

Pengaruh Dosis Pupuk Hijau Paitan (*Tithonia diversifolia*) dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.)

The Effect of Paitan Green Fertilizer (*Tithonia diversifolia*) Dosage and Plant Spacing on Growth and Yield of Edamame (*Glycine max* (L.) Merr.)

Vandanita Permata Putri *) dan Yogi Sugito

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
)Email: vandanitaputri@gmail.com

ABSTRAK

Edamame mengandung nilai gizi yang tinggi dan banyak khasiat untuk kesehatan tubuh sehingga menjadi salah satu sayuran pilihan untuk konsumsi masyarakat karena tren hidup sehat pada era modern. Untuk mencukupi permintaan pasar edamame yang tinggi di dalam negeri ataupun kebutuhan impor, perlu adanya inovasi teknologi budidaya. Pupuk hijau paitan dapat digunakan sebagai alternatif dari penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dan merusak lingkungan. Selain itu, perlu adanya pengaturan jarak tanam yang sesuai untuk memaksimalkan lahan serta populasi dan produksi tanaman. Tujuan percobaan ini untuk mempelajari pengaruh pupuk hijau paitan dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman edamame. Percobaan ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang pada Desember 2019 – April 2020 menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama yaitu pupuk hijau paitan terdiri dari 3 taraf yaitu, tanpa pupuk hijau paitan (P0), pupuk hijau paitan 5 ton ha⁻¹ (P1), dan pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹ (P2). Faktor kedua adalah jarak tanam terdiri dari 3 taraf yaitu 30 cm x 30 cm (J1), 25 cm x 25 cm (J2), dan 20 cm x 20 cm (J3) sehingga didapatkan total 9 kombinasi perlakuan. Hasil percobaan menunjukkan dosis pupuk dan jarak tanam terbaik untuk pertumbuhan tanaman pada perlakuan pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹

dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Namun, pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹ dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm menghasilkan populasi yang lebih banyak, sehingga dalam satuan hektar menghasilkan produksi tanaman yang paling tinggi.

Kata Kunci: Edamame, Efisiensi Radiasi Matahari, Jarak Tanam, Paitan, Pupuk Hijau.

ABSTRACT

Edamame contains high nutritional value and benefits for health, so it becomes one of the vegetable commodity choices for public consumption because of the healthy trends in this modern era. To achieved the high market demand on local market and import activities, there needed some cultivation technique innovations. Paitan green fertilizer can be used as an alternative from the excessive use of inorganic fertilizer that damaged the environment. Furthermore, there needed the right use of plant spacing to maximize the land use, plants population and productivity. This research's purpose is to learn the effect of paitan green fertilizer and plant spacing on growth and yield of edamame. This research was held in Experimental Garden Faculty of Agriculture, Jatimulyo, Lowokwaru, Malang on December 2019 – April 2020 using factorial randomized block design with 3 repetitions. First factor was paitan green fertilizer with 3 levels, without paitan green fertilizer (P0),

paitan green fertilizer 5 ton ha⁻¹ (P1), and paitan green fertilizer 10 ton ha⁻¹ (P2). Second factor was plant spacing with 3 level, 30 cm x 30 cm (J1), 25 cm x 25 cm (J2), and 20 cm x 20 cm (J3). Results showed that the treatment with 10 ton ha⁻¹ green fertilizer dosage and 30 cm x 30 cm space gave the best effect on the growth of edamame. However, the highest yield per hectare is on the same dosage with 25 cm x 25 cm space. It happened because with the smaller spacing, plants population in hectares have the highest population.

Keywords: Edamame, Efficiency of Solar Radiation, Green Fertilizer, Plant Spacing, Paitan.

