

PENGARUH PEMBERIAN BAHAN AMELIORASI DAN PUPUK ORGANIK PADA TANAMAN KEDELAI TERHADAP POPULASI MIKROORGANISME DAN SERAPAN HARA NITROGEN DAN FOSFOR DI LAHAN KERING MASAM

Jati Purwani¹⁾ dan Wiwik Hartatik²⁾

Balai Penelitian Tanah
Jl Tentara Pelajar No. 12 Bogor
jati_purwani6243@yahoo.com

ABSTRAK

Perluasan area tanam kedelai diarahkan pada lahan marjinal, seperti Ultisol. Namun tanah tersebut mempunyai permasalahan yaitu pH tanah yang rendah, konsentrasi aluminium tinggi rendahnya kandungan N dan P tersedia. Kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah perlu ditingkatkan. Upaya sudah banyak dilakukan antara lain pemupukan organik, penggunaan bahan amelioran, dan pemupukan hayati. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Taman Bogo, untuk mengetahui pengaruh amelioran dan pupuk organik terhadap populasi mikroorganisme tanah dan serapan hara tanaman. Penelitian disusun secara petak terpisah, sebagai petak utama (pembenah tanah) adalah A1 = Kontrol, A2 = Dolomit dan A3 = Biochar (2,5 t/ha). Anak petak (pupuk organik) terdiri atas B1 = pupuk organik 2 t/ha, B2 = pupuk organik (2 t/ha) + Bionutrient dan B3 = mulsa jerami (2 t/ha). Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi nyata antara perlakuan pembenah tanah dan pupuk organik terhadap jumlah dan bobot kering bintil akar, populasi *Rhizobium* sp., *Azotobacter* sp, dan bakteri pelarut P. Jumlah bintil akar tertinggi pada perlakuan pembenah tanah terdapat pada pemberian dolomit, sedang perlakuan pupuk organik ditunjukkan oleh pemberian mulsa jerami 2 t/ha. Bobot kering bintil tertinggi pada perlakuan pembenah tanah ditunjukkan oleh pemberian Biochar 2,5 t/ha, pada perlakuan pupuk organik adalah takaran 2 t/ha. Pola serapan hara N pada populasi penambat N meningkat, maka serapan hara N juga meningkat.

Kata kunci: Ultisol, amelioran, pupuk organik, populasi mikroorganisme, serapan hara

ABSTRACT

The effect of ameliorant and organic fertilizer in soybean on soil microorganism populations and nitrogen and phosphor nutrient uptake. The expansion of soybean cultivation is currently directed on marginal lands, such as Ultisol. However, the land has always faced the problem as it is a low soil pH, high concentrations of aluminum available and the low content of nitrogen in the soil and P availability. Soil physic, chemical and biological fertility were necessary to increase the productivity of land. The effort has been done, among others, using a variety of organic fertilizer, ameliorant materials, biological fertilizer and so on. In addition to chemical and physical fertility, the biological fertility needs to be known to improve soil fertility. The research was done in Taman Bogo Research Station Lampung, to determine the effect of ameliorant and organic fertilizer on soil microorganism populations and nutrient uptake. Research were arranged of split plot design, the main plot is Soil Ameliorant (A), they were A1 = Control, A2 = Dolomite and A3 = Biochar (2.5 t/ha). While the subplot (Organic fertilizer) consisted of B1=Organic Fertilizers 2 t/ha), B2=Organic Fertilizer (2 t/ha)+ Bionutrient and B3=straw mulch (2 t/ha). The results showed no significant interaction between soil ameliorant and organic fertilizer of the *Rhizobium* sp population, *Azotobacter* sp and P solubilizer bacteria. The highest number of nodules in the soil ameliorant was obtained by

dolomite application, while in the organic fertilizer application of straw mulch is 2 t/ha. The highest dry weight nodules on the organic fertilizer of Biochar 2.5 t/ha, while the organic fertilizer was treated by organic fertilizer 2t/ha. N uptake patterns was increase when the population of N fixer Rhizobium sp and Azotobacter sp was increased.

