

**APPLICATION OF PHOSPHATE SOLUBILIZING FUNGI FROM ISOLATE
ULTISOL PADANG BULAN MEDAN INCREASED GROWTH OF CORN
(*Zea mays* L).**

**PEMBERIAN JAMUR PELARUT FOSFAT ASAL ISOLAT TANAH ULTISOL
MASAM PADANG BULAN MEDAN UNTUK MENINGKAN PERTUMBUHAN
TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L).**

Aisyah Lubis¹, Nurma Ani¹ dan Ahmad Sofian¹

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Al-Azhar Medan,
Email : aisyahlubis38@gmail.com

ABSTRACT

Phosphate solubilizing fungi from ultisol acid soil can be used as biological fertilizer to increase corn growth. Field experiment to be done to know effect of Phosphate solubilizing fungi (PSF) and anorganic P fertilizer on corn on ultisol. The Randomly Complete Block design used that consist two factors, eg. fungi of PSF and anorganic P fertilizer. Factor fungi of PSF (M) with four levels : M₀ = without PSF; M₁ = PSF from corn rizhosphere (10 ml/plant hole); M₂ = PSF from chilli rizhosphere (10 ml/plant hole) and M₃ = PSF from banana rizhosphere. (10 ml/plant hole). Second factor was anorganic P fertilizer (P) with three levels: P₀ = without anorganic P fertilizer; P₁ = half of anorganic P fertilizer recommendation dosage and P₂ = anorganic P fertilizer recommendation dosage. Results showed that application of PSF increased plant height of plant higher than without PSF. Anorganic P fertilizer application increased, height of plant height significant. Application of anorganic P fertilizer increased stem diameter very significant but not significant on plant height. Interaction effect PSF with anorganic P fertilizer was not significant on corn growth..

Keyword: anorganic P fertilizer, phosphate solubilizing fungi and ultisol soil

ABSTRAK

Jamur pelarut fosfat yang berasal dari tanah ultisol masam dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hayati untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Penelitian lapangan telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh mikroba pelarut fosfat dan pupuk P anorganik terhadap pertumbuhan tanaman jagung pada tanah ultisol. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri atas dua faktor yaitu mikroba pelarut fosfat (M) yang terdiri atas 4 taraf yaitu: M₀ = Tanpa jamur pelarut fosfat, M₁ = jamur pelarut fosfat dari rizhosfer tanaman jagung (10 ml/lobang tanam), M₂ = jamur pelarut P dari rizhosfer tanaman cabai (10 ml/lobang tanam) dan M₃ = jamur pelarut fosfat dari rizhosfer tanaman pisang (10 ml/lobang tanam) dan factor kedua adalah pupuk P anorganik (P) yang terdiri dari 3 taraf yaitu : P₀ = tanpa pemberian pupuk P anorganik fosfat, P₁ = ½ dosis anjuran dan P₂ = sesuai dosis anjuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jamur pelarut fosfat berpengaruh sangat nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. dan diameter batang tanaman jagung. Pemberian pupuk P anorganik berpengaruh sangat nyata meningkatkan diameter batang, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Interaksi perlakuan jamur pelarut fosfat dengan pupuk P anorganik berpengaruh tidak nyata dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.

Kata kunci : Jamur pelarut P, pupuk P anorganik dan tanah ultisol.

A. PENDAHULUAN

Jenis tanah masam seperti Ultisol dan Oxisol sangat luas di Indonesia terutama di Sumatera dan Kalimantan. Tanah – tanah Ultisol merupakan jenis tanah yang penyebarannya terluas di Indonesia, dengan penyebarannya mencapai 58% dari luas lahan kering yaitu lebih kurang 48,3 juta ha (Hardjowigeno, 1986). Penyebarannya yang luas sangat memungkinkan digunakan untuk perluasan areal tanaman pangan, untuk meningkatkan produksi pangan sehingga kebutuhan pangan nasional dapat tersedia (Sri Adiningsih, Wigena dan Sukristionubawo, 1989).

Permasalahan yang umum dijumpai pada tanah Ultisol yang menyebabkan rendahnya

produksi tanaman adalah rendahnya P tersedia karena fiksasi P yang tinggi oleh mineral Al dan Fe. Efektivitas pemupukan fosfat anorganik pada tanah Ultisol rendah, hanya 10-30% sehingga 70%-90% pupuk P tetap berada di dalam tanah dan tidak dapat diserap tanaman (Jones, 1982).

