

KAJIAN TAKARAN PUPUK HAYATI PELARUT PHOSPAT DAN KOMPOS TERHADAP HASIL TUMPANGSARI JAGUNG (*Zea mays. L*) DENGAN WIJEN (*Sasamum indicum. L*) DI KECAMATAN PLAYEN KABUPATEN GUNUNG KIDUL

*(Study On Compost And Phosphate Solvent Biological Fertilizer Dose On Corn (*Zea mays.L*) And Sesame (*Sasamum indicum. L*) Multiple Cropping In Playen Sub District Gunung Kidul)*

Heriyanto^{*)}

**^{*)}Dosen Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Magelang
Jurusan Penyuluhan Pertanian di Yogyakarta**

Abstract

The Study On Compost And Phosphate Solvent Biological Fertilizer Dose On Corn And Sesame Multiple Cropping In Playen Sub District Gunung Kidul was performed in order to know the influence of phosphate solvent biological fertilizer, compost and the combination to the results of corn and sesame multiple cropping on dry vertisol soil in Bandung village, Playen sub district, Gunung Kidul held April 1 to October 31, 2015. The research design used a factorial arranged in a randomized complete block, comprising two factors the dose of compost with the levels of 5 tons/ha, 10 tons/ha, 15 tons/ha, 20 tons/ha and phosphate solvent biological fertilizer levels 0.0 g/plant, 0.5 g/plant, 1.0 g/plant, 1.5 g/plant repeated 3 times for each treatment. Application of compost was done in conjunction with tillage while phosphate solvent biological fertilizer was applied at the time of planting. The study reseults showed that introducing 20 tons/ha compost can increase the production of sesame 129.25 percent compared to the treatment of 5 tons/ha compost and the provision of phosphate solvent biological solvent fertilizer of 1.5 g biomass/plant increased the production of sesame by 68.43 percent. The giving a combination of 20 tons/ha compost and phosphate solvent biological fertilizers of 1.5 g biomass the crop production of sesame increased by 195.56 percent but production of maize dropped.

Keywords : compost, phosphate solvent biological fertilizer, vertisol, corn, sesame.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan sumber pangan dan bahan baku industri pakan ternak yang kebutuhannya terus meningkat, pada tahun 2012 jumlah permintaan jagung mencapai 13,27 ton dan untuk memenuhi kebutuhan

tersebut pemerintah menerapkan berbagai kebijakan diantaranya melalui program perluasan areal tanam dan peningkatan produktivitas.

Produksi jagung tahun 1991 sebesar 6.255 juta ton dan pada tahun 2005 mencapai 12.522 juta ton tetapi belum

mampu mencukupi kebutuhan dalam negeri, produksi jagung nasional yang diproyeksikan tumbuh 4,63 % per tahun dan pada 2015 diprediksi mencapai 17.930 juta ton (Kementan, 2013).

Peningkatan produksi jagung terutama dilakukan melalui peningkatan produktivitas yang sekarang masih rendah (4,83 ton/ha) dan pemanfaatan lahan kering yang masih luas, demikian juga kebutuhan wijen terus meningkat dengan rata rata permintaan sebesar 3500 ton per tahun sedang produksi dalam negeri terus menurun sehingga waktu ini kedudukan Indonesia menjadi negara pengimpor wijen. Produktivitas wijen di provinsi Jawa Timur selama 5 tahun terakhir rata rata 822,5kg/ha dan masih rendah dibanding dengan negara produsen utama seperti India yang dapat mencapai 1.600 kg / ha (Rahayu,2011).

Kecamatan Playen kabupaten Gunungkidul Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu sentra penghasil jagung dan sebagian besar wilayahnya (8.263 ha) terdiri lahan kering dengan jenis tanah vertisol, sehingga keberhasilan budidaya tanaman sangat tergantung ketersediaan air hujan. Kemudian untuk menghindari atau mengurangi gagal panen petani menerapkan sistem tanam tumpangsari atau sistem tanam campuran dalam satu lahan pada waktu bersamaan,

selain itu kondisi tanah pegunungan dengan batuan kapur mengakibatkan kesuburannya rendah sehingga sangat diperlukan pemupukan dengan tepat jenis, tepat dosis, tepat cara dan waktu (Budiono 2003).