Keywords: Ultisol, ameliorant, organic fertilizer, microorganism populations, nutrient uptake

PENDAHULUAN

Populasi penduduk yang semakin meningkat mengakibatkan kebutuhan akan produksi pertanian terutama pangan juga meningkat, salah satunya adalah kedelai. Peluang peningkatan produksi kedelai cukup besar karena sumberdaya lahan Indonesia sekitar 94,1 juta hektar. Lahan kering untuk tanaman semusim seluas 25,1 juta ha. Dari luasan tersebut yang sesuai untuk tanaman kedelai adalah 16,7 juta ha, terdiri atas lahan sawah sekitar 5 juta ha, lahan terlantar seluas 5,5 juta ha, dan sisanya lahan tegalan, perkebunan, dan kebun campuran (Mulyani *et al.* 2009).

Perluasan area penanaman kedelai dewasa ini diarahkan ke lahan marjinal yang miskin hara seperti Ultisol. Masalah Ultisol yaitu pH tanah rendah, konsentrasi aluminium tinggi serta rendahnya kandungan nitrogen, dan kekahatan P. Pemulihan kondisi lahan kering masam perlu diupayakan agar tanaman yang dikembangkan pada lahan tersebut dapat berproduksi optimal. Upaya sudah banyak dilakukan, antara lain dengan pemupukan organik, ameliorasi, dan pemupukan hayati.

Pupuk organik mempunyai bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan unsur hara yang bervariasi. Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk anorganik, menyimpan air, meningkatkan ketersediaan hara di tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme, mempertinggi kadar humus, dan memperbaiki struktur tanah (Musnamar 2005). Bahan organik adalah sumber karbon bagi mikroba untuk pertumbuhannya. Tithoganic merupakan pupuk kandang yang diperkaya dengan bahan mineral dan hijauan *Tithonia diversifolia*, yang mempunyai kadar hara N, P dan K tinggi. Keunggulannya adalah mampu mengefisienkan dosis pupuk organik sampai 50% dengan efek yang sama, dan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik 30%. Kegunaan pupuk organik Tithoganic adalah memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, menyediakan unsur hara makro N, P, K, Ca, Mg dan S dan unsur hara mikro Cu, Zn, Mn dan Fe serta hormon tumbuh tanaman (Anonim 2012).

Selain pupuk organik, penggunaan bahan amelioran mempunyai prospek yang baik dalam meningkatkan produktivitas lahan kering masam, namun bahan yang digunakan mudah terdekomposisi oleh mikroorganisme, sehingga mempunyai pengaruh dalam jangka pendek. Penggunaan amelioran yang sulit terdekomposisi dan berasal dari bahan organik sudah mulai berkembang dan banyak digunakan, di antaranya biochar/arang dengan bahan dasar yang mudah diperoleh, seperti tempurung kelapa, kulit buah kakao, sekam padi, dan batang kayu. Amelioran dengan bahan dasar bahan organik, baik berupa kompos maupun biochar, efektif mempercepat pemulihan lahan kering terdegradasi yang didominasi fraksi liat (Dariah *et al.* 2012).

Pembenah tanah selain dari bahan organik adalah dolomit. Dolomit juga efektif meningkatkan produktivitas lahan kering masam. Dolomit berasal dari endapan mineral sekunder, yang mengandung unsur Ca dan Mg dengan rumus kimia $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, dapat meningkatkan pH tanah serta unsur yang lain misalnya Mo dan P. Kandungan unsur hara

P, Ca, Mg dan hara yang lain, selain dipengaruhi oleh pemberian dolomit, juga dipengaruhi oleh jenis tanah, musim dan jenis tanaman yang diusahakan (Hakim *et al.* 1983).

Penggunaan mikroba penyubur tanah dapat menyediakan hara bagi tanaman. Selain itu mikroba menghasilkan metabolit pengatur tumbuh tanaman, serta melindungi akar dari gangguan hama dan penyakit. Pupuk hayati dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki kualitas tanah, memelihara keanekaragaman hayati, menunjang keberlanjutan produktivitas pertanian (Saraswati 2012). Untuk meningkatkan kesuburan biologi lahan pertanaman kedelai pada lahan suboptimal (lahan masam) di Lampung, dilakukan pengelolaan lahan dengan memperhatikan konsep pengelolaan hara secara terpadu, baik dari sumber pupuk anorganik, organik, dan hayati berdasarkan konsep pemupukan berimbang dan perbaikan tanah dalam jangka panjang. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh dari bahan amelioran dolomit dan macam pupuk organik untuk meningkatkan populasi hayati tanah, di lahan suboptimal Ultisol Lampung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada tanah Ultisol di Kebun Percobaan Tamanbogo Lampung pada tahun 2013. Rancangan percobaan adalah petak terpisah dengan tiga ulangan, ukuran petak 4 m x 5 m. Sebagai petak utama adalah ameliorasi (A), sedangkan anak petak adalah pemberian bahan organik (B) dengan tanaman indikator kedelai.

