Pengaruh Jarak Tanam dan Pupuk NPK 16:16:16 Yaramila Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Edamame (Glycine Max L)

Meri susanti[1], Seprita Lidar*[2], Sri Utami Lestari[3]
[123] *Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lancang Kuning*
** Coresponding author: seprita@unilak.ac.id*

Abstract

Edamame soybeans (Glycine max L. Merr.) are plants originating from japan. This plant usually lives in tropical areas. Based on data from the central statistics agency (2020), soybean imports in 2018-2019 increased, in 2018 soybean imports amounted to 2,585,809 kg and in 2019 amounted to 2,670,086 kg. with the high level of imported soybeans in Indonesia, a solution is needed to reduce this. One thing we can do is find the right cultivation method for edamame soybeans in Indonesia. The research was carried out experimentally with a factorial completely randomized design (CRD), which consisted of two factors, namely A (planyting distance). Consists of 3 levels, and factor B (NPK Fertilizer 16:16:16 Yaramila) consists of 3 level, each with 3 replications, the number of experimental units is 27 plots, so that the total number of plants is 27 x 6 = 162 plants. The parameters observed were plant height, flowering age, number of primary branches, number of pithy pods and net weight of the pods.

Keyword: planyting distance, NPK Fertilizer 16:16:16 Yaramila, edamame soybeans (Glycine max L. Merr

Abstract

Kedelai Edamame (Glycine max L.Merr) merupakan tanaman yang berasal dari Jepang. Tanaman ini biasanya hidup di daerah Tropis. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2020) impor kedelai pada tahun 2018-2019 mengalami peningkatan, pada tahun 2018 impor kedelai sebesar 2.585.809 kg dan pada tahun 2019 sebesar 2.670.086 kg. Dengan tingginya kedelai impor di Indonesia maka diperlukan solusi untuk mengurangi hal tersebut, salah satu hal yang dapat kita lakukan adalah dengan menemukan cara budidaya yang tepat untuk kedelai edamame di Indonesia. Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari dua factor yaitu A (jarak tanam). Terdiri dari 3 taraf , dan faktor B (Pupuk NPK 16:16:16 Yaramila) terdiri dari 3 taraf , masing-masing dengan 3 ulangan, jumlah satuan percobaan sebanyak 27 plot, sehingga keseluruhan tanaman adalah 27 x 6 = 162 tanaman..Adapun parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah cabang primer, jumlah polong bernas dan bobot bersih polong.

Kata kunci : jarak tanam, pupuk NPK 16:16:16 yaramila, kedelai edamame (Glycine max L.Merr)

PENDAHULUAN

Kedelai edamame (*Glycine max* L.*)* Merril) merupakan tanaman yang berasal dari Jepang. Tanaman ini biasanya hidup di daerah Tropis. Kedelai edamame memiliki kandungan protein dan zat anti kolesterol yang baik untuk dikonsumsi. Kandungan protein pada edamame sama dengan kandungan protein yang terdapat pada susu, telur maupun daging. kedelai edamame merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat dijadikan campuran bahan makanan maupun sebagai makanan ringan. Selain dikonsumsi dalam bentuk buah dan dijadikan cemilan, kedelai ini juga dapat diolah. Produk olahan tahu yang bahan bakunya berasal dari kedelai edamame memiliki tingkat rendemen 15 % lebih tinggi dari kedelai biasa, juga memiliki kualitas warna dan rasa yang lebih baik. Begitu juga produk olahan tempe dan susu dari kedelai edamame memiliki rasa dan bau yang lebih Kedelai sayur edamame mengandung nilai gizi yang cukup tinggi, setiap 100 g biji mengandung 582 kkal, protein 11,4 g, karbohidrat 7,4 g, lemak 6,6 g, vitamin A atau karotin 100 mg, B1 0,27 mg, B2 0,14 mg, B3 1 mg, dan vitamin C 27 mg, serta mineral - mineral seperti fosfor 140 mg, kalsium 70 mg, besi 1,7 mg, dan kalium 140 mg.

