

PENGARUH JARAK TANAM DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)**Rastuti Kalasari^{1*}, R. Iin Siti Aminah², Berliana Palmasari², Yongki Aprike²**¹Fakultas Pertanian Universitas Palembang²Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang

*)Koresponden :kalasari05@gmail.com

ABSTRACT

Effect of planting distance and concentration of liquid organic fertilizer on growth and production of soybean (*Glycine max* L. Merrill). This study aims to determine and obtain the best spacing with liquid organic fertilizer concentration on the growth and production of soybean (*Glycine max* L. Merrill). This research has been carried out on the land of Tanjung Raja village, North Musi Rawas Regency, South Sumatra Province. This research was conducted from May to August 2019. This study used a split-plot design field experiment. With 12 treatment combinations and repeated 3 times. The treatment factors are as follows: Plant Planting Distance (J) consists of: J₁: 20 cm x 20 cm, J₂: 40 cm x 20 cm, J₃: 60 cm x 20 cm, The dose of Liquid Organic Fertilizer (O) consists of: O₀ : Control (without poc), O₁ : 20 ml/liter, O₂ : 30 ml/liter, O₃: 40 ml/liter. The variables observed in this study were plant height (cm), number of primary branches (stalk), number of pods planted, number of cipo pods (empty), yield per clump (g), weight of 100 seeds (g). Based on the results of the study, it was stated that the treatment with a spacing of 20 cm x 20 cm with a concentration of liquid organic fertilizer 40 ml/liter of water gave the highest yield of 49.13 plants or 9.83 tons/ha.

Keywords : soybean, plant spacing, liquid organic fertilizer

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan salah satu komoditas tanaman penting di Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi, karena merupakan sumber protein nabati dari familia Leguminosae. Permintaan kedelai terus meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk. Namun demikian, permintaan tersebut belum dapat segera terpenuhi sebagai akibat masih rendahnya tingkat produktivitas tanaman tersebut (Sibarani *et al.*, 2015).

Permintaan kedelai di Sumatera Selatan semakin meningkat dari tahun ke tahun, akan tetapi sebaliknya luas areal pertanaman kedelai di Sumatera Selatan menunjukkan penurunan yang cukup besar, tercatat pada tahun 2018 luas areal pertanaman kedelai hanya mencapai 12.155 dan pada tahun 2017, yaitu sebesar 6.741 hektar, dengan rata-rata produksi mencapai 40,96 ton/hektar (BPS Sumsel dalam Angka, 2019). Penurunan luas areal tanam kedelai ini disebabkan terjadinya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian sehingga menyebabkan produksi kedelai di Sumatera Selatan juga semakin menurun.

Salah satu upaya peningkatan produktivitas tanaman kedelai adalah dengan pengaturan jarak tanam merupakan faktor penting dalam upaya meningkatkan hasil tanaman kedelai. Jarak tanam terlalu jarang mengakibatkan proses penguapan air dari dalam tanah, sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan terganggu. (Markiah, 2012).

Menurut hasil penelitian Srihartanto *et al.* (2015) menyatakan bahwa jarak tanam 40cm x 20cm merupakan jarak tanam terbaik untuk

meningkatkan produktivitas kedelai mempunyai hasil 2,94 t/ha lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam lainnya, tanaman dengan jarak tanam yang renggang mampu melakukan fotosintesis secara maksimal, sehingga fotosintat yang dihasilkan maksimal dan pembentukan buah yang optimal. Jarak tanam yang terlalu rapat berakibat adanya kompetisi atau persaingan mendapatkan unsur hara, cahaya atau sinar matahari dan air.

Menurut Poerwanto dan Susila, (2014). Pemupukan adalah tindakan penambahan hara kedalam tanah apa bila tanah tersebut tidak mampu menyediakan hara sendiri untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimum.

