

PENGARUH JARAK TANAM DAN PEMBERIAN PUPUK HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill) DAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DENGAN POLA TANAM TUMPANG SARI DI LAHAN LEBAK

Imam Khotbawan, Heniyati Hawalid, R. Iin Siti Aminah
Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang
Jalan Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Palembang 30263

ABSTRAK

Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dan Jagung (*Zea mays* L.) dengan Pola Tanam Tumpang Sari di Lahan Lebak. Penelitian ini bertujuan untuk: Mengetahui dan mempelajari pengaruh jarak tanam dan pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.) dan Jagung (*Zea mays* L.) yang ditanam secara polikultur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split-plot Design). Perlakuan yang dilakukan pada tiap anak petak adalah jarak tanam dan jenis pupuk hayati dengan 3 ulangan. Perlakuan jarak tanam 40 x 30 cm² pada kedelai merupakan jarak tanam yang cukup baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai dan tanaman jagung dibandingkan dengan jarak tanam 20 x 30 cm² dan 30 x 30 cm², dan pemberian pupuk kimia anjuran (pupuk Urea, KCl dan SP 36) menghasilkan produksi untuk tanaman kedelai yang lebih baik dari pada pemberian pupuk hayati *Azospirillum*, Bio P, dan kombinasi *Azospirillum* dengan pupuk Bio P. Sedangkan untuk interaksi yang cukup baik untuk tanaman kedelai adalah pada jarak tanam kedelai 40 x 30 cm² dan pemberian pupuk kimia anjuran (pupuk Urea, KCl dan SP 36). Pemberian pupuk hayati Bio P mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Sedangkan interaksi yang cukup baik bagi tanaman jagung ialah pada jarak tanam kedelai 40 x 30 cm² dan pemberian pupuk hayati Bio P.

Kata Kunci : Jarak Tanam, Pupuk Hayati, Tanaman Kedelai dan Jagung, Tumpang Sari.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L.) adalah salah satu komoditas utama kacang-kacangan yang menjadi andalan nasional karena merupakan sumber protein nabati penting untuk diversifikasi pangan dalam mendukung ketahanan pangan nasional (Hasanuddin *et al.*, 2005). Kedelai merupakan tanaman legum yang kaya protein nabati, karbohidrat dan lemak. Biji kedelai juga mengandung fosfor, besi, kalsium, vitamin B dengan komposisi asam amino lengkap, sehingga potensial untuk pertumbuhan tubuh manusia (Pringgohandoko dan Padmini, 1999). Kedelai juga mengandung asam-asam tak jenuh yang dapat mencegah timbulnya *arteri sclerosis* yaitu terjadinya pengerasan pembuluh nadi (Taufiq dan Novo, 2004).

Di Indonesia, 60% areal kedelai berada di lahan sawah pada musim kemarau I dan II, dan sisanya terdapat di lahan kering pada musim hujan (Sumarno *et al.* 1989). Luas areal kedelai nasional diperkirakan 1,30 juta Ha (Heriyanto *et al.* 2004). Menurut Arsyad dan Syam (1995), sumber pertumbuhan produksi kedelai melalui perluasan areal mencapai 2,71 juta Ha, dengan rincian lahan sawah 1,42 juta Ha dan lahan kering 1,29 juta Ha.

Mengingat hal tersebut maka peningkatan produktivitas pangan harus terus diusahakan yaitu dengan usaha peningkatan intensitas penggunaan lahan dengan sistem tanam ganda. Pengusahaan beberapa jenis tanaman pangan baik berupa rotasi, tumpang sari, sisipan, maupun berurutan akan menjamin keberhasilan usaha tani. Pola tanam ganda bertujuan untuk menyesuaikan waktu tanam dengan musim pada suatu sistem budidaya tanaman

dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada secara optimal untuk memperoleh produksi maksimal (Djafar, 1990).

