

Muhammad Dzirkullah, Wanti Mindari, Rossyda Priyadarshini  
Efektivitas Serapan P dan Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) Sawah  
Akibat Pemberian Pupuk Si dan Asam Humat

## **EFEKTIVITAS SERAPAN P DAN HASIL PADI (*Oryza sativa* L.) SAWAH AKIBAT PEMBERIAN PUPUK Si DAN ASAM HUMAT**

The Effectiveness of P Uptake and Rice Yield (*Oryza sativa* L.) Resulting from Si  
Fertilizer and Humic Acid Application

**Muhammad Dzirkullah\*, Wanti Mindari, Rossyda Priyadarshini**  
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur  
\*)Email : [mdzirkullah834@gmail.com](mailto:mdzirkullah834@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Penambahan jumlah penduduk serta masalah alih fungsi lahan yang terus meningkat menimbulkan masalah ketahanan pangan. Program pemerintah telah dilakukan seperti perluasan lahan marginal daerah pesisir pantai yakni lahan salin. Tujuan penelitian untuk mengkaji efektivitas serapan P akibat pemberian asam humat dan silika terhadap produksi tanaman padi sawah. Metode penelitian disusun dengan rancangan acak kelompok yang diulang 3 kali. Luasan tanam ukuran 2x2 m<sup>2</sup>, perlakuan 4 macam meliputi : a. kontrol b. asam humat c. silika d. asam humat + silika. Hasil penelitian menunjukkan pemberian asam humat + silika berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan padi dengan rata-rata tinggi tanaman 85,74 cm pada 10 mst dan hasil produksi padi sebesar 4,20 ton.ha<sup>-1</sup>. Asam humat + silika juga mampu memperbaiki sifat kimia tanah : pH 6,95 KTK 40,24 dan P-tersedia 197,6. Hal tersebut karena kemampuan asam humat dapat mengkhelat dengan melepas ikatan P dari jerapan unsur logam dan silika dapat meningkatkan kadar P di dalam tanah menjadi bentuk yang lebih tersedia bagi tanaman.

Kata kunci : asam humat, silika, serapan hara P

### **ABSTRACT**

The increasing population and the problem of land use change that continues to increase raises the problem of food security. Government programs have been carried out such as the expansion of marginal land in coastal areas, namely saline land. The research objective was to assess the effectiveness of P uptake due to the application of humic acid and silica on lowland rice crop production. The research method was arranged in a randomized block design that was repeated 3 times. Size of planting 2x2 m<sup>2</sup>, 4 kinds of treatment include; a. control b. humic acid c. silica d. humic acid + silica. The results showed that the application of humic acid + silica had a significant affect the rice growth with an average plant height of 85,74 cm at 10 mst and rice production of 4,20 ton.ha<sup>-1</sup>. Humic acid + silica can also improve soil chemical properties : pH 6,95 CEC 40,24 and P nutrient 197,6. This is because the ability of humic acid to chelate by removing the Pbonds from the uptake of metal and silica elements can increase the P content in the soil into a from that is more available to plants.

Keywords : humic acid, silica, P nutrient uptake

## PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas tanaman pangan yang menjadi makanan pokok di Indonesia. Proyeksi BPS (2013) menunjukkan bahwa jumlah penduduk Indonesia akan terus meningkat dari 238,5 juta pada tahun 2010 menjadi 305,6 juta pada tahun 2035. Peningkatan jumlah penduduk mendorong meningkatnya kebutuhan pangan terutama yang berasal dari beras. Diketahui bahwa produksi padi (gabah kering giling) tahun 2015 mengalami kenaikan sebanyak 4,51 juta ton (6,37 persen) dibandingkan tahun 2014 (BPS, 2016). Melihat hal tersebut, peningkatan produktivitas dan perluasan area lahan menjadi suatu hal yang penting dilakukan demi memenuhi kebutuhan, salah satunya melalui pemanfaatan lahan marginal daerah pesisir pantai.

Daerah pesisir yang berada di dekat garis pantai akan memiliki potensi yang besar untuk terkena cekaman salinitas (Zelensky, 1999). Suwarno (1985) menjelaskan bahwa pengaruh salinitas terhadap tanaman mencakup tiga aspek yaitu memengaruhi tekanan osmosis, keseimbangan hara, dan pengaruh racun. Modifikasi yang dapat dilakukan pada lingkungan tumbuh tanaman dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan menambahkan bahan pembenah tanah pada media tumbuh berupa bahan humat dan silika.

