

APLIKASI FORMULA PUPUK HAYATI DAN KOMPOS PADA TANAH MARJINAL UNTUK PERTUMBUHAN TANAMAN CABAI MERAH (*Capsicum annum* L.)

Application of Biofertilizer and Compost Formula to Marginal Soils for Growth of Red Chili (*Capsicum annum* L.)

Ratny Witanti Arista¹, Nur Laili², Eko Handayanto^{1*}

¹Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang 65145, ²Pusat Penelitian Biologi,
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cibinong Bogor

* Penulis Korespondensi: handayanto.eko@mail.com

Abstract

Rhizosphere bacteria isolated from the soil were screened and characterized based on their ability as PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) bacteria. The biofertilizer formula made from this bacteria was applied to the marginal Ultisols collected from the Cibinong Science Center area and tested for its potential on the growth of red chili plants. The treatments tested were Formula 1, Formula 2, POH StartMik, inorganic fertilizer, and control. The results showed the ability of the formulas 1 and 2 to provide nutrients, especially P for the growth of red pepper plant. Formula 2 could increase P nutrient by 90.91 mg kg⁻¹, provide available P by 86.0 mg kg⁻¹ and PMEase enzyme activity was also available at 54.26 mg kg⁻¹.

Keywords: *marginal soil, PGPR, bacterial solvent phosphate, phosphate element*

Pendahuluan

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu tanaman famili terung-terungan (*Solanaceae*). Tanaman ini termasuk golongan tanaman semusim atau tanaman berumur pendek. Cabai adalah sayuran utama di negara-negara Asia Tenggara. Upaya peningkatan produktivitas sektor pertanian menjadi permasalahan penting dengan kondisi permintaan pasar yang semakin tinggi. Salah satu kendala dalam peningkatan produktivitas yaitu penyempitan lahan pertanian yang merupakan salah satu akibat alih fungsi lahan dari lahan pertanian menjadi lahan non-pertanian. Salah satu solusi dalam peningkatan kegiatan pertanian yaitu perluasan lahan pertanian ke lahan sub optimal menjadi lahan yang optimal dengan cara memanfaatkan lahan yang kurang produktif (lahan marjinal). Lahan marjinal yang berpotensi untuk pengembangan cabai merah apabila dikelola dengan baik adalah ultisol. Ultisol merupakan

termasuk bagian terluas dari lahan kering yang ada di Indonesia yaitu 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan Indonesia (Subagyo *et al.*, 2000). Hampir semua tanaman dapat dikembangkan pada tanah ini. Namun, ultisol termasuk tanah dengan tingkat kemasaman tinggi, kandungan hara makro dan mikro rendah (Subagyo *et al.*, 2000). Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan input yang relatif besar seperti pemberian pupuk organik dan anorganik dengan berbagai senyawa kimia untuk memperbaiki kualitas atau menyetatkan ekosistem tanah agar dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun hal tersebut lebih baik dilakukan menggunakan cara yang memperhatikan ekosistem lingkungan sekitarnya juga. Salah satu strategi dan upaya yang ramah lingkungan untuk mengembalikan vitalitas (kualitas dan kesehatan) tanah adalah dengan sistem pertanian ekologis terpadu (Simarmata *et al.*, 2004). Pengembangan

pertanian ekologis dapat didukung dengan pemanfaatan pupuk organik hayati yang dapat memperbaiki, meningkatkan dan mempertahankan kualitas tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan menaikkan hasil maupun kualitas dari berbagai tanaman secara signifikan. Pupuk organik hayati yang diberikan menggunakan bakteri yang memiliki potensi untuk dijaikan pupuk seperti kelompok bakteri PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dampak dari pemberian formula pupuk hayati dan kompos terhadap kualitas lahan terutama pada pemenuhan unsur hara P .

Metode Penelitian

Waktu dan lokasi penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2017 – Mei 2017 di Laboratorium Mikrobiologi Pertanian Bidang Mikrobiologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Cibinong, Bogor.