Tanaman yang ditanam secara tumpang sari sebaiknya mempunyai umur atau periode pertumbuhan yang tidak sama, karena mempunyai perbedaan kebutuhan terhadap faktor lingkungan seperti air, kelembaban, cahaya dan unsur hara tanaman, karena itu akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedua tanaman tersebut. Beberapa keuntungan dari sistem tumpang sari antara lain pemanfaatan lahan kosong disela-sela tanaman pokok, peningkatan produksi total persatuan luas karena lebih efektif dalam penggunaan cahaya, air serta unsur hara, disamping dapat mengurangi resiko kegagalan panen dan menekan pertumbuhan gulma (Thahir dan Hatmadi, 1986).

Untuk meningkatkan produktivitas pertanian terutama pangan, kedelai dapat ditumpangsarikan dengan jagung. Pola tanam tumpang sari merupakan sistem pengelolaan lahan pertanian dengan mengkombinasikan intensifikasi dan diversifikasi tanaman. Tumpang sari merupakan bagian dari multiple cropping yaitu penanaman lebih dari satu tanaman pada waktu yang bersamaan atau selama periode tanam pada satu tempat yang sama.

Kombinasi jagung dan kedelai cukup menguntungkan. Perbedaan tipe dan karakteristik kedua tanaman memungkinkan jagung dan kedelai ditumpangsarikan. Menurut Hirota *et al.*, (1995) daun kedelai menyebar secara mendatar sehingga memungkinkannya untuk mendapatkan cahaya secara cukup. Kecuali itu, pola perakaran akan meluas secara nyata jika jagung dan kedelai

ditumpangsarikan. Kedelai juga mampu memfiksasi N bebas dari udara,

Jagung (*Zea mays* L.) mempunyai peran yang strategis dalam menunjang perekonomian nasional, mengingat jagung sendiri mempunyai fungsi yang multiguna. Jagung merupakan komoditi agribisnis yang saat ini menjadi primadona. Dalam perekonomian nasional, jagung merupakan penyumbang terbesar kedua setelah padi dalam subsektor tanaman pangan. Sumbangan jagung terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) terus meningkat setiap tahun, sekalipun pada saat krisis ekonomi (Zubachtirodin *et al*, 2008).

Pengertian pupuk Hayati (*biofertilizer*) adalah pupuk organik yang mengandung isolat berupa mikroba seperti mikroba penambat nitrogen (N₂), mikroba pelarut fosfat (P) atau mikroba perombak selulosa yang diberikan kepada biji, tanah maupun kompos dengan tujuan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Lumbantobing, 2008). Penggunaan pupuk Hayati memanfaatkan mikroba dalam mempercepat proses mikrobiologi untuk meningkatkan ketersediaan hara, sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Selain itu pupuk hayati mampu mengaktifkan serapan hara oleh tanaman, mempercepat proses pengomposan, memperbaiki struktur tanah, dan menghasilkan substansi aktif yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Tombe, 2008).

Azospirillum merupakan bakteri penambat nitrogen dan penghasil zat tumbuh yang hidup berasosiasi dengan perakaran tanaman pada daerah rizosfer, terutama pada rumput-rumputan dan sereal. Peran menguntungkan *Azospirillum* antara lain dapat menyebabkan perubahan morfologi akar seperti peningkatan jumlah rambut akar, perpanjangan akar, dan luas permukaan akar yang disebabkan oleh produksi asam indolasetat (IAA) yang dihasilkan oleh *Azospirillum*, meningkatkan kecepatan penyerapan air dan nutrisi dari tanah, mengikat N₂ dari udara (Okon, 1985).