Kedelai edamame dapat dibudidayakan pada dataran tinggi maupun rendah, dan dapat tumbuh di semua jenis tanah yang mempunyai drainase dan aerasi yang baik. Edamame sangat cocok untuk dikembangkan di Indonesia karena kondisi alam dari Indonesia itu sendiri. Untuk mendapatkan hasil yang baik sehingga produktivitas dari kedelai edamame meningkat perlu diperhatikan beberapa aspek dalam teknik budidaya. Teknik budidaya untuk meningkatkan hasil dari suatu tanaman adalah salah satunya dengan pengaturan jarak tanam dan pemupukan pupuk NPK 16:16:16 Yaramila. Jarak tanam dilakukan untuk mengurangi kompetisi antar tanaman, salah satunya dalam mendapatkan unsur hara. Selain itu jika jarak tanam yang terlalu rapat dapat mengakibatkan persaingan baik cahaya matahari, penyerapan air dan sirkulasi CO_2 yang dapat berdampak pada hasil tanaman. Pengaturan jarak tanam yang tepat dapat meningkatkan hasil dari suatu tanaman, tetapi pengaturan jarak tanam yang kurang tepat dapat menurunkan hasil (Asro 2010). Pengaturan jarak tanam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Pengaruhnya terdapat pada luas daun, berat kering tanaman, sistem perakaran, banyaknya sinar matahari yang diterima, dan banyaknya unsur hara yang diserap dari dalam tanah oleh suatu tanaman (Nurhidayah, 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, yang terdiri dari dua factor yaitu A (jarak tanam). Terdiri dari 3 taraf, dan faktor B (Pupuk NPK 16:16:16 Yaramila) terdiri dari 3 taraf dengan 3 ulangan, sehingga jumlah satuan percobaan sebanyak 27 plot, setiap plot terdiri dari 6 tanaman dan 2 tanaman sebagai sampel, sehingga keseluruhan tanaman adalah 27 x 6 = 162 tanaman. Adapun taraf dari faktor-faktor adalah sebagai berikut:

Adapun factor yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

Faktor A : Jarak Tanam dengan 3 taraf

A_1 : Jarak tanam 20 x 20 cm
A_2 : Jarak tanam 20 x 25 cm
A_3 : Jarak tanam 20 x 30 cm

Faktor B : Pemberian Pupuk NPK 16:16:16 Yaramila dengan 3 taraf

B_1 : Pemberian Pupuk NPK 16:16:16 Yaramila 3 gram/tanaman (200kg/ha)
B_2 : Pemberian Pupuk NPK 16:16:16 Yaramila 6 gram/tanaman (400kg/ha)
B_3 : Pemberian Pupuk NPK 16:16:16 Yaramila 9 gram/tanaman (600kg/ha)

Model matematika Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial (Surtinah, 2013) yang di gunakan adalah sebagai berikut :

Y_{ijk} : $\mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$
Y_{ijk} : Hasil pengamatan pengaruh
μ : Nilai tengah (rata-rata)
A_i : Pengaruh perlakuan jarak tanam pada taraf ke-i
B_j : Pengaruh perlakuan Pupuk NPK 16:16:16 Yaramila pada ada taraf ke-j
$(AB)_{ij}$: Pengaruh interaksi taraf ke-i dari faktor jarak tanam dan taraf ke-j dari faktor Pupuk NPK 16:16:16 Yaramila
ϵ_{ijk} : Pengaruh galat pada satuan percobaan yang memperoleh perlakuan taraf ke-i ulangan ke-j
i : Perlakuan jarak tanam (A_1,A_2,A_3,)
j : Perlakuan Pupuk NPK 16:16:16 Yaramila (B_1,B2 ,B_3)
k : I,II,III (ulang)

Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan sidik ragam (Annova), dan di lanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* pada taraf 5%. Apabila F Hitung lebih besar dari F Tabel ($F_{hit} \geq F_{tab}$ 5%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan sidik ragam yang disajikan pada lampiran 4 menunjukkan bahwa jarak tanam dan pupuk NPK Yaramila 16-16-16 berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kedelai dan rata-rata hasil uji lanjut DMRT disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman Tanaman Kedelai (cm) akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila 16-16-16

