

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA VARIETAS KEDELAI HITAM
(*Glycine soya* Benth) TERHADAP VARIASI JARAK TANAM

GROWTH AND YIELD RESPONSE OF TWO VARIETIES BLACK SOYBEAN
(*Glycine soya* Benth) TO THE VARIATION OF PLANT SPACING

Dewi Mas'ula^{*1)}, Retno Tri Purnamasari^{*2)} dan Sri Hariningsih Pratiwi^{*2)}

^{*1)} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan

^{*2)} Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan
Jl. Ir. H. Juanda No. 68 Pasuruan 67129

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil dua varietas kedelai hitam terhadap variasi jarak tanam. Penelitian dilaksanakan di Desa Kebotohan Kec. Kraton Kab. Pasuruan pada ketinggian 50 mdpl dengan jenis tanah vertisol. Suhu rata-rata 29°C-37°C dengan curah hujan rata-rata 50 mm per bulan pada bulan April - Juli 2017.

Penelitian ini disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah varietas kedelai hitam yaitu varietas Detam 3 Prida dan varietas Detam 4 Prida. Faktor kedua adalah jarak tanam yaitu jarak tanam 40 cm x 10 cm, jarak tanam 40 cm x 15 cm dan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali.

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi antara perlakuan varietas dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas kedelai hitam pada semua parameter pengamatan. Hasil perlakuan dua varietas menunjukkan tidak berbeda nyata sedangkan pada perlakuan jarak tanam, hasil tertinggi pada jarak tanam 40 cm x 10 cm sebesar 3,64 ton ha⁻¹, diikuti jarak tanam 40 cm x 15 cm sebesar 2,64 ton ha⁻¹ serta hasil terendah pada jarak tanam 40 cm x 20 cm sebesar 2,33 ton ha⁻¹.

Kata kunci: hasil, jarak tanam, kedelai hitam, varietas

ABSTRACT

The purpose of this research was to find out the growth and yield response of two varieties of black soybean to the variation of plant spacing. The research was conducted in Kebotohan Village, Kraton Pasuruan at an altitude 50 masl with soil type vertisol. The average temperatur eranged from 29°C - 37°C with an average rainfall of 50 mm per month in April - July 2017.

This research arranged by factorial treatments. The first factor was black soybean varieties: Deta 3 Prida and Deta 4 Prida. The second factor was plant spacing which was 40 cm x 10 cm, 40 cm x 15 cm and 40 cm x 20 cm. This research used Randomized Block Design which each treatment combination was repeated four times.

The results showed that there was no interaction between two factors on growth and yield at all parameters. The two varieties showed that there was no significant difference, whereas in plant spacing showed a significant difference, the highest yield was obtained at plant spacing 40 cm x 10 cm which produced 3,64 ton ha⁻¹ followed by the spacing 40 cm x 15 cm which produced 2,64 ton ha⁻¹. The lowest yield at plant spacing 40 cm x 20 cm produced 2,33 ton ha⁻¹.

Keywords: yield, plant spacing, black soybeans, varieties

PENDAHULUAN

Kedelai hitam termasuk komoditas tanaman pangan yang strategis. Kedelai memiliki prospek yang baik bagi kecukupan gizi penduduk, penganekaragaman dan kedaulatan pangan, bahan pokok industri olahan pangan dan kesejahteraan masyarakat. Kedelai hitam yang disebut raja protein tanaman dan menjadi tanaman primadona di Indonesia dan permintaan pasar pun terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, serta bahan olahan lain yang berkhasiat bagi kesehatan.

Kedelai yang dibudidayakan pada dasarnya terdiri atas dua spesies, yaitu kedelai putih dan kedelai hitam. Di Indonesia kedelai hitam terdapat berbagai varietas yang pernah dikeluarkan dan disebar oleh menteri pertanian, diantaranya varietas Otau, No. 27, Merapi, Cikuray, Mallika, Detam 1, Detam 2, Detam 3 Prida dan Detam 4 Prida (Rukmana dan Yudirachman, 2013).

Varietas berperan penting dalam produksi kedelai, karena untuk mencapai hasil yang tinggi sangat ditentukan oleh potensi genetiknya. Potensi hasil di lapangan 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 (Adisarwanto, 2006).

Perbedaan varietas akan memberikan perbedaan terhadap pertumbuhan dan hasil panen, maka untuk memilih suatu varietas yang cocok di suatu daerah tentunya harus mengetahui kriteria iklim yang dikehendaki masing-masing varietas. Iklim pada suatu daerah tentunya berpengaruh terhadap pertumbuhan,

perkembangan, dan produksi tanaman (Putri, *et al.*, 2013).