Petak utama: ameliorasi (A)

1. A1 = Kontrol (tanpa amelioran)
2. A2 = Dolomit (untuk mencapai kejenuhan Al dapat ditukar 20%)
3. A3 = Biochar (2,5 t/ha)

Anak petak: pupuk organik (B)

1. B1 = Pupuk organik (2 t/ha)
2. B2 = Pupuk organik (2 t/ha) + Bionutrient
3. B3 = Mulsa jerami (2 t/ha)

Dolomit diaplikasi dengan cara disebar di permukaan tanah, selanjutnya diaduk merata dengan tanah sampai kedalaman lapisan olah 20 cm dan diinkubasi 1 minggu sebelum tanam. Pupuk organik diberikan dengan cara dilarik di samping barisan tanaman. Pupuk organik yang digunakan adalah Tithoganic, yaitu kompos pupuk kandang yang diperkaya dengan *Tithonia* (Anonim 2012). Pupuk dasar diberikan berdasarkan status hara dan kebutuhan tanaman kedelai. Pupuk dasar diberikan dengan cara dilarik di samping tanaman (5–7 cm). Pemberian MTM (bionutrient) dengan cara dicampur dengan pupuk organik dengan dosis 200 g untuk 1 ton pupuk organik, selanjutnya diinkubasi selama 1 minggu.

Parameter pengamatan meliputi populasi hayati tanah, yaitu dengan menghitung populasi mikroba penambat N (*Rhizobium* sp dan *Azotobacter* sp), bakteri/fungi pelarut P, populasi total bakteri, dan fungi diamati pada saat tanaman kedelai berbunga (42 HST). Pada umur tersebut, diambil sampel tanaman untuk pengamatan bintil akar dan serapan hara N dan P tanaman. Tanaman sampel diambil sebanyak 5 tanaman per plot.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah dan Bobot Bintil Akar

Perlakuan pembenah tanah dan pupuk organik tidak menunjukkan interaksi nyata terhadap jumlah bintil akar dan bobot bintil kering pada saat tanaman kedelai fase berbunga (42 HST). Secara umum dolomit lebih baik, dan menunjukkan pengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar (Tabel 1). Hal ini diduga karena adanya peningkatan pH tanah pada lahan yang diberi dolomit. Hohenberg dan Munns (1984) mendapatkan bahwa hara Ca dapat mengurangi pengaruh yang merugikan dari pH rendah dan Al terhadap nodulasi dan pertumbuhan legum. Pemberian dolomit bukan saja untuk menaikkan pH tanah tetapi juga memperbaiki pertumbuhan tanaman yang berhubungan dengan ketersediaan Ca, P, dan Mo.

Pemberian pembenah tanah menunjukkan perbedaan nyata, dolomit lebih baik dibanding biochar. Pemberian biochar 2,5 t/ha tidak berbeda nyata dengan kontrol terhadap jumlah bintil akar (Tabel 1). Keberadaan biochar dalam tanah dapat lebih lama dibanding amelioran yang mudah terdekomposisi, sehingga efek residu biochar dalam jangka panjang perlu diteliti.

Tabel 1. Jumlah bintil akar kedelai pada fase berbunga (42 HST), di KP Tamanbogo, Lampung Timur, 2013.

Pembenah tanah	Pupuk organik (PO)			Rata-rata
	PO-2 t/ha	PO-2 t/ha + Bionutrient	Mulsa jerami 2 t/ha	
 bintil/rumpun			
Kontrol	3,6	11,6	5,8	7,0 A
Dolomit	6,4	22,8	28,8	19,3 B
Biochar 2,5 t/ha	20,0	5,0	6,1	10,4 A
Rata-rata	10,0 A	13,1 B	13,5 B	