Ditinjau dari sifat fisika dan kimia tanah vertisol umumnya kaya unsur hara dan memiliki potensi kesuburan yang tinggi, banyak mengandung Fe^{2+} , memiliki KTK (Kapasitas Tukar Kation) yang relatif baik, kejenuhan basa relatif besar, kapasitas mengikat air yang tinggi, dengan pH 6 - 8,5 netral hingga alkali tetapi keberadaan unsur hara Phosfor (P) yang tersedia dalam tanah vertisol sangat sedikit karena mudah terfiksasi. Kondisi yang demikian sangat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman, rendahnya unsur hara Phospor tersedia dalam tanah vertisol disebabkan kandungan lempung montmorilonit yang dominan selain itu juga mengandung senyawa calsium karbonat yang tinggi (Hakim dkk, 1986).

Unsur Kalium dalam tanah kering vertisol jika dilihat dari ketersediaannya untuk diserap tanaman juga rendah karena mudah terfiksasi, dengan demikian pemanfaatan tanah vertisol sebagai lahan pertanian umumnya menghadapi permasalahan kesuburan aktual yang rendah, meskipun tanah ini memiliki KTK

dan kejenuhan basa relatif tinggi. Selanjutnya kandungan bahan organik umumnya juga sangat rendah kurang dari 2 % untuk itu diperlukan perbaikan kesuburan tanah melalui pemberian pupuk kompos. Tanah yang sehat memiliki

sifat fisik, kimia dan biologi yang mendukung untuk pertumbuhan akar dan tajuk tanaman, penyehatan tanah dapat dilakukan melalui program konversi tanah yaitu mengurangi atau menghentikan penggunaan agrokimia seperti pupuk anorganik dan pestisida kimia, kemudian meningkatkan penggunaan bahan-bahan alami seperti pemanfaatan sisa-sisa bahan organik yang telah dibuat kompos, pupuk mikrobia dan biopestisida (Sutanto, 2006).

Unsur hara (P) merupakan unsur esensial kedua setelah N yang berperan penting dalam fotosintesa dan perkembangan akar, tanaman tidak dapat memanfaatkan semua pupuk Phospor yang diberikan akibat kondisi tanah yang sering tercuci oleh curah hujan yang tinggi. Sebaliknya kondisi tanah pada daerah dengan curah hujan rendah umumnya mengandung kapur (tanah alkalin), sehingga kation Ca^{2+} yang banyak tersebut akan mengikat unsur hara phospor dalam bentuk senyawa fosfat akibatnya ketersediaan phospor di dalam tanah sangat rendah jarang melebihi 0,01 % dari total

kandungan phospor dalam tanah (Husen dkk. 2013)

Kegiatan mengatasi rendahnya unsur phospor tersedia dalam tanah dapat dilakukan dengan banyak cara diantaranya dengan pemberian pupuk fosfat, batuan fosfat alam dan memanfaatkan mikroorganisme pelarut fosfat yang dalam aktivitasnya mampu melepaskan fosfat yang terfiksasi menjadi tersedia dan dapat diserap oleh tanaman selain itu juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk fosfat (Suryantini, 2013). Aktifitas dari mikroorganisme *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces* dan *Achromobacterium* diketahui menghasilkan multibiokatalis pelarut fosfat, asam organik dan substansi pemacu pertumbuhan yaitu indole acetic acid (IAA) dan gibereline yang dapat membantu pertumbuhan tanaman. Kemudian dari genus bakteri seperti *Bacillus subtilis*, *Bacterium megaterium* dapat melarutkan fosfat sedang dari golongan jamur/ fungi adalah *Aspergillus awmori* dan *Penicillium digitatum* (Efiaty, 2005). Percobaan skala rumah kaca dan lapangan menggunakan berbagai inokulan mikroorganisme pelarut fosfat untuk tanaman sayuran, padi dan palawija dapat meningkatkan hasil antara 20 -70 %. Pemberian inokulan mikroorganisme pelarut fosfat pada tanaman harus dengan

kepadatan tinggi, yaitu lebih dari 10^7 sel atau spora jamur tiap gram media pembawanya. Kepadatan tinggi meningkatkan kemampuan mikroorganisme pelarut fosfat dapat lebih cepat bersaing dengan mikroorganisme lain dalam tanah sehingga dapat mendominasi daerah perakaran /rhizosfir.(Dewi 2007).