PENDAHULUAN

Permintaan pasar terhadap kedelai edamame semakin bertambah setiap tahunnya dikarenakan tren hidup sehat yang ada pada era modern ini. Selain kebutuhan dalam negeri, kebutuhan impor edamame juga meningkat setiap tahunnya. Perlu adanya upaya untuk meningkatkan kuantitas serta kualitas edamame di Indonesia untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri maupun kegiatan ekspor khususnya ke negara Jepang. Menurut Nurman (2013), permintaan pasar kedelai edamame dapat dikatakan tinggi khususnya dalam kegiatan ekspor ke negara Jepang. Hal tersebut terjadi karena Jepang merupakan konsumen serta pasar utama dalam permintaan ekspor kedelai edamame, dalam bentuk segar maupun beku. Meningkatkan produktivitas edamame dapat dilakukan dengan pemupukan dan pengaturan jarak tanam. Namun, input pupuk anorganik yang berlebihan dapat menyebabkan kualitas lahan pertanian semakin menurun. Subowo (2010) menyatakan bahwa sekitar 73% lahan pertanian di Indonesia kandungan bahan organiknya rendah (<2%). Untuk mengatasi kurangnya bahan organik pada tanah pertanian tersebut, salah satu upaya pemupukan yang dapat dilakukan dengan tidak merusak lingkungan yaitu dengan alternatif input pupuk organik salah satunya dengan penggunaan pupuk hijau paitan.

Selain dengan perbaikan kualitas lahan pertanian, upaya untuk meningkatkan produktivitas kedelai edamame juga dapat dilakukan dengan pemanfaatan lahan yang optimal sesuai dengan kondisi lahan yang tersedia. Menurut Badan Pusat Statistik (2018), luasan lahan pertanian tegalan atau kebun di Indonesia terus menyusut dari tahun 2014 hingga tahun 2018. Salah satu solusi untuk optimalisasi lahan pertanian yang semakin menyusut akibat adanya pengalihan fungsi lahan pertanian yaitu dengan pengaturan jarak tanam.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Kelurahan Jatimulyo, Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang pada Desember 2019 – April 2020. Alat yang digunakan dalam percobaan ini adalah cangkul, meteran, timbangan analitik, *leaf area meter* dan oven. Bahan yang digunakan adalah benih edamame varietas R 75, pupuk hijau paitan dan air. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok factorial dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah pupuk hijau paitan terdiri dengan 3 taraf yaitu, tanpa pupuk hijau paitan (P0), pupuk hijau paitan 5 ton ha⁻¹ (P1), dan pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹ (P2). Faktor kedua adalah jarak tanam terdiri dari 3 taraf yaitu 30 cm x 30 cm (J1), 25 cm x 25 cm (J2), dan 20 cm x 20 cm (J3). Data dianalisis dengan Uji F taraf 5% dan jika berbeda nyata kemudian akan diuji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

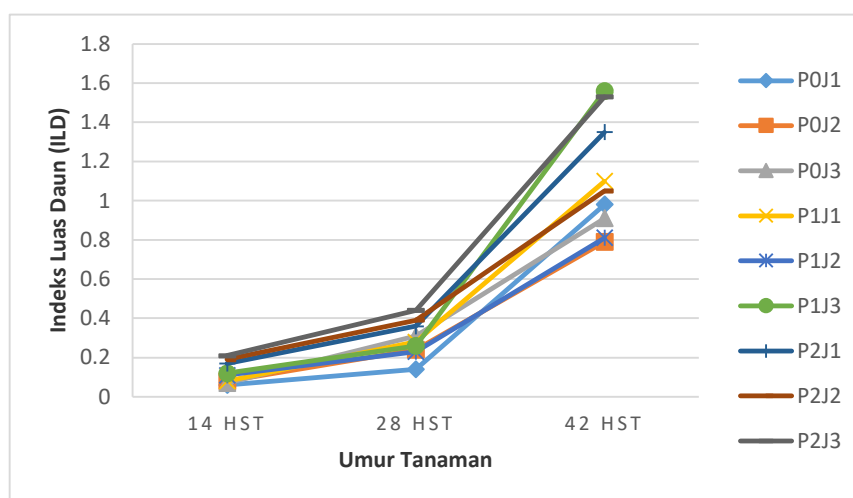
Indeks Luas Daun

Hasil analisis menunjukkan interaksi terdapat pada parameter indeks luas daun pada umur tanaman 42 HST. Perlakuan pupuk hijau 5 ton ha⁻¹ dan 10 ton ha⁻¹ dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm menghasilkan nilai rerata indeks luas daun paling tinggi namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹ pada jarak tanam 30 cm x 30 cm.