Nilai pada kolom atau baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Pemberian pupuk organik yang diperkaya dengan Bionutrient memberikan jumlah bintil lebih tinggi (39,4 bintil/rumpun) dibandingkan dengan pupuk organik yang tidak diperkaya (26,4 bintil/rumpun). Hal ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk organik jerami 2 t/ha. Diduga jerami yang ditambahkan ke dalam tanah merupakan sumber karbon bagi mikroba indigenous, aktivitasnya meningkat. Sementara pemberian pupuk organik Tithoganic nyata meningkatkan jumlah bintil akar kedelai pada penelitian di Raman Utara, Lampung. Pemberian pupuk organik sangat diperlukan dalam meningkatkan produktivitas tanah dan tanaman kedelai di lahan suboptimal (Hartatik dan Septiyana 2014). Di lahan kering masam Tamanbogo, pupuk organik yang diperkaya dengan pupuk hayati Bionutrient menghasilkan jumlah bintil akar lebih tinggi dibandingkan dengan yang tanpa bionutrient.

Amelioran dan pupuk organik tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap bobot kering bintil akar. Bobot kering bintil akar tertinggi terdapat pada perlakuan Biochar 2,5 t/ha (1,68 g/rumpun), sedangkan pada perlakuan pupuk organik jerami menunjukkan

bobot kering bintil akar terendah (0,02 g/rumpun) dibandingkan dengan pupuk organik 2 t/ha (0.59 g/rumpun) (Tabel 2).

Pada perlakuan mulsa jerami, jumlah bintil akar lebih tinggi, namun bobot keringnya lebih rendah dibanding perlakuan pupuk organik 2 t/ha maupun pupuk organik 2 t/ha + Bionutrient. Perlakuan pemberian pupuk organik 2 t/ha memberikan bobot kering bintil akar tertinggi. Pada perlakuan pembenah tanah, Biochar 2,5 t/ha memberikan bobot kering bintil lebih tinggi dibanding kontrol maupun perlakuan dolomit.

Tabel 2. Bobot kering bintil akar kedelai pada fase berbunga (42 HST). KP Tamanbogo, Lampung Timur, 2013.

Pembenah tanah	Pupuk organik (PO)			Rata-rata
	PO 2 t/ha	PO 2 t/ha + bionutrient	Mulsa jerami 2 t/ha	
 g/rumpun			
Kontrol	0,39	0,56	0,26	1,21 A
Dolomit	0,25	0,67	0,48	1,40 A
Biochar 2,5 t/ha	1,14	0,33	0,21	1,68 B
Rata - rata	0,59 B	0,52 B	0,32 A	

Nilai pada kolom atau baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Populasi Mikroba Tanah

Perlakuan pembenah tanah dan pupuk organik tidak menunjukkan interaksi nyata terhadap populasi mikroba. Hasil analisis terhadap populasi mikroba tanah menunjukkan populasi bakteri penambat N (*Rhizobium* sp dan *Azotobacter* sp), bakteri pelarut P, bakteri total maupun jumlah fungi dalam tanah tidak berinteraksi nyata. Perlakuan pupuk organik berupa mulsa jerami 2 t/ha menunjukkan populasi *Rhizobium* sp tertinggi dan berbeda nyata dibanding perlakuan PO-2 t/ha maupun perlakuan PO-2 t/ha + Bionutrient, sedangkan perlakuan pembenah tanah dolomit maupun biochar tidak menunjukkan pengaruh nyata (Tabel 3).

Tabel 3. Populasi bakteri penambat N (*Rhizobium* sp) pada tanah saat tanaman kedelai fase berbunga (42 HST). KP Tamanbogo, Lampung Timur, 2013.

Perlakuan	Pupuk Organik (PO)			Rata-rata
	PO 2t/ha	PO 2t/ha + bionutrient	Mulsa jerami 2 t/ha	
Pembenah Tanah CFU/g tanah.....			
Kontrol	2,19 x 10 ⁸	2,63 x 10 ⁷	1,24 x 10 ⁷	8,60 x 10 ⁷ B
Dolomit	1,05 x 10 ⁷	1,21 x 10 ⁸	3,68 x 10 ⁷	5,63 x 10 ⁷ B
Biochar 2,5 t/ha	7,74 x 10 ⁷	1,53 10 ⁸	1,22 x 10 ⁸	1,18 x 10 ⁸ B
Rata-rata	1,02 x 10 ⁸ A	1,00 x 10 ⁸ A	5,71 x 10 ⁸ B	

Nilai pada kolom atau baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.