Lahan kering vertisol di daerah Playen kabupaten Gunungkidul pada musim hujan dimanfaatkan untuk usaha tani dengan berbagai jenis tanaman pangan kemudian menjelang akhir musim hujan diusahakan budidaya jagung bersama tanaman lain yang relatif tahan kekeringan dengan sistem pertanaman campuran atau tumpangsari. Sistem budidaya tumpangsari adalah sistem pertanaman yang disusun berdasar karakteristik tanaman dan tanggapan petani dalam memanfaatkan sumberdaya secara optimal dengan menyesuaikan kondisi lingkungan.

Dilahan kering ketersediaan air sangat tergantung pada hujan sehingga kegiatan budidaya tanaman tidak dapat berlangsung sepanjang tahun dan sistem tumpangsari merupakan pilihan tepat sebagai strategi agronomi adaptif terhadap lingkungan untuk memadukan berbagai kegiatan usaha tani guna meningkatkan hasil tanaman per satuan luas per satuan waktu.

Sistem pertanian tumpangsari memberikan banyak keuntungan dalam praktek agronomi yang pada awalnya hanya bertujuan mengurangi resiko kegagalan budidaya tanaman secara monokultur karena musim hujan yang tidak teratur, kemudian berkembang untuk memperoleh keanekaragaman bahan pangan dan gizi keluarga, menyediakan pakan ternak, meningkatkan hasil panen dengan mensinergikan pengaruh saling menguntungkan antar tanaman penyusun, memperbaiki kesuburan tanah, mengurangi serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) dan pengaturan tenaga tenaga kerja (Soetanto, 2006).

Dengan intensifnya usaha tani dimusim penghujan membawa resiko terkurasnya unsur hara yang terbawa hasil pertanian dengan jumlah besar dalam waktu relatif singkat, kemudian kehilangan hara karena pencucian tanah dan kebiasaan petani yang hanya mengandalkan pupuk kimia (buatan) sehingga kondisi tanah kesuburannya menurun dan tidak sehat. Berdasar uraian tersebut dilakukan penelitian terapan tentang kajian takaran pupuk hayati pelarut fospat dan kompos terhadap hasil tumpangsari jagung (*Zea mays*. L) dengan wijen (*Sasamum indicum*. L) di kecamatan Playen kabupaten Gunung Kidul.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan tanggal 1 April sampai dengan 31 Oktober 2015 di desa Bandung pada lahan kering vertisol seluas 700 m² yang dibagi menjadi 48 petak masing masing berukuran 12 m² (3 m x 4 m) ditanami jagung varietas bima dan wijen varietas SBR dengan cara tumpangsari sesuai dengan perlakuan, jarak tanam jagung 75 cm x 50 cm sehingga diperoleh 24 tanaman/ petak, sedang wijen 25 cm x 25 cm sehingga diperoleh 128 tanaman/petak.

Metode penelitian yang digunakan adalah faktorial yang disusun secara acak kelompok lengkap terdiri 2 faktor masing masing memiliki 4 level dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 48 kombinasi perlakuan, sedang macam perlakuannya adalah takaran pupuk kompos (K) dengan 4 level (K₁ : 5 ton/ha, K₂ : 10 ton/ha, K₃ : 15 ton/ha dan K₄ : 20 ton/ha) kemudian takaran pupuk hayati pelarut fosfat (P) dengan 4 level (P₀ : 0 gram biomas/tanaman, P₁ : 0,5 gram biomas/tanaman, P₂ : 1,0 gram biomas/tanaman dan P₃ : 1,5 gram biomas/tanaman). Pemupukan dasar dengan menggunakan pupuk kompos dilakukan bersamaan dengan waktu pengolahan tanah sesuai takaran, aplikasi

pupuk pelarut fosfat diberikan pada waktu tanam benih sesuai perlakuan. Cara pemberian pupuk hayati dilakukan dengan cara dibuat alur diantara barisan dengan jarak 12,5 cm dari lubang tanam kemudian pupuk ditaburkan dan ditutup dengan tanah .

Pengamatan dilakukan sejak tanaman berumur 15 hari setelah tanam sedang pengambilan sampel dilakukan secara acak sederhana untuk masing masing petak diambil sebanyak 10 tanaman jagung dan 10 tanaman wijen sebagai sampel untuk mengukur tinggi tanaman dan jumlah daun, sedang pengamatan terhadap hasil panen jagung dan wijen dilakukan dengan cara menimbang semua hasil panen tanaman jagung dan wijen pada masing masing petak.