Nitrogen yang telah difiksasi diserap tanaman dalam bentuk ion NH₄⁺ (Rao, 1982). Hal tersebut mengakibatkan peningkatan tinggi dan bobot kering tanaman yang diinokulasikan dengan *Azospirillum* (Rusmana dan Hadijaya, 1994). Inokulasi dengan *Azospirillum* memiliki pengaruh yang baik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman secara nyata, demikian pula dengan kandungan N tanaman serta hasil bijinya pada kondisi lapangan (Yuwono, 2008).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Kampus C Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang Desa Pulau Semambu Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan pada bulan Desember 2014 sampai Maret 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman 1) kedelai varietas Wilis, 2) benih jagung varietas Bisi 2, 3) pupuk Kontrol, 4) pupuk Hayati. Sedangkan peralatan yang digunakan diantaranya ialah cangkul, garu, parang, meteran, timbangan, dan ember.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split-plot Design*) dengan 12 kombinasi percobaan yang diulang sebanyak tiga kali pengulangan. Adapun faktor pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut :

Perlakuan jarak tanam (J) :

- J1 = 20 cm x 30 cm²
- J2 = 30 cm x 30 cm²
- J3 = 40 cm x 30 cm²

Perlakuan Pupuk Hayati (H):

- H0 = Kontrol
- H1 = Pupuk *Azospirillum* Sp
- H2 = Pupuk Bio-P
- H3 = Pupuk *Azospirillum* Sp dan Pupuk Bio-P

Adapun peubah yang diamati dalam penelitian ini antara lain, Tanaman Kedelai: 1) Tinggi Tanaman (cm), 2) Jumlah Cabang Produktif (cabang), 3) Jumlah Polong per Tanaman (polong), 4) Berat 100 Biji (g) dan 5) Hasil produksi per petak (g). dan Tanaman Jagung : 1) Tinggi Tanaman (cm), 2) Diameter Tongkol (cm), 3) Berat 100 Biji (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tanaman Kedelai

Tabel 1. Hasil analisis keragaman pengaruh jarak tanam dan pupuk hayati terhadap peubah yang diamati

Peubah yang diamati	Perlakuan			Koefisien Keragaman (%)
	J	H	I	
Tinggi tanaman (cm)	tn	tn	tn	13,47
Jumlah cabang produktif (cabang)	tn	tn	tn	18,03
Jumlah polong per tanaman (g)	*	tn	tn	24,98
Berat 100 biji (g)	tn	tn	tn	5,64
Berat produksi per petak (g)	tn	tn	tn	23,72

Keterangan:

- * = Berpengaruh nyata
- tn = Berpengaruh tidak nyata
- J = Jarak tanam
- H = Pupuk hayati
- I = Interaksi

Tanaman Jagung

Tabel 2. Hasil analisis keragaman pengaruh jarak tanam dan pupuk hayati terhadap peubah yang diamati

Peubah yang diamati	Perlakuan			Koefisien Keragaman (%)
	J	H	I	
Tinggi tanaman (cm)	tn	tn	tn	5,84
Diameter tongkol (cm)	tn	tn	tn	1,95
Berat 100 biji (g)	tn	tn	tn	5,25

Keterangan:

- tn = Berpengaruh tidak nyata
- J = Jarak tanam
- H = Pupuk hayati
- I = Interaksi

B. Pembahasan

Hasil analisis tanah sebelum penelitian di Laboratorium Nubika, Bogor (2014), menunjukkan bahwa tanah yang digunakan pada penelitian ini tergolong sangat masam (pH $H_2O=4,60$) dengan kapasitas tukar kation tergolong tinggi ($26,79 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$), kandungan C-organik $9,05 \%$ tergolong sangat tinggi, C/N ratio $25,86$ tergolong tinggi, kandungan N-total tergolong sedang ($0,35 \%$) dan P Bray tergolong sangat tinggi ($463,80 \text{ mg kg}^{-1}$), basa tertukar seperti Ca-dd $6,71 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$ tergolong sangat tinggi, Mg-dd $0,37 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$ tergolong sangat rendah, K-dd $0,56 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$ tergolong sedang, Na-dd $0,85 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$ tergolong tinggi, dengan Kejenuhan Basa $31,69 \%$ tergolong rendah, Al-dd $0,19 \text{ cmol}_{(+)} \text{ kg}^{-1}$.