Beberapa hasil penelitian terhadap bahan humat maupun silika menunjukkan pengaruh positif pada perbaikan kualitas tanah serta dapat meningkatkan pertumbuhan padi. Bahan humat mampu menggantikan peranan bahan organik dalam tanah (Wibowo 2011); meningkatkan C-organik di dalam tanah (Swanda et al., 2015); mengandung hormon pertumbuhan tanaman (Gardiner dan Miller, 2004); memengaruhi perkembangan akar, dan meningkatkan produksi padi (Suwardi et al., 2009). Begitu juga pemberian silika dapat meningkatkan ketersediaan silika, meningkatkan efisiensi fotosintesis, serta memengaruhi ketegakan batang dan daun (Yukamgo dan Yuwono, 2007). Lebih lanjut hasil penelitian Nugroho (2009) menunjukkan bahwa pemberian silika dapat meningkatkan pH tanah, meningkatkan bobot gabah, bobot jerami dan jumlah malai tanaman padi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji efektivitas serapan P akibat pemberian pupuk Si dan asam humat terhadap tanaman padi sawah.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah Desa Kragan Sedati Sidoarjo pada bulan Januari sampai Mei 2019. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengkaji kembali hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan wilayah penelitian termasuk tanah salin.

Analisis tanah dan tanaman dilakukan bulan Mei – Juni 2019 di laboratorium Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur dan Universitas Brawijaya.

Bahan yang digunakan yaitu benih padi varietas IR-64, pupuk Urea, pupuk SP-36, pupuk KCl, pupuk silika, asam humat yang diperoleh secara komersial serta bahan – bahan kimia untuk uji di laboratorium. Asam humat diberikan dalam bentuk cair, aplikasi diberikan 2 minggu sebelum tanam dengan cara disebar diatas permukaan tanah.

Penelitian ini disusun menurut rancangan acak kelompok yang diulang 3 kali. Luasan tanam dengan menggunakan petakan ukuran 2 x 2 m<sup>2</sup>. Perlakuan 4 macam meliputi : a. Kontrol, b. Asam humat c. Silika d. Asam humat + Silika. Dosis standart takaran asam humat 20 kg.ha<sup>-1</sup>, silika 20 kg.ha<sup>-1</sup> masing-masing perlakuan diberikan pupuk dasar NPK menggunakan pupuk Urea 250 kg.ha<sup>-1</sup>, SP-36 150 kg.ha<sup>-1</sup> dan KCl 100 kg.ha<sup>-1</sup>, dengan dosis per petak urea 100 g, SP-36 60 g, KCl 40 g, silika 8 g dan humat 8 g.

#### **Pelaksanaan Penelitian**

Tahapan kegiatan penelitian meliputi : (1) Pengambilan sampel tanah sebelum tanam yaitu dengan mengambil sampel tanah secara komposit secara vertikal yakni 3 sampel tanah, sampel tanah yang diambil berupa tanah terganggu kedalaman 0-20 cm untuk analisis kimia tanah; (2) Persiapan lahan, terbagi dari 4 kegiatan 1. Pengolahan tanah, 2. Pembuatan petak ukuran 2x2 m<sup>2</sup>, 3. Pembuatan irigasi, 4. Pemberian pupuk asam humat dan silika, aplikasi pupuk diberikan dengan cara disebar di atas permukaan tanah yaitu 2 minggu sebelum tanam. Dosis takaran asam humat 20 kg.ha<sup>-1</sup>, silika 20 kg.ha<sup>-1</sup>; (3) Persemaian; (4) Penanaman, padi yang ditanam berjumlah 3 bibit per lubang jarak 20x20 cm; (5) Pemeliharaan; (6) Pemupukan; dan (7) Panen.

Parameter yang diamati meliputi : (1) Pertumbuhan tanaman, Pengambilan data dimulai pada umur 4 mst dengan interval 2 minggu sekali sampai pada pengamatan ke-4; (2) Analisis kimia tanah meliputi : pH, EC, KTK, Ca, Na, Mg, K, dan P-tersedia. Pengambilan sampel tanah dilakukan 2 kali sebelum tanam dan saat panen, sampel tanah diambil secara acak dari setiap petak; (3) Analisis serapan hara tanaman, pengambilan sampel tanaman dilakukan saat menjelang panen, sampel yang diambil berupa seluruh bagian tanaman, pengambilan sampel dilakukan secara acak yakni dengan mengambil 10 sampel per rumpun dari setiap petak (64 rumpun). Rumus perhitungan serapan hara adalah kadar hara (%) x bobot kering (g); (4) Perhitungan produksi padi yang dihitung dengan menimbang hasil panen berupa gabah kering padi (GKP). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap tingkat efektivitas, maka diuji

dengan menghitung menggunakan rumus Abbott (Ciba-Geigy), 1981 dalam Ditjen PSP, (2011).