Rendahnya produksi kedelai Indonesia salah satunya dikarenakan belum maksimalnya pengetahuan petani dalam penggunaan teknologi produksi yang mendukung pertanian berkelanjutan dan semakin berkurangnya sumber lahan yang subur karena penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus. Pupuk organik cair merupakan pupuk yang berperan meningkatkan aktifitas biologi, kimia, dan fisik tanah sehingga tanah menjadi subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman. Saat ini sebagian besar petani masih tergantung pada pupuk anorganik karena mengandalkan beberapa unsur hara dalam jumlah banyak, padahal jika pupuk anorganik digunakan secara terus-menerus akan menimbulkan dampak negatif (tidak baik) terhadap kondisi tanah (Sinuraya, 2015).

Pemberian pupuk organik cair (POC) NASA mengandung nitrogen, fosfor dan kalium mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman

melalui peningkatan total luas daun dan jumlah klorofil yang dalam hal ini berhubungan langsung dengan proses fotosintesis dan peningkatan hasil produksi melalui akumulasi fotosintat pada biji. (Sari,2013).

Pupuk organik cair (POC) NASA mengandung unsur hara, asam amino dan hormon pertumbuhan yang diperlukan tumbuhan. Pupuk organik cair adalah pupuk yang kandungan bahan kimianya 5 % karena itu, kandungan N, P dan K pupuk organik cair relative rendah. Pupuk organik cair mempunyai keuntungan yaitu mengandung zat tertentu seperti mikroorganisme yang jarang terdapat pada organik padat. Pupuk organik cair dapat mengaktifkan unsur hara yang ada dalam pupuk organik padat. (Rahmah, 2017).

Pupuk tersebut mengandung unsur hara makro diantaranya N 0,06%, P2O5 0.01%, K2O 0,11% dan kandungan lainnya. Humat (0.015%), Vitamin zat perangsang tumbuh (Giberelin, Sitokinin, Auksin), bebas logam berat (Pb, Cd, Hg, dan As) bebas mikroba E.Coli, Salmonella. Dosis anjuran pemberian pupuk organik cair (NASA) untuk tanaman kedelai yaitu 20- 60 cc/ 10-30 lit. air /100m².

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendapatkan jarak tanam dengan konsentrasi pupuk organik cair yang terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merill).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan petani desa Tanjung Raja Kabupaten Musi Rawas Utara Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni sampai Agustus 2019. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan petak terbagi (Split-plot). dengan 12 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Adapun faktor perlakuannya sebagai

berikut: Faktor 1 (Petak Utama) Jarak Tanam Tanaman (J) yaitu J₁ (20 x 20 cm), J₂ (40 x 20 cm), dan J₃ (60 x 20 cm). Faktor 2 (Anak Petak) Takaran Pupuk Organik Cair (O) yaitu O₀ (Kontrol = Tanpa POC), O₁ (20 ml/ liter), O₂ (30 ml/ liter), O₃ (40 ml/ liter)

Cara Kerja

1. Persiapan Tempat Penelitian dan Pengolahan Lahan
2. Penanaman
3. Pemupukan
4. Pemeliharaan
5. Panen

Peubah yang Diamati

1. Tinggi Tanaman (cm)
2. Jumlah cabang primer (tangkai)
3. Jumlah polong pertanaman
4. Jumlah polong cipo (hampa)
5. Hasil panen perumpun (g)
6. Berat 100 biji (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, berat 100 biji, namun berpengaruh tidak nyata terhadap peubah yang diamati lainnya. Perlakuan konsentrasi pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap semua peubah yang diamati. Sedangkan perlakuan interaksi antara jarak tanam dan konsentrasi pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, namun berpengaruh tidak nyata terhadap peubah yang diamati yang lainnya. Sedangkan uji lanjut pengaruh perlakuan jarak tanam, pupuk organik cair dan interaksinya dapat dilihat pada Tabel 2, 3 dan 4.

Tabel 1. Hasil analisis keragaman pengaruh jarak tanam dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap peubah yang diamati.