Kriteria pengamatan tinggi tanaman jagung dan wijen diukur mulai pangkal batang (leher akar) sampai dengan ujung batang dilakukan sejak tanaman berumur 15 hari dengan interval waktu 10 hari dan berlangsung sampai bunga mekar, Sedang pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna. Selanjutnya kriteria pengamatan hasil panen jagung dilakukan apabila kelobot terluar telah mengering kemudian jagung dikeringkan dan ditimbang sehingga diperoleh data berat jagung pipilan untuk masing masing petak

, sedang wijen dipanen apabila sebanyak $\pm 5\%$ polong telah membuka kemudian dikeringkan dengan sinar matahari dan biji wijen kering ditimbang untuk masing masing petak.

Data hasil pengamatan selanjutnya dianalisis secara statistik berdasar rancangan penelitian dan jika dalam analisis varian diperoleh beda nyata berdasar nilai F_{hitung} lebih besar dibanding $F_{(0,05)}$ maka dilakukan uji jarak ganda

Duncan pada level 0,05 (Gomez and Gomez, 1976)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Pada kajian ini dilakukan pengukuran tinggi tanaman jagung tumpangsari dengan wijen dengan rata rata hasil pengukuran yang secara rinci dapat dilihat pada Ttabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman jagung tumpang sari dengan wijen pada lahan kering vertisol yang diberi perlakuan pupuk kompos dan pupuk hayati pelarut pospat di kecamatan Playen Kabupaten Gunung Kidul (cm)

Takaran kompos/ha	Takaran pupuk hayati pelarut pospat/tanaman				
	P ₀ (0,0 g)	P ₁ (0,5 g)	P ₂ (1,0 g)	P ₃ (1,5 g)	Rata rata
K ₁ (5 ton)	170,00	172,00	167,66	170,33	169,99 ^b
K ₂ (10 ton)	175,00	168,33	174,00	172,66	172,49 ^b
K ₃ (15 ton)	198,00	200,33	188,66	204,66	197,91 ^c
K ₄ (20 ton)	193,33	193,66	191,66	198,33	194,24 ^c
Rata rata	184,08 ^a	183,58 ^a	180,49 ^a	186,49 ^a	-

*) : angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05.

**): angka yang disertai huruf sama pada tiap baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test level 0,05.

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman jagung pada tumpangsari jagung dan wijen yang diberi perlakuan pemupukan dengan kombinasi pupuk kompos dengan takaran (K₁ : 5 ton/ha), (K₂ : 10 ton/ha), (K₃ : 15 ton/ha), (K₄ : 20

ton/ha) dan pupuk hayati pelarut phosfat dengan takaran (P₀ : 0 g/tanaman), (P₁ : 0,50 g/tanaman), (P₂ : 1,0 g/tanaman) , (P₃ : 1,50 g/tanaman) menunjukkan tidak terdapat beda nyata antar perlakuan pada pemberian pupuk hayati pelarut posfat dan

angka tertinggi diperoleh pada perlakuan (P_3 :186,49) , hal yang berbeda ditunjukkan pada perlakuan dengan pupuk kompos dengan angka tertinggi diperoleh pada perlakuan (K_3 :197,91) dan angka ini tidak beda nyata dengan perlakuan (K_4 :194,25) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lain

Pada kajian ini dilakukan pengukuran tinggi tanaman wijen tumpangsari dengan jagung dengan rata rata hasil pengukuran yang secara rinci dapat dilihat seperti pada Tabel 2

Tabel 2. Tinggi tanaman wijen tumpang sari dengan jagung pada lahankering vertisol yang diberi perlakuan pupuk kompos dan pupuk hayati pelarut pospat di kecamatan Playen Kabupaten Gunung Kidul (cm)

Takaran kompos/ha	Takaran pupuk hayati pelarut pospat/tanaman				
	P_0 (0,0 g)	P_1 (0,5 g)	P_2 (1,0 g)	P_3 (1,5 g)	Rata rata
K_1 (5 ton)	172,50	177,67	176,67	174,00	175,21 ^b
K_2 (10 ton)	180,67	176,00	184,67	179,00	180,08 ^b
K_3 (15 ton)	200,00	193,33	191,66	191,82	194,20 ^c
K_4 (20 ton)	196,33	198,66	199,66	206,66	200,32 ^c
Rata rata	187,37 ^a	186,41 ^a	188,16 ^a	187,87 ^a	-

*) : angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05.