$$\text{Nilai efektivitas} = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terendah}}{\text{Nilai terbaik} - \text{Nilai terendah}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1. Hasil Analisis Tanah Sebelum Perlakuan**

Jenis analisis	Satuan	Nilai	Harkat*
pH H <sub>2</sub> O	-	6.54	Agak masam
pH KCl	-	5.99	-
EC	dS/m	1.25	Rendah
Redoks	mV	65	-
Ca-dd	cmol/kg	11.43	Tinggi
Mg-dd	cmol/kg	1.87	Sedang
Na-dd	cmol/kg	0.48	Sedang
K-dd	cmol/kg	0.65	Tinggi
KTK	cmol/kg	26.28	Tinggi
P tersedia	ppm	171.40	Tinggi

Keterangan : Pengharkatan menurut Balittanah (2009).

Hasil analisis menunjukkan sifat kimia tanah sebelum percobaan memiliki kriteria tanah non-salin pada kedalaman 0-20 cm, nilai pH 6,54 (agak masam), EC 1.25 dS/m, hal ini dikarenakan tempat penelitian merupakan wilayah perbatasan antara kecamatan Sedati dan Gedangan yang menunjukkan wilayah yang jauh dari laut sehingga menyebabkan rendahnya terjadi intrusi air laut pada irigasi sawah tersebut. Disisi lain, pengambilan sampel tanah dilakukan saat musim hujan, yang menyebabkan sistem penanaman padi sawah dapat mengeringkan konsentrasi larutan garam, dengan demikian nilai EC rendah. Penelitian Mindari et al., (2015) menunjukkan bahwa hasil analisis sifat kimia dan fisik tanah wilayah Sidoarjo dan Surabaya tergolong rendah salin dengan nilai rata-rata EC kurang dari 2 dS/m dimana efek salinitas tidak berpengaruh. Natrium yang berada di tanah salin akan mudah terhapus karena ikatan koloid tanah yang lemah yang terjadi melalui irigasi dan presipitasi.

Ketersediaan P pada tempat penelitian tergolong sangat tinggi, hal tersebut dapat diduga tanah mengandung mineral P serta pengelolaan tanah secara intensif sehingga menyebabkan kandungan P tinggi. Nursyamsi dan Setyorini (2009), berpendapat bahwa faktor yang dapat berpengaruh terhadap kadar P tanah antara lain : bahan induk, tingkat perkembangan dan pengelolaan tanah. Diantara ketiga faktor tersebut yang paling dominan adalah faktor pengelolaan tanah. Berdasarkan pengamatan di lapangan tempat penelitian merupakan lahan sawah intensifikasi.

Penggunaan pupuk (terutama pupuk P) pada lahan sawah intensifikasi umumnya tinggi, baik takaran maupun intensitasnya dengan dosis 200 kg.ha<sup>-1</sup>, hal tersebut dinilai kurang efisien dan ekonomis. Unsur P bersifat *immobile* dalam tanah (Havlin et al., 1999) sehingga residunya terakumulasi dan akhirnya menyebabkan kadarnya dalam tanah menjadi tinggi.

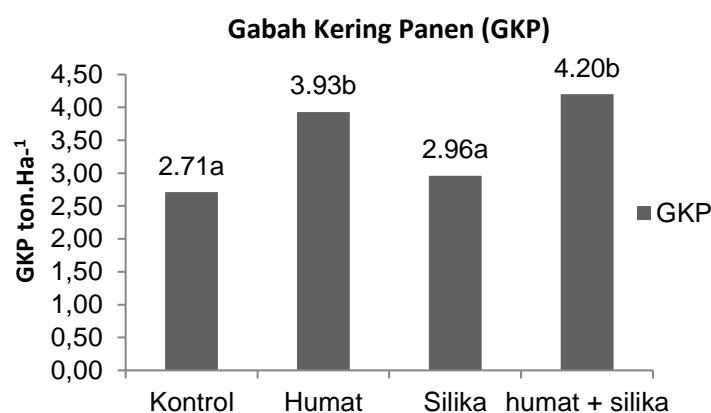
**Pengaruh Pemberian Asam Humat dan Silika Terhadap Pertumbuhan Padi.**

**Tabel 2. Hasil uji BNT terhadap tinggi tanaaman, jumlah anakan dan jumlah malai tanaman padi pada masing-masing perlakuan**

