

PUPUK MIKROBA MULTIGUNA SEBAGAI SUBSTITUSI PUPUK ANORGANIK PADA SISTEM TUMPANGSARI KEDELAI-JAGUNG

MULTIFUNCTION MICROBIAL FERTILIZER AS A SUBSTITUTE INORGANIC FERTILIZER ON SOYBEAN-CORN INTERCROPPING SYSTEM

Bambang Rudianto W dan Haryanto¹
Fak. Pertanian Unsoed Purwokerto

ABSTRACT

This study aims to determine ability of Microbial Fertilizer Multipurpose (PMMG) as substitution use of inorganic fertilizers, corn cropping system intercropped with soybeans in order to procure seeds of soybean varieties Mulyo Willis. Research conducted at experimental field of Faculty of Agriculture in village Karangwangkal, Purwokerto, from March to September 2015. This study is a field, which was compiled using split plot design 2 x 3. Data obtained were analyzed using F test If test results showed no significant differences between treatment then continued with Duncan Multiple Range Test (DMRT) at the level of accuracy of 95 percent. Results showed: PMMG applications provide better growth of soybean and corn, on soybean growth 29.4 percent and yield 20.8 percent equivalent to 3.36 ku seeds per ha, while in corn promote growth 37.1 percent and yield 16.2 percent equivalent to 1.4 tons seed per ha. While ½ dose treatment with addition NPK recommendations PMMG not reduce growth and yield of corn and soybeans. PMMG application can substitute ½ dose NPK fertilizer recommendations, with land equivalent ratio 1.61. LER is no different from fertilization treatment according to recommendations, which 1.78.

Key-words: microbial fertilizer; intercropping; corn

INTISARI

Penelitian bertujuan mengetahui kemampuan Pupuk Mikroba Multi Guna (PMMG) sebagai substitusi pupuk anorganik, pada sistem tumpangsari jagung dengan kedelai dalam rangka pengadaan benih kedelai varietas Mulyo wilis. Penelitian dilaksanakan di desa Karangwangkal, Purwokerto, Maret sampai September 2015, berupa penelitian lapang, menggunakan rancangan petak terbagi 2 x 3. Analisis data menggunakan uji F dan Uji Jarak Ganda Duncan 95 persen. Hasil: aplikasi PMMG memberikan pertumbuhan lebih baik terhadap kedelai maupun jagung, meningkatkan pertumbuhan 29,4 persen dan hasil 20,8 persen atau setara 3,36 ku biji per ha pada kedelai, sedangkan pada jagung 37,1 persen dan hasil 16,2 persen atau 1,4 ton biji per ha. Perlakuan ½ dosis rekomendasi pemupukan NPK dengan PMMG tidak mengurangi pertumbuhan dan hasil tanaman jagung maupun kedelai. Aplikasi PMMG mensubstitusi ½ dosis rekomendasi pemupukan NPK, dengan nilai kesetaraan lahan (NKL) 1,61. NKL tidak berbeda dengan perlakuan pemupukan sesuai rekomendasi yang nilai NKLnya 1,78.

Kata kunci : pupuk mikroba; tumpangsari; jagung

¹ Alamat penulis untuk korespondensi: Bambang Rudianto W dan Haryanto. Fak. Pertanian Unsoed Purwokerto Jln. Dr. Suparno KP 125 Purwokerto. rudiantob@gmail.com