Jarak Tanam	Pupuk NPK Yaramila			Rerata A
	B1 (3 g/tanaman)	B2 (6 g/tanaman)	B3 (9 g/tanaman)	
A1 (20 x 20 cm)	37,33 a	39,83 ab	40,17 ab	39,11 A
A2 (20 x 25 cm)	41,67 b	43,67 b	42,50 b	42,61 B
A3 (20 x 30 cm)	40,50 ab	50,67 c	43,83 b	45,00 C
Rerata B	39,83 A	44,72 C	42,17 B	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam yang berbeda dan pemberian pupuk NPK Yaramila memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter Tinggi Tanaman. Dari hasil uji lanjut DMRT taraf 5% terlihat bahwa interaksi perlakuan A_3B_2 (Jarak Tanam 20 x 30 cm dan Pupuk NPK Yaramila 6 g/tanaman) memberikan hasil yang terbaik dengan nilai rerata sebesar 50,67 cm, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam pemberian pupuk NPK Yaramila memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter Tinggi Tanaman. Hal ini di duga perlakuan jarak tanam yang lebih renggang membuat tanaman optimal dalam pertumbuhannya, sesuai pernyataan Nurbaiti *et.al* (2017) apabila penggunaan jarak tanam yang sempit dapat mengakibatkan tanaman berkompetisi dalam memperoleh unsur hara dan cahaya matahari sehingga proses fotosintesis tidak berlangsung dengan optimal. Kemudian menurut Harjadi (1991) penggunaan jarak tanam yang ideal bagi tanaman akan memperkecil terjadinya kompetisi bagi tanaman, sehingga dapat memberikan hasil yang optimal.

Umur Berbunga (hst)

Hasil sidik ragam yang disajikan pada (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila 16-16-16 berpengaruh nyata terhadap Umur Berbunga Kedelai. Hasil uji lanjut DMRT dan rata-rata Umur Berbunga disajikan pada Tabel2.

Tabel 2. Rerata Umur Berbunga Kedelai (hst) akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila 16-16-16

Jarak Tanam	Pupuk NPK Yaramila			Rerata A
	B1 (3 g/tanaman)	B2 (6 g/tanaman)	B3 (9 g/tanaman)	
A1 (20 x 20 cm)	46,00 a	43,00 ab	39,83 bc	42,94 A
A2 (20 x 25 cm)	40,00 bc	30,83 d	38,00 c	36,28 B
A3 (20 x 30 cm)	42,83 ab	26,17 e	30,33 d	33,11 C
Rerata B	42,94 A	33,33 C	36,05 B	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jarak tanam yang berbeda dan pemberian pupuk NPK Yaramila memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter Umur Berbunga. Dari hasil uji lanjut DMRT taraf 5% terlihat bahwa interaksi perlakuan A_3B_2 (pemberian Jarak Tanam 20 x 30 cm dan Pupuk NPK Yaramila 6 g/tanaman) memberikan hasil yang terbaik dengan nilai rerata sebesar 26,17 hst, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam pemberian pupuk NPK Yaramila memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter umur berbunga hal ini di duga populasi yang semakin rapat cenderung menghambat pertumbuhan maupun hasil tanaman. Terjadinya penghambatan pertumbuhan dikarenakan daun-daun pada populasi tersebut saling menaungi sehingga mengakibatkan aktivitas fotosintesis pada populasi berkurang, apabila jarak tanam yang renggang, menunjukkan umur berbunga tanaman kedelai lebih cepat dari pada perlakuan lainnya, hal ini disebabkan jarak tanam yang renggang memberikan peluang terhadap penyerapan unsur hara, air, dan cahaya. Menurut penelitian Widodo (2010) menuliskan bahwa proses pertumbuhan dan perkembangan bunga dipengaruhi oleh jarak tanam, tetapi adanya faktor dari dalam tanaman itu sendiri yaitu sifat genetik tanaman.

Jumlah Cabang Primer (cabang)

Hasil sidik ragam yang disajikan pada (Lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila berpengaruh nyata terhadap Jumlah Cabang Primer Kedelai. Hasil uji lanjut DMRT dan rata-rata Jumlah Cabang Primer disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Jumlah Cabang Primer Kedelai (cabang) akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila

Jarak Tanam	Pupuk NPK Yaramila			Rerata A
	B1 (3 g/tanaman)	B2 (6 g/tanaman)	B3 (9 g/tanaman)	
A1	2,00 a	3,17 bcd	2,67 b	2,61 A

