

PENGARUH JARAK TANAM DAN VARIETAS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L.)

THE EFFECT OF PLANT SPACING AND VARIETIES OF PLANT GROWTH AND YIELD OF SOYBEAN (*Glycine max* L.)

Intan Widyaningrum^{*)}, Agung Nugroho, dan Y.B.Suwasono Heddy

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail : Intanwidya182@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kedelai ialah komoditas tanaman pangan yang mampu mendukung ketahanan pangan penduduk Indonesia. Saat ini kedelai banyak digunakan untuk berbagai macam pangan antara lain tempe, tahu, es krim, susu kedelai, tepung kedelai, minyak kedelai, pakan ternak, dan bahan baku industri. Kebutuhan kedelai di Indonesia setiap tahun selalu meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perbaikan pendapatan perkapita. Suatu solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai adalah dengan pengaturan jarak tanam dan varietas. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh jarak tanam dan varietas pada pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai, menentukan jarak tanam yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dan menentukan varietas yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2015 di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur yang terletak di Jalan Raya Karangploso Km 4 Malang. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan 3 ulangan sehingga didapat 27 kombinasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata pada komponen pertumbuhan yang meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun, bobot kering total tanaman, jumlah cabang, serta komponen hasil yang meliputi jumlah

polong, jumlah polong hampa, bobot 100 biji, berat biji serta panen ton per hektarnya. Tanaman kedelai pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm dengan varietas Grobogan menghasilkan hasil panen per hektar yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 5,17 ton ha⁻¹ dengan R/C rasio paling tinggi yaitu 1,85 yang berarti usaha tani dalam penelitian ini bisa dikatakan layak untuk dikembangkan.

Kata kunci: Dosis, Jarak Tanam, Kedelai, Varietas.

ABSTRACT

Soybean is a food crop that is able to support food security of the Indonesian population. Soybean is currently widely used for various kinds of food, among others, tempe, tofu, soy milk, soy flour, soybean oil, and industrial raw materials. The needs of soy in Indonesia always increase along with the population and the improvement of per capita income. The solution to increase soybean production is by setting the plant spacing and varieties. The purpose of this study was to study the effect of plant spacing and varieties toward the growth and yield of soybean crops, determining different plant spacing on soybean growth and yield and to determine different varieties of soybean plant growth and yield. The study was conducted in October - December 2015 at the Farm Technology and Assessment Center (BPTP) East Java located at Jalan Raya

Karangploso Km 4 Malang. This study used Factorial Random Block Design (RAKF) with 3 repetition so that 27 combinations were obtained. The results showed that the plant spacing treatment significantly affected the number of leaves, plant height, leaf area, dry weight, number of branches, number of pods, 100 seed weight, seed weight and yield per hectare. Soybean crops in plant spacing treatment 20 cm x 20 cm with Grobogan varieties produce the more harvest result if it compares to other treatment that is 5,17 ton ha⁻¹ with the highest R/C ratio 1,85. It means that the farming is worth to be developed.

Keywords: Dose, Plant Spacing, Soybean, Variety.

PENDAHULUAN

Kedelai ialah komoditas tanaman pangan yang mampu mendukung ketahanan pangan penduduk Indonesia. Saat ini kedelai banyak digunakan untuk berbagai macam pangan antara lain tempe, tahu, es krim, susu kedelai, tepung kedelai, minyak kedelai, pakan ternak, dan bahan baku industri. Kebutuhan kedelai di Indonesia setiap tahun selalu meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perbaikan pendapatan perkapita. Manshuri (2011) mengatakan bahwa kebutuhan kedelai di Indonesia pada tahun 2010-2015 mengalami peningkatan sebesar 0,0021 kg kapita⁻¹ tahun⁻¹.