PENDAHULUAN

Kendala yang dihadapi di bidang pertanian saat ini adalah terbatasnya lahan pertanian produktif. Salah satu usaha untuk mengoptimalkan lahan pertanian yang ada adalah dengan sistem tumpangsari. Pola tanam berganda atau tumpangsari merupakan sistem pengelolaan lahan pertanian dengan mengombinasikan intensifikasi dan diversifikasi tanaman. Tanaman yang dapat ditumpangsarikan adalah jagung dan kedelai. Namun rata-rata hasil nasional kedua tanaman tersebut masih rendah karena dianggap tanaman sampingan yang ditanam di luar musim tanam dengan kondisi marginal. Hal ini dapat dilihat pada kondisi luas lahan kedelai di Indonesia lima tahun terakhir, dalam hal ini di tahun 2009 luas lahan yang ditanami kedelai hanya sebesar 722.791 ha. Tahun 2010 menurun menjadi 660.823 ha. Di tahun berikutnya, luas lahan yang ditanami kedelai ini kembali mengalami penurunan menjadi 622.254 ha. Kemudian di tahun 2012 dan 2013 kembali mengalami penurunan, yaitu 567.624 ha dan 554.132 ha. Demikian juga tanaman jagung, luas lahan di tahun 2013 dibanding tahun 2012 mengalami penurunan 2,35 persen dan produktivitas mengalami penurunan 2,04 persen dari 48,99 menjadi 47,99 ku per ha (BPS 2014). Kondisi penurunan tersebut nilainya tidak selaras dengan impor kedelai yang terus meningkat setiap periodenya. Periode tahun 2003 hingga 2007 impor sebesar 1,29 juta ton meningkat di tahun 2008 hingga 2012 menjadi 1,59 juta ton (UNS Social Network 2014). Oleh karenanya perlu diciptakan suatu teknologi berwawasan lingkungan yang mampu meningkatkan produksi dan produktivitas pertanian yang berkelanjutan. Aplikasi pupuk mikroba merupakan suatu alternatif

mudah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan efisiensi pemupukan, di samping mengurangi pencemaran lingkungan.

Menurut Adiningsih (2005), kunci utama untuk perbaikan kesehatan tanah adalah kadar bahan organik tanah harus ditingkatkan karena tanah yang miskin bahan organik akan berkurang daya menyangga haranya dan kurang efisien penggunaan pupuknya karena sebagian besar unsur hara hilang dari lingkungan perakaran. Menurut Sugito & Nuraini (2002), pupuk organik mampu meningkatkan serapan unsur N sebesar 55 persen dengan peningkatan hasil mencapai 10 persen.

Sehubungan dengan pesatnya perkembangan pertanian organik, maka diperlukan pupuk organik, salah satunya adalah pupuk mikroba multiguna. Pupuk mikroba multiguna terdiri dua jenis, yakni untuk tanah (dengan merk SO-Kontan Lq) yang telah didaftarkan HKI-nya dengan No. Paten P00200700691 (Mujiono & Wibowo 2007) dan untuk daun (merk SO-Kontan Fert). Serangkain penelitian aplikasi PMMG di lahan kering telah dilakukan. Mujiono *dkk.* (2006) melaporkan hasil ubinan gogo aromatik yang menggunakan PMMG tersebut sebesar 3,8 ton per ha dengan mengurangi 50 persen pupuk anorganik. Penelitian yang lain dapat menghasilkan produksi 8,04 ton per ha (Mujiono *dkk.* 2012). Namun demikian penelitian aplikasi PMMG tersebut pada sistem tanam tumpangsari kedelai dan jagung belum ada informasinya.

Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi tahun pertama menunjukkan tumpangsari yang menguntungkan adalah saat tanam jagung satu minggu setelah tanam kedelai dan pola tanam empat baris

kedelai satu baris diganti jagung, dengan nilai NKL sebesar 1,53 menghasilkan bobot biji kedelai per petak ubinan 237,7 g (1,19 ton per ha) dan bobot tongkol jagung per petak ubinan 3,5 kg (17,5 ton per ha). Hasil penelitian ini mempunyai keunggulan dalam hal produksi benih kedelai melalui sistem tumpangsari kedelai dan jagung dengan nilai NKL sebesar 1,53.