Peubah yang diamati	Perlakuan			Koefisien keragaman (%)
	J	O	I	
Tinggi tanaman (cm)	*	**	*	0,73
Jumlah cabang (tangkai)	*	**	tn	0,58
Jumlah polong pertanaman	*	**	tn	7,62
Jumlah polong cipo(hampa)	*	**	tn	3,32
Hasil panen perumpun	tn	**	tn	2,26
Berat 100 biji (g)	*	**	tn	4,62
	tn	**	tn	

Keterangan: tn = berpengaruh tidak nyata
 * = berpengaruh nyata
 ** = berpengaruh sangat nyata
 J = jarak tanam
 O = konsentrasi pupuk organik cair

Tabel 2. Pengaruh jarak tanam terhadap peubah yang diamati

Jarak tanam	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang (cabang)	Jumlah polong (polong)	Jumlah polong cipo (polong)	Berat 100 biji (g)	Hasil panen per rumpun (g)
J ₁	116,07 b	7,13 b	141,25	3,12	24,51 b	47,78
J ₂	115,17 a	6,83 a	b	3,30	23,90 ab	47,58
J ₃	114,58 a	6,67 a	139,68 a 139,55 a	3,40	27,22 a	47,13
BNJ 0,05	0,88	0,33	0,85	tn	0,83	0,33

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 3. Pengaruh pupuk organik cair terhadap peubah yang diamati

Pupuk organik cair	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang (cabang)	Jumlah polong (polong)	Jumlah polong cipo (polong)	Berat 100 biji (g)	Hasil panen per rumpun (g)
O ₀	113,33 a	6,16 a	138,53 a	3,60 c	22,60 a	46,40 a
O ₁	114,58 b	6,69 b	139,93 b	3,36 bc	23,33 ab	47,09 a
O ₂	115,76 c	6,96 b	140,43 b	3,07 ab	24,14 b	47,60 ab
O ₃	112,00 a	7,91 c	141,73 c	2,90 a	25,51 c	48,91 b
BNJ 0,05	0,88	0,33	0,85	tn	0,83	0,33

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata

Tabel 4. Pengaruh kombinasi antara jarak tanam dengan konsentrasi pupuk organik cair terhadap peubah yang diamati

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang (cabang)	Jumlah polong (polong)	Jumlah polong cipo (polong)	Berat 100 biji (g)	Hasil panen per rumpun (g)
J ₁ O ₀	113,67	6,33	139,87	139,87	22,93	46,60
J ₁ O ₁	116,07	7,27	140,87	140,87	23,80	47,47
J ₁ O ₂	116,60	7,33	141,27	141,27	25,27	47,93
J ₁ O ₃	117,93	8,20	143,00	143,00	26,27	49,13
J ₂ O ₀	113,67	6,07	138,00	138,00	22,53	46,87
J ₂ O ₁	114,00	6,47	139,47	139,47	23,40	46,93
J ₂ O ₂	115,73	6,80	140,00	140,00	23,80	47,67
J ₂ O ₃	117,27	7,93	141,27	141,27	25,87	48,87
J ₃ O ₀	112,67	6,07	137,73	137,73	22,33	45,73
J ₃ O ₁	113,67	6,33	139,47	139,47	22,80	46,87
J ₃ O ₂	114,93	6,67	140,07	140,07	23,33	47,20
J ₃ O ₃	117,07	7,60	140,93	140,93	24,40	48,73

Pembahasan

Berdasarkan data hasil pengamatan yang telah dianalisis secara statistik menunjukkan, bahwa perlakuan jarak tanam memberikan pengaruh yang nyata dan respon yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Hal ini pada beberapa perubah yang diamati mempunyai nilai rata-rata yang lebih baik, seperti tinggi tanaman, jumlah cabang primer, jumlah polong per tanaman dan berat 100 biji.

Perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm menghasilkan pertumbuhan dan produksi lebih baik pada tanaman kedelai dibandingkan pada jarak tanam 40cm x 20 cm dan 60 cm x 20 cm.