Mikroorganisme pelarut fosfat dapat diisolasi dari tanah yang kandungan fosfatnya rendah terutama disekitar perakaran tanaman, karena mikroorganisme ini menggunakan fosfat dalam jumlah sedikit untuk keperluan metabolismenya. Kemampuan bakteri dan fungi pelarut fosfat berbeda-beda tergantung jenis strain (Ginting *et al.*, 2006). Bakteri yang dapat melarutkan fosfat adalah *Bacillus megaterium*, *B. subtilis*, *Pseudomonas striata* dan *P. liquifaciens*.

Sedangkan fungi yang dapat melarutkan fosfat adalah *Aspergillus awmori* dan *Penicillium digitatum* (Motsara, 1995).

Pendayagunaan mikroba tanah yang bermanfaat asal tanah kering masam berpotensi untuk dilakukan dalam rangka mendukung program intensifikasi pertanian dan bersifat ramah lingkungan. Selama ini pemahaman pengelolaan lahan kering lebih difokuskan pada upaya pengelolaan fisik dan kimia seperti pemupukan, ameliorasi dan pencegahan erosi. Pengelolaan biologis Ultisol yang telah dilakukan selama ini, belum dapat menunjukkan hasil yang berarti, sehingga upaya ini menjadi kurang menarik untuk dilakukan. Hal lain yang lebih memprihatinkan, seolah-olah pengelolaan biologis memerlukan biaya operasional yang lebih tinggi.

Freire (1977) menyatakan bahwa galur-galur *indigenous* memiliki daya adaptasi, efisiensi dan daya kompetisi yang relatif lebih baik daripada galur introduksi. Triplett dan Sadowsky (1992) menyatakan bahwa di samping kompetisi, juga konsistensi galur-galur mikroba introduksi akan mempengaruhi keberhasilan introduksi pupuk hayati.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan mikroba pelarut P terutama mikroba pelarut P yang berasal dari tanah masam yaitu tanah Ultisol Padang Bulan Medan yang telah rutin ditanam dan dipupuk dengan pupuk anorganik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jamur pelarut fosfat dan dosis pupuk P anorganik yang optimum dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung pada tanah Ultisol.

B. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Al-azhar Medan Jl Pintua Air IV pada bulan Mei sampai Juli 2016. Bahan yang digunakan adalah jamur pelarut P yang bersumber dari tanah ultisol masam, benih jagung, Pupuk P anorganik.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor perlakuan. dengan 3 ulangan dimana faktor pertama adalah mikroba pelarut P (M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu yaitu : M₀ = Tanpa Mikroba Pelarut P, M₁ = mikroba pelarut P dari rizhosfer tanaman jagung (10 ml/lobang tanam), M₂= mikroba pelarut P dari rizhosfer tanaman cabai (10 ml/lobang tanam) dan M₃= mikroba pelarut P dari rizhosfer tanaman pisang (10 ml/lobang tanam) dan faktor kedua adalah pupuk P anorganik (P) yang terdiri dari 3 taraf yaitu : P₀= tanpa pemberian pupuk fosfat, P₁ = ½ dosis anjuran dan P₂ = sesuai dosis anjuran. Jumlah plot penelitian seluruhnya 36 plot dengan

luas/plot 2,5m x 1,5m. Dengan menggunakan tanaman jagung sebagai tanaman indikator dengan jarak tanam 70 cm x 40 cm.

Aplikasi jamur pelarut fosfat dan pupuk P anorganik dilakukan pada saat tanam sesuai perlakuan. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman dan diameter batang.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Data dan analisis ragam tinggi tanaman dapat dilihat pada Lampiran 1-6. Setelah data diolah secara statistika dapat diketahui bahwa pemberian jamur pelarut fosfat berpengaruh sangat nyata pada umur 4-6 MST terhadap parameter tinggi tanaman. Pemberian pupuk P anorganik serta interaksi pemberian jamur pelarut fosfat dan pupuk anorganik berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Umur 4 – 6 MST Akibat Pemberian Jamur Pelarut Fosfat dan Pupuk P Anorganik serta Interaksinya