Selain varietas, pengaturan jarak tanam merupakan faktor penting dalam upaya peningkatan hasil tanaman kedelai. Jarak tanam yang terlalu jarang mengakibatkan besarnya proses penguapan air dari dalam tanah sehingga proses pertumbuhan dan perkembangan terganggu. Sebaliknya jarak tanam yang terlalu rapat menyebabkan terjadinya persaingan tanaman dalam memperoleh air, unsur hara dan intensitas matahari. Tingkat kerapatan tanaman berhubungan dengan populasi tanaman dan sangat menentukan hasil tanaman. Suhaeni (2007) menyatakan varietas kedelai yang berumur sedang, jarak tanam yang dianjurkan adalah 40 cm x 15 cm dan varietas berumur pendek sebaiknya menggunakan jarak tanam 40 cm x 10 cm atau 30 cm x 15 cm.

Naibaho (2006), menyatakan bahwa jarak tanam juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kedelai, semakin rapat jarak tanam semakin besar pertumbuhan tingginya tanaman kedelai.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Kebotohan Kec. Kraton Kab. Pasuruan pada ketinggian 50 mdpl dengan jenis tanah vertisol. Suhu rata-rata 29°C-37°C dengan curah hujan rata-rata 50 mm per bulan pada bulan April - Juli 2017. Bahan yang digunakan yaitu benih kedelai hitam varietas Detam 3 Prida dan varietas Detam 4 Prida, pupuk petrogenik, pupuk Urea, SP-36, KCl, herbisida dan insektisida. Alat-alat yang digunakan antara lain: alat pengolah tanah, alat ukur panjang, timbangan analitik, alat pengering (oven) dan alat semprot insektisida.

Penelitian ini disusun secara faktorial. Faktor pertama adalah varietas

kedelai hitam yaitu Varietas Detam 3 Prida dan Varietas Detam 4 Prida. Faktor kedua adalah jarak tanam yaitu jarak tanam 40 cm x 10 cm, jarak tanam 40 cm x 15 cm dan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali. Pengamatan meliputi komponen pertumbuhan dan komponen hasil. Pengamatan pertumbuhan meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun dan bobot kering total tanaman. Komponen hasil meliputi: jumlah polong tanaman⁻¹, jumlah biji polong⁻¹, bobot 100 biji, bobot biji tanaman⁻¹, bobot biji hektar⁻¹.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Pada Tabel 1. perlakuan varietas Detam 3 Prida menunjukkan pengaruh lebih baik terhadap tinggi tanaman. Varietas Detam 3 Prida diketahui memiliki tinggi tanaman lebih besar dibandingkan dengan varietas Detam 4 Prida. Hal ini disebabkan kemampuan suatu tanaman dalam menyerap unsur

hara dipengaruhi oleh faktor genetik. Perbedaan respon tinggi tanaman kedelai akibat perbedaan sifat genetik dari kedua varietas tersebut terhadap berbagai kondisi lingkungan membuat aktivitas pertumbuhan yang ditunjukkan berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Sadjad (1993) bahwa, perbedaan daya tumbuh antar varietas ditentukan oleh faktor genetiknya. Selanjutnya Jumin (2005) menambahkan, dalam menyesuaikan diri, tanaman akan mengalami perubahan fisiologis dan morfologis ke arah yang sesuai dengan lingkungan barunya. Harjadi (1991) menyatakan bahwa varietas tanaman yang berbeda menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang berbeda walaupun ditanam pada kondisi lingkungan yang sama. Karakter genetik ini bisa dijadikan penciri khusus dan akan tetap muncul sebagai pembeda setiap varietas pada setiap fase pertumbuhan. Sutopo (2008) menyatakan bahwa saat diproduksi kembali, varietas akan menunjukkan sifat-sifat yang dapat dibedakan dari yang lainnya.

Tabel 1. Tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, indeks luas daun dan bobot kering total tanaman kedelai hitam pada umur 28 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm ²)	Bobot Kering Total (g)
Varietas				
Detam 3-Prida	15,51 b	21,20	426,90	3,66 b
Detam 4-Prida	10,62 a	18,87	379,49	2,92 a
BNT 5%	2,23	tn	tn	0,53
Jarak Tanam				
40 cm x 10 cm	12,65	17,30 a	281,8 a	2,80 a
40 cm x 15 cm	13,38	19,30 a	426,3 b	3,09 a
40 cm x 20 cm	13,18	23,40 b	500,5 b	3,97 b
BNT 5%	tn	3,39	80,59	0,65

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Pada perlakuan jarak tanam tidak terdapat pengaruh nyata terhadap tinggi

tanaman kedelai hitam. Hal ini diduga berkaitan dengan intensitas radiasi

matahari yang diterima tajuk dibawahnya tanaman menyebabkan persaingan antar tanaman maupun didalam tubuh tanaman itu sendiri. Supriyadi, *et al.* (1986) menyatakan bahwa pertambahan tinggi tanaman ini disebabkan tajuk tanaman yang semakin rapat mengakibatkan intensitas radiasi matahari yang diterima menjadi turun.

