotosintesis dengan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia berupa ATP (Adenosin Triphosphate) dan NADPH (Nikotinamid Adenin Dinukleotida Phosphate + H) selama reaksi terang. Energi kimia ini kemudian digunakan dalam reaksi gelap untuk mengurangi CO<sub>2</sub> menjadi karbohidrat dan oksigen (Harsanti, 2011). Magnesium merupakan unsur penyusun klorofil, pada fase generatif kandungan klorofil tidak berpengaruh nyata, disebabkan karena jumlah magnesium pada semua perlakuan sama. Komponen klorofil pada molekul tanaman hijau sangat penting bagi sebagian besar metabolisme dan proses sintesis protein. Kandungan klorofil tanaman padi hitam berumur 50 HST setelah aplikasi pupuk nanosilika dengan berbagai konsentrasi menghasilkan kandungan klorofil yang tidak berbeda yaitu kandungan klorofil a sebanyak 1,24 – 1,59 (mg/g) dan kandungan klorofil b sebesar 0,44 – 0,53 (mg/g) (Putri et al., 2017). Kandungan klorofil pada perlakuan kompos nanosilika dapat meningkatkan kandungan klorofil, hal ini karena pupuk silika secara tidak langsung berperan dalam komposisi klorofil. Akumulasi silika pada daun padi membantu tanaman menyerap sinar matahari, yang penting untuk pembentukan sintesis klorofil, dan menjaga daun tetap tegak (Dwijoseputro, 2005). Biosintesis klorofil sangat dipengaruhi oleh cahaya matahari, dan tingkat klorofil dalam tanaman berdampak pada proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Peningkatan kandungan klorofil akan meningkatkan laju fotosintesis, sehingga penyerapan nutrisi dari tanah menjadi lebih optimal dan mendorong dalam merangsang pertumbuhan serta perkembangan tanaman.

Tabel 3. Tinggi tanaman, anakan produktif tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Perlakuan	Parameter Pengamatan			
	Tinggi Tanaman (cm)	Anakan Produktif (Anakan)		
P0	73 b	19,37	d	
P1	85 a	30,37	bc	
P2	87 a	42,37	ab	
P3	82 a	26,12	c	
P4	85 a	23,12	c	
P5	85 a	35,87	b	
P6	88 a	48,50	a	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3 dapat menunjukkan bahwa perlakuan P1, P2, P3, P4, P5, dan P6, yang melibatkan penggunaan pupuk organik, pupuk NPK atau penambahan mikrob, menghasilkan perbedaan yang signifikan dalam tinggi tanaman dibandingkan dengan perlakuan P0 yang tidak menggunakan pupuk. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan pada 56 HST. Perlakuan serasah jerami padi 160 gram + mikrob 160 ml + 50% pupuk NPK memberikan hasil tinggi tanaman tertinggi sebesar 88 cm, sementara perlakuan lainnya menunjukkan hasil yang lebih rendah. Perlakuan tanpa pupuk menghasilkan tinggi tanaman terendah, yaitu 73 cm. Penelitian (Yuwono, 2007) menyatakan bahwa tinggi tanaman dipengaruhi oleh tersedianya nutrisi dan retensi nutrisi oleh akar tanaman, dimana akar tanaman memegang peranan penting karena kemampuan akar sebagai penyerap unsur hara dan translokasi hara tanaman dari akar ke batang, daun atau buah.

Perlakuan pupuk organik serasah jerami padi, maupun pupuk NPK dengan penambahan mikrob dapat meningkatkan jumlah anakan produktif secara nyata dibandingkan (P0) tanpa pupuk, yang menghasilkan jumlah anakan produktif tertinggi yakni 48,50 anakan. Sedangkan tanpa perlakuan menghasilkan jumlah anakan produktif terendah yakni 19,37 anakan. Hal ini disebabkan pemberian 50% anorganik + 160 ml konsorsium mikrob + 160 g serasah Jerami padi dapat menyediakan unsur hara yang seimbang dan diserap secara optimal oleh akar tanaman, sehingga memiliki dampak signifikan pada jumlah anakan. Kontribusi jumlah anakan produktif terhadap hasil tanaman mencapai 48,9%, yang berarti hampir separuh dari hasil GKG ditentukan oleh jumlah anakan produktif (Agustamar, 2007).