Perlakuan dan rancangan percobaan

Percobaan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu Uji Formula Pupuk Hayati dengan tambahan kompos. Perlakuan media tanam yaitu 100% ultisol dan perbandingan 2:1 tanah dengan kompos sedangkan untuk perlakuan pupuk yaitu Formula 1 (formula yang terdiri dari bakteri yang telah diisolasi dari tanah di kawasan Cibinong Science Center), Formula 2 (formula yang terdiri dari bakteri yang telah diisolasi dari lahan bekas tambang batubara), POH STartMik, Pupuk anorganik dan Kontrol. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan.

Penapisan dan karakterisasi bakteri rhizosfer

Penapisan merupakan kegiatan skrining pada beberapa bakteri berdasarkan potensi yang diujikan. Penapisan dilakukan pada subkultur isolat bakteri rhizosfer dengan analisis awal yaitu analisis IAA (*Indole Acetic Acid*) dan aktivitas pelarut fosfat. Dari isolat yang telah diskriminasi berdasarkan jenis kelompok bakteri dan didapatkan isolat unggulan kemudian

dilakukan karakterisasi dengan analisis bakteri penghasil ammonia, penghasil HCN, bakteri pengkkelat Fe (siderofor), aktivitas enzim ACC Deaminase, selulase dan katalase.

Persiapan Tanam

Setelah biji cabai dikedambahkan, benih yang telah tumbuh diambil menggunakan pinset kemudian bagian akar dari benih dicelupkan pada larutan perlakuan masing-masing pupuk dan kemudian ditanam pada media tanah. Untuk awal penanaman, formula 1 dan 2, sedangkan untuk perlakuan positif (NPK) diberikan sesuai dosis yang dianjurkan. Dalam satu polybag diberi 4-5 bibit tanaman cabai. Aplikasi formula 1, formula 2, dan POH dilakukan 3 minggu di awal dan selanjutnya setiap 2 minggu sekali dengan jumlah 5 kali aplikasi. Penyiraman dengan air dilakukan 1 hari sekali, kegiatan penyiraman menggunakan metode WHC (*water holding capacity*).

Hasil dan Pembahasan

Kandungan unsur hara P pada media tanam setelah pertanaman cabai merah

Tanah yang digunakan merupakan ultisol di kawasan Cibinong Science Center dengan perlakuan Formula Pupuk Hayati yang dibandingkan dengan pemberian POH Beyonic StarTmik, pupuk Anorganik dan perlakuan kontrol yang ditanami tanaman cabai merah. Hasil analisis tanah setelah ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan analisis pada Ultisols dengan perlakuan tersebut dan juga pengaruh dari pertanaman cabai merah maka dapat diketahui jumlah unsur hara P yang bisa disediakan oleh masing-masing perlakuan dan diserap oleh tanaman cabai merah. Pada perlakuan T1P1 dan T1P2 nilai P tersedia memiliki kriteria sangat tinggi dengan nilai 42.51 mg kg mg kg⁻¹ dan 65.29 mg kg mg kg⁻¹ namun jika dibandingkan dengan perlakuan T2P1, T2P2 dan T2P3 nilai P tersedia dalam tanah lebih tinggi dengan nilai 84.78 mg kg mg kg⁻¹, 85.96 mg kg mg kg⁻¹, dan 84.19 mg kg mg kg⁻¹. Hal ini disebabkan bakteri yang diberikan pada media tanah tidak mendapatkan lingkungan yang cocok untuk membantu melarutkan fosfat dalam tanah. Aktivitas dan kepadatan populasi mikroba tanah juga ditentukan oleh perubahan kondisi fisika dan

kimia tanah (Spedding *et al.*, 2004), jenis tanaman yang dibudidayakan, nutrisi tanah, pH, kelembaban, bahan organik (Ponmurugan and Gopi, 2006). Jika dibandingkan kontrol media tanah saja terlihat perbedaan yang sangat signifikan karena nilai P tersedia pada kontrol tanah memiliki nilai 7.44 dengan kriteria sangat rendah, namun pada kontrol media tanah kompos masih memiliki nilai 30.39 dengan kriteria tinggi. Hal tersebut diduga karena