Tabel 1. Indeks luas daun dengan perlakuan pupuk hijau dan jarak tanam pada umur 42 HST

Perlakuan	Dosis Pupuk Hijau (ton/ha)		
	0	5	10
Jarak Tanam (cm)			
30 cm x 30 cm	0,98 ab	1,10 bc	1,35 cd
25 cm x 25 cm	0,79 a	0,81 ab	1,05 ab
20 cm x 20 cm	0,91 ab	1,56 d	1,53 d
BNJ 5%	0,29		

Keterangan: Angka yang didamping huruf yang sama pada tabel menunjukkan tidak berbeda nyata. tn = Tidak nyata; BNJ = Beda nyata jujur 5%.

**Gambar 1.** Nilai indeks luas daun pada setiap perlakuan dosis pupuk hijau dan jarak tanam

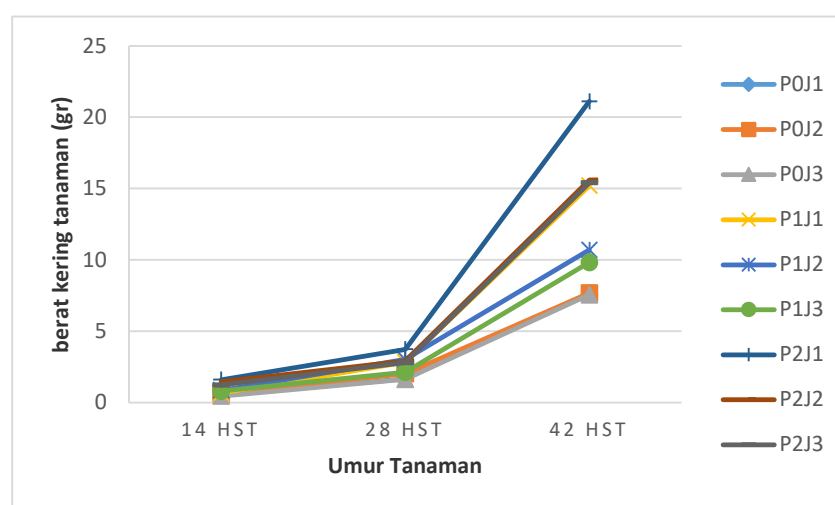
Nilai indeks luas daun berkaitan erat dengan luas daun suatu tanaman. Indeks luas daun yang tinggi menandakan semakin luas juga daun tanaman, seperti menurut pernyataan Usman *et al.* (2013) bahwa indeks luas daun merupakan gambaran akan kemampuan tanaman dalam menerima cahaya matahari melalui daun. Apabila strata daun lebih banyak maka nilai indeks luas daun juga akan semakin tinggi dan mampu menahan radiasi matahari sehingga tidak langsung diteruskan ke tanah. Dari data tersebut dapat terlihat bahwa jarak tanam juga berperan dalam menentukan indeks luas daun. Jarak tanam yang lebih kecil atau rapat akan membuat tanaman saling menaungi. Hal tersebut terlihat pada hasil indeks luas daun tertinggi terdapat pada jarak tanam tanaman edamame dengan jarak tanam 20 cm x 20

cm pada umur tanaman 42 HST dimana daun pada tanaman akan semakin besar ketika umur semakin tua dan akan saling menaungi karena jarak tanam yang lebih rapat dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam yang lain. Penambahan pupuk hijau paitan juga berpengaruh terhadap besarnya luas daun, karena pupuk hijau mengandung unsur nitrogen yang tinggi. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan menurut Astari *et al.* (2016) bahwa nitrogen merupakan salah satu unsur penting untuk pertumbuhan tanaman yang optimal. Selain itu, nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, meningkatkan luas daun tanaman serta membuat daun berwarna lebih hijau.