Sifat multiguna yang ada pada kedelai menyebabkan tingginya permintaan kedelai di dalam negeri. Kandungan gizi kedelai cukup tinggi antara lain 35 g protein, 53 g karbohidrat, 18 g lemak dan 8 g air dalam 100 g bahan makanan, bahkan untuk varietas unggul tertentu, kandungan protein kedelai mencapai 40-43 g (Suprpto, 2004). Selain itu kedelai juga mengandung mineral-mineral misalnya Ca, P, dan Fe serta kandungan vitamin A dan B (Martodireso dan Suryanto (2001). Dalam kurun waktu 2010-2014, produksi kedelai nasional cenderung mengalami ketidakstabilan, adalah pada tahun 2010 produksi kedelai sebesar 907031 ton, tahun 2011 produksi kedelai 851286 ton, pada

tahun 2012 produksi kedelai 843153,00, pada tahun 2013 produksi kedelai 779992 ton, dan pada tahun 2014 produksi kedelai 921336 ton (Badan Pusat Statistik, 2014). Dengan kebutuhan kedelai yang semakin meningkat per tahunnya, maka ketidakstabilan produksi kedelai tersebut merupakan masalah dalam pemenuhan kebutuhan kedelai di Indonesia.

Berdasarkan data di atas produksi kedelai di Indonesia belum mencukupi permintaan kedelai dalam negeri. Martodireso dan Suryanto (2001) menyatakan bahwa solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kedelai adalah dengan pengaturan jarak tanam dan varietas. Harjadi (1996) menjelaskan bahwa pengaturan tata letak tanaman pada sebidang tanah dapat mempengaruhi keefisienan penggunaan cahaya, air, dan zat hara. Pengaturan jarak tanam juga dapat menekan pertumbuhan gulma. Penggunaan jarak tanam rapat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman karena pada saat tertentu menyebabkan pencahayaan yang dapat menekan pertumbuhan gulma. Penggunaan jarak tanam renggang juga dapat memberikan pengaruh yang menguntungkan dalam pertumbuhan tanaman. Penggunaan jarak tanam renggang dapat memperkecil adanya kompetisi antar tanaman sejenis. Marliah (2012) menyatakan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara varietas dan jarak tanam terhadap jumlah polong per tanaman dan berat biji per tanaman. Hasil terbaik diperoleh pada varietas Anjasmoro berjarak tanam 40 cm x 40 cm. pada penelitian tersebut juga mengungkapkan bahwa penggunaan jarak tanam 20 cm x 30 cm berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

Selain jarak tanam, varietas juga berperan penting dalam produksi kedelai, karena untuk mencapai hasil yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetiknya. Potensi hasil di lapang dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik dengan pengelolaan kondisi lingkungan. Bila pengelolaan lingkungan tumbuh tidak dilakukan dengan baik, potensi hasil yang tinggi dari varietas unggul tersebut tidak dapat tercapai (Tatipata, 2014). Pada saat

ini dikenal beberapa varietas unggul yang beredar di masyarakat, diantaranya varietas Burangrang, Grobogan, dan Anjasmoro. Varietas Burangrang memiliki potensi hasil 1,6-2,5 ton ha⁻¹, tahan rebah, toleran terhadap karat daun, ukuran biji besar (17 g/100 biji), umur panen 80-82 hari. Varietas Grobogan memiliki potensi hasil 2,77 ton ha⁻¹, bobot biji 18 g/100 biji, umur panen 76 hari. Varietas Anjasmoro memiliki potensi hasil 2,03–2,25 ton ha⁻¹, bobot biji 14,8–15,3 g/100 biji, umur panen 82-92 hari (Balitkabi, 2015).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober – Desember 2015 di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur yang terletak di Jalan Raya Karangploso Km 4 Malang. BPTP terletak di ketinggian 500 m dpl dengan jenis tanah alluvial.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: cangkul, tugal, roll meter/meteran, gembor, oven, timbangan analitik, LAM (*Leaf Area Meter*), label, kamera, dan catatan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: benih kedelai (varietas Burangrang, Grobogan, dan Anjasmoro), pupuk N (berupa Urea : 46%), pupuk P (berupa SP-36 : 36% P₂O₅), dan pupuk K (berupa KCl : 60% K₂O).