bakteri pada media tanah saja tidak dapat berkembang dengan baik jika dibandingkan dengan kontrol media tanah kompos karena bakteri pada media tersebut mendapatkan lingkungan yang cocok dan juga bahan organik. Dari hasil analisis tersebut diketahui berapa besar P total dalam tanah yang tersisa dan juga P tersedia yang ditambahkan setelah diberi perlakuan pada Neraca P berikut pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil analisis setelah pertanaman cabai merah

Kode	Populasi Bakteri	pH	P Total Mg kg ⁻¹	P tersedia	P Serapan Hara	Enzim P _{MeAse}
T1P1	285 X 10 ⁻⁵	6.44 ^{AMc}	59.82 ^{Tcd}	42.51 ^{STc}	1.02 a	29.87 b
T1P2	615 X 10 ⁻⁵	5.82 ^{AMb}	65.84 ^{STd}	65.29 ^{STd}	5.11 abc	31.79 b
T1P3	240 X 10 ⁻⁵	5.91 ^{AMb}	61.46 ^{STcd}	33.22 ^{T b}	7.21 bc	32.59 b
T1P4	31.5 X 10 ⁻⁵	6.02 ^{AMbc}	42.34 ^{T^{ab}}	30.39 ^{Tb}	5.26 abc	21.80 a
T1P5	15.5 X 10 ⁻⁵	5.10 ^{Ma}	39.77 ^{sa}	7.44 ^{SRa}	2.46 bc	18.19 a
T2P1	630 X 10 ⁻⁵	7.63 ^{AA^d}	70.10 ^{STd}	84.78 ^{STe}	5.43 abc	57.11 d
T2P2	725 X 10 ⁻⁵	7.36 Nd	92.92 ^{STe}	85.96 ^{STe}	9.50 c	54.26 d
T2P3	415 X 10 ⁻⁵	7.39 Nd	90.60 ^{STe}	84.19 ^{STe}	9.21 c	44.33 c
T2P4	35.5 X 10 ⁻⁵	6.47 ^{Nc}	61.27 ^{STcd}	30.25 ^{Tb}	5.04 abc	36.22 b
T2P5	25 X 10 ⁻⁵	6.51 ^{Nc}	51.04 ^{Tbc}	30.39 ^{Tb}	5.66 abc	35.70 b

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada Uji DMRT taraf 5% (P<0.05). AM: agak masam; N: netral; AA: agak alkalis; S: sedang; T: tinggi; ST: sangat tinggi; (Balai Penelitian Tanah, 2009). Perlakuan T1: media tanah; T2: tanah kompos; P1: formula 1; P2: formula 2; P3: POH StarTmik; P4: Anorganik; P5: control

Dari hasil perhitungan pada Neraca P, meningkatnya P Total tanah dengan adanya pemberian bahan organik disebabkan oleh adanya sumbangan langsung dari P yang terkandung dari bahan organik tersebut. Dari 10 perlakuan nilai P tersedia tertinggi yaitu pada perlakuan T1P2 dan T2P2 sebesar 63.97 mg kg⁻¹ dan 60.12 mg kg⁻¹. Hal ini diduga aktivitas bakteri pelarut fosfat pada formula 2 mampu memfiksasi unsur P dalam tanah menjadi P tersedia yang dapat diserap oleh tanaman. Senyawa organik yang berasal dari sisa-sisa tanaman mengandung unsur P, sehingga apabila diberikan kedalam tanah akan meningkatkan P dalam tanah. Bahan organik diketahui dapat mengurangi jerapan P oleh oksida besi dan Al, dan juga koloid lempung yang terdapat dalam tanah (Utami dan Handayani, 2003). Pada kolom sisa P total tanah merupakan hasil P total awal yang di