Tabel 2. Berat kering tanaman dengan perlakuan pupuk hijau dan jarak tanam pada umur 42 HST

Perlakuan	Dosis Pupuk Hijau (ton/ha)		
	0	5	10
Jarak Tanam (cm)			
30 cm x 30 cm	7,67 a	15,26 c	21,13 d
25 cm x 25 cm	7,67 a	10,73 b	15,60 c
20 cm x 20 cm	7,57 a	9,83 ab	15,43 c
BNJ 5%		2,39	

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada tabel menunjukkan tidak berbeda nyata. tn = Tidak nyata; BNJ = Beda nyata jujur 5%.

**Gambar 1.** Perkembangan nilai berat kering tanaman pada setiap perlakuan dosis pupuk hijau dan jarak tanam

Berat Kering Total Tanaman

Interaksi terdapat antara kedua perlakuan pupuk hijau dan jarak tanam terdapat pada umur pengamatan 42 HST.

Nilai rerata tertinggi bobot kering pada kombinasi perlakuan pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹ dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm sebesar 21,1 g. Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik. Unsur hara yang telah diserap akar memberikan kontribusi terhadap berat kering tanaman (Suryaningrum *et al.*, 2016). Hasil suatu tanaman juga dipengaruhi oleh unsur hara yang ada di dalam tanah yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pada umur 42 HST diduga tanaman sudah mampu menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah dengan baik sehingga terlihat perbedaan yang nyata.

Menurut Lestari (2016), semakin cepat bahan organik terdekomposisi maka akan semakin cepat pula unsur hara akan tersedia untuk tanaman sehingga tanaman telah mampu menyerap unsur hara yang tersedia.

Laju Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis ragam laju pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata. Laju pertumbuhan tanaman pada perlakuan pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹ dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Diduga dapat terjadi karena tanaman mendapatkan unsur hara dari pupuk organik yang cukup untuk pertumbuhannya sehingga dapat tumbuh dengan optimal. Menurut Yahumri

Tabel 3. Laju pertumbuhan tanaman dengan perlakuan pupuk hijau dan jarak tanam

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Tanaman (g/cm ² /minggu)	
	14 – 28 HST	28 – 42 HST
Dosis Pupuk Hijau		
0 ton/ha	10,60	45,85
5 ton/ha	15,34	75,64
10 ton/ha	15,01	118,63
BNJ 5%	tn	tn
Jarak Tanam		
30 cm x 30 cm	10,67	66,35
25 cm x 25 cm	13,33	63,77
20 cm x 20 cm	16,94	110,01
BNJ 5%	tn	tn

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada tabel menunjukkan tidak berbeda nyata. tn = Tidak nyata; BNJ = Beda nyata jujur 5%.

et al. (2015), pupuk organik memiliki peran penting dalam perbaikan kondisi tanah karena dapat mengurangi kepadatan tanah.

Akar berperan sebagai penyerap air dan unsur hara sehingga jika pertumbuhan akar baik maka akan memiliki dampak yang positif terhadap pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, pemberian pupuk hijau selain dapat memberikan unsur-unsur hara dalam jumlah yang cukup juga dapat memperbaiki kondisi tanah.

