

Pengaruh Pemberian Azolla dan Bakteri Pelarut Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Di Tanah Sulfat Masam

*The Effects of Azolla and Solubilizing P Bacteria on Growth and Production Of Paddy (*Oryza sativa* L.) on acid sulphate soil*

Riandi Syahputra*, Asmarlaili Sahar Hanafiah, Tengku Sabrina

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author : riandisyahputraa@gmail.com

ABSTRACT

*Acid sulphate soil has several problems such as low pH, low P- availability, and high solubility of Al. Efforts to optimize the productivity of acid sulphate soils are through the utilization of tolerant acid sulfur plants, soil microorganisms and organic fertilizers. This study aims were to determine the effect of applying azolla and the solubilizing phosphate bacteria on the growth and production of paddy (*Oryza sativa* L.) on acid sulphate soil. This research was conducted in greenhouse of Faculty of Agriculture, University of Sumatera Utara, from September to December 2017. The design used was factorial randomized block design with 4 replications. The first factor was fresh azolla with 4 levels viz A0=0, A1=30, A2=60 and A3=90 g/pot and the second factor was solubilizing phosphate bacteria with 2 levels, viz P0 = without solubilizing phosphate bacteria and P1 = application of solubilizing phosphate bacteria. The results showed doses of azolla 90 g/pot increased the growth of paddy, however the highest was found at treatment azolla with dosage 30 g/pot. Application of solubilizing phosphate bacteria increased the growth and production of paddy. Application 60 g fresh azolla/pot and inoculation of solubilizing P bacteria was the best treatment treatment that is (number of tiller 4 tiller, number of panicle 8,25 panicles, total grain amount 272,5 grain, dry weight of dry grain 6,75 g, dry straw weight 18, 27 g).*

Keyword : Paddy, Azolla , Solubilizing P Bacteria, Acid Sulphate Soil

ABSTRAK

Tanah sulfat masam adalah tanah yang bermasalah yang memiliki pH rendah, ketersediaan hara P yang rendah, dan tingginya kelarutan Al. Upaya untuk mengoptimalkan produktivitas tanah sulfat masam adalah melalui pemanfaatan tanaman toleran sulfat masam, mikroorganisme tanah dan pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian azolla dan bakteri pelarut fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah (*Oryza sativa* L.) di tanah sulfat masam. Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara di mulai pada bulan September sampai Desember 2017. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial dengan 4 ulangan. Faktor pertama pemberian azolla segar dengan 4 taraf, yaitu A0 = 0 g/pot, A1= 30 g/pot, A2= 60 g/pot, A3= 90 g/pot dan faktor kedua bakteri pelarut fosfat dengan 2 taraf, yaitu P0= tanpa bakteri pelarut fosfat dan P1= aplikasi bakteri pelarut fosfat. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan dosis azolla mampu meningkatkan pertumbuhan padi sawah, Sedangkan aplikasi bakteri pelarut fosfat mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Pemberian azolla segar 60 g/ember dan pemberian bakteri pelarut posfat merupakan perlakuan terbaik yaitu (jumlah anakan 4 anakan, jumlah malai 8,25 malai, jumlah gabah berisi 272,5 gabah, bobot bruto gabah kering 6,75 g, bobot jerami kering 18,27 g).

Kata Kunci : Padi Sawah, Azolla, Bakteri Pelarut Fosfat, Tanah Sulfat Masam

PENDAHULUAN

Luas lahan sulfat masam di dunia diperkirakan 14 juta ha, diantaranya 10 juta ha tersebar di wilayah tropik. Sebagian lahan gambut dangkal di Indonesia berasosiasi dengan sulfat masam. Hasil survei Euroconsult (1984) menunjukkan luas lahan sulfat masam di Indonesia sekitar 2 juta ha, jika digabungkan asosiasi tanah ini dengan tanah gambut dan salin maka luas tanah sulfat masam di Indonesia menjadi 6,7 juta ha. Keadaan ini menunjukkan terjadinya perluasan lahan sulfat masam (Noor, 1996).

Permasalahan utama yang dijumpai pada tanah sulfat masam adalah pH rendah dan ketersediaan hara P yang rendah disebabkan fiksasi P yang tinggi oleh Al dan Fe yang berakibat rendahnya pertumbuhan dan produksi tanaman yang dibudidayakan. Kemasaman tanah yang tinggi memicu larutnya unsur beracun dan kahat hara sehingga tanah menjadi tidak produktif (Purnomo *et.al* , 2005).