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	4 MST	5 MST	6 MST
JamurPelarut P (M)			
M ₀	99,72 b	134,3 c	174,4 c
	B	B	B
M ₁	118,1 a	150,8 b	191,4 b
	AB	B	AB
M ₂	131,8 a	171,4 a	211,5 a
	A	A	A
M ₃	125,8 a	171,3 a	206,7 a
	A	A	A
Pupuk Anorganik (F)			
P ₀	116,44	153,29	186,27
P ₁	113,88	154,56	201,73
P ₂	126,38	163,13	200,10
Interaksi (M x B)			
M ₀ P ₀	94,42	129,00	161,75
M ₀ P ₁	90,25	137,58	185,33
M ₀ P ₂	114,50	136,50	176,17
M ₁ P ₀	108,92	136,92	168,75
M ₁ P ₁	130,33	161,08	209,75
M ₁ P ₂	115,33	154,58	195,75
M ₂ P ₀	143,83	174,00	212,00
M ₂ P ₁	108,25	151,83	207,42
M ₂ P ₂	143,42	188,42	215,25
M ₃ P ₀	118,58	173,25	202,59
M ₃ P ₁	126,67	167,75	204,42
M ₃ P ₂	132,25	173,00	213,25

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama dan juga yang tidak bernotasi menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada $\alpha = 5\%$ dan 1%

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa perlakuan jamur pelarut fosfat M₂ (mikroba

pelarut P dari rizhosfer tanaman cabai) pada umur 4 -6 MST menunjukkan tinggi tanaman tertinggi dan berbeda sangat nyata dibanding dengan M_0 (kontrol) tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan M_1 ((mikrob pelarut P dari rizhosfer tanaman jagung) dan perlakuan M_3 (mikrob pelarut P dari rizhosfer tanaman pisang). Penambahan tinggi tanaman akibat pemberian jamur pelarut P hal ini disebabkan jamur pelarut P dapat mensekresikan asam- asam organik yang dapat membentuk senyawa kompleks yang sukar larut. Terbentuknya senyawa kompleks tersebut akan menyebabkan fiksasi P menurun sehingga meningkatkan P-tersedia. Pemberian jamur pelarut fosfat dapat meningkatkan kandungan P-tersedia tanah hingga 8,13% (Fitriatin *et al*, 2008). Inokulasi jamur pelarut fosfat pada percobaan pot dan lapangan mampu meningkatkan ketersediaan P, sehingga dapat mengatasi kekurangan P tersedia di tanah dengan menghasilkan asam-asam organik (Valverde *et al*, 2006).

Perlakuan pupuk P anorganik pada perlakuan P_2 umur 4 dan 5 MST menunjukkan tinggi tanaman tertinggi, pada umur 6 MST tinggi tanaman tertinggi dijumpai pada perlakuan P_1 (setengah dosis anjuran) tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan transfer P yang berasal dari pupuk P anorganik ke dalam larutan tanah meningkat. Pemberian pupuk P serta peningkatan dosis P dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah (Fitriatin *et al* , 2008).

Interkasi pemberian mikrob pelarut fosfat dan pemberian pupuk P anorganik pada umur 4 MST dijumpai pada kombinasi M_2P_0 (mikrob pelarut P dari rizhosfer tanaman cabai tanpa pemberian pupuk P anorganik) , tetapi pada umur 5 dan 6 MST tinggi tanaman tertinggi dijumpai pada kombinasi M_2P_2 (mikrob pelarut P dari rizhosfer rian pupuk P anorganik sesuai dosis anjuran) tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan kombinasi yang lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan jamur pelarut fosfat dalam melarutkan fosfat yang bersumber dari mineral tanah dan pupuk menjadi bentuk P-tersedia semakin meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk P anorganik.

Diameter Batang (mm)

Data dan analisis ragam diameter batang dapat dilihat pada Lampiran 7-12. Setelah data diolah secara statistika dapat diketahui bahwa pemberian jamur pelarut fosfat pemberian pupuk P anorganik berpengaruh sangat nyata pada umur 4-6 MST terhadap parameter diameter batang. Interaksi pemberian jamur pelarut fosfat dan pupuk anorganik berpengaruh tidak nyata terhadap parameter diameter batang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa perlakuan jamur pelarut fosfat M_2 (mikrob pelarut P dari rizhosfer tanaman cabai) pada umur 4 dan 6 MST menunjukkan diameter batang terbesar dan pada umur 5 MST perlakuan M_3 (mikrob pelarut P dari rizhosfer tanaman pisang) menunjukkan diameter batang terbesar dan berbeda sangat nyata dibanding dengan M_0 (kontrol) tetapi antar perlakuan jamur M_1 , M_2 dan M_3 . berbeda tidak nyata. Jamur pelarut fosfat sangat efektif melepaskan P terfiksasi dalam mineral tanah sehingga ketersediaan P di dalam tanah dapat meningkat. Jamur pelarut fosfat dapat mensubstitusi sebagian atau keseluruhan kebutuhan tanaman akan pupuk P (Fitriatin *et al* , 2009). Jamur pelarut fosfat sangat efektif melepaskan P terfiksasi dalam mineral tanah sehingga ketersediaan P di dalam tanah dapat meningkat (El-Azouni, 2008) .