***) : angka yang disertai huruf sama pada tiap baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test level 0,05.

Selanjutnya pada tinggi tanaman wijen tidak menunjukkan beda nyata antar perlakuan pada perlakuan pemberian pupuk pelarut posfat angka tertinggi diperoleh pada perlakuan (P_2 : 188,16) sedang perlakuan dengan pemberian pupuk kandang angka tertinggi diperoleh pada perlakuan (K_4 :200,32) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Dari perhitungan statistik dapat diketahui bahwa pemberian pupuk

kandang dan pupuk pelarut posfat yang dikombinasikan ternyata tidak menunjukkan interaksi yang nyata pada rata rata tinggi tanaman jagung maupun wijen. Kemudian secara visual dilapangan menunjukkan bahwa tanaman jagung pertumbuhannya relatif memanjang dengan daun lebih sempit karena terlindung mahkota daun tanaman wijen sehingga pertumbuhannya sangat terhambat, sedang tanaman wijen menunjukkan pertumbuhan

relatif cepat dan banyak memiliki cabang sehingga membentuk kanopi yang rimbun.

Berdasar perhitungan secara statistik menunjukan bahwa tanaman jagung dan tanaman wijen memberikan respon pemupukan yang sama, hal ini kemungkinan disebabkan pupuk kandang/kompos yang diberikan mengalami penguraian dari senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga melepas unsur hara yang selanjutnya diserap melalui akar dan melalui proses fotosintesis diperoleh fotosintat yang berguna bagi pertumbuhan

Patten dan Glick (1996) dalam Dewi (2007) menyatakan bahwa mikrobia decomposer yang berada dalam tanah seperti bakteri *Pseudomonas fluorescense*, *Pseudomonas striata* atau dari genus jamur seperti *Penicillium* sp, *Aspergillus* sp mampu merombak senyawa organik yang berantai panjang menjadi lebih sederhana dan melepaskan ke dalam larutan tanah sehingga memungkinkan tersedianya hara bagi tanaman, disamping itu dalam aktifitasnya juga menghasilkan senyawa pengatur tumbuh seperti Indole Acetic Acid (IAA), Giberelin (GA) yang berfungsi memacu pertumbuhan tanaman.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pramono dkk(1991) dalam Dewi (2007) yang memberikan perlakuan dengan pupuk hayati yang memiliki kandungan mikroorganisme *Citrobacter intermedium* dan *Pseudomonas putida* pada tanaman jagung menunjukan bahwa dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dalam berat kering sebanyak 30 persen.

Aktifitas mikrobia tanah juga mampu mengeluarkan metabolit yang bersifat asam seperti asam formiat, asam suksinat, asam fumarat yang menyebabkan menurunnya derajat pH tanah sehingga tanah yang semula bereaksi alkalin seperti tanah vertisol yang banyak mengandung calcium dan membentuk senyawa calcium posfat terikat (fixasi) mengakibatkan unsur phospor tidak dapat diserap tanaman maka dengan pemberian pupuk hayati mampu melepaskan unsur phospat yang terikat menjadi bentuk tersedia bagi tanaman

Jumlah daun

Pada kajian ini dilakukan pengamatan jumlah daun jagung tumpangsari dengan wijen dengan rata rata hasil pengukuran yang secara rinci dapat dilihat seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah daun jagung tumpang sari dengan wijen pada lahan kering vertisol yang diberi perlakuan pupuk kompos dan pupuk hayati pelarut pospat di kecamatan Playen Kabupaten Gunung Kidul (helai)

Takaran kompos/ha	Takaran pupuk hayati pelarut pospat/tanaman				
	P ₀ (0,0 g)	P ₁ (0,5 g)	P ₂ (1,0 g)	P ₃ (1,5 g)	Rata rata
K ₁ (5 ton)	9,33	9,33	9,66	9,66	9,49 ^b
K ₂ (10 ton)	9,33	10,00	9,33	9,66	9,58 ^b
K ₃ (15 ton)	9,66	9,66	10,00	9,66	9,74 ^b
K ₄ (20 ton)	9,66	9,33	10,00	9,00	9,49 ^b
Rata rata	9,49 ^a	9,58 ^a	9,74 ^a	9,49 ^a	-

*) : angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05.