Hal ini terlihat pada semua peubah yang diamati menghasilkan nilai rata-rata yang lebih baik, seperti tinggi tanaman (116,07 cm), jumlah cabang primer (7,28 buah), jumlah polong per tanaman (141,25 buah), jumlah polong cipo (3,12 buah) dan produksi biji per rumpun (47,78 g). Hal ini diduga pada jarak tanam 20 cm x 20 cm merupakan jarak tanam yang ideal bagi tanaman kedelai, karena pada jarak tanam tersebut jumlah produksi per satuan luas meningkat, sehingga jumlah polong kacang kedelai yang dihasilkan lebih banyak, akibatnya produksi juga meningkat. Dilain pihak pada jarak tanam yang rapat, ruang terbuka menjadi lebih sedikit,

sehingga kemungkinan tumbuhnya gulma dapat ditekan, akibatnya kompetisi terhadap ruang tumbuh, air, unsur hara dan cahaya matahari antara tanaman kedelai dan gulma dapat ditekan. Kondisi ini menyebabkan air dan unsur hara dapat diserap oleh akar tanaman kedelai dengan maksimal dan cahaya matahari yang diterima optimal mengakibatkan proses fotosintesis berjalan optimal. Hasil fotosintat akan didistribusikan keseluruhan bagian tanaman untuk menunjang pertumbuhan dan produksi polong kedelai. Hal ini sejalan dengan pendapat Mintarsih et al. (1989) dalam Silaban et al. (2013), bahwa peningkatan kerapatan populasi tanaman per satuan luas pada batas tertentu dapat meningkatkan produksi. Sependapat dengan Hardjadi (2002), bahwa umumnya produksi tiap satuan luas tertinggi tercapai dengan populasi tinggi, karena tercapainya penggunaan cahaya secara maksimum diawal pertumbuhan. Ditambahkan Naibaho (2006), bahwa jarak tanam pada tanaman kedelai merupakan faktor penting yang menentukan kualitas dan kuantitas hasil.

Selanjutnya menurut Sohel et al. (2009) dalam Hatta (2012), bahwa jarak tanam yang optimum akan memberikan pertumbuhan bagian atas tanaman yang baik sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak cahaya matahari dan pertumbuhan bagian akar yang juga baik sehingga dapat memanfaatkan lebih banyak unsur hara. Menurut Nugroho (2002), jarak tanam yang sempit berguna untuk menutupi atau mengurangi cahaya matahari mencapai ke permukaan tanah yang akan digunakan untuk pertumbuhan gulma. Ditambahkan oleh Hardjadi (2002), penggunaan jarak tanam yang ideal bagi tanaman akan memperkecil terjadinya kompetisi bagi tanaman dan dapat memberikan hasil yang optimal. Selain itu pada jarak tanam ideal dapat meningkatkan berat kering tanaman, karena fotosintesis dapat berjalan optimal dan fotosintat yang tersimpan lebih banyak.

Pada perlakuan jarak 60 cm x 20 cm menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai lebih rendah dibandingkan pada jarak tanam 40 cm x 20 cm dan 20 cm x 20 cm. Hal ini terlihat pada peubah yang diamati menghasilkan nilai rata-rata yang lebih rendah, seperti jumlah cabang primer (6,67 buah), jumlah polong per tanaman (139,55 buah), jumlah polong cipo (3,33 buah), produksi biji per rumpun (47,13 g). Hal ini diduga pada jarak tanam yang terlalu renggang, maka jumlah produksi per satuan luas lahan menjadi sedikit akibatnya produksi juga sedikit. Penggunaan jarak tanam yang renggang menyebabkan areal terbuka cukup lebar, hal ini dapat memberikan kesempatan kepada gulma untuk tumbuh dengan leluasa. Keadaan ini akan menyebabkan terjadinya kompetisi tanaman kedelai dengan gulma terhadap ruang tumbuh, air, unsur hara dan cahaya matahari. Akibatnya pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai

terganggu. Selain itu pada jarak tanam yang terlalu renggang menyebabkan efektivitas pemakaian lahan menjadi rendah, karena banyak areal yang tidak ditanami. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardjadi (2002), bahwa penggunaan jarak tanam yang terlalu lebar akan mengurangi efektivitas penggunaan lahan dan memberikan kesempatan tumbuhnya gulma. Ditambahkan oleh Sohel et al. (2009) dalam Hatta (2012), jarak tanam yang terlalu lebar berpotensi tidak produktif karena banyak bagian tanah yang tidak dimanfaatkan oleh tanaman sehingga tersisa banyak ruang kosong. Menurut Franky et al. (2010), bahwa pada jarak tanam lebar terhindar dari persaingan sesama tanaman budidaya dalam mendapatkan air, unsur hara dan ruang tumbuh, tetapi dapat terjadi persaingan dengan gulma. Menurut Sukman dan Yakup (2002), bahwa penanaman yang terlalu jarang akan memberikan pada gulma untuk tumbuh leluasa, sehingga tanaman akan mengalami kompetisi dalam hal ruang tumbuh, air, unsur hara dan cahaya matahari. Akibatnya perumbuhan tanaman budidaya akan terganggu, baik kualitas maupun kuantitas hasil tanaman. Sependapat dengan Chatarina (2009), yang menyatakan bahwa pada jarak tanam tertentu akan mengakibatkan persaingan sangat ketat yang mengakibatkan adanya penurunan produksi yang diakibatkan oleh persaingan dalam memperebutkan unsur hara.

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah diuji secara statistik menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi pupuk organik cair memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Hal ini terlihat jelas dari peubah yang diamati, seperti tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, jumlah polong cipo, berat 100 biji dan produksi biji per rumpun.

Perlakuan konsentrasi pupuk organik cair 40 ml/l air menghasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai dibandingkan dengan konsentrasi 30 ml/l air, 20 ml/l air dan 0 ml/l air. Hal ini terlihat pada semua peubah yang diamati menghasilkan rata-rata nilai yang lebih baik, seperti tinggi tanaman (117,42 cm), jumlah cabang primer (7,91 buah), jumlah polong per tanaman (141,73 buah), jumlah polong cipo (2,91 buah), berat 100 biji (25,51 g) dan produksi biji per rumpun (48,91 g). Keadaan ini diduga pada dosis pupuk organik cair 40 ml/l air merupakan dosis yang tepat dan ideal bagi tanaman kedelai dalam menunjang pertumbuhan dan produksinya, karena dalam pupuk organik tersebut mengandung unsur hara makro (NPK) dan mikro dalam jumlah yang cukup dan seimbang serta dalam kondisi tersedia untuk diserap oleh akar tanaman kedelai. Selain itu pupuk organik cair yang disemprotkan melalui daun mempunyai keuntungan yaitu unsur hara yang diserap dapat langsung diproses fotosintesis, sehingga respon pertumbuhan dan produksi

tanaman kedelai lebih cepat terlihat. Hal ini sejalan dengan pendapat Khair et al. (2013), bahwa keuntungan penggunaan pupuk organik cair melalui daun antara lain respon terhadap tanaman sangat cepat karena unsur hara yang diserap langsung dimanfaatkan oleh tanaman dan tidak menimbulkan kerusakan pada tanaman. Ditambahkan oleh Taufika (2011), bahwa pupuk organik cair merupakan salah satu pupuk yang diaplikasikan ke daun mengandung unsur hara makro dan mikro esensial (N,P,K,S,Ca,Mg,B.Mo,Cu,Fe,Mn, dan bahan organik) yang bermanfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun.