Permasalahan yang muncul adalah (1) Sejauh mana PMMG SO kontan Lq dan SO kontan Fert mampu mensubstitusi pupuk anorganik; (2) Sejauh mana PMMG SO kontan Lq dan SO kontan Fert mampu meningkatkan serapan unsur N dan unsur P. Tujuan penelitian tahun II adalah mengetahui kemampuan Pupuk Mikroba Multi Guna (PMMG) SO kontan Lq dan SO kontan Fert sebagai substitusi penggunaan pupuk anorganik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan percobaan lapang dan rancangan split plot dengan tiga ulangan. Sebagai main plot adalah penggunaan PMMG (M) terdiri dari M1 (tanpa SO Kontan Lq dan SO Kontan Fert); M2 (menggunakan SO Kontan Lq dan SO Kontan Fert). Sebagai sub plot rekomendasi pupuk anorganik (P) terdiri dari P0 (tanpa pupuk anorganik); P1 ($\frac{1}{2}$ rekomendasi dosis pupuk anorganik); P2 (sesuai rekomendasi). Diperoleh enam kombinasi perlakuan, jumlah ulangan tiga kali. Guna penghitungan NKL masing-masing ulangan ditanam jagung dan kedelai monokultur tanpa PMMG dan menggunakan PMMG. Variabel yang diamati pada tanaman kedelai meliputi tinggi tanaman; Jumlah cabang produktif; luas daun; jumlah polong per tanaman; jumlah klorofil; LAB; LPT; bobot segar dan kering brangkasan; umur berbunga; bobot 1000 biji; jumlah polong

hampa; bobot biji per tanaman sampel, dan per petak ubinan (2 x 1 m). Adapun pada tanaman jagung meliputi tinggi tanaman; luas daun; jumlah klorofil daun; LAB; LPT; bobot 1000 biji; bobot tongkol per tanaman sampel dan per petak ubinan; bobot biji per tanaman sampel dan per petak ubinan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji F. Apabila hasil uji menunjukkan perbedaan yang nyata antar-perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Ganda Duncan (DMRT) pada taraf ketelitian 95 persen. Guna menghitung produktivitas lahan dari tanaman yang ditumpangsarikan digunakan Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman Kedelai. Berdasarkan hasil analisis data variabel yang diamati pada Tabel 1 tampak bahwa perlakuan aplikasi pupuk mikroba multiguna (PMMG) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman; jumlah klorofil daun kedelai empat MST dan enam MST; LAB 4 – 6 MST; bobot segar dan bobot kering brangkasan; bobot biji per tanaman sampel; bobot biji per petak ubinan (2 x 1 m), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan vegetatif yang lain dan bobot 1000 biji. Adapun perlakuan rekomendasi pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman; jumlah daun; LPT 4 – 6 MST; bobot segar dan bobot kering brangkasan; bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak ubinan (2 x 1). Adapun terhadap variabel pertumbuhan dan hasil yang lain tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Di antara kedua perlakuan tersebut terjadi interaksi nyata pada variabel LAB 4 – 6 MST; LPT 4 – 6 MST; bobot biji per tanaman dan bobot biji per petak ubinan.

Tabel 1. Pengaruh Penggunaan PMMG (M) dan Rekomendasi Pemupukan (P) Terhadap Variabel Pertumbuhan Tanaman Kedelai

Variabel	M	P	M x P
Tinggi tanaman (cm)	n	n	tn
Jumlah daun kedelai (trifoliat)	tn	tn	tn
Luas daun (cm ²)	tn	tn	tn
Jumlah cabang produktif (buah)	tn	tn	tn
Jumlah Klorofil umur 4 MST (point)	n	tn	tn
Jumlah Klorofil umur 6 MST (point)	n	tn	tn
LAB tanaman umur 4 – 6 MST (g/cm ² /minggu)	n	tn	n
LAB tanaman umur 6 – 8 MST (g/cm ² /minggu)	tn	tn	tn
LPT tanaman umur 4 – 6 MST (g/cm ² /minggu)	tn	n	n
LPT tanaman umur 6 – 8 MST (g/cm ² /minggu)	tn	tn	tn
Bobot segar brangkasan (g)	n	n	tn
Bobot kering brangkasan (g)	n	n	tn
Umur berbunga (hari)	tn	tn	tn
Polong hampa (buah)	tn	tn	tn
Bobot 100 biji	tn	tn	tn
Bobot biji per tanaman sampel;	n	n	n
Bobot biji per petak ubinan (2 x 1 m)	n	n	n

Keterangan : M= Aplikasi PMMG; P= Rekomendasi ppk NPK; MxP = interaksi M dan P; n = nyata dan tn = tidak nyata.