Penelitian Aryanto et al., (2015). melaporkan bahwa penggunaan pupuk hayati berbasis bakteri pemacu pertumbuhan pada tanah masam memberikan hasil pada tanaman padi gogo dan padi sawah, yang menghasilkan jumlah anakan meningkat secara nyata yakni 13 – 18 anakan dibandingkan tanpa perlakuan yakni 6 - 24 anakan. Jumlah anakan yang meningkat juga dipengaruhi oleh pemberian pupuk yang sesuai, yang membantu siklus fotosintesis untuk pertumbuhan jumlah anakan. Sebaliknya, pemberian pupuk yang berlebihan dapat menekan pertumbuhan jumlah anakan. Selain itu, meningkatnya ketersediaan hara P pada perlakuan pupuk NPK dan kombinasi pupuk organik sangat mempengaruhi jumlah anakan produktif.

Tabel 4. Jumlah Gabah Bernas, Berat kering Tanaman, dan Indeks Panen Padi (*Oryza sativa* L.)

Perlakuan	Jumlah Gabah Bernas	Berat Kering	Indeks Panen
-----------	---------------------	--------------	--------------

	/malai (butir)	Tanaman (g)		
P0	67,62 e	27,24 b	0,40	b
P1	109,20 b	47,16 ab	0,44	ab
P2	126,82 a	60,18 a	0,48	a
P3	79,32 d	29,26 b	0,40	b
P4	95,05 c	42,07 b	0,40	b
P5	95,55 c	46,95 b	0,46	a
P6	133,72 a	65,01 a	0,46	a

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik atau pupuk NPK dengan tambahan mikrob secara signifikan meningkatkan jumlah gabah bernas/malai dibandingkan dengan kontrol (P0) yang tanpa pupuk. Perlakuan (P6) serasah jerami padi 160 gram + mikrob 160 ml + 50% Pupuk NPK, menghasilkan jumlah gabah bernas/malai tertinggi yakni 133,72 butir diikuti perlakuan (P1) sebesar 126,82 butir yang berbeda nyata dengan (P0) tanpa pupuk, menghasilkan 67,62 butir. Hal ini disebabkan oleh kombinasi pupuk organik dan pupuk NPK serta penambahan mikrob yang dapat menyediakan unsur hara secara seimbang untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan hasil padi. Ketersediaan hara P serta peran konsorsium mikrob yang membantu dalam penyerapan hara pada proses pengisian biji sehingga dengan perpaduan tersebut meningkatkan jumlah gabah bernas per malai. Menurut Fadiluddin (2009), pada tanaman padi gogo, penggunaan kombinasi pupuk hayati, anorganik, dan organik dapat meningkatkan total serapan unsur hara makro hingga 99,40% dan 80,60%, serta meningkatkan jumlah gabah isi per rumpun sebesar 76,00% dan 76,10%, dan bobot gabah isi per rumpun hingga 51,50% dan 63,70% dibandingkan dengan kontrol. Jika dibandingkan dengan produksi tanpa pupuk organik, produksi tanaman padi dengan pupuk organik meningkat sebesar 50%. Selain itu, fungsi unsur hara N, P, dan K yang disediakan oleh pupuk organik hayati dan pupuk anorganik dengan dosis 50% dari anjuran yang berbeda juga memberi pengaruh terhadap tanaman (Syamsiar, 2009). Penelitian Purba (2015) juga menunjukkan bahwa penerapan tiga jenis pupuk hayati pada padi sawah dapat meningkatkan produktivitas rata-rata menjadi 6,24 ton/ha, dibandingkan tanpa penggunaan pupuk hayati dengan hasil 5,87 ton/ha. Kompos jerami padi yang telah ditambahkan dengan bakteri tersebut dapat berfungsi sebagai sumber asam organik yang

dapat mengatur kelarutan logam dalam tanah, serta sebagai penyedia unsur hara untuk tanaman.