Pengaruh amelioran dan pupuk organik tidak nyata terhadap populasi bakteri *Azotobacter* sp. Pada perlakuan pupuk organik, populasi bakteri *Azotobacter* sp berkisar 2,04–6,25 X 10⁷ CFU/g. Sedangkan pada perlakuan pembenah tanah berkisar 1,39 x 10⁷–7,78 x 10⁷ CFU/g (Tabel 4). Demikian juga terhadap populasi bakteri pelarut P, perlakuan

pembenah tanah dan pupuk organik tidak menunjukkan interaksi yang nyata. Populasi bakteri pelarut P pada kombinasi perlakuan pembenah tanah dan pupuk organik berkisar antara $4,55 \times 10^5$ – $2,30 \times 10^7$ CFU/g (Tabel 5).

Tabel 4. Populasi bakteri *Azotobacter* sp pada tanah saat tanaman kedelai fase berbunga (42 HST). KP Tamanbogo, Lampung Timur, 2013.

Pembenah tanah	Pupuk organik (PO)			Rata-rata
	PO 2 t/ha	PO 2 t/ha + bionutrient	Mulsa jerami 2 t/ha	
 CFU/g tanah.....			
Kontrol	$2,22 \times 10^7$	$4,24 \times 10^7$	$1,38 \times 10^7$	$2,61 \times 10^7$ B
Dolomit	$3,45 \times 10^7$	$5,77 \times 10^6$	$1,50 \times 10^6$	$1,39 \times 10^7$ B
Biochar 2,5 t/ha	$4,83 \times 10^7$	$1,39 \times 10^8$	$14,59 \times 10^7$	$7,78 \times 10^7$ B
Rata-rata	$3,50 \times 10^7$ A	$6,25 \times 10^7$ A	$2,04 \times 10^7$ A	

Nilai pada kolom atau baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 5. Populasi bakteri pelarut fosfat pada tanah saat tanaman kedelai fase berbunga (42 HST). KP Tamanbogo, Lampung Timur, 2013.

Pembenah tanah	Pupuk organik (PO)			Rata-rata
	PO 2 t/ha	PO 2 t/ha + bionutrient	Mulsa jerami 2 t/ha	
 CFU/g tanah.....			
Kontrol	$1,63 \times 10^7$	$2,30 \times 10^7$	$8,74 \times 10^6$	$1,60 \times 10^7$ B
Dolomit	$1,80 \times 10^6$	$7,72 \times 10^5$	$2,16 \times 10^6$	$1,58 \times 10^6$ B
Biochar 2,5 t/ha	$4,55 \times 10^5$	$9,51 \times 10^6$	$8,27 \times 10^5$	$3,60 \times 10^6$ B
Rata-rata	$6,18 \times 10^6$ A	$1,11 \times 10^7$ A	$3,91 \times 10^6$ A	

Nilai pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil atau huruf besar yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Populasi bakteri total di dalam tanah sudah cukup tinggi, yaitu 10^9 CFU/g tanah (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diuji sudah mampu meningkatkan populasi mikroba tanah. Secara umum populasi bakteri *Rhizobium* sp, *Azotobacter* sp dan pelarut P juga sudah tinggi yaitu sekitar 10^6 – 10^7 CFU/g, hal tersebut menunjukkan bahwa tanah tersebut secara biologi sudah cukup subur akibat dari pengaruh perlakuan yang dicobakan.

Tabel 6. Populasi bakteri total pada tanah saat tanaman kedelai fase berbunga (42 HST). KP Tamanbogo, Lampung Timur, 2013.

Pembenah tanah	Pupuk Organik (PO)			Rata-rata
	PO 2 t/ha	PO 2 t/ha + bionutrient	Mulsa jerami 2 t/ha	
 CFU/g tanah.....			
Kontrol	$4,73 \times 10^9$	$4,44 \times 10^9$	$8,22 \times 10^9$	$5,79 \times 10^9$ B
Dolomit	$5,14 \times 10^9$	$2,57 \times 10^9$	$3,94 \times 10^9$	$3,88 \times 10^9$ B
Biochar 2,5 t/ha	$5,60 \times 10^9$	$2,29 \times 10^9$	$4,45 \times 10^9$	$4,11 \times 10^9$ B
Rata - rata	$5,16 \times 10^9$ A	$3,09 \times 10^9$ A	$5,54 \times 10^9$ A	

Nilai pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil atau huruf besar yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 7. Populasi fungi tanah pada tanaman kedelai fase berbunga (42 HST). KP Tamanbogo, Lampung Timur, 2013.