Perlakuan aplikasi PMMG terhadap pertumbuhan tanaman kedelai, berdasarkan rerata data variabel pertumbuhan tanaman kedelai pada Tabel 2, secara umum dapat dikatakan aplikasi SO kontan Fert dan SO kontan Lq (M2), menunjukkan komponen pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang relatif tinggi dibanding tanpa aplikasi PMMG (M1), peningkatan pertumbuhan sebesar 29,4 persen dan hasil sebesar 20,8 persen atau setara 3,36 ku biji per ha. Hal ini sesuai dengan pendapat Adiningsih (2005), yaitu bahwa tanah yang miskin bahan organik akan berkurang daya menyangga hara dan berkurang keefisienan pupuknya karena sebagian besar hara hilang dari lingkungan perakaran, alternatif solusi untuk memecahkan masalah tersebut antara lain dengan aplikasi pupuk mikroba multiguna (PMMG).

Keadaan demikian mengisyaratkan bahwa aplikasi PMMG (SO kontan Fert dan SO kontan Lq) dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang lebih tinggi. Peningkatan ini disebabkan SO kontan Lq mempunyai kemampuan meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Adapun SO kontan fert mampu menambah unsur hara melalui daun dan mikroba yang terkandung didalamnya sehingga mampu meningkatkan aktivitas metabolisme di dalam daun. Kondisi ini sesuai dengan hasil penelitian Mujiono & Wibowo (2007), bahwa perlakuan substitusi PMMG untuk mengurangi 50 persen dosis pupuk anorganik pada varietas Sitanur menghasilkan bobot gabah 10,42 ton per ha.

Peningkatan metabolisme aplikasi

SO kontan Fert ini, terlihat pada variabel LAB 4- 6 MST dan LPT 4 – 6 MST (Tabel 2) pada perlakuan M2 yang sebesar 0.001128 g per cm² per mg dan 0.008746 g per cm² per mg nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan M1 yang nilai LAB 4- 6 MST dan LPT 4 – 6 MST sebesar 0.001073 g per cm² per mg dan 0.004905 g per cm² per mg. Kondisi ini dapat meningkatkan tinggi tanaman kedelai; jumlah klorofil daun 6 MST (Tabel 2). Aplikasi SO kontan Lq dan SO kontan fert (M2) juga berpengaruh nyata meningkatkan bobot biji kedelai per tanaman sampel dan per petak ubinan (2 x 1m), yang mana pada M2 sebesar 23.4 g dan 210.8 g nyata berbeda dibanding pada perlakuan M1 sebesar 22, g dan 143.7 g. Namun perlakuan aplikasi SO kontan Lq dan Fert tidak berpengaruh terhadap umur tanaman kedelai, hal ini terlihat pada umur berbunga tanaman kedelai pada perlakuan M1 = 36.4 HST tidak berbeda dengan perlakuan M2 = 35.7 MST, hal ini sesuai pendapat Muzam (2014), varietas Mulyowilis umur

berbunganya 35 HST.

Berdasarkan rerata data variabel pada Tabel 2, perlakuan rekomendasi pemupukan NPK tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel pertumbuhan tanaman kedelai, tetapi berpengaruh nyata terhadap variabel hasil tanaman kedelai, yang mana pada perlakuan P0, bobot biji per tanaman sebesar 18.9 g dan bobot biji per petak ubinan (2 x 1 m) sebesar 148.9 g nyata lebih rendah dibandingkan perlakuan pada perlakuan P1 dan P2 yang memberikan hasil kedelai 22.7 g dan 27.7 g per tanaman; sebesar 173.5 g dan 217.5 g per petak ubinan.