dalam tanah dan diubah menjadi P tersedia oleh bantuan bakteri pelarut fosfat yang jumlahnya diketahui pada kolom tambahan P Tersedia yang didapatkan dari P tersedia pada 70 HST dikurangi dengan jumlah P tersedia awal. Nilai P tersedia menghasilkan nilai yang berbeda dikarenakan kebutuhan tanaman dalam menyerap unsur hara P pada setiap perlakuan berbeda-beda, hasil dari perbedaan tersebut dapat dilihat dari data agronomi dari pertumbuhan tanaman cabai merah.

Populasi bakteri pelarut fosfat

Pada masing-masing perlakuan dihitung jumlah bakteri yang mampu melarutkan fosfat pada medium padat pikovskaya. Zona bening di sekitar koloni isolat bakteri pelarut fosfat, merupakan tanda dari adanya aktivitas bakteri pelarut fosfat dalam melarutkan P terikat (Widawati *et al.*, 2008).

Tabel 2. Neraca P

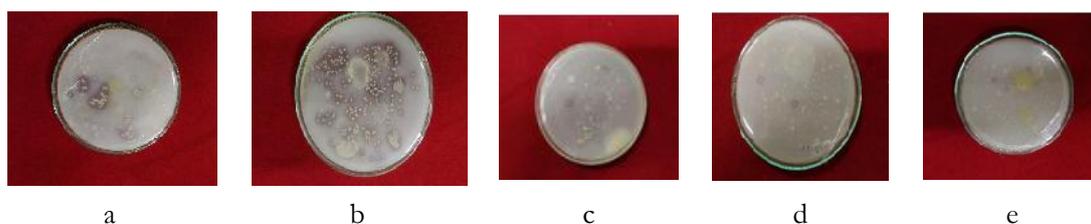
Perlakuan	Awal P Tersedia Tanah (mg kg mg kg ⁻¹)	P Total Tanah Awal (mg/kg)	70 HST					Sisa P Total Tanah (mg kg mg kg ⁻¹)	Tambahkan P Tersedia (mg kg mg kg ⁻¹)
			P diserap tanaman (mg kg mg kg ⁻¹)	P tersedia tanah (mg kg mg kg ⁻¹)	Total P tersedia (mg kg mg kg ⁻¹)	P Total Tanah (mg kg mg kg ⁻¹)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T1P1	6.53	91.56	1.02	42.51	43.53	59.82	31.74	37	
T1P2	6.53	91.56	5.11	65.39	70.5	65.84	25.72	63.97	
T1P3	6.53	91.56	7.21	33.22	40.43	61.46	30.1	33.9	
T1P4	6.53	91.56	5.26	30.39	35.65	42.34	49.22	29.12	
T1P5	6.53	91.56	2.46	7.44	9.9	39.77	51.79	3.37	
T2P1	35.34	106.07	5.43	84.78	90.21	70.1	35.97	54.87	
T2P2	35.34	106.07	9.5	85.96	95.46	92.92	13.15	60.12	
T2P3	35.34	106.07	9.21	84.19	93.4	90.6	15.47	58.06	
T2P4	35.34	106.07	5.04	30.25	35.29	61.27	44.8	1.01	
T2P5	35.34	106.07	5.66	30.39	36.05	51.04	55.03	0.71	

Keterangan: Perlakuan T1: media tanah; T2: tanah kompos; P1: formula 1; P2: formula 2; P3: POH StarTmik; P4: Anorganik; P5: kontrol

Kolom	Asal Data	Kolom	Asal Data
(1)	Analisis Lab	(5)	(3) +(4)
(2)	Analisis Lab	(6)	Analisis Lab
(3)	Konversi Berat Kering tanaman x % P ke mg/kg	(7)	(2) – (6)
(4)	Analisis Lab	(8)	(5) – (1)