Salah satu upaya untuk mengatasi tanah sulfat masam adalah dengan memanfaatkan tanaman toleran sulfat masam, mikroorganisme tanah dan pupuk organik.

Padi (*Oryza sativa* L.) termasuk komoditas pangan yang menghasilkan beras dan sangat dibutuhkan di Indonesia sebagai bahan pangan utama. Padi sawah merupakan salah satu tanaman yang cocok untuk lahan sulfat masam. Penggenangan yang menjadi ciri khas padi sawah dapat meningkatkan pH tanah dan mencegah terjadinya oksidasi pirit. Untuk memenuhi kebutuhan beras, saat ini lahan sulfat masam sudah dimanfaatkan sebagai lahan sawah, serta telah banyak dikeluarkan varietas padi yang tahan akan kondisi sulfat masam.

Bakteri pelarut fosfat merupakan mikroorganisme tanah yang mempunyai kemampuan melarutkan fosfat dalam bentuk tidak larut menjadi fosfat dalam bentuk larut dengan mengeluarkan asam-asam organik. Dengan demikian bakteri tersebut mampu meningkatkan efisiensi pemupukan fosfat. Bakteri pelarut fosfat berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam upaya

pengembangan tanaman padi di Indonesia, khususnya dalam teknologi pemupukan fosfat. Pemanfaatan teknologi tersebut sangat diperlukan mengingat tanah-tanah di Indonesia umumnya tanah masam dengan daya fiksasi fosfat tinggi.

Azolla merupakan jenis tumbuhan paku air yang hidup di perairan. Kemampuan Azolla mengikat N₂ dari udara berkisar antara 400-500 kg N/ha/tahun. Azolla adalah salah satu sumber bahan organik yang potensial untuk dikembangkan karena dapat meningkatkan efisiensi pemupukan pada lahan padi sawah (Khan, 1983).

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian pemberian azolla dan bakteri pelarut fosfat terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah di tanah sulfat masam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara dengan ketinggian tempat 25 m diatas permukaan laut. Penelitian dimulai pada bulan September 2017 sampai dengan Desember 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi Ciherang, contoh tanah sulfat masam dari kebun Mopoli Raya Kabupaten Aceh Tamiang, azolla segar (*Azolla pinnata* L.), bakteri pelarut fosfat, bak kecambah sebagai wadah media semai. Pupuk SP-36 dan pupuk KCl sebagai pupuk dasar yang akan diaplikasikan ke tanaman padi sawah.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor. Faktor I Azolla Segar dengan 4 taraf yaitu : A₀: 0 ton / ha (0 g / pot), A₁: 6 ton / ha (30 g / pot), A₂: 12 ton / ha (60 g / pot), A₃: 18 ton / ha (90 g / pot). Faktor II dengan 2 taraf yaitu : P₀: Tanpa Aplikasi Bakteri, P₁: Aplikasi Bakteri pelarut fosfat.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik berdasarkan analisis varian pada setiap peubah amatan yang diukur dan diuji lanjut bagi perlakuan yang nyata dengan menggunakan uji beda *Duncan Multiple Range Test* pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata jumlah anakan padi sawah terhadap pemberian azolla segar dan bakteri pelarut fosfat pada umur 4,6,8 MST

MST	Azolla Segar	Bakteri Pelarut Posfat		Rataan
		P0 (tanpa Bakteri)	P1 (aplikasi bakteri)	
------(batang)-----				
4 MST	A0 (0 g / pot)	1,6	1,6	1,6
	A1 (30 g / pot)	2	3,6	2,8
	A2 (60 g / pot)	2	3,2	2,6
	A3 (90 g / pot)	3,2	3,2	3,2
Rataan		2,2	2,9	
6 MST	A0 (0 g / pot)	2,4	2,4	2,4
	A1 (30 g / pot)	2,8	4	3,4
	A2 (60 g / pot)	2,4	5,2	3,8
	A3 (90 g / pot)	3,6	6	4,8
Rataan		2,8b	4,4a	
8 MST	A0 (0 g / pot)	1,75	2,5	2,13
	A1 (30 g / pot)	2,25	3,5	2,88
	A2 (60 g / pot)	1,75	4	2,88
	A3 (90 g / pot)	2,75	4	3,38
Rataan		2.13b	3,5a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Jumlah Anakan