Bila dinilai tanah di lokasi penelitian bahwa pH tergolong masam, hal ini sejalan dengan pendapat Subagyo (2006), bahwa pH tanah lebak berkisar $4,0$ sampai $5,5$ dan kandungan unsur-unsur hara makro tergolong rendah. pH yang masam dominan unsur-unsur logam seperti (Al, Fe, Mn), unsur-unsur logam ini mengikat unsur hara P menjadi Al-P, Fe-P dan Mn-P, sehingga unsur hara P tidak tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu pemberian pupuk hayati diharapkan dapat menyediakan unsur hara yang terperap (tidak tersedia) bagi tanaman dengan bantuan mikroorganisme yang ada di dalam pupuk hayati.

Tanaman Kedelai

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dilapangan menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam $40 \times 30 \text{ cm}^2$ merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kedelai dibandingkan dengan jarak tanam $20 \times 30 \text{ cm}^2$ dan $30 \times 30 \text{ cm}^2$. Hal ini ditunjukkan dari peubah yang diamati seperti tinggi tanaman tertinggi yaitu $50,10 \text{ cm}$, jumlah polong terbanyak yaitu dengan rata-rata $53,00$ polong, berat 100 biji terberat yaitu dengan rata-rata $10,70 \text{ g}$, berat produksi per petak terberat yaitu dengan rata-rata $418,00 \text{ g}$, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah cabang yang dapat dilihat dari peubah pengamatan jumlah cabang terbanyak yaitu dengan rata-rata $4,80$ cabang (dengan jarak tanam 20×30). Hal ini disebabkan karena pada jarak tanam yang lebih renggang mampu untuk menekan terjadinya kompetisi antara tanaman kedelai.

Hal ini sejalan dengan pendapat Budiastuti (2000). Bahwa pada jarak tanam yang lebih renggang, penerimaan intensitas cahaya matahari menjadi lebih besar dan memberikan kesempatan pada tanaman untuk melakukan pertumbuhan ke arah samping, dan mempengaruhi terbentuknya cabang Menurut Harjadi (1991), penggunaan jarak tanam yang ideal bagi tanaman akan memperkecil terjadinya kompetisi bagi tanaman, sehingga dapat memberikan hasil yang optimal.

Pertumbuhan dan hasil produksi tanaman kedelai terendah terdapat pada perlakuan jarak tanam $30 \times 30 \text{ cm}^2$, hal ini ditunjukkan dengan peubah pengamatan yang diamati seperti jumlah

cabang terendah yaitu dengan rata-rata $4,40$ cabang, berat 100 biji terendah yaitu dengan rata-rata $10,50 \text{ g}$ dan hasil produksi teringan yaitu rata-rata $370,00 \text{ g}$, sedangkan untuk tinggi tanaman terendah yaitu dengan rata-rata $44,70 \text{ cm}$ (20×30) dan jumlah polong terendah yaitu dengan rata-rata $35,4$ (20×30). Jarak tanam $20 \times 30 \text{ cm}^2$ merupakan jarak tanam terendah karena dengan jarak tanam yang rapat memungkinkan terjadinya kompetisi antar tanaman sehingga tanaman bersaing dalam mendapatkan unsur hara dalam tanah, dan bersaing dalam mendapatkan sinar matahari karena resiko penauangan yang terjadi antara tanaman kedelai dan jagung. Hal ini terjadi karena kompetisi intraspesifik & efek defresi jagung sebagai tanaman C4 yang dominan bila ditumpangsarikan dengan kedelai (Hiebsch, 1995).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kimia dosis anjuran (pupuk Urea, KCl dan SP 36) menghasilkan produksi yang lebih baik dari pada pemberian pupuk hayati *Azospirillum* dan Bio P. Hal ini dapat dilihat pada peubah yang diamati seperti tinggi tanaman kedelai tertinggi yaitu dengan rata-rata $51,00 \text{ cm}$, jumlah cabang terbanyak yaitu dengan rata-rata $4,80$ cabang, jumlah polong terbanyak yaitu dengan rata-rata $46,80$ polong, berat produksi per petak terberat yaitu dengan rata-rata $413,00 \text{ g}$, tetapi tidak berpengaruh terhadap berat 100 biji yang dapat dilihat dari peubah pengamatan berat 100 biji terberat yaitu dengan rata-rata $12,30 \text{ g}$ (pupuk *Azospirillum* dan Bio P). Hal ini disebabkan pemberian pupuk kimia anjuran banyak menyumbang unsur N, P dan K yang membantu tanaman kedelai mencapai hasil yang optimal.