Hal ini terjadi karena adanya proses pelarutan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Jumlah populasi bakteri pelarut fosfat tertinggi pada perlakuan T1P2 dan T2P2, hal ini bisa disimpulkan bahwa pada formula 2 mampu mengubah P total yang ada di dalam tanah menjadi P tersedia yang dapat diserap oleh tanaman. Pada perlakuan T1P3 dan T2P3 jumlah bakteri pelarut fosfat masih dibawah jumlah populasi dari perlakuan T1P1 dan T2P1 yang hamper setara dengan

perlakuan Formula 2. Sedangkan pada perlakuan T1P4 dan T2P4 jumlah bakteri hampir sama dengan jumlah bakteri pada perlakuan kontrol, hal tersebut dikarenakan dengan adanya penambahan pupuk P ke dalam tanah dapat menurunkan populasi dari bakteri pelarut fosfat karena sumber P yang ada dalam tanah tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal bahkan akan menghambat pertumbuhan dari bakteri pelarut fosfat.



Gambar 1. Kenampakan zona bening pada media pikovskaya setelah 4 hari penanaman (a) formula 1; (b) formula 2; (c) POH; (d) Anorganik; (e) kontrol

pH tanah

Pada perlakuan tanah kompos pada perlakuan T2P2, dan T2P3 memiliki kriteria netral hal ini dikarenakan adanya tambahan kompos yang dapat dapat melepas basa-basa yang dikandung oleh bahan organik. Kation-kation basa hasil dekomposisi bahan organik dalam ekstrak yang telah dilepaskan ke dalam tanah dapat menyebabkan tanah jenuh dengan kation basa, keberadaan kation-kation basa dapat meningkatkan konsentrasi ion OH^- dan pada akhirnya meningkatkan pH. Jika dibandingkan dengan perlakuan T1P1, bakteri yang berada pada media tersebut memiliki jumlah populasi yang lebih rendah daripada perlakuan T2P2 dan T2P3 meskipun memiliki kriteria yang sama. Perubahan pada kondisi lingkungan pada media tanam mempengaruhi pertumbuhan dan kehidupan bakteri, sehingga bakteri yang tidak mampu beradaptasi pada kondisi tersebut mengalami kematian karena tidak mendukung proses metabolisme bakteri tersebut (Simarmata *et al.*, 2004).

P total tanah

Bakteri pelarut fosfat yang terdapat pada formula 1 dan 2 memiliki kemampuan dalam memenuhi hara P. hal ini dibuktikan bahwa bakteri pada formula 1 dan 2 mampu tumbuh pada media pikovskaya. Kemampuan yang berbeda-beda dari isolat bakteri dalam

menyediakan P disebabkan oleh adanya adaptasi yang berbeda-beda terhadap lingkungan tempat tumbuhnya (Sudiana,2002). Widyati (2007) mengemukakan bahwa kemampuan isolat bakteri dalam melarutkan P dan menghasilkan asam-asam organik tergantung dari proses metabolisme isolat bakteri itu sendiri.

P tersedia

Perlakuan T2P1, T2P2 dan T2P3 hasil ini disebabkan bakteri pelarut fosfat mampu menyediakan P yang dapat diserap oleh tanaman dengan kondisi lingkungan yang mendukung dengan adanya tambahan kompos pada media tanam. Formula 1 dan Formula 2 pada media campuran kompos dapat dikatakan bahwa formula tersebut mampu memenuhi kebutuhan P tersedia setara dengan perlakuan POH. Hal ini diduga bakteri pelarut fosfat mampu menskresikan asam-asam organik yang dapat membentuk senyawa kompleks yang sukar larut. Terbentuknya senyawa kompleks ini menyebabkan fiksasi P menurun sehingga meningkatkan P tersedia (Whitelaw, 2000).

