

**PENGARUH JARAK TANAM DAN WAKTU TANAM KEDELAI TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max*) PADA BARIS
ANTAR TEBU (*Saccharum officinarum* L.)**

**THE EFFECT OF SPACING AND PLANTING TIME SOYBEAN OF
GROWTH AND YIELD SOYBEAN (*Glycine max*)
ON SUGAR CANE (*Saccharum officinarum* L.) ROW**

Dewi Ayu Rahmasari*), Sudiarmo dan Husni Thamrin Sebayang

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail: dewidayu21@yahoo.com

ABSTRAK

Kedelai ialah komoditas penting dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kedelai dalam peningkatan produktivitas lahan yaitu dengan cara tumpangsari. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April - September 2013 di Pabrik Gula Kerebet yang berlokasi di Kecamatan Bululawang, Malang, Jawa Timur. Metode penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT), sebagai petak utama adalah jarak tanam, terdiri atas 3 perlakuan yaitu jarak tanam 20 cm x 20 cm (A1), jarak tanam 25 cm x 25 cm (A2), dan jarak tanam 30 cm x 30 cm (A3) dan sebagai anak petak adalah waktu tanam, terdiri atas 3 perlakuan yaitu 2 minggu sebelum tanam tebu (B1), 1 minggu sebelum tanam tebu (B2), saat tanam tebu (B3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jarak tanam dan waktu tanam berpengaruh nyata pada luas daun, bobot polong, bobot biji dan hasil panen.

Kata kunci : Jarak Tanam, Waktu Tanam, Kedelai dan Tebu

ABSTRACT

Soybean is an important commodity in agricultural development in Indonesia. Intercropping is one way to increase soybean production in increasing the

productivity of soybean field. The research was conducted in April - September 2013 in the Sugar Kerebet located in District Bululawang, Malang, East Java. The experiment use Split Plot Design, as the main plot is a as spacing plant, consists of 3 treatments, spacing of 20 cm x 20 cm (A1), a spacing of 25 cm x 25 cm (A2), and a spacing of 30 cm x 30 cm (A3) and a subplot is the time of planting, consisting of 3 treatments, 2 weeks prior to planting sugar cane (B1), 1 week prior to planting sugar cane (B2), at planting time of sugarcane (B3). The experiment showed that the treatment of a plant spacing and time of planting have significantly different at the parameters of leaves area, pod weight, seed weight and yield.

Keywords : Distance Planting , Planting Times , Soybean and Sugarcane

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max*) ialah tanaman semusim yang termasuk dalam famili Leguminosae. Kedelai merupakan komoditas penting dalam hal penyediaan pangan sehingga telah menjadi komoditas utama dalam pembangunan pertanian di Indonesia. Kebutuhan kedelai Indonesia sangat tinggi, tetapi ketersediaannya masih jauh dari mencukupi karena produksinya sangat rendah sehingga untuk menutupi kekurangan tersebut masih tergantung pada

kedelai impor. Teknologi budidaya kedelai yang rendah, berkurangnya luas panen, harga impor kedelai murah dan musim kemarau yang berkepanjangan mengakibatkan rendahnya produksi kedelai dalam negeri. Menurut data BPS (2011), disebutkan bahwa pada tahun 2009 produksi yang dihasilkan sebesar 974.000 ton mengalami penurunan pada tahun 2010 sebesar 907.031 ton dan mengalami penurunan kembali pada tahun 2011 menjadi 851.286 ton.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kedelai melalui peningkatan produktivitas lahan yaitu dengan cara tumpangsari. Tumpangsari adalah penanaman dua jenis tanaman atau lebih yang diusahakan bersama-sama pada suatu lahan dan waktu yang sama. Menurut Jumin (2002) dalam Ainun (2010), tumpangsari ditujukan untuk memanfaatkan lingkungan (hara, air dan sinar matahari) sebaik-baiknya agar diperoleh produksi maksimal. Penelitian tentang tumpangsari kedelai dengan tebu merupakan salah satu usaha untuk membantu peningkatan produksi pangan melalui diversifikasi tanaman yaitu dengan cara memanfaatkan ruang kosong pada lahan tebu (Soejono, 2003). Masalah yang muncul dalam penanaman kedelai pada lahan tebu adalah kompetisi antar tanaman dan kebutuhan cahaya bagi tanaman kedelai. Oleh itu perlu adanya pengaturan jarak tanam dan waktu tanam yang tepat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan PT PG Kribet Baru yang berlokasi di Desa Kribet, Kecamatan Gondanglegi, Kabupaten Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan April – September 2013. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Petak utama adalah jarak tanam kedelai yang terdiri dari 3 jarak tanam yakni jarak tanam 20 cm x 20 cm (A1), jarak tanam 25 cm x 25 cm (A2) dan jarak tanam 30 cm x 30 cm (A3). Anak petak adalah waktu tanam kedelai yang terdiri dari 3

waktu tanam yakni 2 minggu sebelum tanam tebu (B1), 1 minggu sebelum tanam tebu (B2), dan saat tanam tebu (B3). Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan pertumbuhan, dan pengamatan hasil. Untuk pengamatan pertumbuhan kedelai meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun, jumlah cabang, luas daun (cm²), bobot kering total tanaman (g), sedangkan untuk pengamatan pertumbuhan tebu meliputi panjang tanaman (cm), jumlah daun, jumlah anakan, diameter batang. Sementara untuk pengamatan hasil jumlah polong, jumlah polong hampa, bobot biji (g), bobot 100 biji (g), dan hasil panen (ton ha⁻¹).