Jumlah Daun

Pada Tabel 1. dapat diketahui bahwa perlakuan varietas tidak terdapat pengaruh terhadap jumlah daun. Hasil ini menunjukkan bahwa varietas Detam 3 Prida dan Detam 4 Prida secara genetik menghasilkan jumlah daun yang hampir sama. Menurut Rukmana dan Yudirachman (2013) bahwa jumlah daun tanaman kedelai hitam merupakan salah satu ciri morfologis selain tinggi tanaman, dikarenakan kedua varietas tersebut mempunyai kesamaan genetik, keduanya merupakan hasil persilangan dari kedelai varietas W9837.

Pengamatan umur 28 HST perlakuan jarak tanam memberikan kontribusi besar dalam peningkatan jumlah daun, perlakuan jarak tanam 40 cm x 20 cm menunjukkan jumlah daun terbanyak dengan total 23,40 helai daun. Hal tersebut menunjukkan pada perlakuan jarak tanam yang lebih lebar memungkinkan pembentukan daun lebih banyak dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih sempit, karena tingkat kompetisi tanaman terhadap hara dan air cukup kecil. Susilo (2004) menyatakan bahwa jarak tanam bermuara pada efisiensi ruang guna dan efisiensi sumberdaya baik ruang untuk intersepsi cahaya maupun pemanfaatan hara dan air oleh tanaman, jika hal ini tidak sesuai maka akan terjadi kompetisi yang bersifat merugikan tanaman. Menurut Sitompul dan Guritno (1995) tanaman yang mempunyai daun yang lebih banyak

pada awal pertumbuhannya maka tanaman akan lebih cepat tumbuh karena kemampuan menghasilkan fotosintat yang lebih tinggi dari tanaman dengan jumlah daun yang lebih rendah. Jumlah daun tanaman akan mempengaruhi pertumbuhan jaringan tanaman yang lain. Fitter dan Hay (1992) juga menjelaskan jumlah daun menjadi penentu utama kecepatan pertumbuhan.

Luas Daun

Perlakuan varietas tidak memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Detam 3 prida dan Detam 4 Prida memiliki faktor kesamaan genetik dalam jumlah daun sehingga berpengaruh juga dalam luas daun.

Pada pengamatan umur 28 HST diperoleh jarak tanam 40 cm x 20 cm menghasilkan luas daun tertinggi. Hal ini menunjukkan semakin luas jarak tanam yaitu 40 cm x 20 cm menghasilkan daun lebih banyak sehingga jumlah daun meningkat dan semakin besar pula luas daun yang dihasilkan. Permukaan daun yang lebih luas memungkinkan tanaman menyerap cahaya matahari lebih optimal. Luas daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis yang akan berpengaruh terhadap fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman. Sitompul dan Guritno (1991), menyatakan bahwa laju fotosintesis tanaman ditentukan oleh besarnya luas daun dari tanaman tersebut. Semakin besar luas daun maka cahaya matahari yang terserap semakin optimal, yang nantinya digunakan untuk meningkatkan laju fotosintesis.

Bobot Kering Total Tanaman

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa bobot kering total tanaman

tertinggi terdapat pada perlakuan varietas Detam 3 Prida. Besarnya bobot kering total tanaman dipengaruhi oleh besarnya jumlah dan luas daun, meskipun kedua parameter tersebut tidak berbeda nyata dikarenakan kemampuan untuk melakukan kegiatan fotosintesis sama. Rahardi (1993) menyatakan bahwa komponen pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah cabang akan mempengaruhi bobot kering tanaman, seperti tampak pada varietas Detam 3 Prida. Mawarni (2011) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa kemampuan varietas mengubah morfologi untuk mendukung proses fotosintesis yakni memanjangkan tanaman akan menentukan komponen hasil yang terbentuk yakni bobot kering tajuk dan akar.