Hal ini sejalan dengan pendapat Lakitan (1996), jika kebutuhan hara tanaman terpenuhi, maka tanaman akan lebih optimal dalam memanfaatkan sinar matahari, air dalam menjalankan proses metabolisme hidup dalam jaringannya yaitu dalam meningkatkan proses fotosintesis dan menghasilkan fotosintat yang akan sangat membantu pembelahan dan pembesaran sel sehingga tanaman dapat tumbuh dan menghasilkan produksi yang maksimal yang ditunjukkan dengan perkembangan organ-organ tanaman yang baik.

Pertumbuhan dan hasil terendah pada tanaman kedelai ditunjukkan dengan perlakuan pemberian pupuk *Azospirillum*, pemberian pupuk Bio P dan pemberian pupuk *Azospirillum* dan Bio P. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata tinggi tanaman terendah yaitu $45,00 \text{ cm}$ (pupuk *Azospirillum* dan Bio P), rata-rata jumlah cabang terendah yaitu $4,50$ cabang (pupuk Bio P), rata-rata jumlah polong terendah yaitu $38,70$ (pupuk Bio P), rata-rata berat 100 biji teringan yaitu $10,00 \text{ g}$ (pupuk *Azospirillum*), dan rata-rata berat produksi per petak kedelai teringan yaitu $310,00 \text{ g}$ (pupuk *Azospirillum*). Hal ini dikarenakan pupuk hayati yang diberikan pada tanaman kedelai baik itu pupuk *Azospirillum* maupun Bio P tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman kedelai dikarenakan unsur hara N, P, K sudah tersedia di dalam tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Rismunandar (1986) yang menyatakan bahwa jika kebutuhan hara tanaman kurang

terpenuhi, maka pertumbuhan tanaman akan terhambat dan sebaliknya dengan cukupnya kebutuhan hara tanaman maka pertumbuhan tanaman akan menjadi lebih baik. Pupuk hayati tidak sepenuhnya mampu menggantikan pupuk Nitrogen tetapi dapat mengurangi kebutuhan N 50 % (Bashyal, 2011).

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi terbaik untuk penanaman tanaman kedelai adalah jarak tanam 40 x 30 cm² dengan pemberian pupuk kimia. Pada interaksi ini memberikan cukup ruang bagi tanaman untuk tumbuh dan berproduksi karena tingkat persaingan mampu diminimalkan dan pemberian pupuk kimia pada penelitian ini terbukti mampu menyumbang unsur yang diperlukan oleh tanaman. Hal ini dapat dilihat dari peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman tertinggi yaitu dengan rata-rata 54,60 cm, jumlah polong terbanyak yaitu dengan rata-rata 64,90 polong dan hasil produksi per petak terberat yaitu dengan rata-rata 512,5 g. Tapi tidak berpengaruh dengan jumlah cabang terbanyak yaitu dengan rata-rata 5,5 cabang (jarak tanam 20 x 30 cm² dengan pupuk *Azospirillum* dan Bio P), berat 100 biji terberat yaitu dengan rata-rata 12 g (jarak tanam 20 x 30 cm² dan pupuk *Azospirillum* dan Bio P). Menurut Harjadi (1991), penggunaan jarak tanam yang ideal bagi tanaman akan memperkecil terjadinya kompetisi bagi tanaman, sehingga dapat memberikan hasil yang optimal. Pupuk hayati tidak sepenuhnya mampu menggantikan pupuk Nitrogen tetapi dapat mengurangi kebutuhan N 50 % (Bashyal, 2011).