(20 x 20 cm)				
A2 (20 x 25 cm)	3,17 bcd	3,33 cde	3,50 def	3,33 B
A3 (20 x 30 cm)	2,83 bc	4,00 f	3,83 ef	3,55 B
Rerata B	2,67 A	3,50 B	3,33 B	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam yang berbeda dan pemberian pupuk NPK Yaramila memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter Jumlah Cabang Primer. Dari hasil uji lanjut DMRT taraf 5% terlihat bahwa interaksi perlakuan A3B2 (perlakuan Jarak Tanam 20 x 30 cm dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila 6 g/tanaman) memberikan hasil yang terbaik dengan nilai rerata sebesar 4,00 cabang namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2B3 dan A3B3. Perlakuan A1B1 (Perlakuan Jarak Tanam 20 x 20 cm dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila 3 g/tanaman) memberikan hasil terendah dengan nilai rerata 2,00 cabang.
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam pemberian pupuk NPK Yaramila memberikan hasil berpengaruh nyata pada jumlah cabang primer hal ini ini di duga pada jarak tanam ini mampu dalam menekan terjadinya kompetisi antar tanaman kedelai. Hal ini sejalan dengan pendapat Khotbawan *et. al* (2015) bahwa jarak tanam yang lebih renggang, dalam penerimaan intesintas cahaya matahari lebih besar dan memberikan kesempatan pada tanaman untuk melakukan pertumbuhan ke arah samping dan akan mempengaruhi terbentuknya cabang. Begitu juga pada perlakuan jarak tanam yang sempit tanaman akan menghasilkan cabang yang lebih sedikit akibat meningkatnya kompetisi antar tanaman. Menurut Samsul (2013) semakin rapat jarak tanam maka jumlah cabang tanaman semakin sedikit yang disebabkan karena ruang tumbuh tanaman yang sempit sehingga tanaman mengalami persaingan dalam memperoleh cahaya matahari dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk keberlangsungan fotosintesis.

Berat Segar Polong (g)

Hasil sidik ragam yang disajikan pada (Lampiran 7) menunjukkan bahwa perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila berpengaruh nyata terhadap Berat Segar Polong Kedelai. Hasil uji lanjut DMRT dan rata-rata Berat Segar Polong disajikan pada Tabel4.

Tabel 4. Rerata Berat Segar Polong Kedelai (g) akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila.

Jarak Tanam	Pupuk NPK Yaramila			Rerata A
	B1 (3 g/tanaman)	B2 (6 g/tanaman)	B3 (9 g/tanaman)	
A1 (20 x 20 cm)	66,67 a	94,33 b	90,17 ab	83,72 A
A2 (20 x 25 cm)	68,33 a	137,67 d	128,67 d	111,55 B
A3 (20 x 30 cm)	110,00 bc	175,33 e	143,83 d	143,05 C
Rerata B	81,67 A	135,78 C	120,89 B	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam yang berbeda dan pemberian pupuk NPK Yaramila memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter berat segar polong . Dari hasil uji lanjut DMRT taraf 5% terlihat bahwa interaksi perlakuan A3B2 (pemberian Jarak Tanam 20 x 30 cm dan Pupuk NPK Yaramila 6 g/tanaman) memberikan hasil yang terbaik dengan nilai rerata sebesar 175,33 g, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam pemberian pupuk NPK Yaramila memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter berat segar polong hal ini menurut Suprapto (1992) aspek penggunaan jarak tanam tersebut memberikan implikasi terhadap hasil dan ukuran polong yang dihasilkan yang menentukan nilai tambahan komoditas. Jarak tanam diusahakan agar memperoleh ruang tumbuh yang seragam, dan dalam pemeliharaan lebih mudah serta mempermudah dalam melakukan penyiangan jarak tanam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan pembentukan polong, apabila jarak tanam yang rapat maka memacu kelembaban dan pertumbuhan organisme penganggu, selain itu juga terjadinya persaingan antar tanaman dalam penyerapan air dan hara. Tanaman kacang kedelai pada fase generative banyak memerlukan unsur hara makro karena hara berguna untuk pembentukan polong, dan terbentuknya polong akan mempengaruhi bobot polong pertanaman. Dengan diberikanya NPK Yaramila maka kebutuhan unsur hara makro untuk tanaman kedelai terpenuhi.

Berat Polong Bernas (polong)

Hasil sidik ragam yang disajikan pada (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila berpengaruh nyata terhadap Jumlah Polong Bernas Kedelai. Hasil uji lanjut DMRT dan rata-rata berat Polong Bernas disajikan pada Tabel5.