Pada Tabel 1. menunjukkan perlakuan jarak tanam 40 cm x 20 cm

menunjukkan hasil bobot kering total tanaman terbesar. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan memberikan jarak tanam lebih lebar yaitu 40 cm x 20 cm akan menghasilkan jumlah daun lebih banyak dan luas daun yang lebih besar yang mampu mengabsorpsi cahaya lebih tinggi sehingga proses fotosintesis berlangsung secara maksimal dan bobot kering tanaman yang dihasilkan semakin besar. Hidayat (2008) mengatakan bahwa jarak tanam yang lebih lebar akan menghasilkan daun dengan ukuran yang lebih luas, sehingga meningkatkan laju fotosintesis yang pada akhirnya akan menghasilkan sejumlah besar karbohidrat sehingga bobot jenis daun meningkat dan berakibat meningkatnya bobot kering tanaman.

Tabel 2. Jumlah polong tanaman⁻¹, jumlah biji polong⁻¹, bobot 100 biji, bobot biji tanaman⁻¹ dan bobot biji hektar⁻¹

Perlakuan	Jumlah Polong Tanaman ⁻¹ (polong)	Jumlah Biji Polong ⁻¹ (biji)	Bobot 100 Biji (g)	Bobot Biji Tanaman (g)	Bobot Biji Hektar (ton)
Varietas					
Detam 3-Prida	91,53	2,02 a	12,34 b	15,44 a	2,80
Detam 4-Prida	98,12	2,50 b	10,83 a	16,30 b	2,94
BNT 5%	tn	0,08	0,44	0,81	tn
Jarak Tanam					
40 cm x 10 cm	84,28 a	2,26	11,56	14,59 a	3,64 c
40 cm x 15 cm	90,38 a	2,28	11,79	15,83 b	2,64 b
40 cm x 20 cm	109,83 b	2,24	11,41	17,19 c	2,33 a
BNT 5%	14,02	tn	tn	1,00	0,21

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Jumlah Polong Tanaman⁻¹

Perlakuan varietas pada Tabel 2. tidak berpengaruh pada jumlah polong tanaman⁻¹. Hal tersebut dikarenakan varietas kedelai mempunyai karakter atau faktor genetik yang tidak

berbeda. Jumlah polong tanaman⁻¹ tertinggi terdapat pada perlakuan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Hal ini berhubungan erat dengan bobot kering total tanaman. Pangli (2014) menyatakan bahwa pada jarak tanam

lebar, laju fotosintesis yang diterima tanaman akan merangsang pembentukan daun, cabang, peningkatan bobot kering tanaman, nisbah akar tajuk dan diikuti oleh peningkatan hasil. Semakin lebar jarak tanam semakin banyak energi matahari yang dapat ditangkap oleh tanaman untuk proses fotosintesis. Ditambahkan oleh Djauhari, *et al.* (2008) dalam Rasyid (2013) menyatakan bahwa kedelai yang ditanam dengan jumlah populasi lebih sedikit atau dengan jarak tanam besar akan menyebabkan pertanamannya lebih terbuka sehingga akan menghasilkan jumlah polong per tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kedelai yang berjarak tanam rapat.

Jumlah Biji Polong⁻¹

Pada Tabel 2. menunjukkan jumlah biji polong⁻¹ tertinggi diperoleh oleh varietas Detam 4 Prida yakni 2,50 tiap polong. Hal ini disebabkan oleh faktor genetik tanaman yang mampu menghasilkan jumlah biji polong⁻¹ lebih banyak, meskipun pada jumlah polong tanaman tidak berbeda nyata.

Pada perlakuan jarak tanam tidak memberikan pengaruh nyata, meskipun jumlah polong tanaman tertinggi pada jarak tanam 40 cm x 20 cm. Hal tersebut menjelaskan bahwa perlakuan jarak tanam yang lebih lebar tidak dapat meningkatkan jumlah biji yang dihasilkan.

Bobot 100 Biji

Bobot 100 biji merupakan karakter penting dalam pengadaan suatu varietas unggul karena menentukan jumlah produksi. Bobot 100 biji pada perlakuan varietas Detam 3 Prida yaitu 12,34 g lebih berat dibandingkan varietas Detam 4 Prida yaitu 10,83 g. Hal ini sesuai dengan deskripsi varietas

Detam 3 Prida bahwa bobot 100 biji lebih besar dari varietas Detam 4 Prida.

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot 100 biji. Yusuf, Fauzan dan Jamin (2015) menyatakan bahwa bobot 100 biji kedelai tidak dipengaruhi oleh jarak tanam karena intraspesifik yang terjadi cukup rendah sehingga jarak tanam memberikan respon yang sama.