Sedangkan untuk interaksi yang kurang baik terdapat pada jarak tanam 30 x 30 cm² dengan pemberian pupuk Bio P. Hal ini dikarenakan jarak tanam yang rapat sehingga mengakibatkan persaingan pada tanaman untuk mendapatkan unsur hara pada tanah dan juga pemberian pupuk Bio P tidak terlalu berpengaruh pada tanaman kedelai diakibatkan unsur P pada tanah yang sudah tinggi. Hal ini dapat dilihat dari peubah yang diamati yaitu berat 100 biji teringan yaitu dengan rata-rata 11,30 g dan hasil produksi per petak teringan yaitu dengan rata-rata 319,20 g. Jumlah cabang terendah yaitu dengan rata-rata 3,80 cabang (jarak tanam 30 x 30 dan pupuk *Azospirillum*). Ini disebabkan karena penanaman dengan jarak tanam yang lebih rapat memungkinkan terjadinya persaingan antar tanaman yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan menurunkan produksi tanaman. Hal ini sejalan dengan pendapat Mouneke et al. (2007) yang mengatakan bahwa peningkatan populasi menurunkan produksi kedelai tetapi meningkatkan produksi jagung, sedangkan polong kedelai yang semakin rendah. Ini dapat dilihat dari peubah pengamatan tinggi tanaman terendah yaitu dengan rata-rata 37,50 (jarak tanam 20 x 30 dengan kombinasi pupuk *Azospirillum* dan Bio P) serta jumlah polong terendah yaitu dengan rata-rata 29,70 polong (jarak tanam 20 x 30 dengan kombinasi pupuk *Azospirillum* dan Bio P).

Tanaman Jagung

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam kedelai 40 x 30 cm² merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman jagung dibandingkan dengan jarak tanam kedelai 20 x 30 cm² dan 40 x 30 cm². Hal ini ditunjukkan dari peubah yang diamati seperti tinggi tanaman tertinggi yaitu 161,97 cm, diameter tongkol tertinggi yaitu dengan rata-rata 3,81 cm, dan berat 100 biji terberat yaitu dengan rata-rata 23,38 g. Hal ini disebabkan karena kedelai merupakan tanaman kacang-kacangan yang mampu memfiksasi Nitrogen bebas di udara dengan bantuan bakteri *Rhizobium japonicum*, sedangkan jagung merupakan tanaman yang efisien dalam penggunaan air, titik kompensasi CO₂ rendah serta titik kompensasi cahaya yang relatif tinggi, sehingga peranan kedelai dalam pola tumpang-sari dengan jagung dalam penyediaan unsur-unsur hara Nitrogen (Coolman & Hoyt, 1993). dengan demikian adanya kedelai dalam pola tanam tumpang-sari sudah cukup mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung.

Pertumbuhan dan hasil produksi tanaman jagung terendah terdapat pada perlakuan jarak tanam 30 x 30 cm², hal ini ditunjukkan dengan peubah pengamatan yang diamati seperti tinggi tanaman terendah yaitu dengan rata-rata 158,03 cm, diameter tongkol terendah yaitu dengan rata-rata 3,75 cm, dan berat 100 biji terendah yaitu dengan rata-rata 22,65 cm. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Aminah (2014), bahwa tumpang-sari jagung dan kedelai pada jarak tanam berbeda, ternyata hasil jagung tidak berpengaruh nyata oleh adanya kerapatan kedelai yang ditanam diantara tanaman jagung. Beberapa penelitian pertanaman jagung tidak berpengaruh nyata pada tumpang-sari dengan kedelai (Prasad dan Brook, 2005).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian pupuk Bio P menghasilkan produksi yang lebih baik dari pada pemberian pupuk kimia dosis anjuran (pupuk Urea, KCl dan SP 36), pupuk hayati subur *Azospirillum*, dan kombinasi pupuk hayati *Azospirillum* dan Bio P. Hal ini dapat dilihat dari peubah yang diamati seperti tinggi tanaman tertinggi yaitu dengan rata-rata 166,10 cm, dan diameter tongkol tertinggi yaitu dengan rata-rata 3,81 cm. Tetapi tidak berpengaruh terhadap berat 100 biji yang dapat dilihat dari peubah pengamatan berat 100 biji terberat yaitu dengan rata-rata 23,37 g (Kombinasi pupuk subur *Azospirillum* dan Bio P). Sesuai dengan pendapat Vessey (2003) bahwa pupuk hayati yang mengandung berbagai mikroba ketika diaplikasikan pada benih, tanah ataupun tanaman mampu memacu pertumbuhan tanaman. Aplikasi pupuk hayati merupakan alternatif teknologi untuk lahan suboptimal karena sejumlah bakteri berperan dalam proses penguraian bahan organik, melepas nutrisi ke dalam bentuk yang tersedia bagi tanaman, meningkatkan unsur hara dan total N dalam tanah (Wu, et al., 2005).