Perlakuan	Rata – rata tinggi tanaman (cm)			
	4 mst	6 mst	8 mst	10 mst
Kontrol	54,07 a	77,87 b	84,12 a	85,01 a
Humat	57,00 b	76,27 a	84,79 b	85,45 b
Silika	57,60 b	75,47 a	85,00 b	86,22 d
Humat + Silika	57,27 b	75,80 a	84,82 b	85,74 c
BNT 5%	0,94	1,16	0,55	0,13
Perlakuan	Rata – rata jumlah anakan			
	4 mst	6 mst	8 mst	10 mst
Kontrol	12,56 a	12,96 a	15,66 a	15,90 a
Humat	13,90 c	14,13 c	16,60 c	16,81 c
Silika	13,33 b	13,63 b	15,53 b	15,99 b
Humat + Silika	13,76 c	14,03 c	16,53 c	16,97 c
BNT %	0,24	0,35	0,14	0,12
Perlakuan	Rata – rata jumlah malai			
	4 mst	6 mst	8 mst	10 mst
Kontrol	-	4,20 a	15,33 ab	15,80 a
Humat	-	5,47 b	16,20 bc	16,78 b
Silika	-	3,87 a	14,87 a	15,96 a
Humat + Silika	-	5,00 b	16,47 c	16,90 b
BNT 5%	-	0,56	0,94	0,98

Berdasarkan data tabel di atas diketahui bahwa pada umur 10 mst pemberian silika dan asam humat+silika menunjukkan hasil yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pemberian kombinasi kedua pupuk tersebut menunjukkan adanya pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi. Hal ini dari data pendukung pemberian kombinasi secara langsung menguatkan daun batang tanaman dan tidak saling tumpang tindih sehingga jumlah cahaya yang diperoleh tanaman semakin meningkat. Menguatnya batang dan daun tanaman menyebabkan proses fotosintesis relatif berjalan lancar (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Kemudian nilai jumlah anakan paling tinggi terdapat pada perlakuan asam humat+silika dengan rata-rata 16,97 anakan, sedangkan kontrol memiliki paling sedikit 15,90 jumlah anakan pada 10 mst. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan asam humat + silika menunjukkan hasil yang nyata dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini diduga karena silika mampu menguatkan

batang (Yohana et al., 2013) sehingga tanaman tidak mudah rebah dan daun lebih tegak, rentan terhadap hama dan penyakit. Badan penelitian tanah (2011) menyatakan bahwa silika di tanah sawah dapat menstimulasi fotosintesis dan translokasi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Silika yang terakumulasi pada daun padi berfungsi menjaga daun tetap tegak sehingga membantu penangkapan cahaya matahari dalam proses fotosintesis dan translokasi  $\text{CO}_2$  ke malai sehingga peran P lebih optimal. Pemberian bahan humat juga berperan pada peningkatan pertumbuhan tanaman karena auksin yang terkandung pada bahan humat berfungsi mempercepat permeabilitas dinding sel. Kemudian jumlah malai terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan humat+silika yaitu sebesar 16.90, sedangkan jumlah malai terkecil ditunjukkan oleh non perlakuan yakni kontrol dengan nilai 15.80 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian asam humat pada stadia awal pertumbuhan (4-6 mst) memperlihatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan yang lebih cepat dibanding perlakuan lainnya. Hermanto et al., (2013) menjelaskan bahwa asam humat mampu meningkatkan ketersediaan dan pengambilan unsur hara bagi tanaman. Karena kemampuan asam humat dalam mengikat, menjerap dan mempertukarkan unsur hara sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk proses metabolisme berada dalam jumlah optimal.