Serapah hara tanaman

Perlakuan T2P2 dan T2P3 sebesar 9.49 dan 9.21, hal ini dapat dilihat dari hasil nilai serpan unsur hara P cukup tinggi. Pengaruh kompos yang dicampur dengan media tanam dapat

membantu perkembangan populasi bakteri dan juga perkembangan dari tanaman yang mendapatkan bahan organik dalam pemenuhan kebutuhan hara tanaman sehingga memungkinkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Serapan P oleh tanaman juga ditentukan oleh kontak akar dengan hara P, konsentrasi P dalam larutan tanah dan kemampuan tanaman (Sppeding *et al.*, 2004).

Enzim PMEase (Fosfomonoesterase)

Aktivitas enzim PMEase pada perlakuan T2P3 sangat berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya namun memiliki nilai yang lebih kecil daripada perlakuan T2P1 dan T2P2 yaitu sebesar 44.32. Hal ini dapat diduga karena pada perlakuan T2P3 terdapat

kandungan bahan organik yang dapat membantu bakteri pelarut fosfat dalam melakukan proses enzimatik. Kemampuan memproduksi enzim fosfatase tergantung dari jenis bakteri pelarut fosfat, biomassa dan sumber energi. Produksi enzim fosfatase meningkat dengan adanya penambahan energi yang berasal dari bahan organik (Dinesh *et al.*, 2000). Aktivitas fosfatase juga dapat dipengaruhi oleh kandungan nitrogen dalam media (Sarapatka, 2002).

Tinggi tanaman

Analisis terhadap tinggi tanaman dilakukan secara non destruktif dan dilakukan pada 2 MST, 4 MST, 6 MST, 8 MST, dan 10 MST memberikan pengaruh yang berbeda nyata seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil tinggi tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
T1P1	1.99 a	4.55 a	10.72 a	17.21 a	23.47 a
T1P2	3.26 ab	4.67 a	13.56 a	21.55 a	24.05 a
T1P3	3.51 ab	10.77 b	27.6 bc	32.02 b	36.44 b
T1P4	4.43 bc	12 b	23.21 b	31.23 b	33.33 b
T1P5	2.64 a	4.50 a	9.83 a	13.21 a	16.16 a
T2P1	5.54 cd	17.55 c	35.67 d	47.83 c	50.34 cd
T2P2	7.44 e	20.77 c	44.5 e	52.85 c	55.23 d
T2P3	5.93 de	19 c	42.6 e	52.07 c	53.86 d
T2P4	7.39 e	20.33 c	31.11 cd	37.55 b	40.83 b
T2P5	7.78 de	19.61 c	33.18 cd	39.62 b	42.39 b

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada Uji DMRT taraf 5% ($P < 0.05$). Perlakuan T1: media tanah; T2: tanah kompos; P1: formula 1; P2: formula 2; P3: POH StarTmik; P4: Anorganik; P5: kontrol

Pada pengamatan 2 MST, 4 MST, 6 MST hasil tinggi tanaman berbeda nyata jika dilihat hanya dari perlakuan media tanam. Media tanam tanah memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan media tanah kompos, namun jika dilihat dari perlakuan pupuk menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini diduga di awal pertumbuhan tanaman, proses dekomposisi dari ketiga sumber pupuk organik belum memasuki tahap maksimal sehingga ketersediaan hara dari masing-masing perlakuan masih sama, hanya berbeda karena pengaruh jenis media tanam. Whitelaw (2000) mengemukakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah

kecukupan unsur hara dalam tanah. Selain itu di awal fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman, kebutuhan unsur hara masih sedikit sehingga hara yang tersedia di dalam tanah masih mencukupi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Jumlah daun

Analisis terhadap jumlah daun dilakukan secara non destruktif dan dilakukan pada 2 MST, 4 MST, 6 MST, 8 MST, dan 10 MST memberikan pengaruh yang berbeda nyata seperti pada Tabel 9. Pada pengamatan 2 MST, 4 MST jumlah daun masih terlihat perbedaan jika dilihat dari jenis media tanam.