Namun demikian antara perlakuan P1 dan P2 tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap variabel hasil per petak ubinan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemupukan NPK ½ dosis rekomendasi tidak ada perubahan pertumbuhan dan hasil. Didasarkan pada kondisi ini dapat dikatakan bahwa aplikasi SO kontan Lq dan Fert dapat mensubstitusi pupuk anorganik NPK sampai dengan ½ dosis rekomendasi

Tabel 2. Rerata Data Variabel Pertumbuhan Kedelai Pada Perlakuan Penggunaan PMMG (M) dan Rekomendasi Pemupukan (P)

Perl	Ting gi tan	Jml daun	Luas daun	Jml cbg prod	Kand Klrfil 4MST	Kand Klrfil 6MST	LAB 4-8MST	LAB 6-8MST	LPT 4-6MST	LPT 6-MST
Aplikasi PMMG (M)										
M1	38.9 b	19.8 a	481.4 a	4.9 a	38.65 b	34.02 b	0.001073 b	0.001848 a	0.004905 b	0.003577 a
M2	43.5 a	20.3 a	635.4 a	5.2 a	46.65 a	47.40 a	0.001128 a	0.001832 a	0.008746 a	0.004587 a
F hit	48.11	0.21	1.49	1.72	26.62	27.76	89.29	0.03	25.93	1.39
F tbl	16.24									
Rekomendasi pupuk (P)										
P0	38.8 d	19.5 c	477.4 a	5.0 c	40.9 c	44.9 c	0.001088 c	0.002028 c	0.005805 c	0.005300 c
P1	40.9 cd	19.8 c	546.2 a	5.0 c	42.6 c	45.3 c	0.001066 c	0.001678 c	0.008451 c	0.002836 c
P2	44.1 c	20.8 c	651.2 a	5.1 c	44.5 c	46.9 c	0.001283 c	0.001815 c	0.008211 c	0.004111 c
Fhit	5.10	2.49	3.06	0.21	0.73	1.23	2.10	3.02	1.55	3.01
Ftbl	8.64									

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada variabel yang sama, berarti tidak beda nyata pada DMRT 5 %. M1 = Tanpa PMMG; M2 = Aplikasi PMMG; P0 =Tanpa ppk NPK; P1 = ½ rekomendasi ppk NPK; P2 = Sesuai rekomendasi ppk NPK.

Tabel 3. Rerata Data Variabel Hasil Tanaman Kedelai Pada Perlakuan Aplikasi PMMG (M) dan Rekomendasi Pupuk (P)

Perl	Umur berbunga (HST)	Bobot 1000 biji (g)	Bobot biji per tanaman (g)	Bobot biji per petak (g)	Polong hampa (buah)
Aplikasi PMMG (M)					
M1	38.9 b	19.8 a	481.4 a	4.9 a	38.65 b
M2	43.5 a	20.3 a	635.4 a	5.2 a	46.65 a
F hit	48.11	0.21	1.49	1.72	26.62
F tbl	16.24				
Rekomendasi pupuk (P)					
P0	38.8 d	19.5 c	477.4 a	5.0 c	40.9 c
P1	40.9 cd	19.8 c	546.2 a	5.0 c	42.6 c
P2	44.1 c	20.8 c	651.2 a	5.1 c	44.5 c
Fhit	5.10	2.49	3.06	0.21	0.73
Ftbl	8.64				

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada variabel yang sama, tidak beda nyata pada DMRT 5 %. M1 = Tanpa PMMG; M2 = Aplikasi PMMG; P0 = Tanpa ppk NPK; P1 = ½ rekomendasi ppk NPK; P2 = Sesuai rekomendasi ppk N.

Tanaman Jagung. Berdasarkan analisis data pada Tabel 4 tampak bahwa perlakuan aplikasi SO kontan Lq dan Fert berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman; jumlah daun; LPT 4–6 MST, dan LPT 6–8 MST, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap variabel lain. Adapun perlakuan rekomendasi pemupukan NPK tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah klorofil dan LAB 4–6 MST, tetapi berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan yang lain. Kedua perlakuan di atas menunjukkan interaksi yang nyata pada variabel tinggi tanaman; jumlah daun; LAB 6–8 MST; LPT 4–6 MST, dan LPT 6–8 MST, tetapi tidak menunjukkan interaksi yang nyata terhadap variabel luas daun; jumlah klorofil 6 MST, dan LAB 4–6 MST.