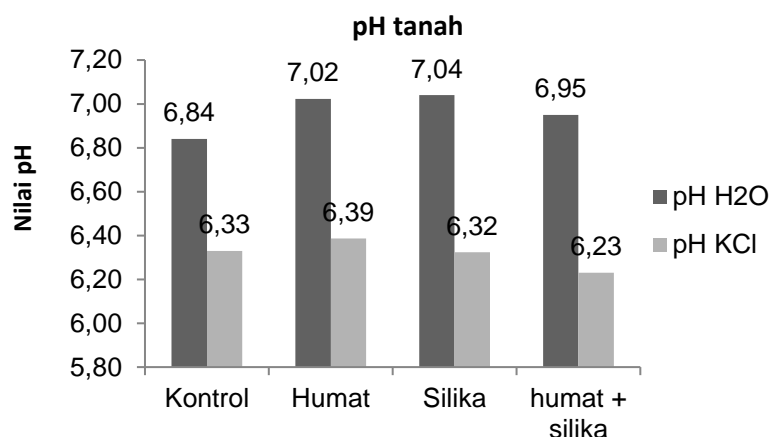


**Gambar 1. Pengaruh Pemberian Humat dan Silika Terhadap GKP**

Rata-rata pengaruh pemberian perlakuan silika maupun asam humat disajikan pada Gambar 1 secara statistik menunjukkan pengaruh nyata. Bobot GKP yang dihasilkan pada pemberian asam humat yaitu 3,9 ton.Ha<sup>-1</sup> lebih tinggi dibandingkan kontrol. Sedangkan pemberian silika memiliki bobot GKP 2,9 ton.Ha<sup>-1</sup> lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan asam humat+silika, pemberian asam humat+silika menunjukkan hasil yang lebih tinggi serta menunjukkan hasil yang nyata. Asam humat dapat berpengaruh secara langsung dan tidak langsung. Secara tidak langsung yaitu memperbaiki status kesuburan tanah baik dalam sifat fisik, kimia maupun biologi tanah

(Tan, 1992). Dengan meningkatnya status kesuburan tanah, maka serapan hara tanaman akan meningkat, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman akan semakin optimal (Heil, 2005). Pengaruh asam humat secara langsung yaitu mampu memperbaiki proses metabolisme di dalam tanaman, seperti meningkatkan proses laju fotosintesis tanaman (Heil, 2005), karena meningkatnya kandungan klorofil pada daun (Ferrara dan Brunetti, 2010).

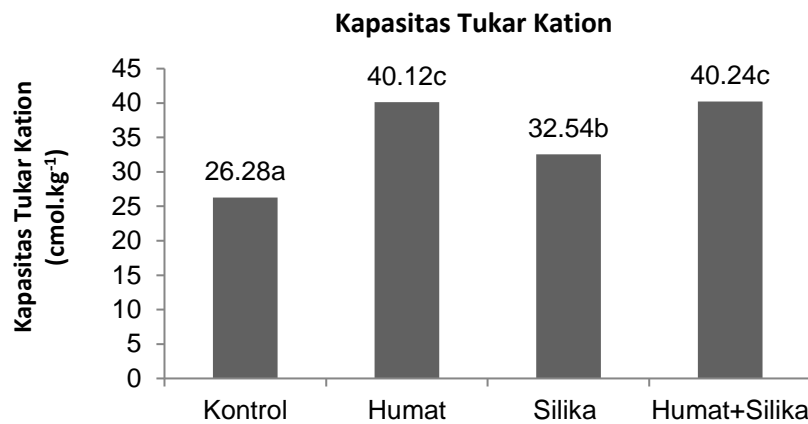
### Pengaruh Pemberian Asam Humat dan Silika Terhadap pH tanah



Gambar 2. Pengaruh Pemberian Humat dan Silika Terhadap pH

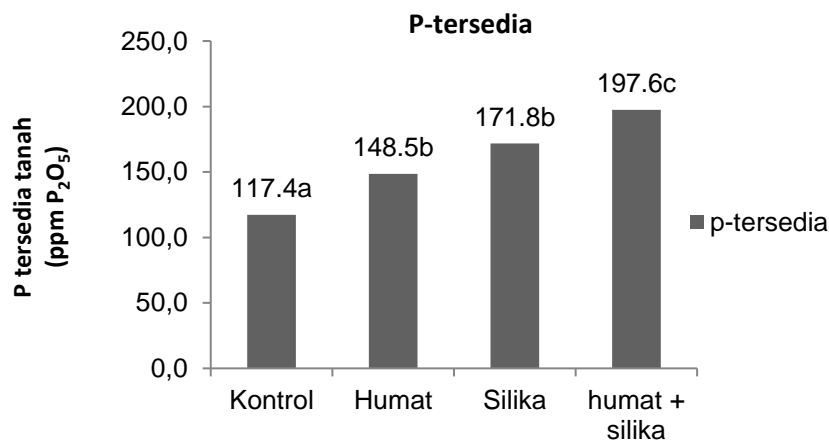
Pengaruh pemberian bahan humat dan silika terhadap nilai pH disajikan pada Gambar 2. Pengaruh pemberian bahan humat tidak berpengaruh nyata, namun secara statistik dapat meningkatkan nilai pH ke optimal. Bahan humat merupakan hasil akhir dekomposisi bahan organik, peningkatan nilai pH akibat pemberian bahan humat disebabkan oleh muatan negatif pada gugus fungsional bahan humat (gugus karboksil ( $\text{COO}^-$ ) dan fenolat ( $\text{OH}^-$ )). Sedangkan silika dapat meningkatkan pH disebabkan karena menyumbangkan nilai  $\text{OH}^-$  ke dalam tanah. Yohana et al., (2013) berpendapat bahwa silika dapat meningkatkan pH tanah dimana terjadi pertukaran antara ion  $\text{OH}^-$  yang terikat pada Ca, Na atau Mg dengan ion silika, sehingga ion  $\text{OH}^-$  yang terlepas dapat meningkatkan pH larutan tanah. Menurut Tan (1998), silika mampu melepaskan ion  $\text{OH}^-$  ke dalam larutan tanah.