Tabel 4. Hasil jumlah daun

Perlakuan	JumlahDaun				
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST
T1P1	3.33 a	4.67 a	10.72 a	8.76 a	9.33 a
T1P2	3.67 ab	4.33 a	13.56 a	14.33 abc	16.67 bc
T1P3	4 abc	6.67 b	27.6 bc	12.33 ab	14 ab
T1P4	4.67 bcd	7 b	23.21 b	12.33 ab	13.33 ab
T1P5	3.67 ab	5 a	9.83 a	11 ab	12.33 a
T2P1	5 cd	8.67 c	35.67 d	23 c	24.67 c
T2P2	4.67 bcd	9.33 c	44.5 e	19 bc	21 bc
T2P3	4.67 bcd	11 d	42.6 e	19 bc	20.67 bc
T2P4	5.33 d	11 d	31.11 cd	15 abc	16.33 ab
T2P5	5 cd	10 cd	33.18 cd	15.67 abc	15.66 ab

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada Uji DMRT taraf 5% ($P < 0.05$). Perlakuan T1: media tanah; T2: tanah kompos; P1: formula 1; P2: formula 2; P3: POH StarTmik; P4: Anorganik; P5: control

Namun pada pengamatan 6 MST beberapa perlakuan memiliki perbedaan yang kurang nyata jika dilihat dari jenis media. Pada perlakuan T2P4 dan T2P5 hampir memiliki persamaan dengan perlakuan T1P3, hal ini diduga karena pengaruh kompos pada perlakuan T2P4 dan T2P5. Unsur P mampu merangsang jumlah daun dan penambahan luas daun, pembungaan dan pembuahan, serta memrangsang pertumbuhan biji (Subowo *et al.*, 1990). Pada pengamatan 8 MST dan 10 MST jumlah daun hampir memiliki rata-rata jumlah yang sama hanya berbeda pada perlakuan kontrol, hal ini disebabkan bahwa unsur hara telah terpenuhi secara optimal untuk diserap oleh tanaman.

Biomassa tanaman

Hasil pengukuran berat basah tanaman cabai merah nilai tertinggi pada perlakuan T2P2, T2P1, T2P3 dibandingkan perlakuan lainnya hal ini diduga bakteri pelarut fosfat pada formula 2 dengan tambahan kompos pada media tanam dapat membantu tanaman dalam memenuhi kebutuhan hara terutama unsur hara P. Unsur hara P memiliki peran penting dalam peningkatan efisensi kerja kloroplas yang berfungsi sebagai penyerap sinar matahari dalam proses fotosintesis (Dinesh *et al.*, 2000). Untuk hasil analisis pada berat kering perlakuan yang terlihat berbeda nyata yaitu T2P3, berat kering dipengaruhi oleh pertumbuhan tinggi tanaman sehingga

kemampuannya dalam menangkap cahaya matahari untuk berfotosintesis akan lebih tinggi.

Tabel 4. Hasil biomassa tanaman pada 70 HST

Kode	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)
T1P1	2.28 a	0.50 a
T1P2	6.20 ab	1.94 abc
T1P3	10.47 bc	1.90 abc
T1P4	9.26 ab	1.93 abc
T1P5	2.07 a	0.34 ab
T2P1	33.26 f	5.23 de
T2P2	33.87 g	6.39 de
T2P3	29.16 e	5.73 e
T2P4	16.53 cd	3.03 bcd
T2P5	16.48 d	3.15 cde

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan signifikan pada Uji DMRT taraf 5% ($P < 0.05$). Perlakuan T1: media tanah; T2: tanah kompos; P1: formula 1; P2: formula 2; P3: POH StarTmik; P4: Anorganik; P5: kontrol

Hal ini dibuktikan pada hasil pengamatan tinggi tanaman pada perlakuan T2P3 memiliki perbedaan dari perlakuan lainnya. Berat kering tanaman menunjukkan bahwa tanaman mampu berfotosintesis dan menyerap nutrisi dalam tanah sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Rina dan Iswandi 2004).