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pada pemberian azolla segar dan interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan padi sawah, namun pemberian azolla segar mampu meningkatkan jumlah anakan padi sawah. Sedangkan faktor pemberian bakteri pelarut fosfat memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan padi sawah pada umur pengamatan 6 dan 8 MST. Dapat dilihat jumlah anakan pada umur 6 MST perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu 4,4 anakan berbeda nyata dengan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0) yaitu 2,8 anakan. Jumlah anakan tertinggi pada 6 MST terdapat pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) dan jumlah anakan terendah pada perlakuan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0). Pada umur 8 MST perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu 3,5 anakan berbeda nyata dengan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0) yaitu 2,13 anakan. Jumlah anakan tertinggi pada 8 MST terdapat pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) dan

jumlah anakan terendah pada perlakuan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0).

Pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan padi sawah pada umur 6 MST dan 8 MST. Rata-rata pertumbuhan jumlah anakan tertinggi umur 6 MST dan 8 MST terdapat pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu masing-masing sebesar 4,4 anakan dan 3,4 anakan. Hal ini diduga bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman padi. Pada masa awal pertumbuhan tanaman sangat membutuhkan unsur hara makro seperti P. Pemberian pupuk P yang diiringi pemberian bakteri pelarut fosfat dapat memicu pertumbuhan akar yang lebih baik dan meningkatkan serapan hara tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur Glick (1995) yang menyatakan bahwa bakteri pelarut fosfat bersifat non patogen dan termasuk dalam kategori pemacu pertumbuhan tanaman. Bakteri pelarut fosfat mengahailkan vitamin dan fitohormon yang dapat memperbaiki pertumbuhan akar dan meningkatkan serapan hara.

Tabel 2.Rata-rata jumlah malai padi sawah terhadap pemberian azolla segar dan bakteri pelarut fosfat

Azolla Segar	Bakteri Pelarut Posfat		Rataan
	P0	P1	
	(tanpa Bakteri)	(aplikasi bakteri)	
	------(malai)-----		
A0 (0 g / ember)	2,25	5,75	4
A1 (30 g / ember)	3,25	6,25	4,75
A2 (60 g / ember)	3	8,25	5,63
A3 (90 g / ember)	5,25	6,5	5,88
Rataan	3,44b	6,69a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Jumlah Malai

Pemberian azolla segar dan interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah malai padi sawah, namun pada faktor pemberian azolla segar mampu meningkatkan jumlah malai padi sawah. Sedangkan faktor pemberian bakteri pelarut fosfat memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah malai.

Dapat dilihat jumlah malai pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu 6,69 malai berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0) yaitu 3,44 malai.

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa pemberian bakteri pelarut fosfat berpengaruh nyata terhadap jumlah malai. Rata-rata jumlah malai tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu 6,69 malai. Pada saat tanaman padi memasuki fase generatif, tanaman padi membutuhkan unsur P yang cukup. Unsur P yang terikat oleh

Al di tanah masam menjadi penghambat ketersediaan P. Dengan adanya pemberian bakteri pelarut P dapat meningkatkan efisiensi pemupukan P, sehingga unsur P menjadi tersedia dan dapat di serap tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur Rao (1994) yang menyatakan bahwa efisiensi pupuk P dapat ditingkatkan dengan pemanfaatan mikroba pelarut fosfat. Mikroba tersebut selain dapat menghasilkan enzim fosfatase juga dapat mengeluarkan asam-asam organik. Asam-asam organik tersebut seperti: asam sitrat, glutamat, suksinat, tartat, format, asetat, propionat, laktonat, glikonat dan fumarat. Asam-asam organik ini akan bereaksi dengan $FePO_4$, yang dapat membentuk khelat (kompleksstabil) dengan kation-kation pengikat P di dalam tanah seperti Fe^{3+} . Akibatnya dapat menurunkan reaktivitas ion-ion dan menyebabkan pelarutan yang efektif sehingga P yang terfiksasi dapat tersedia untuk tanaman.