Pada tabel 5 tampak bahwa perlakuan aplikasi SO kontan Lq dan Fert (M2) secara umum dapat dikatakan menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung lebih tinggi dibandingkan

tanpa aplikasi SO kontan Lq dan Fert (M1), peningkatan pertumbuhan tanaman jagung sebesar 37,1 persen dan hasil sebesar 16,2 persen atau setara 1,4 ton biji per ha. Pada perlakuan M2, tanaman jagung mempunyai luas daun dan jumlah daun lebih tinggi dibanding perlakuan M1, yang selanjutnya dapat meningkatkan metabolisme tanaman yang mana terlihat pada variabel LAB dan LPT jagung pada perlakuan M2 nyata lebih tinggi dibanding pada perlakuan M1.

Didasarkan kondisi tersebut tampak bahwa aplikasi SO kontan Lq dan Fert meningkatkan pertumbuhan jagung. Peningkatan LAB dan LPT jagung terjadi karena tinggi tanaman dan jumlah daun lebih tinggi pada M2 sehingga cahaya yang diserap tanaman lebih banyak. Ini mengakibatkan makin besar fotosintat yang dihasilkan tanaman, fotosintat tersebut digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan pembentukan organ seperti daun. Hal ini sesuai pendapat Prasetyo (2004), daun merupakan tempat berlangsungnya

Tabel 4. Pengaruh aplikasi PMMG (M) dan Rekomendasi pupuk terhadap variabel pertumbuhan tanaman jagung.

Variabel	M	P	M x P
Tinggi tanaman (cm)	n	n	n
Luas daun (cm ²)	tn	n	tn
Jumlah daun (lembar)	n	n	n
Jumlah klorofil 4 MST (point)	tn	tn	tn
Jumlah klorofil 6 MST (point)	tn	tn	tn
LAB tanaman umur 4 – 6 MST (g/cm ² /minggu)	tn	tn	tn
LAB tanaman umur 6 – 8 MST (g/cm ² /minggu)	tn	n	n
LPT tanaman umur 3 – 6 MST (g/cm ² /minggu)	n	n	n
LPT tanaman umur 6 – 9 MST (g/cm ² /minggu)	n	n	n
Bobot 1000 biji	n	n	tn
Bobot tongkol per tanaman (g)	tn	tn	tn
Bobot biji per tanaman (g)	tn	tn	tn
Bobot tongkol per tanaman (kg)	tn	tn	tn
Bobot biji per tanaman (kg)	tn	tn	tn

Keterangan : M= aplikasi PMMG; P= Rekomendasi pupuk; MxP = interaksi M dan P; n = nyata dan tn = tidak nyata.

Tabel 4. Rerata data variabel pertumbuhan tanaman jagung pada perlakuan Aplikasi PMMG (M) dan Rekomendasi pupuk (P)

Perl	TT Jag (cm)	LD Jag (cm ²)	Jml daun (bh)	LAB 4-6 MST g/cm ² /m g	LAB 6-8 MST g/cm ² / mg	LPT 4-6 MST g/cm ² /m g	LPT 6-8 MST g/cm ² /mg u	Jml Klorofil 4 MST	Jml Klorofil 6 MST
Aplikasi PMMG (M)									
M1	175.7 b	408.4 a	12.4 b	0.007415 a	0.05378 a	0.01061 b	0.01346 b	48.6 a	49.2 a
M2	191.8 a	418.4 a	13.1 a	0.132850 a	0.06704 a	0.02489 a	0.01759 a	55.4 a	54.0 a
F hit	36.78	2.58	30.25	2.71	3.02	10.77	8.63	2.03	2.46
F tbl	16.24								
Rekomendasi pupuk (P)									
P0	167.1 d	354.8 d	12.2 b	0.09105 c	0.05291 d	0.01185 d	0.01458 d	49.8 c	50.1 c
P1	192.5 c	436.8 c	13.1 a	0.09006 c	0.05417 c	0.01809 c	0.01685 c	52.4 c	50.7 c
P2	191.8 c	464.7 c	13.2 a	0.12933 c	0.07416 c	0.02621 c	0.01643 c	54.6 c	53.8 c
Fhit	15.08	12.55	11.73	2.27	7.94	32.07	8.21	2.02	1.96
Ftbl	8.64								