Pertumbuhan dan hasil terendah pada tanaman jagung ditunjukkan dengan perlakuan pemberian pupuk *Azospirillum*. Hal ini ditunjukkan

dengan rata-rata tinggi tanaman terendah yaitu 156,44 cm dan rata-rata diameter terendah yaitu 3,74 cm. Tetapi tidak berpengaruh terhadap berat 100 biji yang ditunjukkan berat 100 biji teringan yaitu dengan rata-rata 22,30 (pupuk kimia dosis anjuran). Pada penelitian ini pemberian pupuk hayati sudah cukup mampu mengimbangi pemberian pupuk kimia. Hal ini sejalan dengan pendapat Bashyal (2011) yang menyatakan bahwa pupuk hayati tidak sepenuhnya mampu menggantikan pupuk Nitrogen tetapi dapat mengurangi kebutuhan N 50 %.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi terbaik untuk penanaman tanaman jagung adalah jarak tanam 40 x 30 cm² dengan pemberian pupuk (Kombinasi pupuk subur *Azospirillum* dan pupuk Bio P). Pada interaksi ini pemberian pupuk Bio P dan rendahnya angka kerapatan pada kedelai mampu menyediakan cukup unsur hara bagi tanaman jagung untuk tumbuh dan berproduksi pemberian pupuk Bio P pada penelitian ini terbukti mampu menyumbang dan menyediakan unsur yang diperlukan oleh tanaman jagung. Hal ini dapat dilihat dari peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman tertinggi yaitu dengan rata-rata 167,78 cm, diameter tongkol tertinggi yaitu dengan rata-rata 3,84 cm. Tetapi tidak berpengaruh terhadap berat 100 biji terberat yaitu dengan rata-rata 23,90 g (interaksi jarak tanam 40 x 30 cm² dengan pupuk *Azospirillum* dan Bio P). Han & Lee (2005) menyatakan bahwa pemanfaatan bakteri pelarut fosfat mampu meningkatkan bobot kering tanaman kentang & meningkatkan pipilan biji jagung.

Sedangkan untuk interaksi yang kurang baik terdapat pada jarak tanam 30 x 30 cm² dengan pemberian pupuk *Azospirillum*. Hal ini dikarenakan pada jarak tanam tersebut unsur hara yang tersedia bagi tanaman jagung lebih sedikit sehingga populasi tanaman kedelai hanya mengakibatkan persaingan terhadap tanaman kedelai untuk mendapatkan unsur hara pada tanah dan juga pemberian pupuk subur *Azospirillum* tidak terlalu berpengaruh diakibatkan unsur P pada tanah yang sudah tinggi. Hal ini dapat dilihat dari peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman terendah yaitu dengan rata-rata 156,11 cm dan diameter tongkol terendah yaitu dengan rata-rata 3,63 cm. Tetapi tidak berpengaruh terhadap berat 100 biji teringan yaitu dengan rata-rata 21,30 g (Interaksi jarak tanam 20 x 30 cm² dan pupuk kimia dosis anjuran), disamping itu kondisi tanah juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman.