Tabel 3.Rata-rata jumlah gabah berisi padi sawah terhadap pemberian azolla segar dan bakteri pelarut fosfat

Azolla Segar	Bakteri Pelarut Posfat		Rataan
	P0	P1	
	(tanpa Bakteri)	(aplikasi bakteri)	
	------(gabah)-----		
A0 (0 g / ember)	20,5	78,75	49,63
A1 (30 g / ember)	23,75	211,25	117,5
A2 (60 g / ember)	9,5	222,5	116
A3 (90 g / ember)	60,25	105,25	82,75
Rataan	28,5b	154,44a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Jumlah Gabah berisi

Hasil pengamatan jumlah gabah berisi tanaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa pada faktor pemberian azolla segar dan interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah gabah berisi, namun pada faktor pemberian bakteri pelarut fosfat memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah gabah berisi tanaman padi.

Dapat dilihat jumlah gabah berisi pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu 154,44 gabah berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0) yaitu 28,5 gabah. Rataan jumlah gabah berisi tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) dan rataan jumlah gabah berisi terendah pada perlakuan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0).

Pada Tabel 3. menunjukkan bahwa

Bobot Netto Gabah Kering

Hasil pengamatan bobot netto gabah kering tanaman dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa pada faktor pemberian azolla segar dan interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot netto gabah kering padi

pemberian bakteri pelarut fosfat berpengaruh nyata terhadap jumlah gabah berisi. Rata-rata jumlah gabah berisi tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu 154,44 gabah.

Unsur hara P merupakan unsur makro yang sangat dibutuhkan tanaman, Tanaman padi membutuhkan unsur P untuk pengisian dan pematangan biji. Permasalahan utama tanah masam yang sangat miskin hara menjadi masalah besar bagi tanaman. Namun dengan adanya enzim fosfatase oleh bakteri pelarut fosfat dapat melepas unsur hara yang terikat dan menjadi tersedia. Hal ini sesuai dengan literatur Havlin *dkk.*, (1999) yang menyatakan bahwa enzim fosfatase berperan utama dalam melepaskan P dari ikatan P-organik. Enzim ini banyak dihasilkan oleh mikroba tanah, terutama yang bersifat heterotrof. Dengan tercukupinya kebutuhan hara P, maka dapat meningkatkan jumlah biji tanaman padi.

sawah, namun pada faktor pemberian bakteri pelarut fosfat memberikan pengaruh nyata terhadap bobot netto gabah kering padi sawah. Dapat dilihat bobot netto gabah kering pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu 3,34 g berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0) yaitu 0,54 g.

Tabel 4. Rata-rata bobot netto gabah kering padi sawah terhadap pemberian azolla segar dan bakteri pelarut fosfat

Azolla Segar	Bakteri Pelarut Fosfat		Rataan
	P0 (tanpa Bakteri)	P1 (aplikasi bakteri)	
	------(g)-----		
A0 (0 g / ember)	0,38	1,51	0,94
A1 (30 g / ember)	0,42	4,88	2,65
A2 (60 g / ember)	0,15	4,97	2,56
A3 (90 g / ember)	1,23	2,02	1,62
Rataan	0,54b	3,34a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Tabel 5.Rata-rata bobot bruto gabah kering padi sawah terhadap pemberian azolla segar dan bakteri pelarut fosfat

Azolla Segar	Bakteri Pelarut Posfat		Rataan
	P0 (tanpa Bakteri)	P1 (aplikasi bakteri)	
	------(g)-----		
A0 (0 g / ember)	0.54	1,95	1,25
A1 (30 g / ember)	0.66	5,51	3,09
A2 (60 g / ember)	0.28	6,17	3,22
A3 (90 g / ember)	1,46	2,97	2,22
Rataan	0,73	4,15a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Bobot Bruto Gabah Kering

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa pada faktor pemberian azolla segar dan interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot gabah bruto kering, namun pada faktor bakteri pelarut fosfat memberikan pengaruh nyata terhadap bobot gabah bruto kering tanaman padi.

Dapat dilihat bobot bruto gabah kering pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu 4,15 g berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0) yaitu 0,73 g. Rataan jumlah biji hampa tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) dan rataan jumlah malai terendah pada perlakuan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0).