Hasil Panen Tanaman Edamame

Terdapat interaksi yang nyata antara semua parameter pengamatan panen yaitu rerata jumlah polong, jumlah biji, berat segar polong serta hasil per satuan ha. Pada pengamatan jumlah polong, jumlah biji dan berat segar polong per tanaman, hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹ dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Namun, pada pengamatan hasil per satuan hektar, hasil produksi tertinggi terdapat pada dosis pupuk hijau paitan paling tinggi dengan jarak tanam yang lebih kecil yaitu 25 cm x 25 cm. Tanaman edamame varietas R 75 termasuk tanaman dengan tipe tumbuh *determinate*. Batang tipe *determinate* memiliki pertumbuhan batang akan terhenti setelah tanaman masuk ke fase generatif. Oleh karena itu, setelah fase vegetatif selesai tanaman akan bertumbuh fokus ke fase generatif. Fase pertumbuhan vegetatif berperan sebagai penghasil asimilat. Apabila pada saat pertumbuhan vegetatif hasil asimilat yang dihasilkan besar, maka akan dapat meningkatkan hasil produksi

yang besar juga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Triwulaningrum (2009), bahwa semakin besar pertumbuhan vegetatif yang berfungsi sebagai penghasil asimilat akan meningkatkan pertumbuhan organ pemakai yang akan memberikan hasil yang semakin besar pula pada saat produksi.

Hasil jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman serta bobot segar polong per tanaman paling besar terdapat pada perlakuan pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹ dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm, berbeda dengan hasil panen per satuan hektar yaitu hasil tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk paitan 10 ton ha⁻¹ dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Hal tersebut dapat terjadi karena walaupun pertumbuhan tanaman serta hasil paling baik didapatkan pada jarak tanam yang lebih besar, namun populasi tanaman dalam luasan hektar lebih banyak dengan jarak tanam yang lebih rapat. Pada berbagai dosis pupuk hijau paitan, hasil produksi tertinggi yaitu pada jarak tanam yang lebih kecil jika dibandingkan dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Pada umumnya pengaturan jarak tanam bertujuan untuk mengurangi kompetisi antar tanaman seperti yang dinyatakan oleh Wulandari *et al.* (2016) bahwa jarak tanam rapat dapat menyebabkan terjadinya kompetisi antara tanaman budidaya untuk mendapatkan unsur hara, air dan sinar matahari yang dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman pada bagian tertentu atau seluruh bagian tanaman menjadi tidak optimal. Selain itu, menurut Fatchullah (2017), jika kompetisi antar tanaman tinggi, jumlah

Tabel 4. Hasil Produksi Tanaman Edamame

Perlakuan	Rerata Hasil Panen			
	Jumlah Polong	Jumlah Biji	Bobot Segar Polong (g)	Hasil per Ha (ton/ha)
Tanpa pupuk hijau + 30 cm x 30 cm	16,20 b	21,63 a	38,93 c	3,58 ab
Tanpa pupuk hijau + 25 cm x 25 cm	13,60 a	21,23 a	26,03 ab	3,45 a
Tanpa pupuk hijau + 20 cm x 20 cm	13,33 a	18,74 a	24,03 a	5,00 bc
Pupuk hijau 5 ton ⁻¹ + 30 cm x 30 cm	22,63 c	27,68 b	43,96 cd	4,05 ab
Pupuk hijau 5 ton ⁻¹ + 25 cm x 25 cm	16,83 b	22,15 a	30,50 b	4,05 ab
Pupuk hijau 5 ton ⁻¹ + 20 cm x 20 cm	16,40 b	21,59 a	27,93 ab	5,81 c
Pupuk hijau 10 ton ⁻¹ + 30 cm x 30 cm	25,73 d	36,85 d	68,30 e	6,29 c
Pupuk hijau 10 ton ⁻¹ + 25 cm x 25 cm	22,96 c	33,11 cd	48,63 d	6,45 c
Pupuk hijau 10 ton ⁻¹ + 20 cm x 20 cm	21,96 c	28,83 bc	30,30 b	6,31 c
BNJ 5%	2,43	4,86	5,26	1,54

Keterangan: Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata. tn = Tidak nyata; BNJ = Beda nyata jujur 5%.

unsur hara yang tersedia akan terbatas dan menghambat pertumbuhan tanaman.