Selanjutnya menurut Sari (2013), bahwa pemberian pupuk organik cair yang mengandung N, P, K mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman dan peningkatan produksi melalui akumulasi fotosintat pada biji. Menurut Kasno (2009), bahwa pemberian pupuk dengan dosis yang tepat merupakan modal untuk mencapai produksi yang optimum. Menurut Rinsema (1993) dalam Walid dan Susylowati (2016), bahwa untuk mendapatkan hasil yang tinggi dan kualitas yang baik, maka syarat utama adalah tanaman harus mendapatkan unsur hara yang cukup selama pertumbuhan. Penambahan pupuk pada konsentrasi yang tepat sangat berguna untuk memenuhi kebutuhan unsur hara baik makro maupun mikro bagi tanaman. Ditambahkan oleh Winarso (2005), bahwa pengendalian ketersediaan unsur hara melalui pemupukan hingga mencapai dosis yang tepat dan ideal bagi pertumbuhan tanaman akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi. Menurut Rismunandar (1992) dalam Pasta et al. (2015), bahwa dengan cukupnya kebutuhan unsur hara makro dan mikro, maka pertumbuhan dan produktivitas tanaman akan berjalan lancar. Menurut Wibawa (1998) dalam Walid dan Susylowati (2016), bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman berada dalam bentuk tersedia, seimbang dan dalam konsentrasi yang optimum.

Pupuk organik cair dengan konsentrasi 40 ml/l air memberikan jumlah unsur hara makro yang cukup dan tersedia, khususnya unsur hara makro N,P,K bagi tanaman kedelai untuk menunjang pertumbuhan dan produksinya. Menurut Soetedjo (2008), bahwa unsur nitrogen (N) sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang dan akar. Selanjutnya menurut Setiawan (2009), bahwa unsur fosfor (P) bagi tanaman lebih banyak berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, terutama akar tanaman muda, juga berfungsi untuk membantu asimilasi dan pernafasan sekaligus mempercepat pembungaan serta pemasakan biji dan buah. Menurut Musnawar (2003), menyatakan bahwa

tanaman yang mendapatkan Kalium (K) dalam jumlah cukup akan tumbuh lebih cepat karena K dapat memelihara tekanan turgor sel secara konstan. Tekanan turgor sel yang konstan dapat memacu pembesaran sel-sel yang menyusun jaringan meristem, sehingga dapat menghasilkan tanaman yang tahan rebah. Selanjutnya menurut Novrizan (2002), bahwa unsur K juga berperan membantu proses membuka dan menutupnya stomata, memperluas pertumbuhan akar, memperkuat tubuh tanaman, seperti daun, bunga, dan buah tidak mudah rontok..

Perlakuan tanpa pemberian pupuk organik cair menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih rendah dibandingkan konsentrasi pupuk organik cair 20 ml/l air, 30 ml/l air dan 40 ml/l air. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata peubah yang diamati, seperti jumlah cabang primer (6,16 buah), jumlah polong per tanaman (138,53 buah), jumlah polong cipo (3,6 buah), berat 100 biji (22,60 g) dan produksi biji per rumpun (46,40 g). Hal ini diduga tanaman kedelai mengalami defisiensi unsur hara, karena tanaman kedelai tidak mendapat suplai unsur hara dari pemupukan melalui daun. Tanaman kedelai hanya mengandalkan unsur hara yang ada dari dalam tanah, akibatnya pertumbuhan, perkembangan dan produksi kedelai mengalami penurunan. Hal ini sejalan dengan pendapat Retno dan Darminanti (2009), bahwa tersedianya unsur hara yang merupakan elemen esensial yang dibutuhkan tanaman, karena apabila salah satu unsur hara tidak ada, maka proses metabolisme dan pertumbuhan tanaman akan terganggu, bahkan mengakibatkan kematian. Selanjutnya menurut Sutedjo (2008), bahwa tanaman tidak akan memberikan hasil yang maksimal apabila unsur hara yang diperlukan tidak tersedia. Ditambahkan oleh Suhardi (2001), bahwa jika kandungan unsur hara dibawah optimal akan mengakibatkan rendahnya respon pertumbuhan tanaman, walaupun frekuensi pemberian tepat namun karena zat terlarut rendah, maka kebutuhan unsur hara kurang terpenuhi.