Pada Tabel 4 dan 5. menunjukkan bahwa pemberian bakteri pelarut fosfat berpengaruh nyata terhadap bobot netto dan bruto gabah kering . Rata-rata bobot netto dan bruto gabah tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) masing-masing yaitu 3,34 g dan 4,15 g. Hal ini diduga pemberian bakteri pelarut fosfat yang didukung dengan pemupukan P dapat membuat pertumbuhan vegetatif dan generatif lebih baik daripada tanpa aplikasi bakteri. Jika pertumbuhan vegetatif dan generatif lebih baik maka sebanding dengan meningkatnya bobot gabah kering. Hal ini sesuai dengan literatur Simanjuntak *dkk.*, (2015) yang menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif yang lebih baik menyebabkan tanaman lebih banyak berfotosintesis menghasilkan berat kering lebih banyak dan disimpan didalam gabah berisi.

Tabel 6.Rata-rata bobot jerami kering padi sawah terhadap pemberian azolla segar dan bakteri pelarut fosfat

Azolla Segar	Bakteri Pelarut Posfat		Rataan
	P0 (tanpa Bakteri)	P1 (aplikasi bakteri)	
	------(g)-----		
A0 (0 g / ember)	3.94	8.75	6.34
A1 (30 g / ember)	5.12	15.59	10.36
A2 (60 g / ember)	9.47	18.27	13.87
A3 (90 g / ember)	10.22	11.89	11.06
Rataan	7.19b	13.62a	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama berarti berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DMRT

Bobot Jerami Kering

Hasil pengamatan bobot jerami kering tanaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa pada faktor pemberian azolla segar dan interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jerami kering padi sawah, namun pada faktor pemberian bakteri pelarut fosfat memberikan pengaruh nyata terhadap jerami kering padi sawah.

Dapat dilihat bobot jerami kering pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu 13,62 g berbeda nyata terhadap perlakuan tanpa bakteri pelarut fosfat (P0) yaitu 7,19 g. Rataan bobot jerami kering tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) dan rataan bobot jerami kering terendah pada perlakuan (P0).

Pada Tabel 6. menunjukkan bahwa pemberian bakteri pelarut fosfat berpengaruh nyata terhadap bobot jerami kering. Rata-rata bobot jerami kering tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian bakteri pelarut fosfat (P1) yaitu 13,62 g. Hal ini diduga, Bobot kering tanaman dipengaruhi akibat adanya inokulasi mikrobia maka aktivitas mikroorganisme secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi ketersediaan unsur hara. Meningkatnya ketersediaan unsur hara seperti unsur P, yang tadinya terikat oleh zat lain bisa dilepas dengan adanya bakteri pelarut fosfat. Sumber fosfat tersebut dapat berasal dari pupuk organik maupun dari mineral tanah. Unsur P tersebut sangat diperlukan dalam proses fotosintesis dalam periode gelap, yaitu berbentuk energi organik berupa ATP (adenosin triphosphat). ATP tersebut berfungsi untuk mereduksi CO₂ menjadi karbohidrat. Dengan demikian dapat meningkatkan fotosintat berupa bobot kering tanaman padi. Hal ini sesuai dengan literatur Gradner (1991) yang menyatakan bahwa Berat kering suatu tanaman merupakan keseimbangan antara fotosintesis dan respirasi. Fotosintesis mengakibatkan peningkatan berat kering tanaman karena pengambilan CO₂, sedangkan respirasi mengakibatkan penurunan

berat kering karena pengeluaran CO₂ (Gradner, 1991).

SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian azolla segar secara statistik tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Aplikasi azolla segar sebanyak 90g/pot merupakan dosis terbaik meningkatkan jumlah anakan dan jumlah malaidan padi sawah. Jumlah gabah berisi terbaik pada perlakuan azolla 30 g/pot.

Pemberian bakteri pelarut fosfat mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah.

Interaksi pemberian azolla segar dan bakteri pelarut fosfat tidak berpengaruh nyata terhadap setiap parameter amatan. Tetapi mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi sawah.

Interaksi terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi sawah ditunjukkan oleh pemberian azolla segar 60 g/ember dan pemberian bakteri pelarut fosfat (jumlah anakan 4 anakan, jumlah malai 8,25 malai, jumlah gabah berisi 272,5 gabah, bobot bruto gabah kering 6,75 g, bobot jerami kering 18,27 g).