Bobot Biji Tanaman⁻¹ dan Bobot Biji Hektar⁻¹

Bobot biji tanaman⁻¹ terbesar pada Tabel 2. terdapat pada varietas Detam 4 Prida. Hal ini searah dengan jumlah biji Polong⁻¹ yang menunjukkan varietas Detam 4 Prida lebih besar dibandingkan varietas Detam 3 Prida. Pada bobot biji hektar⁻¹ perlakuan varietas tidak berpengaruh nyata.

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam 40 cm x 20 cm menghasilkan bobot panen tanaman⁻¹ lebih besar dari jarak tanam yang lain. Hal tersebut menunjukkan jarak tanam akan meningkatkan bobot biji tanaman⁻¹ sehingga akan meningkatkan hasil biji. Dengan meningkatnya jumlah polong tanaman⁻¹ maka akan meningkatkan pula jumlah biji pertanaman. Sejalan dengan penelitian Djauhari, *et al.* (2008) dalam Rasyid (2013) menyatakan bahwa kedelai yang ditanam dengan jumlah populasi lebih sedikit atau dengan jarak tanam besar akan menyebabkan pertanamannya lebih terbuka sehingga akan menghasilkan jumlah polong per tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kedelai yang berjarak tanam rapat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan varietas dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas kedelai hitam pada semua parameter pengamatan.
2. Varietas Detam 4 Prida memiliki jumlah biji polong⁻¹ dan bobot biji tanaman⁻¹ tertinggi, sedangkan tinggi tanaman, bobot 100 biji dan bobot kering total tanaman tertinggi pada varietas Detam 3 Prida.
3. Jumlah daun, luas daun, bobot kering total tanaman serta jumlah polong tanaman⁻¹ dan bobot biji tanaman⁻¹ tertinggi terdapat pada perlakuan jarak tanam 40 cm x 20 cm, sedangkan bobot biji hektar⁻¹ tertinggi terdapat pada perlakuan jarak tanam 40 cm x 10 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto. 2006. Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Peran Bintil Akar Kedelai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fitter, A.H dan R.K.M. Hay. 1992. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Harjadi. 1991. Pengantar Agronomi. PT Gramedia. Jakarta.
- Hidayat, N. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Varietas Lokal Madura pada Berbagai Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Fosfor. J. Agrovigor. 1(1): 55-64.
- Jumin, H. B. 2005. Dasar-Dasar Agronomi. Edisi Revisi. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Mawarni, L. 2011. Kajian Awal Varietas Kedelai Tahan Naungan untuk Tanaman Sela pada Perkebunan Kelapa Sawit. J. Ilmu Pertanian Kultivar. 5(2):54-59.
- Naibaho, K. 2006. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemupukan N Lewat Daun terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai pada Budidaya Jenuh Air. Skripsi.Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Pangli, M. 2014. Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). J. AgroPet. 11(1): 1-8.
- Putri, N.C.L., Lutfi A.M.S dan Syafrudin I. 2013. Pengaruh Pertumbuhan Vegetatif beberapa Varietas Kedelai Hitam dengan Pemberian Vermikompos pada Tanah Masam. J. Online Agroteknologi. 2 (1) : 47-53.
- Rahardi. 1993. Agribisnis Tanaman Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasyid, H. 2013. Peningkatan Produksi dan Mutu Benih Kedelai Varietas Hitam Unggul Nasional sebagai Fungsi Jarak Tanam dan Pemberian Dosis Pupuk P. J. Gamma. 8 (2): 46-63.
- Rukmana, R dan H.Yudirachman. 2013. Raup Untung Bertanam Kedelai Hitam. Lili Publisher. Yogyakarta.
- Sadjad, S. 1993. Kuantifikasi Metabolisme Benih. Gramedia. Jakarta.
- Sitompul,S. M. dan B. Guritno. 1991. Analisa Pertumbuhan Jilid I. Diktat Kuliah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sitompul,S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suhaeni, N. 2007. Petunjuk Praktis Menanam Kedelai. Nuansa. Bandung.

- Supriyadi, H., Syrahmat dan Komarudin. 1986. Tumbuh Respon Kacang Tanah terhadap Kerapatan Populasi dan Zat Penghambat. Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan. Palawija. Balai Penelitian Tanaman Pangan. (I) :160- 165. Bogor
- Susilo, E. 2004. Penerapan Sisten Budidaya dan Cara Pengendalian Gulma pada Kedelai (*Glicine max* L. Merril) dan Padi (*Oryza sativa* L.) dalam Pola Tumpangsari. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Sutopo, L. 2008. Teknologi Benih. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Yusuf, M., Fauzan Z dan F.S. Jamin. 2015. Respon Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L.) Pada Variasi Jarak Tanam dan Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.