Penelitian ini dilaksanakan selama 90 hari yang dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan faktor pertama ialah jarak tanam dan faktor kedua ialah varietas. Faktor pertama perlakuan jarak tanam, adalah J₁: Jarak tanam 20 cm x 20 cm, J₂: Jarak tanam 20 cm x 30 cm dan J₃: Jarak tanam 20 cm x 40 cm. Perlakuan varietas ditempatkan sebagai faktor kedua, yaitu V₁: Varietas Burangrang, V₂: Varietas Grobogan, V₃: Varietas Anjasmoro. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 kombinasi perlakuan. Pengamatan yang dilakukan terhadap tanaman kedelai yaitu pengamatan pertumbuhan dan pengamatan panen. Pengamatan dilakukan secara destruktif yang dilaksanakan sebanyak 5 kali yaitu

pada saat 14, 28, 42, 56, dan 90 hst dengan sampel tanaman sebanyak 2 tanaman. Variabel pengamatan destruktif meliputi luas daun, bobot kering total tanaman, tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang. Pengamatan komponen hasil panen meliputi jumlah polong isi per tanaman, jumlah polong hampa per tanaman, bobot bijo per tanaman, bobot 100 biji, dan hasil panen per hektar.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh nyata dari perlakuan. Apabila terdapat beda nyata antar perlakuan dilakukan pengujian dengan uji BNT dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pengaruh nyata jarak tanam pada parameter tinggi tanaman memiliki pola yang sama pada umur pengamatan 28 hst dan 42 hst, maka jarak tanam 20 cm x 20 cm menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang nyata lebih tinggi 9,62%, 16,7%, 11,75%, dan 25,47% jika dibandingkan dengan jarak tanam 20 cm x 30 cm dan 20 cm x 40 cm. Hal ini dikarenakan Hal ini dikarenakan jarak tanam 20 cm x 40 cm memiliki populasi lebih sedikit dibandingkan dengan jarak tanam yang lain, sehingga persaingan dalam penerimaan cahaya lebih kecil dan tanaman menjadi tumbuh normal. Hal itu selaras dengan pendapat yang dikemukakan oleh Marliah (2012) bahwa pada jarak tanam yang lebih rapat akan menghasilkan tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih renggang yang diduga karena adanya persaingan dalam penggunaan cahaya dan unsur hara lebih besar oleh tanaman yang lebih rapat. pada jarak tanam 20 cm x 30 cm menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang nyata lebih tinggi 7,82% dan 15,54% jika dibandingkan dengan jarak tanam 20 cm x 40 cm. Pada umur 56 hst, jarak tanam 20 cm x 20 cm menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang nyata lebih tinggi 20,92% jika dibandingkan dengan jarak tanam 20 cm x 40 cm, sedangkan jumlah

tersebut menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dengan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Apabila dilihat dari macam varietas, perlakuan varietas memiliki pola tinggi tanaman yang sama pada umur pengamatan 28 hst dan 56 hst. Varietas Burangrang dan Anjasmoro memiliki tinggi tanaman yang nyata lebih tinggi 13,59%, 17,07%, 19,98%, dan 16,64% jika dibandingkan dengan varietas Grobogan.

Jumlah Cabang

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pengaruh nyata jarak tanam memiliki pola yang sama pada pengamatan umur 28 hst, 42 hst, dan 56 hst, maka jarak tanam 20 cm x 40 cm menghasilkan rata-rata jumlah cabang yang nyata lebih banyak 19,44%, 17,03%, dan 15,20% jika dibandingkan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, sedangkan jumlah tersebut menghasilkan jumlah cabang yang tidak berbeda nyata dengan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Hal ini terjadi karena populasi tanaman kedelai dengan jarak renggang dapat menerima cahaya dengan baik sehingga laju fotosintesis meningkat dan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Pangli (2014) mengatakan bahwa jarak tanam renggang dapat menghasilkan proses fotosintesis yang cukup bagi tanaman sehingga kerja akar menjadi optimal dan akan merangsang pertumbuhan cabang.