Aplikasi bakteri pelarut fosfat dapat disarankan untuk diaplikasikan pada tanaman padi di lahan sulfat masam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahman, S., H. Sembiring dan Suyanto. 2009. Pemupukan Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Glick, BR. 1995. The enhancement of plant growth by free living bacteria. Canadian Journal Microbiology 41: 109-117.
- Hardjowigeno, S.H. Subagyo dan M. Luthfi Rayes .2004. Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Havlin, J.L., J.D. Beaton., S.L. Tisdale., and W.L. Nelson. 1999. Soil Fertility and

- Fertilizers. An Introduction to Nutrient Managem ent. Sixth ed. Prentice Hall, New Jersey.
- Khan, M. Manzoor. 1983. A primer on Azolla production and utilization in agriculture. Jointly published by: University of the Philippines at Los Banos (UPLB); Philippine Council for Agriculture and Resources Research and Development (PCARRD); Southeast Asiann Regional Center for Graduate Study and research in Agriculture (SEARCA).
- Koenigs, F. F. F. R. 1950. A sawah profile near Bogor (Java). Contr. General Agric.Reseach Station, Bogor, No. 15.
- Kyuma, K. 2004. Paddy Soil Science. Kyoto University Press and Trans Pacific Press. 280p.
- Ladha, K.J. F.,1. Bruijn, dan K.A. Malik. 1997.Introduktin:Assessing Opportunities for Nitrogen Fixation in Rice a FrontierProject. Plant and soil 194: 1-10.
- Lumpkin T.A., dan D.L. Plucknett. 1982. Azolla as a green manure: Use and Management Crop Production.Westview Press, Inc. Colorado.
- Mukhlis, Sarifuddin dan H. Hanum.2011. Kimia Tanah Teori dan Aplikasi. USU press. Medan.
- Noor, M. 1996. Padi Lahan Marginal. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pamungkas, H.D. 2011. Pengaruh dosis dan waktu pemupukan *Azollasp*.Terhadap pertumbuhan dan hasil padi IR-64. Jurnal agro UPY 3 (1) : 5-10.
- Prasetyo, B.H. S. Adiningsih, K. Subagtono, dan Simanungkalit. 2004. Mineralogi, Kimia,Fisika dan Biologi Tanah Sawah. Buku : Tanah Sawah. 35-100.
- Purnomo, E., A. Mursyid, M. Syarwani, A. Jumberi, Y.Hashidoko, T. Hasegawa, S. Honma, and M. Osaki. 2005. Phosphorus solubilizing microorganisms in the rhizosphere of lokal rice verities grown without fertilizer on acid sulphate soils. Soil Sci. Plant Nutr.51(5): 679-681.
- Rao, S. 1994. Mikroorganisme Tanah Dan PertumbuhanTanaman. Jakarta: Ed 2. UI-Press.
- Simanungkalit, R. D. M dan Suriadikarta, D. A. 2006. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Soil Survey Staff. 2003. Keys to Soil Taxonomy, Ninth Edition. USDA, NaturalResources Conservation Service.
- Sofyan, A., M. Sedyarso, Nurjaya, dan J. Suryono. 2000. Laporan akhir penelitian staturahara P dan K lahan sawah sebagai dasar penggunaan pupuk yang efisien pada tanamanpangan. Bag. Proyek Sumber daya Lahan dan Agroklimat. Puslittanak, Bogor.
- Sudadi,SumarnodanW.Handi.2014. Pengaruh Pupuk Organik Berbasis Azolla, Fosfat Alam dan Abu Sekam Terhadap Hasil Padi dan Sifat Kimia Tanah Alfisol.JurnalIlmutanahdanAgroklimato logi 11 (2) : 2-6.
- Sugiharto, B. 1985. Pemanfatan Azolla pinnata sebagai Pupuk Hijau dan Sumber Unsur Nitrogen pada Budidaya Tanaman Padi sawah dalam Seminar onDevelopment of Tropical Resourch andeffective Utilization of Energy inAgricultural Yogyakarta.
- Widjaja-Adhi, I P.G. 1995. Potensi, Peluang, dan Kendala Perluasan Areal Pertanian di LahanRawa di Kalimantan dan Irian Jaya. Sem. Perluasan Areal Pertanian di KTI. PII, Serpong7-8 November 1995. <http://> Pemanfaatan Fosfat Alam Untuk Lahan Sulfat Masam.[26 Januari 2017].
- Wulandari, S. 2001. Efektifitas Bakteri Pelarut Fosfat Pseudomonas sp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max L.*) pada Tanah Podsolik Merah Kuning. JurnalNaturIndonesia 4(1): 21-25.