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada variabel yang sama, tidak beda nyata pada DMRT 5 %. M1 = Tanpa PMMG; M2 = Aplikasi PMMG; P0 = Tanpa ppk NPK; P1 = ½ rekomendasi ppk NPK; P2 = Sesuai rekomendasi ppk N

Tabel 5. Rerata data variabel hasil tanaman jagung pada perlakuan Aplikasi PMMG (M) dan Rekomendasi pupuk (P)

Perl	Bbt 1000 biji (g)	Bbt tkl per tan (g)	Bbt biji per tan (g)	Bbt tkl per ptk (kg)	Bbt biji per ptk (kg)
Aplikasi PMMG (M)					
M1	263.4 b	219.4 a	128.2 a	3.03 a	1.73 a
M2	317.2 a	235.6 a	139.2 a	3.38 a	2.01 a
F hit	41.01	3.09	2.44	2.29	2.67
F tkl	16.24				
Rekomendasi pupuk (P)					
P0	271.4 d	207.5 c	120.4 c	3.01 c	1.68 c
P1	279.5 d	235.6 c	138.7 c	3.26 c	1.92 c
P2	320.2 c	239.1 c	142.0 c	3.37 c	2.01 c
Fhit	4.51	2.06	2.46	3.09	2.82
Ftbl	8.64				

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada variabel yang sama, tidak beda nyata pada DMRT 5 %. M1 = Tanpa PMMG; M2 = Aplikasi PMMG; P0 = Tanpa ppk NPK; P1 = ½ rekomendasi ppk NPK; P2 = Sesuai rekomendasi ppk N

fotosintesis yang akan berpengaruh terhadap fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan yang dihasilkan.

Perlakuan rekomendasi pemupukan NPK (P), didasarkan pada rerata data variabel pertumbuhan tanaman jagung (Tabel 5) menunjukkan perlakuan P1 dan P2 lebih baik dibanding perlakuan P0. Perlakuan rekomendasi pemupukan NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman jagung, kecuali pada variabel jumlah klorofil pada daun tanaman jagung. Namun demikian antara perlakuan P1 dan perlakuan P2 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap variabel pertumbuhan tanaman jagung. Didasarkan pada kondisi tersebut dapat dikatakan bahwa pengurangan ½ dosis pupuk NPK tidak mengurangi pertumbuhan tanaman jagung.

Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL). Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) merupakan salah

satu cara untuk menghitung produktivitas lahan dari dua atau lebih tanaman yang ditumpangsarikan. Pada umumnya sistem tumpangsari menguntungkan dibandingkan sistem monokultur karena produktivitas lahan menjadi lebih tinggi.

Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil perlakuan aplikasi pupuk organik (M) dan rekomendasi pupuk NPK (K) berpengaruh nyata terhadap Nilai Kesetaraan Lahan (NKL). Secara umum pada sistem tumpangsari yang diteliti ini mempunyai rerata nilai NKL > 1 sehingga dapat dikatakan sistem tumpangsari ini menguntungkan dibanding jagung dan kedelai ditanam secara monokultur.

Tabel 6. Rerata data Nilai Kesetaraan Lahan (NKL) pada perlakuan aplikasi pupuk organik (M) dan rekomendasi pupuk NPK (K)

Perlakuan	NKL
M1 (saat tanam jagung bersamaan kedelai)	1.12 a
M2 (saat tanam jagung 1 minggu setelah kedelai)	1.37 a
P0 (Tanpa pupuk NPK)	1.23 b
P1 (½ rekomendasi pupuk NPK)	1.44 a
P2 (Sesuai rekomendasi pupuk NPK)	1.59 a
M1P0	1.14 a
M1P1	1.27 bc
M1P2	1.40 bc
M2P0	1.32 bc
M2P1	1.61 ab
M2P2	1.78 a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama pada variabel yang sama berarti tidak berbeda nyata pada DMRT 5 %.