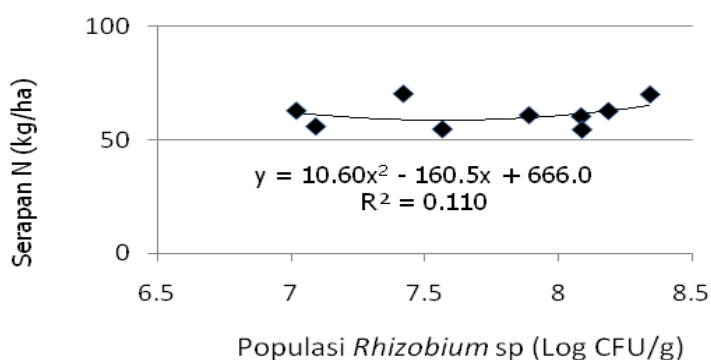
Pembenah tanah	Pupuk organik (PO)			Rata-rata
	PO 2 t/ha	PO 2 t/ha + bionutrient	Mulsa jerami 2 t/ha	
 CFU/g tanah.....			
Kontrol	1,42 x 10 ⁷	1,53 x 10 ⁶	3,48 x 10 ⁷	1,68 x 10 ⁷ B
Dolomit	1,13 x 10 ⁷	2,81 x 10 ⁷	1,84 x 10 ⁷	1,92 x 10 ⁷ B
Biochar 2,5 t/ha	3,72 x 10 ⁷	1,91 x 10 ⁷	3,25 x 10 ⁷	2,96 x 10 ⁷ B
Rata - rata	2,09 x 10 ⁷ A	1,62 x 10 ⁷ A	2,86 x 10 ⁷ A	

Nilai pada kolom atau baris yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

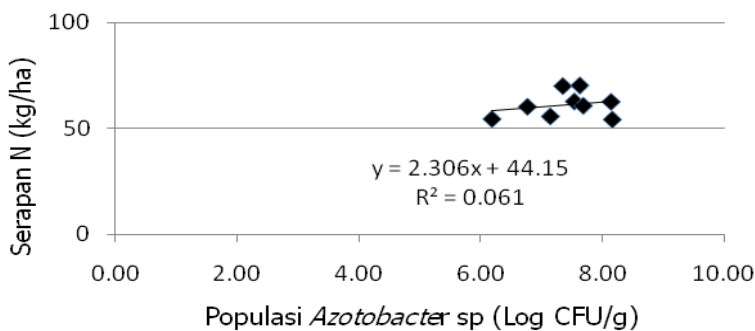
Populasi fungi tanah pada lokasi Tamanbogo relatif cukup tinggi. Hal ini diduga karena pada saat pertumbuhan tanaman kedelai, keadaan tanah cukup lembab mengingat masih sering turun hujan. Hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi nyata antara pembenah tanah dan anak petak pupuk organik. Populasi fungi tanah berkisar 1,53 x 10⁶ CFU/g – 3,72 x 10⁷ CFU/g (Tabel 7).

Hubungan Antara Populasi Mikroba Tanah dengan Serapan Hara N dan P

Hubungan antara populasi mikroba bakteri penambat N *Rhizobium* sp dan *Azotobacter* sp kaitannya dengan serapan N tanaman disajikan pada Gambar 1 dan 2. Terjadi korelasi positif antara populasi bakteri baik *Rhizobium* sp maupun *Azotobacter* sp terhadap serapan N tanaman kedelai, namun pengaruhnya belum nyata dengan nilai R² sebesar 0,110. Hal ini diduga disebabkan karena N yang tersedia tidak dapat diserap tanama secara optimal, atau mikroba penambat N, yaitu *Rhizobium* sp maupun *Azotobacter* sp tidak bekerja secara maksimal meskipun sudah dilakukan ameliorasi dan pupuk organik, namun demikian populasi bakteri *Rhizobium* sp maupun *Azotobacter* sp menunjukkan korelasi yang positif terhadap serapan N tanaman kedelai.