Perlakuan pemberian silika menunjukkan peningkatan dibanding kontrol yaitu sebesar  $32,54 \text{ cmol.kg}^{-1}$ . Sedangkan nilai tertinggi diperoleh pada pemberian asam humat + silika dengan nilai  $40,24 \text{ cmol.kg}^{-1}$  yang tidak jauh berbeda dengan perlakuan asam humat  $40,12 \text{ cmol/kg}$ . Hal ini dikarenakan bahan humat mengandung gugus fungsional karboksil dan fenolik yang dapat menyumbangkan muatan negatif dalam tanah.



**Gambar 3. Pengaruh Pemberian Humat dan Silika Terhadap Kapasitas Tukar Kation**

Ahmed et al., (2006) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian bahan humat mampu meningkatkan KTK di dalam tanah. Khattak et al., (2013) juga berpendapat dalam penelitiannya bahwa pemberian bahan humat dapat meningkatkan KTK pada tanah salin. Pengaruh silika atau asam humat mampu meningkatkan pH sehingga memengaruhi peningkatan muatan negatif di dalam tanah. Semakin tinggi muatan negatif maka semakin tinggi kemampuan pertukaran kation di dalam tanah.

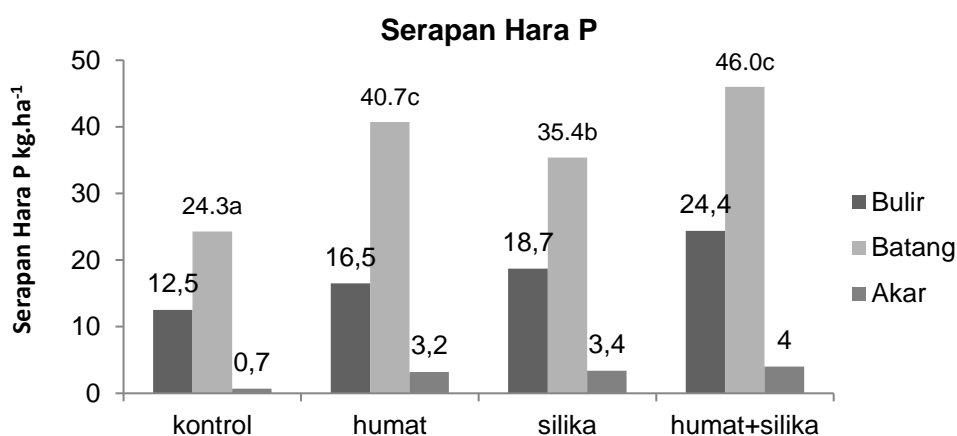


**Gambar 4. Pengaruh Pemberian Asam Humat dan Silika Terhadap P Tersedia**

Berdasarkan Gambar 4, diketahui bahwa pemberian asam humat, silika dan kombinasi antara asam humat + silika menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap ketersediaan P. Nilai rata-rata P terendah pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 117,36 ppm dan yang tertinggi pada perlakuan pemberian asam humat + silika sebesar 197.56 ppm. Asam humat mempunyai peran dalam pelepasan P yang terjerap dalam tanah salin, pelepasan P yang terjerap akan berdampak pada meningkatnya ketersediaan P dalam tanah sehingga hara tersebut dapat diserap oleh tanaman. Terjadinya interaksi antara unsur logam (Ca, Na dan Mg) dengan asam organik atau lebih dikenal dengan pengkhelatan yang melepas ikatan P dari jerapan unsur logam dan berganti dengan



ikatan asam humat dalam tanah (Mindari, 2006). Di sisi lain, silika juga bisa melepaskan P yang terikat Na lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian perlakuan. Silika mempunyai peran yang tidak jauh berbeda dengan asam humat yaitu mengkhelat ion logam sehingga P-tersedia dalam bentuk  $PO_4^{3-}$ ,  $HPO_4^{2-}$  tidak terjerap oleh Na (Theng, 2012). Pemberian asam humat di tanah salin juga dapat meningkatkan P-tersedia hingga 100 ppm pada 2 g/kg. Asam humat mampu berkombinasi di tanah salin dan *mobile* dapat melepas dan mengikat anion kation dalam tanah, berperan dalam pertukaran anion kation tanah dengan gugus karboksil maupun fenolik (Mindari et al., 2018).