Tabel 4. menunjukkan bahwa perlakuan (P6) serasah jerami padi 160 gram + mikrob 160 ml + 50% Pupuk NPK, dapat meningkatkan berat kering tanaman secara nyata lebih berat sebesar 58,09% atau 37,77 g per tanaman dibandingkan perlakuan (P0) tanpa pupuk. Hal ini dapat disebabkan karena adanya kombinasi pupuk organik dan anorganik yang diberikan pada setiap perlakuan berbeda dosis dan takarannya sehingga mempengaruhi ketersediaan hara pada tanaman, dengan demikian jumlah unsur hara yang diambil oleh setiap tanaman juga berbeda sehingga mempengaruhi berat kering tanaman. Laju fotosintesis dan status hara tanaman keduanya tercermin dalam berat kering tanaman. Tergantung pada laju fotosintesis, nutrisi pada tanaman berperan dalam proses metabolisme yang menghasilkan bahan kering. Jumlah fotosintesis yang dihasilkan dan berat kering tanaman yang mencerminkan laju pertumbuhannya juga akan berbeda jika laju fotosintesisnya berbeda. (Dwijoseputro, 2005). Berat kering tanaman adalah hasil akumulasi fotosintat, yang dalam proses pembentukannya memerlukan unsur hara, air, CO<sub>2</sub>, dan cahaya matahari. Menurut Lakitan (2011), kondisi tersebut didukung oleh fakta bahwa berat kering tanaman merupakan cerminan dari akumulasi senyawa organik hasil sintesis tanaman dari senyawa anorganik yang berasal dari air dan karbon dioksida.

Tabel 4 juga mengindikasikan bahwa penerapan pupuk organik dan pupuk NPK dapat meningkatkan indeks panen tanaman padi gogo dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk. Perlakuan pupuk NPK 100% mampu meningkatkan indeks panen sebesar 16,66% atau 0,08 dibandingkan dengan perlakuan tanpa pupuk, dengan indeks panen terendah sebesar 0,40. Hal ini disebabkan dengan ketersediaan hara yang seimbang proses pendistribusian asimilat keseluruhan jaringan tanaman berlangsung dengan lancar, dengan demikian terjadi peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Indeks panen menggambarkan distribusi bahan kering dalam tanaman, yaitu rasio antara bobot bahan kering yang bernilai ekonomis dan total bobot bahan tanaman saat panen. Nilai indeks panen yang tinggi menunjukkan bahwa tanaman mendistribusikan asimilat lebih banyak ke dalam gabah atau biji-bijian. Pengamatan pada tanaman padi selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tanaman padi gogo mengeluarkan malai (a), tanaman padi gogo memasuki masa generatif kriteria panen (b), dan hasil gabah bernas per tanaman setiap perlakuan (c)

Pemberian serasah jerami padi dengan penambahan dekomposer mikroba dan pupuk NPK menunjukkan dampaknya dalam meningkatkan penyerapan unsur N dan P melalui aktivitas bakteri yang menyediakan unsur hara N dan P yang tersedia untuk tanaman padi. Selain kontribusi unsur hara dari pupuk NPK, unsur hara N juga tersedia untuk tanaman karena meningkatnya dekomposisi bahan organik pada media gambut. Hal ini didukung oleh adanya populasi dan aktivitas mikroorganisme tanah yang didorong oleh pemberian mikroba, termasuk bakteri yang berfungsi mendukung proses dekomposisi tanah gambut (Kaimuddin et al., 2012).

Peningkatan komponen produksi tanaman padi yang signifikan merupakan hasil dari penggunaan pupuk organik dan pupuk NPK, yang berdampak pada peningkatan penyerapan unsur hara dan merupakan hasil dari pertumbuhan vegetatif tanaman padi yang optimal. Menambahkan mikroba pada bahan organik jerami padi dapat mengurangi dosis penggunaan NPK hingga 50%, bahkan menghasilkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan pupuk NPK penuh (100%). Pupuk yang terbuat dari bahan organik dan menggunakan mikroba dekomposer dapat meningkatkan kualitas tanah, dibandingkan dengan penggunaan pupuk NPK dengan dosis 100%.

### SIMPULAN

Kombinasi pupuk organik dan pupuk NPK pada perlakuan serasah jerami padi 160 gram + mikroba 160 ml + 50% Pupuk NPK menunjukkan adanya pengaruh terhadap respons fisiologi dan hasil tanaman padi. Aplikasi 50% Pupuk NPK mampu meningkatkan laju fotosintesis pada fase vegetatif berkisar  $15,19 - 22,74 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  (meningkat 37%). Penerapan kombinasi pupuk organik dan pupuk NPK yang dilengkapi dengan penambahan mikroba pada perlakuan serasah jerami padi 160 gram + mikroba 160 ml + 50% Pupuk NPK mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah gabah