Luas Daun

Daun ialah salah satu organ tanaman yang peranannya sangat penting bagi tumbuhan yang berfungsi sebagai tempat berfotosintesis. Kurniawati *et al.*, (2015) mengatakan bahwa semakin banyak luas daun, maka semakin besar luas daun total tanaman tersebut. Pada Tabel 3 Hasil pengamatan luas daun menunjukkan bahwa penggunaan jarak tanam 20 cm x 40 cm varietas Grobogan menghasilkan luas daun yang nyata lebih tinggi 43% jika dibandingkan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, akan tetapi hal tersebut menunjukkan luas daun yang tidak berbeda nyata dengan jarak tanam 20 cm x 30 cm. Hal ini sesuai dengan penelitian Eka (2015), menyatakan bahwa perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun, umur berbunga, umur panen, jumlah polong persampel dan jumlah polong berisi per sampel. Daun yang memiliki luas daun yang semakin luas, maka stomata yang terdapat pada daun tersebut semakin banyak, apabila stomata yang terdapat pada daun semakin banyak, maka zat makanan yang di ambil dari udara melalui stomata semakin banyak. Mungara *et al.*, (2013) mengatakan bahwa laju fotosintesis tanaman ditentukan oleh besarnya luas daun dari tanaman tersebut.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman Akibat Pengaruh Nyata dari Perlakuan Jarak Tanam dan Varietas

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm) pada umur (hst)		
	28	42	56
Jarak tanam :			
J ₁ (20 cm x 20 cm)	59,22 c	96,38 c	111,77 b
J ₂ (20 cm x 30 cm)	53,52 b	85,05 b	89,44 ab
J ₃ (20 cm x 40 cm)	49,33 a	71,83 a	88,38 a
BNT 5%	3,10	6,00	6,63
Varietas :			
V ₁ (Burangrang)	55,77 b	83,61	104,9 b
V ₂ (Grobogan)	48,19 a	80,44	83,94 a
V ₃ (Anjasmoro)	58,11 b	89,22	100,7 b
BNT 5%	3,10	tn	6,63

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Tabel 2. Rerata Jumlah Cabang Akibat Pengaruh Nyata dari Perlakuan Jarak Tanam dan Varietas

Perlakuan	Rata-rata jumlah cabang pada umur (hst)			
	14	28	42	56
Jarak tanam :				
J ₁ (20 cm x 20 cm)	2,30	4,68 a	6,38 a	9,48 a
J ₂ (20 cm x 30 cm)	2,44	5,04 ab	6,68 ab	10,04 ab
J ₃ (20 cm x 40 cm)	2,36	5,81 b	7,69 b	11,18 b
BNT 5%	tn	0,40	0,63	0,83
Varietas :				
V ₁ (Burangrang)	2,35 ab	5,06 ab	6,56 a	10,41 b
V ₂ (Grobogan)	2,52 b	5,61 b	7,63 b	11,11 b
V ₃ (Anjasmoro)	2,22 a	4,86 a	6,55 a	9,18 a
BNT 5%	0,15	0,40	0,63	0,83

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Tabel 3. Rerata Luas Daun Akibat Pengaruh Nyata dari Perlakuan Jarak Tanam dan Varietas

Perlakuan	Rata-rata luas daun (cm ²) pada umur (hst)			
	14	28	42	56
Jarak tanam :				
J ₁ (20 cm x 20 cm)	120,35	904,75 a	1052,37 a	1127,24 a
J ₂ (20 cm x 30 cm)	113,71	1055,43 b	1354,66 b	1403,29 b
J ₃ (20 cm x 40 cm)	126,81	1133,69 b	1309,57 b	1414,65 b
BNT 5%	tn	95,95	160,37	159,61
Varietas :				
V ₁ (Burangrang)	101,35 a	1018,8 ab	1159,81 ab	1352,40
V ₂ (Grobogan)	141,16 c	1150,12 b	1496,67 b	1447,25
V ₃ (Anjasmoro)	118,33 b	924,90 a	1060,11 a	1145,54
BNT 5%	14,26	95,95	160,37	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $p = 5\%$, tn = tidak berbeda nyata, hst = hari setelah tanam.