Tabel 5. Rerata Berat Polong Bernas Kedelai (polong) akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk NPK Yaramila

Jarak Tanam	Pupuk NPK Yaramila			Rerata A
	B1 (3 g/tanaman)	B2 (6 g/tanaman)	B3 (9 g/tanaman)	
A1 (20 x 20 cm)	54,67 a	91,67 b	89,67 b	78,67 A
A2 (20 x 25 cm)	101,67 bc	104,33 bc	102,00 bc	102,67 B
A3 (20 x 30 cm)	88,00 b	136,17 d	111,83 c	112,00 C
Rerata B	81,44 A	110,72 C	101,17 B	

Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama artinya artinya berbeda tidak nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam yang berbeda dan pemberian pupuk NPK Yaramila memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter Berat Polong Bernas. Dari hasil uji lanjut DMRT taraf 5% terlihat bahwa interaksi perlakuan A3B2 (pemberian Jarak Tanam 20 x 30 cm dan Pupuk NPK Yaramila 6 g/tanaman) memberikan hasil yang terbaik dengan nilai rerata sebesar 136,17 polong, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam pemberian pupuk NPK Yaramila memberikan hasil berpengaruh nyata pada parameter berat polong bernas hal ini di duga dengan mengatur jarak tanam maka penyerapan air dan hara akan optimal diserap oleh tanaman, air dan hara merupakan bahan dalam proses fotosintesis, hasil fotosintat akan digunakan untuk pembentukan polong tanaman kacang kedelai. diaturnya jarak tanam maka dapat mempengaruhi produksi tanaman atau terbentuknya polong kedelai, dengan renggang

nya jarak tanam yang digunakan dibanding dengan perlakuan lainnya maka dapat mengurangi adanya persaingan antar tanaman dalam menyerap air, hara, maupun cahaya matahari, apabila jarak tanam sempit maka populasi tanaman sedikit lebih banyak namun pembentukan polong sedikit sehingga jumlah produksi tanaman rendah, hal ini dikarenakan adanya persaingan antar tanaman baik dalam menyerap air, hara, maupun cahaya untuk proses fotosintesis. Sesuai pernyataan Erawati *et. al* (2016) populasi tanaman (jarak tanam) merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil tanaman. Sehingga untuk meningkatkan pembentukan polong atau peningkatan hasil tanaman dapat diupayakan melalui pengaturan jarak tanam hingga mencapai populasi optimal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah di laksanakan pemberian interaksi jarak tanam dan dosis pupuk NPK Yaramila berpengaruh nyata pada semua parameter yaitu tinggi tanaman, umur berbunga, jumlah cabang primer, jumlah polong bernas dan bobot bersih polong, interaksi perlakuan Jarak Tanam 20 x 30 cm dan Pupuk NPK Yaramila 6 g/tanaman merupakan perlakuan yang terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi kacang kedelai Edamame.

DAFTAR PUSTAKA

Asro' Laelani Indrayanti, L.A. 2010. Pengaruh Jarak Tanam Dan Jumlah Benih Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Jagung Muda. Media Sains, Vol. 2 (2):18-23.

Erawati. T., Hipi. A. 2016. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Hibrida Dikawasan Pengembangan Jagung Kabupaten Sumbawa. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Banjarbaru.

Khotbawan, I. Hawalid,. H, Aminah, R. I. S. 2015. Pengaruh jarak tanam dan pemberian pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L) dan Jagung (*Zea mays* L) dengan pola tanam tumpang sari dilahan lebak. Jurnal Klorofil. 10(2): 76-81.

Nurbaiti, F., G. Haryono., A.Suprapto. 2017. Pengaruh pemberian mulsa dan jarak tanam pada hasl tanaman kedelai (*Glycine max* L) Var. Grobongan. J. Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika. 2(2): 41-47.

Nurhidayah, S. 2018. Respons Kedelai Edamame (*Glycine max* (L). Merill) terhadap Berbagai Jarak Tanam dan Jumlah Benih Per Lubang Tanam. Artikel Ilmiah.

Syamsul, B. 2013. Budidaya jagung dengan konsep pengelolaan tanaman terpadu. Sulawesi Tengah. Balai pengkajian teknologi pertanian.

Widodo, R. 2010. Pengaruh kosentrasi pupuk organic cair dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret. Surabaya.