***) : angka yang disertai huruf sama pada tiap baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test level 0,05.

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun jagung menunjukkan bahwa perlakuan pemupukan dengan kombinasi pupuk kompos dan pupuk hayati pelarut posfat ternyata tidak menunjukkan beda nyata antar perlakuan dan tidak terdapat interaksi. Tidak terjadinya beda nyata terhadap jumlah daun jagung kemungkinan disebabkan pengaruh genetik dari varietas sehingga tidak terpengaruh terhadap perubahan yang disebabkan oleh faktor luar/lingkungan. Hal ini sesuai dengan

penyataan Muhajir (1988) dalam Suhendar (2012) yang menyatakan bahwa jumlah daun jagung terhadap batang, jumlah daun tiap tanaman dan jumlah stomata per cm² luas daun bervariasi tergantung dari genotipe tanaman jagung.

Pada kajian ini dilakukan pengamatan jumlah daun wijen tumpang sari dengan jagung dengan rata rata hasil pengukuran yang secara rinci dapat dilihat seperti pada Tabel 4

Tabel 4. Jumlah daun wijen tumpang sari dengan jagung pada lahankering vertisol yang diberi perlakuan pupuk kompos dan pupuk hayati pelarut pospat di kecamatan Playen Kabupaten Gunung Kidul (helai)

Takaran kompos/ha	Takaran pupuk hayati pelarut pospat/tanaman				
	P ₀ (0,0 g)	P ₁ (0,5 g)	P ₂ (1,0 g)	P ₃ (1,5 g)	Rata rata
K ₁ (5 ton)	52,00	53,00	57,33	52,66	53,74 ^c
K ₂ (10 ton)	59,00	56,66	58,00	59,00	58,16 ^c
K ₃ (15 ton)	66,00	63,33	62,33	62,66	63,58 ^b
K ₄ (20 ton)	65,33	65,66	63,66	64,66	64,82 ^b
Rata rata	60,58 ^a	59,66 ^a	60,33 ^a	59,74 ^a	-

*) : angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05.

***) : angka yang disertai huruf sama pada tiap baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test level 0,05.

Selanjutnya pada tanaman wijen menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang dengan takaran 15 ton/ha dan 20 ton/ha masing masing sebesar (63,58) dan (64,82) tidak berbeda tetapi menunjukkan beda nyata terhadap perlakuan lainnya, sedang pemberian pupuk hayati pelarut posfat tidak menunjukkan beda nyata dan tidak terdapat interaksi antar kombinasi perlakuan.

Berdasar analisis jumlah daun pada tanaman wijen menunjukkan beda nyata hal ini kemungkinan disebabkan oleh perbaikan struktur tanah, tersedianya unsur hara, aerasi dan daya ikat agregat / zat hara tanah. Menurut Djamaludin (1995) pemberian bahan organik mempunyai pengaruh besar terhadap ketersediaan hara

pemberian kotoran ayam sebanyak 5 ton/ha dan 50 kg TSP memberikan serapan hara N, P dan K yang sama baiknya dengan pemberian 100 kg TSP tanpa pupuk kandang., kemudian pemberian pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha pada tanah vertisol dapat

meningkatkan hasil jagung dari 0,76 menjadi 3,47 ton jagung pipil kering dibanding tanpa pemberian pupuk kompos.

Hasil panen

Pada kajian ini dilakukan pengamatan jumlah hasil jagung tumpangsari dengan wijen pada setiap petak perlakuan dengan rata rata hasil pengukuran yang secara rinci dapat dilihat seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat biji jagung kering hasil tumpang sari dengan wijen pada lahan kering vertisol yang diberi perlakuan pupuk kompos dan pupuk hayati pelarut pospat di kecamatan Playen Kabupaten Gunung Kidul (kg)

Takaran kompos/ha	Takaran pupuk hayati pelarut pospat/tanaman				
	P ₀ (0,0 g)	P ₁ (0,5 g)	P ₂ (1,0 g)	P ₃ (1,5 g)	Rata rata
K ₁ (5 ton)	0,22	0,24	0,23	0,24	0,23 ^{bc}
K ₂ (10 ton)	0,25	0,28	0,23	0,21	0,24 ^{bc}
K ₃ (15 ton)	0,23	0,25	0,24	0,26	0,24 ^b
K ₄ (20 ton)	0,22	0,21	0,23	0,22	0,22 ^c
Rata rata	0,23 ^a	0,24 ^a	0,23 ^a	0,23 ^a	-

*) : angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05.