Menurut Winarso (2005), bahwa tanaman yang kekurangan unsur N maka daunnya menguning karena kekurangan klorofil, pertumbuhan terhambat, lemah dan tanaman kerdil. Lakitan (2010), menyatakan bahwa tanaman yang mengalami defisiensi unsur P menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman lambat, lemah dan kerdil. Selanjutnya menurut Wijaya (2008), bahwa defisiensi K menyebabkan kerusakan kloroplas dan mitokondria sel tanaman, sehingga tanaman yang mengalami defisiensi K tidak mampu melakukan fotosintesis secara optimal. Akibatnya tanaman tidak mampu menghasilkan fotosintat untuk mendukung pertumbuhan dan produksi secara normal.

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah diuji secara statistik menunjukkan bahwa interaksi perlakuan jarak tanam dengan

konsentrasi pupuk organik cair pada tanaman kedelai berpengaruh tidak nyata pada semua peubah yang diamati. Hal ini diduga kedua faktor perlakuan belum menunjukkan adanya kerjasama untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Jarak tanam yang digunakan belum mampu mempengaruhi konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan ataupun sebaliknya, sehingga masing-masing perlakuan bekerja sendiri-sendiri atau tidak saling mempengaruhi dalam pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Menurut Hanafiah (2010), bahwa apabila tidak ada interaksi dari kedua faktor perlakuan, berarti pengaruh suatu faktor adalah sama untuk semua taraf faktor lainnya dan sama pengaruhnya atau kedudukan dari kedua faktor adalah sama-sama mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi tidak saling mendukung bila salah satu faktor menutupi faktor lainnya.

Secara tabulasi kombinasi perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm dengan konsentrasi pupuk organik cair 40 ml/l air menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih baik dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini jelas terlihat pada semua peubah yang diamati yang disajikan pada gambar. Hal ini diduga pada jarak tanam 20 cm x 20 cm merupakan jarak tanam yang ideal bagi tanaman kedelai untuk tumbuh, berkembang dan berproduksi optimal karena jumlah populasi persatuan luas yang lebih banyak dibandingkan dengan jumlah populasi pada jarak tanam 40 cm x 20 cm dan 60 cm x 20 cm. Selain itu dengan sempitnya jarak tanam menyebabkan tanaman kedelai dapat memaksimalkan ruang tumbuh, air, unsur hara, cahaya yang diterima untuk melakukan proses metabolisme dengan baik, terutama penangkapan cahaya matahari yang optimal sehingga proses fotosintesis berjalan dengan lancar. Adanya suplai unsur hara dari pupuk organik 40 ml/l dalam jumlah yang cukup dan seimbang meningkatkan aktivitas metabolisme sehingga pertumbuhan, perkembangan dan produksi tanaman kedelai meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Ikhwan et al. (2013), bahwa pengaturan sistem jarak tanam berkaitan terhadap kepadatan suatu populasi area lahan, proses penerimaan cahaya matahari yang berkaitan dengan proses fotosintesis tanaman dan persaingan unsur hara antar tanaman. Penerapan jarak tanam yang efektif bertujuan untuk memberikan kemungkinan tanaman agar tumbuh dengan baik tanpa mengalami banyak persaingan dalam hal ketersediaan unsur hara, air dan cahaya matahari secara optimal untuk proses fotosintesis. Ditambahkan oleh Rosalyne (2010), bahwa pengaturan jarak tanam yang sesuai dapat mengurangi terjadinya kompetisi terhadap faktor-faktor tumbuh tanaman. Selanjutnya menurut Taufik et al. (2010), bahwa terpenuhinya kebutuhan unsur hara pada tanaman menyebabkan metabolisme berjalan optimal, sehingga proses pembentukan protein,

karbohidrat dan pati tidak terhambat, akibatnya akumulasi bahan hasil metabolisme pada pembentukan biji yang terbentuk memiliki ukuran dan berat maksimal.

KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm merupakan perlakuan terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L Merrill).
2. Perlakuan dengan konsentrasi pupuk organik cair 40 ml/ liter air memberikan pengaruh baik terhadap produksi tanaman tanaman kedelai (*Glycine max* L Merrill).
3. Secara tabulasi perlakuan kombinasi antara jarak tanam 20 cm x 20 cm dengan konsentrasi pupuk organik cair 40 ml/liter air memberikan hasil tertinggi yaitu 49,13 pertanaman atau 9,83 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia Abdul Rahman, A B. 2017. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair dan Mulsa. *Agroekoteknologi*, 85- 92
- Badan Pusat Statistik. 2019. Produksi Tanaman Pangan. Bps.Go.Id/Subject/53/Tanaman_pangan.Html Diakses Januari 2019.
- Chatarina, T. S. 2009. Respon Tanaman Jagung pada Sistem Monokultur dengan Tumpang Sari Kacang-Kacangan Terhadap Ketersediaan Unsur Hara N dan Nilai Kesetaraan Lahan di Lahan Kering. *Gamel Swara*. Edisi Khusus 3(3).
- Eko Srihartanto, et al 2015. Produktivitas Kedelai dengan Berbagai Jarak Tanam di Yogyakarta. *Balai Pengajian Teknologi Pertanian Yogyakarta*, 151 -154.
- Hardjadi, S. S. M. M. 2002. *Pengantar Agronomi*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hatta, M. 2012. Pengaruh Jarak Tanam Hexagonal Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Padi. *J. Floratek* 7 : 150-156.
- Kasno, A. 2009. Respon Tanaman Jagung Terhadap Pemupukan Fosfor Pada Typic Dystrudept. *J. Tanah Trop* 14(2) : 111-118.
- Lingga, P. dan Marsono. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lakitan, B. 2010. *Fisiologi Tumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Raja Grafindo. Jakarta.
- Markiah, A, 2012. Pengaruh Varietas dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Agista vol.16 no 1*, 2012.
- Misnawar, I. E. 2003. *Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembuatan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Naibaho, K. 2006. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemupukan N Lewat Daun Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Pada Budidaya Jenuh Air. Skripsi. IPB. Bogor.
- Nugroho, A. W. 2002. Pengaruh Jarak Tanam dan Level Pemupukan N Terhadap Serangan Gulma di Padang Rumput Koronivia (*Brachiara humidicola*). Skripsi. IPB. Bogor.
- Novrizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia. Jakarta
- Pasta, I., A. Ette, dan H. N. Barus. 2015. Tanggapan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) Pada Aplikasi Berbagai Pupuk Organik. J. Agrotekbis 3(2) : 160-177.
- Poerwanto, R., Susila, A.D. 2014 Teknologi Hortikultura. Bogor (ID): IPB Press.
- Soetedjo, M. M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Salikin, K.A. 2003. Sistem Pertanian Berkelanjutan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Silaban, E. V., E. Purba dan J. Ginting. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) pada Berbagai Jarak Tanam dan Waktu oleh Tanah. J. Agroteknologi 1 (3).
- Sibarani I.B, Ratna Rosanty Lahay*, Diana Sofia Hanafiah. 2015. Respon Morfologi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro Terhadap Beberapa Radiasi Sinar (online) <http://download.portalgaruda.org/article>. Diakses tanggal 8 April 2017
- Sari, D. K. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Dengan Pemberian Pupuk Cair. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sinuraya, A. M. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Terhadap konsentrasi dan Cara Pemberian Pupuk Organik Cair. *Agroekoteknologi*, 1721 – 1725.
- Setiawan, A. E. 2009. Memanfaatkan Kotoran Ternak. Penebar Swadaya. Jakarta
- Taufik, M., A. F. Aziez, dan Tyas, S. 2010. Pengaruh Dosis dan Cara Penempatan Pupuk N, P, K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Hibrida (*Zea Mays* L.). J. Agrineta 10(2) : 105-120.
- Wijaya. 2008. Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistansi Alami Tanaman. Prestasi Pustaka. Jakarta.