**Gambar 5. Pengaruh Pemberian Asam Humat dan Silika Terhadap Serapan Hara P**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian pupuk mempunyai pengaruh nyata terhadap serapan P. Serapan P tertinggi terdapat pada pemberian asam humat+silika. Perhitungan serapan hara yaitu kadar hara (%) x bobot kering (g). Nilai serapan hara P terendah pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 12,5 – 24,3 kg.ha<sup>-1</sup> dan diperoleh nilai serapan P tertinggi pada perlakuan kombinasi asam humat+silika yaitu sebesar 24,4 – 26 kg.ha<sup>-1</sup>. Hal tersebut membuktikan bahwa asam humat mempunyai sifat cenderung mengikat unsur hara yang tersedia dalam tanah, pemberian asam humat juga dapat melepas ikatan P pada Ca atau Mg tanah salin sehingga terlepas dan dapat diserap oleh tanaman. Asam humat yang diberikan akan berpengaruh terhadap penurunan fiksasi P pada tanah. Munawar (2011) menjelaskan bahan organik tanah dapat mengurangi fiksasi fosfor dengan mengganti ion fosfat oleh ion humat pada kompleks jerapan sehingga penyerapan fosfor tidak terjadi.

Pemberian pupuk silika juga menunjukkan adanya pengaruh positif terhadap meningkatnya serapan P tanaman padi. Sifat pupuk yang diberikan dikarenakan mampu memperbaiki sifat kimia tanah setelah diberi silika yang ditunjukkan dengan meningkatnya pH dan P-tersedia. Penambahan silika juga dapat meningkatkan

ketersediaan P tanah. Ion silika mampu berkompetisi dengan ion fosfat dalam menduduki kompleks jerapan. Dengan demikian, serapan P tanaman akan meningkat karena P tersedia tanah meningkat dan dapat diserap tanaman. Sanchez dan Uehara (1980) menyatakan bahwa pemberian silika dapat meningkatkan kadar P di dalam tanah menjadi bentuk yang lebih tersedia bagi tanaman. Hal ini disebabkan karena ion silika ( $\text{SiO}_4^{4-}$ ) lebih kuat terjerap dibandingkan dengan ion fosfat ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) (Zulputra dan Nelvia, 2018).

### Nilai Efektivitas Pemberian Pupuk

**Tabel 3. Efektivitas Pemberian Pupuk pada Tanaman Padi**

Perlakuan	Produktivitas (ton.ha <sup>-1</sup> )	Efektivitas (%)
Kontrol	2,710	0
Asam Humat	3,930	81,8%
Silika	2,960	16,7%
Asam Humat + silika	4,200	100%