Kesimpulan

Formula pupuk hayati pada perlakuan T2P2 yang telah diuji pada tanaman cabai mampu meningkatkan unsur hara P sebesar 90.91 mg kg⁻¹ dan menyediakan P tersedia sebesar 86.0 mg kg⁻¹ untuk diserap oleh tanaman. Penambahan kompos juga memberikan pengaruh yang baik untuk meningkatkan populasi dari bakteri pelarut fosfat. Hal ini terbukti dari pengamatan pada media pikovskaya yang menunjukkan bahwa perlakuan tersebut memiliki populasi tertinggi sehingga aktivitas enzim PMEase juga tersedia sebesar 54.26 mg kg⁻¹, dan dapat memberikan pengaruh pada pertumbuhan tanaman cabai merah.

Daftar Pustaka

- Dinesh, R., Dubey, R.P., Ganeshamurthy, A.N. and P. Shyam. 2000. Organic manuring in ricebasedcropping system: Effects on soil microbial biomass and selected enzyme activities. *Current Science*, 79: 12.
- Ponmurugan, P. and Gopi, C. 2006. In vitro production of growth regulators and phosphatase activity by phosphate solubilizing bacteria. *African Journal of Biotechnology*. 5(4): 348-350.
- Rina, D.N. dan Anas, I. 2004. Tanggap tanaman kedelai terhadap inokulasi rhizobium dan Asam Indol Asetat (IAA) pada Ultisol Darmaga. *Buletin Agronomi* 32 (2): 25-32.
- Sarapatka, B. 2003. Phosphatase activity of Eutric cambisols (upland, Sweedan) in relation to soil properties and farming systems, Original paper published in *Acta Agriculturae Bionica* 33:18-24.
- Simarmata, T. Reginawati, H., Mieke, R.S., Betty, R.F., Suryatmana, P., Sumarni Y. dan Arief, D.H. 2004. Strategi Pemanfaatan Pupuk Hayati CMA dalam Revitalisasi Ekosistem Lahan Marginal dan Tercemar. *Dalam* Prosiding Workshop Produksi Inokulan Cendawan Mikoriza Arbuskula. Asosiasi Mikoriza Indonesia-Jawa Barat. Bandung. Hal 1-33.
- Spedding, T.A., Hamel, C., Mehuys, G.R. and Mdramootoo, C.A. 2004. Soil microbial dynamics in maize-growing soil under different tillage and residue management systems, *Soil Biology and Biochemistry*. 36: 499-512.
- Subagyo, H., Suharta, N. and Siswanto, A.B. 2000. Tanah-tanah Pertanian di Indonesia: sumberdaya lahan Indonesia dan pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Subowo, J. Subaga, dan M. Sudjadi. 1990. Pengaruh bahan organik terhadap pencucian hara tanah Ultisol Rangkasbitung, Jawa Barat. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk* 9: 26-31.
- Sudiana. I.M. 2002. Phosphatase Activity of *Bacillus* sp. Isolated from Forest Soil of Gunung Halimun National Park. *Berita Biologi*. 6 (1): 49 - 55.
- Utami, S.N. dan Handayani, S. 2003. Sifat kimia Entisol pada sistem pertanian organik. *Ilmu Pertanian* 10(2): 63-69. .
- Whitelaw, G. 2000. Growth promotion of plants inoculated with phosphate solubilizing fungi. *Advances in Agronomy*. 69 : 9-16
- Widawati, S., Nurkanto, A. dan Sudiana, I.M. 2008. Aktivitas pelarutan fosfat oleh aktinomisetes yang diisolasi dari Waigeo, Kepulauan Raja Ampat, Papua Barat. *Biodiversitas*. 9 (2): 87-90.
- Widyati, E. 2007. Formulasi inokulum mikroba: MA, BPF dan rhizobium asal lahan bekas tambang batubara untuk bibit *Acacia crassivarpa* Cunn. Ex-Benth. *Jurnal Biodiversitas* 8 (3) : 238 - 241.