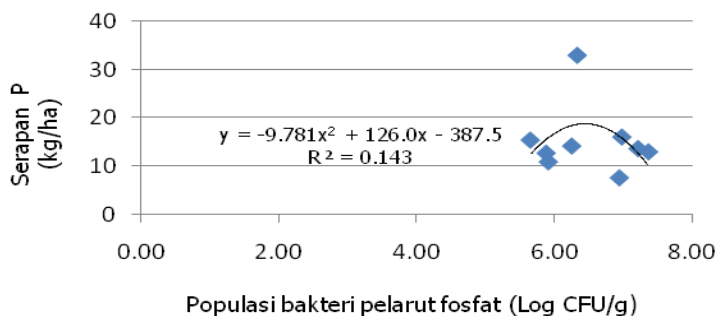


Gambar 1. Hubungan populasi *Rhizobium* sp dengan serapan hara N tanaman kedelai pada fase berbunga.



Gambar 2. Hubungan populasi *Azotobacter* sp dengan serapan hara N tanaman kedelai pada fase berbunga.

Hubungan populasi bakteri pelarut P dan serapan hara P menunjukkan pola yang berbeda dibandingkan dengan serapan hara N. Pola serapan hara N pada populasi penambat N meningkat, maka serapan hara N juga meningkat (Gambar 1 dan 2), Pada pola serapan hara P akan ditemukan populasi maksimal bakteri pelarut dalam mendukung serapan P. Pada populasi tertentu yang lebih tinggi, serapan P justru menurun (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan populasi bakteri pelarut P dengan serapan hara P tanaman kedelai pada fase berbunga.

KESIMPULAN

1. Tidak ada interaksi nyata antara perlakuan pembenah tanah dan pupuk organik terhadap jumlah dan bobot kering bintil akar, populasi *Rhizobium* sp., *Azotobacter* sp, dan bakteri pelarut P.
2. Jumlah bintil akar tertinggi pada perlakuan pembenah tanah terdapat pada penggunaan dolomit, sedangkan pada perlakuan pupuk organik pada pemberian mulsa jerami 2 t/ha. Bobot kering bintil akar tertinggi pada perlakuan pembenah tanah terdapat pada pemberian biochar 2,5 t/ha, sedangkan pada perlakuan pupuk organik pada pemberian Tithoganic-2 t/ha.
3. Populasi bakteri penambat N (*Rhizobium* sp maupun *Azotobacter* sp) meningkat, maka serapan hara N juga meningkat. Pada pola serapan hara P, pada populasi tertentu bakteri P yang lebih tinggi serapan P menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2012. 300 Teknologi Inovatif Litbang Pertanian 2012.
- Dariah A, Neneng LN, dan Jubaidah. 2012. Pemanfaatan Pembenah Tanah Untuk Pemulihan Tanah Terdegradasi yang didominasi Fraksi Pasir dan Liat. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi. Hlm. 669–676. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Hakim N, Yusup N, Lubis AM, Nugraha SG, Rusdi S, Amin D, Go Ban Hong dan Baily 1983. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Unlam. Lampung. 488 hlm.
- Hartatik W dan Septiyana. 2014. Ameliorasi dan Pemupukan untuk Peningkatan Produktivitas Kedelai di Lahan Suboptimal. [http://balittanah.litbang.deptan.go.id/ dokumentasi/lainnya/61%20-%20Wiwik%20Hartatik%20dan%20Septiyana%20-%20Ameliorasi %20dan%20-Pemupukanl.pdf](http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/lainnya/61%20-%20Wiwik%20Hartatik%20dan%20Septiyana%20-%20Ameliorasi%20dan%20Pemupukanl.pdf). [6 April 2014].
- Hohenberg, J.H. and Munns DN. 1984. Effect of soil factors on nodulation and growth of *Vigna unguiculata* in solution culture. *Agron. J.* 76. 477.
- Mulyani A, Sukarman, dan Hidayat A. 2009. Prospek perluasan areal tanam kedelai di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 3(1): 27–38.
- Musnamar EI. 2005. Pupuk Organik Padat: Pembuatan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saraswati R 2012. Teknologi Pupuk Hayati Untuk Efisiensi Pemupukan dan Keberlanjutan Sistem Produksi Pertanian. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pemupukan dan Pemulihan Lahan Terdegradasi. Hlm. 727–738. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.