bernas per malai, dan signifikan berpengaruh terhadap hasil berat kering tanaman dan indeks panen, yang merupakan cerminan dari laju pertumbuhan fase vegetatif dan hasil produksi tanaman. Penggunaan aplikasi dari kombinasi pupuk organik dan NPK pada perlakuan serasah jerami padi 160 gram + mikrob 160 ml + 50% Pupuk NPK, dapat mengurangi penggunaan pupuk NPK hingga 50% dari dosis yang dianjurkan tanpa mengurangi respons fisiologis pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustamar. 2007. Kajian prospek penerapan metode SRI (The System of Rice Intensification) pada sawah bukaan baru. Disertasi. Fakultas Pertanian UNAND, Padang.
- Atmanegara. Pungki. Bangun M.S. 2013, Analisa Perbandingan Kandungan Klorofil Karawang, Jawa Barat). Jurnal Teknik Pomits. Vol.2. No.1.
- Aryanto. A. Triadiati. dan Sugiyanta. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah dan Gogo dengan Pemberian Pupuk Hayati Berbasis Bakteri Pemacu Tumbuh di Tanah Masam. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI). 20 (3): 229-235.
- Dobermann. A., T.H. Fairhurst. 2002. "Rice straw management. Better Crop International" 16:7-11.
- Dwijoseputro, D. 2005. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta
- Fadiluddin, M. 2009. Efektivitas Formula Pupuk Hayati dalam Memacu Serapan Hara, Produksi dan Kualitas Hasil Jagung dan Padi Gogo di Lapang. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gunarto. L. P. Lestari. H. Supatmo. A.R. Marzuki. 2002. "Dekomposisi jerami padi, inokulasi Azospirillum dan pengaruhnya terhadap efisiensi penggunaan pupuk N pada padi sawah". Jurnal penelitian pertanian tanaman pangan. 21 (1) :1-10.
- Hasbiah. S.T., dan Baiq. F.W. 2013. Perbandingan kecepatan fotosintesis pada tanaman sawi hijau (*Brassica juncea*) yang diberi pupuk organik dan anorganik. Jurnal Ilmiah Biologi Biogenesis. 1 (1) :61-69
- Hendriyani, I. S dan N. Setiari. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. J. Sains & Mat. 17(3): 145-150.
- Kaimuddin, Dachlan, dan Amirullah. 2012. Pertumbuhan vegetatif dan serapan N tanaman yang diaplikasi pupuk N anorganik dan mikroba penambat N non-simbiotik. Jurnal Agrivigor. 11(3): 251-261.
- Kurniawan, H.N.A., S. Kumalaningsih, dan A. Febrianto. 2013. Pengaruh Penambahan Konsentrasi *Microbacter Alfaafa-11* (MA-11) dan Penambahan Urea Terhadap Kualitas

- Pupuk Kompos dari Kombinasi Kulit dan Jerami Nangka dengan Kotoran Kelinci.  
Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Makarim. AK, Sumarno, Suyamto. 2007. Jerami padi: pengelolaan dan pemanfaatan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor
- Purba. R. 2015. Kajian aplikasi pupuk hayati pada tanaman padi sawah di Banten. Prosiding Sem Nas Masy Biodiv Indon. 1 (6):1524-152.
- Saraswati R dan Sumarno. 2008. Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah sebagai Komponen Teknologi Pertanian. Bogor.
- Siswanti. D.U. dan Rega. V.A. 2014. Respons Fisiologis Padi (*Oryza sativa* L.) "Segreng" dan "Menthik Wangi" Terhadap Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Dekomposer. Jurnal Ilmiah Biologi Biogenesis. 2 (2) : 89-93.
- Syamsiar. 2009. Respon Varietas dan Pupuk Organik terhadap Intensitas Serangan Penyakit pada Pertanaman Padi Secara Organik, Skripsi. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara.
- Yuwono. T. 2007. Kecepatan Dekomposisi dan Kualitas Kompos Sampah Organik. Jurnal Inovasi Pertanian Vol 4. Diakses pada Tanggal 16 Desember 2016.
- Zulfita D. 2012. Kajian Fisiologis Tanaman Lidah Buaya Dengan Pemetongan Ujung Pelepah Pada Kondisi Cekaman Kekeringan. J. Perkebunan dan Lahan Tropika. vol 2(1): 7-15.