Menurut Yulisma (2011), jarak tanam yang terlalu jarang juga dapat mengurangi populasi per satuan luas. Terjadinya pengurangan populasi per satuan luas juga akan berdampak kepada hasil produksi per satuan luas. Hal tersebut sesuai dengan pendapat menurut Widyaningrum *et al.* (2018), meski bobot polong yang dihasilkan per tanaman berbeda, akan tetapi semakin rapatnya jarak tanam maka jumlah populasi tanaman semakin meningkat sehingga hasil polong per luasan juga meningkat.

KESIMPULAN

Terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan aplikasi pupuk hijau paitan dan jarak tanam terhadap indeks luas daun, bobot kering total tanaman, jumlah polong dan biji, berat polong dan hasil panen per satuan hektar. Dosis pupuk dan jarak tanam terbaik untuk pertumbuhan tanaman yaitu pada perlakuan pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹ dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Namun, penggunaan pupuk hijau paitan 10 ton ha⁻¹ dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm memiliki hasil populasi yang lebih banyak, sehingga jika dihitung dalam satuan hektar menghasilkan produksi tanaman yang paling besar dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Astari, K., A. Yuniarti, E. T. Sofyan dan M. R. Setiawati. 2016.** Pengaruh Kombinasi Pupuk N, P, K dan Vermikompos terhadap Kandungan C-Organik, N Total, C/N dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Kultivar Edamame pada Inceptisols Jatinangor. *Jurnal Agroekotek* 8(2) : 95-103.
- Badan Pusat Statistik. 2018.** Statistik Lahan Pertanian Tahun 2014-2018. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal – Kementerian Pertanian.
- Fatchullah, D. 2017.** Pengaruh Kerapatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Generasi Satu (G₁) Varietas Granola. *Jurnal Agrosains* 5(1) : 15-22.
- Lestari, S. A. D. 2016.** Pemanfaatan Paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai Pupuk Organik pada Tanaman Kedelai. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan* 11(1) : 49-55.
- Nurman, A.H. 2013.** Perbedaan Kualitas dan Pertumbuhan Benih Edamame Varietas Ryoko yang Diproduksi di Ketinggian Tempat yang Berbeda di Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 13(1) : 8-12
- Subowo, G. 2010.** Strategi Efisiensi Penggunaan Bahan Organik Untuk Kesuburan Dan Produktivitas Tanah Melalui Pemberdayaan

Sumberdaya Hayati Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 4(1) : 13-25.

Suryaningrum, R., Purwanto dan E. Sumiyati. 2016. Analisis Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai pada Perbedaan Intensitas Cekaman Kekeringan. *Jurnal Agrosains* 18(2) : 33-37.

Triwulaningrum, W. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak. *Jurnal Ilmiah Pertanian* 23(4) : 154-162.

Usman, I., Rahim dan A.A. Ambar. 2013. Analisis Pertumbuhan dan Produksi Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair dan Pemangkasan. *Jurnal Galung Tropika* 2 (2) : 85-96.

Widyaningrum, I., A. Nugroho dan Y. B. S. Heddy. 2018. Pengaruh Jarak Tanam dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 6(8) : 1796-1802.

Wulandari, R., N. E. Suminarti, H. T. Sebayang. 2016. Pengaruh Jarak Tanam dan Frekuensi Penyiangan Gulma pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah. *Jurnal Produksi Tanaman* 4(7) : 547-553.

Yahumri, Yartiwi, L.C. Siagian dan T. Rahman. 2015. Growth Response and Production of Onion by Applying Organic Fertilizer from Industrial Waste and Animal Waste. International Seminar on Promoting Local Resources for Food and Health. Bengkulu. hlm 468.

Yulisma. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung pada Berbagai Jarak Tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 3(2): 196-203.