Semakin besar luas daun, maka cahaya matahari yang diserap semakin optimal yang dapat meningkatkan laju fotosintesis sehingga dapat meningkatkan produksi biomassa yang lebih tinggi.

Hasil Panen Per Hektar

Pada Tabel 4 hasil ton per menunjukkan bahwa jarak tanam 20 cm x 20 cm varietas Burangrang menghasilkan hasil panen per hektar yang nyata lebih tinggi jika dibandingkan dengan jarak tanam

20 cm x 30 cm dan 20 cm x 20 cm. Hal ini karena jarak tanam yang rapat memiliki jumlah populasi yang lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Harjadi (1996) bahwa bila jarak tanam terlalu renggang atau populasi terlalu rendah hasil per hektarnya akan rendah pula karena penggunaan lahan tidak efisien sehingga banyak ruang kosong diantara tajuk tanaman. Adapun keuntungan jarak tanam rapat antara lain ialah benih yang tidak tumbuh dapat terkompensasi sehingga

tanaman tidak terlalu jarang, permukaan tanah juga dapat segera tertutup, sehingga pertumbuhan gulma dapat dihambat.

Analisis Usaha Tani

Salah satu cara untuk mengetahui bahwa usahatani yang dilakukan layak atau tidak dalam penelitian yaitu dapat dilihat analisis R/C. Menurut Sundari (2011) analisis R/C digunakan untuk menilai efisiensi penggunaan biaya dan besarnya perbandingan antara total penerimaan (pendapatan) dengan total biaya (pengeluaran). Apabila nilai R/C yang didapatkan lebih dari 1 (>1) maka

penerimaan lebih besar daripada biaya (menguntungkan), sebaliknya jika nilai R/C kurang dari 1 (<1) maka biaya lebih besar daripada penerimaan (merugikan), apabila nilai R/C = 1 maka biaya yang dikeluarkan dan penerimaan yang didapatkan ialah impas (tidak menguntungkan dan tidak merugikan). Pada tabel 5 diketahui bahwa semua perlakuan jarak tanam dan varietas layak untuk dikembangkan terutama pada perlakuan J₁V₂ (20 cm x 20 cm + Grobogan) yang menghasilkan R/C ratio tertinggi yaitu 1,85 dan bisa dikatakan hasil yang didapat menguntungkan atau usahatani dalam penelitian ini bisa dikembangkan.

Tabel 4. Rerata Hasil Panen Per Hektar Akibat Pengaruh Nyata pada Perlakuan Jarak Tanam dan Varietas pada Saat Panen

Perlakuan	Hasil panen per hektar (ton ha ⁻¹)
Jarak tanam	
J ₁ (20 cm x 20 cm)	3,93 b
J ₂ (20 cm x 30 cm)	3,9 b
J ₃ (20 cm x 40 cm)	3,42 a
BNT 5 %	0,19
Varietas	
V ₁ (Burangrang)	3,96 b
V ₂ (Grobogan)	3,93 b
V ₃ (Anjasmoro)	3,36 a
BNT 5 %	0,19

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf p = 5 %, hst = hari setelah tanam