Berdasarkan hasil rerata Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) pada Tabel 6 tampak bahwa pada tumpang sari kedelai dengan jagung, perlakuan yang menguntungkan adalah M2P1 (Aplikasi pupuk organik dan ½ rekomendasi pupuk NPK) dan perlakuan M2P2 (Aplikasi pupuk organik dan pupuk NPK sesuai rekomendasi), dengan nilai NKL= 1,61 dan NKL= 1.78, artinya untuk mendapatkan hasil yang sama dengan satu hektar diperluksn 1,61 atau 1.78 hektar pertanaman secara monokultur. Namun demikian kedua kombinasi perlakuan tersebut tidak berbeda nyata, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik dapat mensubstitusi ½ rekomendasi dosis pupuk NPK.

KESIMPULAN

1. Perlakuan aplikasi SO kontan Lq dan Fert pada tanaman kedelai meningkatkan pertumbuhan sebesar 29,4 persen dan hasil sebesar 20,8 persen atau setara 3,36 ku biji per ha, sedangkan pada tanaman jagung meningkatkan pertumbuhan sebesar 37,1 persen dan hasil sebesar 16,2 persen atau setara 1,4 ton biji per ha.
2. Perlakuan rekomendasi pemupukan NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil jagung maupun kedelai, namun dengan aplikasi PMMG, perlakuan ½ rekomendasi pupuk tidak berbeda dibanding sesuai rekomendasi. Dapat dikatakan bahwa aplikasi SO kontan Lq dan SO kontan Fert dapat mensubstitusi pengurangan ½ dosis pemupukan NPK, tanpa mengurangi pertumbuhan dan hasil tanaman jagung; maupun tanaman kedelai.
3. Kedua perlakuan yang dicoba hanya menunjukkan interaksi yang nyata pada variabel LAB 4 – 6 MST; LPT 4 – 6 MST; bobot biji per tanaman dan bobot

- biji per petak tanaman kedelai, sedangkan pada tanaman jagung terdapat interaksi yang nyata pada variabel tinggi tanaman; jumlah daun; LAB dan LPT.
4. Kombinasi perlakuan yang menguntungkan adalah aplikasi pupuk organik dan $\frac{1}{2}$ rekomendasi pupuk NPK dan perlakuan aplikasi pupuk organik dan pupuk NPK sesuai rekomendasi, dengan nilai NKL= 1,61 dan NKL= 1.78 namun demikian kedua nilai NKL tersebut tidak berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S. 2005. *Peranan bahan organik tanah dalam meningkatkan kualitas dan produktivitas lahan pertanian*. Workshop dan Kongres Nasional II MAPORINA Jakarta 21-2 Desember 2005. 12 hal.
- BPS, 2014. Data Tanaman Pangan. Luas Panen- Produktivitas- Produksi Tanaman http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php. diupload 20 Maret 2014
- Mujino, C. Wibowo & Junaedi. 2006. Pengembangan pertanian organik dengan menggunakan teknologi POC untuk menghasilkan produk organik yang efisien. *Prosiding. Seminar Regional Pertanian Organik 2006*. Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto.
- Mujiono & Wibowo, 2007. Teknologi Pupuk Organik Cair (POC-Plus) dengan Pengayaan Fosfor dan Pestisida Nabati. *Laporan Penelitian UBER HKI*. Lembaga Penelitian Unsoed. 35 hal.
- Mujiono, Tarjoko, Suyono & Purwanto. 2012. Perakitan teknologi produksi kacang panjang organik berbasis pupuk organik cair dan pestisida nabati. *Prosiding. Seminar Nasional Pengembangan Sumber Daya Pedesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan LPPM Unsoed, Purwokerto*.
- Sugito, Y. & Y. Nuraini. 2002. Sistem pertanian organik. *Dalam* Soetjipto, M. C. Mahfud & M. Ali Yusron (Eds.) *Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan Berwawasan Agribisnis*. Malang 8-9 Agustus 2002. Hal. 15-24.
- UNS Social Network, 2014. Dampak impor kedelai terhadap produksi kedelai local di Indonesia. <http://hessyfrasti.blog.uns.ac.id/2013/07/02/dampak-impor-kedelai-terhadap-produksi-kedelai-lokal-di-indonesia/>. diupload 20 Maret 2015.