**): angka yang disertai huruf sama pada tiap baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test level 0,05.

Pengamatan terhadap hasil panen jagung menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati pelarut posfat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hasil jagung, sebaliknya pemberian pupuk kandang memberikan pengaruh positif meskipun produktivitasnya sangat rendah. Rendahnya hasil panen disebabkan tanaman ternaungi oleh mahkota daun

tanaman wijen sehingga proses fotosintesis terganggu dan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan.

Pada kajian ini dilakukan pengamatan hasil wijen tumpang sari dengan jagung pada tiap petak perlakuan dengan rata rata hasil pengukuran yang secara rinci dapat dilihat seperti pada Tabel

6

Tabel 6. Berat biji wijen kering hasil tumpang sari dengan jagung pada lahan kering vertisol yang diberi perlakuan pupuk kompos dan pupuk hayati pelarut pospat di kecamatan Playen Kabupaten Gunung Kidul (kg)

Takaran kompos/ha	Takaran pupuk hayati pelarut pospat/tanaman				
	P ₀ (0,0 g)	P ₁ (0,5 g)	P ₂ (1,0 g)	P ₃ (1,5 g)	Rata rata
K ₁ (5 ton)	0,90 ^f	1,11 ^f	1,14 ^f	1,11 ^f	1,06 ^d
K ₂ (10 ton)	0,86 ^f	1,09 ^f	1,53 ^f	1,41 ^f	1,22 ^d
K ₃ (15 ton)	1,33 ^f	2,50 ^h	2,25 ^g	2,50 ^h	2,14 ^e
K ₄ (20 ton)	1,47 ^f	2,42 ^{gh}	2,26 ^g	2,66 ^h	2,20 ^e
Rata rata	1,14 ^a	1,78 ^b	1,79 ^b	1,92 ^c	

*) : angka yang disertai huruf sama pada tiap kolom menunjukkan tidak beda nyata pada Duncan Multiple Range Test dengan level 0,05

**) : angka yang disertai huruf sama pada tiap baris menunjukkan tidak ada beda nyata pada Duncan Multiple Range Test level 0,05.

***) :terdapat interaksi antar perlakuan pemupukan kombinasi pupuk hayati pelarut pospat dan kompos, perlakuan yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak terdapat beda nyata pada Duncan Multiple range test dengan level 0,05

Dari analisis data hasil panen biji wijen kering dapat diketahui bahwa terdapat interaksi antar perlakuan pemupukan kombinasi pupuk hayati pelarut pospat dan kompos, perlakuan kombinasi takaran pupuk hayati pelarut phospat 1,5 g/tanaman dan kompos 20 ton/ha menunjukkan hasil tertinggi (2,66) dibanding dengan pemberian pupuk tanpa dikombinasi.

Pengamatan pada hasil panen tanaman wijen menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos dan pupuk hayati pelarut posfat memberikan percepatan pertumbuhan dan kenaikan hasil panen biji wijen, hal ini ditunjukkan secara statistik terdapat pengaruh beda

nyata antar perlakuan pada pemberian pupuk kompos, pupuk pelarut posfat dan menunjukkan interaksi antar perlakuan. Hal sebaliknya terjadi penghambatan pertumbuhan dan penurunan hasil panen jagung sebagai akibat persaingan dalam pemanfaatan ruang, waktu, hara dan air tanah karena tanaman wijen memiliki kemampuan tumbuh cepat dan membentuk cabang sehingga kanopinya menutup tanaman jagung selain itu juga relatif tahan terhadap kekeringan.

Meningkatnya hasil panen wijen kemungkinan juga disebabkan terjadi pengaruh sinergisme positif dalam pemberian pupuk kandang dan pupuk hayati pelarut pospat, mikroorganism

yang terkandung dalam pupuk hayati mampu mendegradasi bahan organik yang terkandung dalam pupuk kandang sehingga menambah tersedianya unsur hara dalam tanah. Selanjutnya mikroorganisme tersebut juga mampu melepas ikatan posfat dalam bentuk calsium posfat yang berada dalam tanah sehingga unsur posfat yang semula terfixasi menjadi tersedia bagi tanaman.