Perlakuan pupuk P anorganik pada perlakuan P_1 (setengah dosis anjuran) umur 4 MST menunjukkan diameter terbesar dan pada umur 5-6 MST diameter batang terbesar dijumpai pada perlakuan P_2 (sesuai dosis anjuran) berbeda sangat nyata dengan kontrol (tanpa pemberian pupuk P anorganik). Antara perlakuan P_1 dan P_2 berbeda tidak nyata. Penambahan diameter batang akibat penambahan dosis pupuk P hal ini beresesuaian dengan kemampuan pupuk anorganik dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara tanaman. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Fitriatin *et al* , (2009), bahwa pemberian pupuk P serta peningkatan dosis P hingga taraf optimum akan terus meningkatkan ketersediaan P dalam tanah sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih baik

Interkasi pemberian mikrob pelarut fosfat dan pemberian pupuk P anorganik pada umur 4 MST diameter batang terbesar dijumpai pada kombinasi M_2P_1 (mikrob pelarut P dari rizhosfer tanaman cabai dengan pemberian pupuk P anorganik setengah dosis anjuran), tetapi pada umur 5 dan 6 MST diameter batang terbesar dijumpai pada kombinasi M_3P_2 (mikrob pelarut P dari rizhosfer tanaman pisang dengan pemberian pupuk P anorganik sesuai dosis anjuran) tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan kombinasi yang lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan jamur pelarut fosfat baik yang bersumber dari daerah rizhosfer tanaman jagung, cabai dan pisang semakin meningkat apabila diikuti oleh penambahan pupuk P anorganik.

Tabel 2. Rata-rata Diameter Batang (mm) Umur 4 – 6 MST Akibat Pemberian Jamur Pelarut Fosfat dan Pupuk P Anorganik serta Interaksinya

Perlakuan	Diameter Batang (mm)		
	4 MST	5 MST	6 MST
JamurPelarut P (M)			
M ₀	2,08 b B	2,57 b B	2,85 b B
M ₁	2,42 a A	2,92 a A	3,00 a A
M ₂	2,65 a A	2,87 a A	3,08 a A
M ₃	2,57 a A	2,94 a A	3,03 a A
Pupuk Anorganik (F)			
P ₀	2,15 b B	2,72 b B	2,90 b B
P ₁	2,58 a A	2,82ab AB	2,99 ab AB
P ₂	2,56 a A	2,93 a A	3,09 a A
Interaksi (M x B)			
M ₀ P ₀	1,65	2,48	2,84
M ₀ P ₁	2,20	2,58	2,81
M ₀ P ₂	2,40	2,65	2,89
M ₁ P ₀	2,12	2,75	2,83
M ₁ P ₁	2,68	3,00	3,04
M ₁ P ₂	2,46	3,02	3,14
M ₂ P ₀	2,51	2,82	2,94
M ₂ P ₁	2,78	2,87	3,20
M ₂ P ₂	2,68	2,92	3,09
M ₃ P ₀	2,34	2,83	2,98
M ₃ P ₁	2,67	2,84	2,90
M ₃ P ₂	2,71	3,15	3,23

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama dan juga yang tidak bernotasi menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada $\alpha = 5\%$ dan 1%

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian jamur pelarut fosfat dapat meningkatkan tinggi tanaman dan diameter batang dibandingkan dengan tanpa pemberian jamur pelarut P.
2. Pemberian pupuk P anorganik dapat meningkatkan diameter batang dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk P anorganik.
3. Interaksi perlakuan jamur pelarut fosfat dengan pupuk P anorganik dapat meningkatkan tinggi tanaman dan diameter batang lebih baik dibandingkan dengan tanpa pemberian jamur pelarut P dan pupuk P anorganik.

Saran

Jamur pelarut P hasil isolat tanah ultisol dapat digunakan sebagai pupuk hayati untuk meningkatkan efisiensi pemupukan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung pada tanah masam.