Efektivitas pemupukan dalam penelitian ini didefinisikan sebagai kemampuan tanaman untuk menyerap unsur hara yang terkandung dalam pupuk. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan rumus Abbott (Ciba-Geigy), 1981 dalam Ditjen PSP (2011), diberikan pada Tabel 3. Data memperlihatkan bahwa efektivitas pemupukan tanpa asam humat memberikan nilai di bawah 50%, menunjukkan bahwa unsur hara yang terserap oleh tanaman lebih sedikit dibanding dengan yang tidak terserap, unsur hara yang tidak terserap dimungkinkan terbawa oleh air atau terjerap. Aplikasi asam humat pada tanah terbukti meningkatkan efektivitas pemupukan dengan nilai di atas 50%, menunjukkan nilai yang lebih efektif dibanding lainnya.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil produksi padi sawah dari pemberian asam humat dan silika. Aplikasi berupa asam humat+silika memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik pada 10 mst yaitu tinggi tanaman 95,74 cm, jumlah anakan 16,97 jumlah malai 16,90 berat Gabah Kering Panen (GKP) 4,2 ton.ha<sup>-1</sup>. Pemberian asam humat + silika juga mampu memperbaiki sifat kimia tanah pada lahan salin pada pH, Kapasitas Tukar Kation (KTK), ketersediaan hara P, dan serapan P tanaman serta menunjukkan nilai efektif dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed O.H, H. Aminuddin and M.H.A. Husni. 2009. Effect Urea, Humic Acid and Phosphate Interactions in Fertilizer Microsites on Ammonia Volatilization and Soil Ammonium and Nitrate Contents. *International Journal of Agriculture Research* 1 (1) 25-31.
- Badan Penelitian Tanah. 2011. Sumber Silika Untuk Pertanian. *Warta Penelitian dan Pengetahuan Pertanian*. Vol. 33 No. 3.
- BPS. 2013. Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- BPS. 2016. Luas Lahan Sawah Menurut Jenis Pengairan Tahun 2014. Badan Pusat Statistik. Sidoarjo.
- Ferrara. G and G. Brunetti. 2010. Effect of the Times of Application of a Soil Humic Acid on Berry Quality of Table Grape (*Vitis vinifera* L.) cv Italia. *Spanish J. Agric. Res.* 8 (3) : 817-822.
- Gardiner, D.T. and Miller, R.W. 2004. *Soil in Our Environment*. Tenth Edition. Pearson Education, Inc., Uppersaddle. New Jersey.
- Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale, and W.L. Nelson. 1999. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. Sixth Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Heil, C.A. 2005. Influence of Humic, Fulvic and Hydrophilic Acids On The Growth, Photosynthesis And Respiration Of The Dinoflagellate *Prorocentrum Minimum* (Pavillard) Schiller. *Harmful Algae* 4: 603–618.
- Hermanto, D., N.K.T. Dharmayani., R. Kurnianingsih Dan S.R.Kamali. 2013. Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Terhadap Ketersediaan dan Pengaruh Nutrien Pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kecamatan Bayan-NTB. *Lembaga Penelitian Universitas Mataram. Ilmu Pertanian*. 16(2):28-41.
- Khattak RA, Haroon K, Muhammad D. 2013. Mechanisme of Humic Acid Induced Benefical Effect in Salt-Affected Soils. *J Scientific Research and Essays*. 8(2):932-939.
- Minardi, 2006. Peran Asam Humat dan Fulvat dari Bahan Organik dalam Pelepasan P Terjerap pada Andisol. Ringkasan Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang. 21 Hal.
- Mindari W., Sassongko P.E., Kusuma Z., and Syekhfani. 2015. Characteristics of Saline Soil and Effect of Fertilizer Application to Rice Yield. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR)* Vol. 6, No.1 p. 7-15.
- Mindari W., Sassongko P.E., Khasanah U., and Pujiono. 2018. Rasionalisasi Peran Biochar dan Humat Terhadap Ciri Fisik-Kimia Tanah. *Jurnal Folium* Vo. 1 No.2 : 34-42.
- Munawar A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.

- Nursyamsi D. dan D. Setyorini. 2009. Ketersediaan P Tanah-Tanah Netral dan Alkalin. Jurnal Tanah dan Iklim No.30 ISSN 1410-7244.
- Roesmarkam Afandie dan Nasih Widya Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta. Hal: 23-25
- Sanchez, P.A And Uehara, G. 1980. Management Considerations for Acid Soils with Phosphorus Fixation Capacity. in . The Rule Of Phosphorus in Agriculture. ASA – CSSA- SSSA. Madison. Hal 471-509.
- Suwarno. 1985. Pewarisan dan Fisiologi Sifat Toleran terhadap Salinitas pada Tanaman Padi. Disertasi. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tan, K.H. 1992. Dasar-dasar Kimia Tanah. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tan, K. H. 1993. Principles of Soil Chemistry. Marcel Dekker Inc. New York.
- Theng, B.K.G. 2012. Humic Substances. Developments In Clay Science. 4: 391–456.
- Yohana O, Hanum H, Supriadi. 2013. Pemberian Bahan Silika pada Tanah Sawah Berkadar P Total Tinggi dan Si Tanah. J Online Agroekoteknologi. 1(4):1444-1452.
- Yukamgo dan Nasih Widya Yuwono. 2007. Peran Silikon Sebagai Unsur Bermanfaat pada Tanaman Tebu. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol. 7 No.2 p: 103-116.
- Zulputra Dan Nelvia. 2018. Ketersediaan P, Serapan P dan Si Oleh Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa. L*) pada Lahan Ultisol yang Diaplikasikan Silikat dan Pupuk Fosfat. Jurnal Agroteknologi, Vol. 8 No. 2,: 9 – 14.
- Zalensky, G.L. 1999. Rice on saline soils of Russia. Cahiers Optionsn Mediterraneeennes: 109-113.