Tabel 5. Analisis Usahatani

Perlakuan Jarak Tanam dan Varietas	Total Biaya Variabel (Rp)	Total Pendapatan (Rp)	Keuntungan (Rp)	R/C Ratio
J ₁ V ₁ = 20 cm x 20 cm + Burangrang	27.900.000	49.600.000	21.700.000	1,77
J ₁ V ₂ = 20 cm x 20 cm + Grobogan	27.900.000	51.700.000	23.800.000	1,85
J ₁ V ₃ = 20 cm x 20 cm + Anjasmoro	27.900.000	32.200.000	4.300.000	1,15
J ₂ V ₁ = 20 cm x 30 cm + Burangrang	27.540.000	33.000.000	5.460.000	1,19
J ₂ V ₂ = 20 cm x 30 cm + Grobogan	27.540.000	31.100.000	3.560.000	1,12
J ₂ V ₃ = 20 cm x 30 cm + Anjasmoro	27.540.000	35.300.000	7.760.000	1,28
J ₃ V ₁ = 20 cm x 40 cm + Burangrang	27.360.000	29.700.000	2.340.000	1,08
J ₃ V ₂ = 20 cm x 40 cm + Grobogan	27.360.000	31.000.000	3.640.000	1,13
J ₃ V ₃ = 20 cm x 40 cm + Anjasmoro	27.360.000	28.000.000	640.000	1,02

Keterangan: R/C ratio > 1 = layak untuk dikembangkan, R/C ratio < 1 = tidak layak untuk dikembangkan.

KESIMPULAN

Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata pada komponen pertumbuhan yang meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun, bobot kering total tanaman, jumlah cabang, serta komponen hasil yang meliputi jumlah polong, jumlah polong hampa, bobot 100 biji, berat biji serta panen ton per hektarnya. Tanaman kedelai pada perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm dengan varietas Grobogan menghasilkan hasil panen per hektar yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 5,17 ton ha⁻¹ dengan R/C rasio paling tinggi yaitu 1,85 yang berarti usaha tani dalam penelitian ini bisa dikatakan layak untuk dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2014.** Data Produksi Kedelai tahun 2014. Berita Resmi Statistik. Indonesia.
- Eka, A., D.S. Hanafiah, dan I. Nuriadi. 2015.** Respon Morfologis dan Fisiologis Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) di Tanah Masam. *J. Agroekoteknologi* 3(2) : 507-514.
- Harjadi, S. 1996.** Pengantar Agronomi. PT. Gramedia. Jakarta. Universitas Padjajaran. Semarang.
- Kurniawati, A., L.K. Darusma, dan R.Y. Rachmawati. 2005.** Pertumbuhan, Produksi dan Kandungan Triterpenoid Dua Jenis Pegagan (*Centella asiatica* L. (Urban)) sebagai Bahan Obat pada Berbagai Tingkat Naungan. *Buletin Agronomi*. 33 (3): 62-67.
- Manshuri, A.G. 2011.** Laju Pertumbuhan vegetative Genotif Kedelai Berumur Genjah. *J. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 30 (3): 204-209.
- Marliah A., T. Hidayat, dan N. Husna. 2012.** Pengaruh varietas dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Agrista*. 1 (16): 22-28.
- Martodireso, S dan W.A. Suryanto. 2001.** Terobosan Teknologi Pemupukan Dalam Era Pertanian Organik, Budidaya Tanaman. Rineka Cipta. Jakarta. 80 hal.
- Mungara, E., D. Indradewa dan R. Rogomulyo. 2013.** Analisis Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) pada Sistem Pertanian Konvensional, Transisi Organik dan Organik. *Vegetalika*. 2 (3): 1-12.
- Pangli, M. 2014.** Pengaruh Jarak Tanaman Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L Merrill). *Jurnal AgroPet*. 11(1) : 1-9
- Sundari, M.T. 2011.** Analisis Biaya dan Pendapatan Usaha Tani Wortel di Kabupaten Karanganyar. Staf Pengajar Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian / Agrobisnis Fakultas Pertanian UNS. *SEPA*. 7 (2): 119-126.
- Taufiq, A. dan T. Sundari. 2012.** Respons Tanaman Kedelai terhadap Lingkungan Tumbuh. *Buletin Palawija*. 23: 13-16.
- Tatipata, A., P. Yudono, A. Purwanto dan W. Mangoendidjojo. 2004.** Kajian Aspek Fisiologi dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. *Ilmu Pertanian* 11(2) : 76-87.