Aktifitas mikroorganisme pelarut fosfat dari genus bakteri seperti *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Enterobacter*, *Citrobacter* dan genus jamur *Pinicillium* sp, *Aspergillus* sp memiliki kemampuan untuk merombak senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga menghasilkan senyawa asam seperti asam sitrat, glutamat, suksinat, laktat, oksalat, fumarat, tartrat dan alfa ketobutirat dan senyawa ini mampu menurunkan pH tanah sehingga unsur posfat yang dalam kondisi alkalin terikat dalam bentuk senyawa calsium $Ca_3(PO_4)_2$ dapat terbebas kedalam larutan tanah dan tersedia untuk diserap akar tanaman (Efiaty,2005)

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan

1. Perlakuan pemupukan dengan kombinasi pupuk hayati pelarut pospat dengan takaran 1,5 gram biomas/tanaman dan kompos 20 ton/ha pada tumpangsari tanaman jagung dan wijen di lahan kering vertisol menunjukkan peningkatan hasil panen biji wijen sebesar 195,56 persen dibanding perlakuan dengan pupuk kompos 5 ton/ha tetapi menurunkan produksi jagung.
2. Pemberian pupuk kompos dengan takaran sebanyak 20 ton/ha pada tumpangsari tanaman jagung dan wijen berpengaruh neningkatkan tinggi tanaman wijen sebesar 14,27 persen, jumlah daun 20,60 persen dan hasil panen biji wijen 107,55 persen dibanding dengan permbelian pupuk kompos sebanyak 5 ton/ha, sedang pada tanaman jagung hanya terjadi peningktan tinggi tanaman sebesar 14,27 persen.
3. Pemberian pupuk hayati pelarut phospat dengan takaran 0,5 sampai 1,5 gram biomas/tanaman tidak menunjukkan peningkatan pada tinggi tanaman, jumlah daun tanaman wijen dan jagung, tetapi takaran 1,5 gram

biomas/tanaman menunjukkan peningkatan hasil biji wijen sebesar 68,43 persen dibanding tanpa pemberian pupuk hayati pelarut fosfat.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiono (2003), *Potensi Pengembangan Tanaman Pangan Berdasarkan Zona Agroekosistem Kasus di Playen dan Wonosari Yogyakarta*, Buletin Teknik Pertanian Vol 8 Nomor 2, 2003
- Dewi.IR.(2007), *Bakteri pelarut posfat*, fakultas Pertanian Universitas Pajajaran Bandung,36 hal
- Djamaludin, (1995),.L) *Pemberian pupuk kandang dan posfat serta pengaruh residualnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (Zea mays didaerah transmigrasi Luwu utara sulsel*, disertasi Fak. Pasca Sarjana IPB Bogor (tidak dipublikan)
- Efiaty, (2005), *Pengaruh mikrobial pelarut posfat terhadap tanaman*, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, 2-9 hal
- Gomez.KA and AA.Gomez,(1976), *Statistical Procedures for Agricultural Research with Emphasis on rice*, IRRI Los Banos, Philipines, 294 hal
- Hakim,dkk,(1986), *Dasar dasar Ilmu Tanah*, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung,174 hal
- Husen, E; Saraswati, E; Hastuti,RD, (2013) *Rizobakteri pemacu tumbuh tanaman*, Balit Tanah, Kementerian Pertanian, hal. 191-210
- Kementan, (2013) *jagung*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian, Jakarta,
- Rahayu, S dan Budi, LS, (2011), *Tumpangsari Kacang Tanah (Arachis hypogea L.) dengan Wijen (Sesamum indicum L.) sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Lahan Kering*, Agritek Volume 12 Nomor I Maret 2011
- Suryantini, (2013), *Pupuk hayati pelarut posfat untuk meningkatkan hasil kedelai di tanah masam*, Balai penelitian aneka kacang dan umbi, Malang, Balitkabi@litbang.pertanian.go.id
- Sutanto, R (2006). *Pertanian Orgaik*, penerbit Kanisius, yogyakarta
- Suhendar, M.A, (2012), *Pencarian sumber ketahanan plasma nutfah pada jagung terhadap penyakit bulai*, Posiding Seminar Nasional Mikologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Sudirman, Purwokerto, hal 529-535