DAFTAR PUSTAKA

1. Harjowigeno. 1986. Ilmu Tanah. Institut Pertanian Bogor
2. Sri Adiningsih, J., I. G. P. Wigena dan Sukristionubowo. 1989. Hasil Penelitian Pengelolaan Lahan Kering Masam di Daerah Transmigrasi Propinsi Jambi. Puslittan, Bogor.
3. Ginting, R. C. B., R. Saraswati dan E. Husen. 2006. Mikroorganisme Pelarut Fosfat dalam. Simanungkalit, R. D. M., et al. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*
4. Alexander, M. 1977. Introduction to Soil Microbiology. 2nd Ed. John Wiley and Sons. New York. 467 p.
5. Beauchamp, E.G. and D.J. Hume. 1997. Agricultural soil manipulation: The use of bacteris, manuring, and plowing. p. 643-664. In J.D. van Elsas, J.T. Trevors, and E.M.H. Wellington (Eds.). Modern Soil Microbiology. Marcel Dekker, New York.
6. El-Azouni, I. M. 2008. Effect of phosphate solubilizing fungi on growth and nutrient uptake of soybean (*Glycine max* L.) plants. J. Appl. Sci. Res. 4:592-598.
7. Fitriatin, BN. B Joy and T Subroto. 2008. The Influence of Organic Phosphorous substarte on Phosphatase Activity of Soil Microbes. 2008. Paper Presented on International Seminar of Chemistry. Bandung.
8. Fitriatin, B. M., A. Yuniarti., O. Mulyani., F. S. Fauziah., M. D. Tiara. 2009. Pengaruh jamura pelarut fosfat dan pupuk P terhadap P tersedia, aktivitas fosfatase, P tanaman dan hasil padi gogo pada ultisol. J. Agrikultura 20:210-215.
9. Freire, J. R. J. 1977. Inoculation of soybean. In. J. M. Vincent, A. S. Whitney dan J. Bose (eds). Exploiting the legumerhizobium symbiosis in tropical agricultural. Dept. Agron. *Soil Sci.* Hawaii.
10. Illmer, P. and F. Schinner. 1992. Solubilization of inorganic phosphate by microorganisms isolated from forest soils. *Soil Biol. Biochem.* 24(4): 389-395.

APPLICATION OF PHOSPHATE SOLUBILIZING FUNGI FROM ISOLATE

11. Jones, U.S. 1982. *Fertilizers and Soil Fertility*. 2nd ed. Reston Publ. Co. Reston, Virginia.
12. Maningsih, G. dan I. Anas. 1996. Peranan *Aspergillus niger* dan bahan organik dalam transformasi P anorganik tanah. *Dalam Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk*. Badan Litbang Pertanian. Puslittanak. 14: 31-36.
13. Motsara, M. R., P. Bhattacharyya dan B. Srivastava. 1995. *Biofertilizer Technology, Marketing and Usage a Sourcebook-cum-Glossary*. Fertilizer Development and Consultation Organization.
14. Prihastuti, Tri Wardani, Sudaryono dan A. Wijanarko. 2006. Studi diagnostic biologi lahan kering masam. *Laporan Penelitian tahun 2005*. Malang: Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. 10 hlm.
15. Ritchie, G.S.P., 1989. *The Chemical Behaviour of Aluminium, Hydrogen and Manganese in Acid Soils*. p.1 – 49. IN Robson A. D. (Ed.). *Soil acidity and plant growth*. Acad. Press. Harcourt Brace Jovanovich, Publishers.
16. Subba Rao, N. S., 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman* Penerbit Universitas Indonesia Indonesia (UI-Pres). Jakarta.
17. Taufiq, A., H. Kuntastuti, A.G. Manshuri, 2004. Pemupukan dan Ameliorasi Lahan Kering Masam untuk Peningkatan Produktivitas Kedelai. Makalah Lokakarya Pengembangan Kedelai Melalui Pendekatan Pengelolaan Tanaman Terpadu di Lahan Masam. Lampung: BPTP hlm 21-40.
18. Triplet, E. W. dan M. J. Sadowsky. 1992. Genetics of Competition for Nodulation of Legumes. *Annu. Rev. Microbiol.* 46: 399-428.
19. Vallverde, A., A. Burgos, T. Fiscella, R. Rivas, E. Velazquez, C. Rodriguez-Barrueco, E. Cervantes, M. Chamber, J.M. Igual. 2006. Differential effects of co inoculations with *Pseudomonas jessenii* PS06 (a phosphate solubilizing bacterium) and *Mesorhizobium ciceri* c- 2/2 strains on the growth and seed yield of chickpea under greenhouse and field conditions. *Plant Soil* 287:43-50.