Hal ini sejalan dengan pendapat (Djuarnani, 2005) yang menyatakan bahwa kondisi tanah (sifat fisik, kimia dan biologi tanah) sangat penting bagi pertumbuhan tanaman adalah terjaminnya persediaan unsur hara yang cukup dan seimbang. Jika kondisi ini tidak tercapai maka tanaman akan memperlihatkan gejala defisiensi hara yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Menurut Harjadi (1991), penggunaan jarak tanam yang ideal bagi tanaman akan memperkecil terjadinya kompetisi bagi tanaman, sehingga dapat memberikan hasil yang optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Secara tabulasi perlakuan jaraktanam 40 x 30 cm pada kedelai dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.) dan tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada pola tanam tumpang sari.
2. Secara tabulasi pemberian pupuk *Azospirillum* dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai(*Glycine max* L.).
3. Secara tabulasi pemberianpupukhayati Bio-P dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.).

B. Saran

Untuk mendapatkan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman yang optimal sebaiknya dilakukan dengan pengaturan jarak tanam pada kedelai 40 x 30 cm² diantara tanaman jagung dan pemberian pupuk hayati Bio P pada pola tanam tumpang sari.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2005. Kedelai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Aminah, I.S. 2014. Optimalisasi Teknik Budidaya pada Pola Tanam Kedelai (*Glycine max* l.) Di Antara Tanaman Jagung untuk Meningkatkan Indeks Pertanaman (IP) Lebih dari 200 pada Lahan Pasang Surut. *Disertasi*. Program Studi Doktor Ilmu – Ilmu Pertanian. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Arsyad, D.M. dan M. Syam. 1995. Kedelai: Sumber pertumbuhan produksi dan teknik budi daya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Astuti, A. 2007. Isolasi dan Karakterisasi *Azospirillum* sp. Indigenus Penghasil Asam Indol Asetat Asal Tanah Rizosfer. Skripsi. Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor. BPS. 2013. Stastik Pertanian Indonesia. Badan Pusat Stastistik Indonesia. Jakarta.
- Coolman, R.M., and G.D. Hoyt. 1993. Review: Increasing Sustainability by Intercropping. Hort Technologi. Juli / 1993 3 (3)
- Djafar, Z.R *at all*. 1990. Dasar-dasar Agronomi. BKS-B. Palembang
- Hanafiah, K. A. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Rajawali Pers, Jakarta.
- Heriyanto, F. Rozi, R. Krisdiana, dan Z. Arifin. 2004. Kondisi Aktual Komoditas Kedelai sebagai Pijakan Pengembangan. Plm. 61– 78. Dalam Risalah Seminar Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Hiebsch, C., Tetio-Kagho F, chirembo F.P.1995. Plant Density & Soybean maturity in soybean-maize intercrop. *Agron-J*. 87: 965-970.
- Lakitan, B. 1996. Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafindo Persada. Jakarta

- Lumbantobing, E. L. N. 2008. Uji Efektivitas Bio-Organic Fertilizer (Pupuk Organik Hayati) dalam Mensubstitusi Kebutuhan Pupuk Anorganik pada Tanaman Sweet Sorghum (L.) Moench [skripsi]. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Pringgohandoko, B. dan O.S. Padmini. 1999. Pengaruh Rhizo-plus dan Pemberian Cekaman Air Selama Stadia Reproduksi terhadap Hasil dan Kualitas Biji Kedelai Agrivet. Vol 1.
- Rismunandar. 1986. Tanah dan seluk-beluknya bagi pertanian. Sinar Baru. Bandung. 107 hlm.
- Rusmana, I. dan D. D. Hadijaya. 1994. Aktivitas nitrogenase Azospirillum sp dan efektivitas simbiotiknya dengan jagung.
- Subagyo, A.2006. Lahan Rawa Lebak dalam Didi Ardi S ef al. (eds). Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor. Hlm: 99-116.