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam (Uji F) pada taraf 5% dan apabila terdapat pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan jarak tanam dan waktu tanam memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur pengamatan 49 hst (Tabel 1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pada tinggi tanaman kedelai dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm (A2) tidak berbeda nyata dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm (A1) maupun pada jarak tanam 30 cm x 30 cm (A3). Hal ini diduga akibat pengaruh tingkat kerapatan pada perlakuan jarak tanam. Harjadi dan Yahya (2007) menyatakan bahwa kekurangan cahaya pada tanaman menyebabkan bentuk tanaman lebih tinggi dan lemah. Bentuk tanaman yang lebih tinggi (etiolasi) ini disebabkan aktivitas hormone pertumbuhan, yakni auksin. Pada perlakuan waktu tanam, menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada perlakuan waktu tanam saat tanam tebu (B3) nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan 2 minggu sebelum tanam tebu (B1) dan 1 minggu sebelum tanam tebu (B2).

Tabel 1 Rerata Tinggi Tanaman Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Waktu Tanam pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Tinggi Tanaman Kedelai (cm) pada Berbagai Umur Pengamatan (hst)				
	21	35	49	63	77
Jarak Tanam					
A1	13,72	28,99	57,85 b	64,72	76,81
A2	13,86	25,98	54,92 ab	63,21	73,19
A3	14,18	25,89	52,28 a	59,8	68,82
BNT 5%	tn	tn	3,78	tn	tn
Waktu Tanam					
B1	13,45	26,92	52,52 a	68,67	69,63
B2	14,58	26,76	54,11 a	63,53	72,22
B3	13,72	25,18	58,44 b	65,52	66,97
BNT 5%	tn	tn	1,87	tn	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% ; hst = Hari Setelah Tanam, tn = tidak nyata. ; A1=jarak tanam 20 cm x 20 cm; A2=jarak tanam 25 cm x 25 cm; A3=jarak tanam 30 cm x 30 cm; B1=waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu; B2= waktu tanam 1 minggu sebelum tanam tebu; B3=waktu tanam saat tanam tebu.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata pada jumlah daun kedelai pada umur pengamatan 49 hst dan 77 hst, sedangkan perlakuan waktu tanam berpengaruh nyata pada jumlah daun kedelai pada umur pengamatan 21 hst, 35 hst, 49 hst dan 63 hst (Tabel 2). Pada umur pengamatan 49 hst perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm (A3) menunjukkan jumlah daun paling tinggi. Sedangkan pada perlakuan waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu (B1) menunjukkan jumlah daun nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini diduga karena kompetisi yang terjadi lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan jarak tanam yang renggang mampu meningkatkan jumlah daun kedelai. Kondisi ini menunjukkan bahwa kedelai membutuhkan cahaya optimal untuk mendukung pertumbuhannya. Intensitas cahaya merupakan komponen penting bagi pertumbuhan kedelai, karena akan mempengaruhi proses fotosintesis yang berpengaruh terhadap pertumbuhan yang ditunjukkan dari banyaknya jumlah daun yang diamati.

Jumlah cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata pada jumlah cabang kedelai pada umur pengamatan 35 hst, 49 hst dan 77 hst, sedangkan perlakuan waktu tanam berpengaruh nyata pada jumlah cabang kedelai pada umur pengamatan 63 hst (Tabel 3). Pada umur pengamatan 49 hst menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam 30 cm x 30 cm (A3) dan waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu (B1) menunjukkan jumlah cabang paling banyak. Hal ini diduga tanaman mengalami pemanjangan di buku batang (jarak antar ruas pada batang) akibat kekurangan cahaya. Tanaman yang tumbuh di bawah intensitas naungan tinggi cenderung sedikit bercabang, tanaman lebih banyak untuk menaikkan batangnya menuju ke puncak kanopi. Hal ini disebabkan sifat genetik tanaman kedelai lebih besar peranannya dalam menentukan umur berbunga. Semakin cepat memasuki fase pembungaan tentu akan menambah peluang suatu varietas untuk dapat membentuk polong lebih banyak (Hasnah, 2003).

Tabel 2 Rerata Jumlah Daun Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Waktu Tanam pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Daun Kedelai pada Berbagai Umur Pengamatan (hst)				
	21	35	49	63	77
Jarak Tanam					
A1	1,83	6,69	13,67 a	18,86	18,72 a
A2	1,92	6,72	17,08 b	19,33	21,78 ab
A3	2,03	7,25	19,64 c	23,94	24,08 b
BNT 5%	tn	tn	1,58	tn	4,00
Waktu Tanam					
B1	2,14 b	7,64 b	18,69 c	22,67 b	23,31
B2	1,83 a	6,56 a	16,69 b	20,36 ab	21,83
B3	1,82 a	6,47 a	15,00 a	19,11 a	19,44
BNT 5%	0,23	0,88	1,45	2,40	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% ; hst = Hari Setelah Tanam, tn = tidak nyata. ; A1=jarak tanam 20 cm x 20 cm; A2=jarak tanam 25 cm x 25 cm; A3=jarak tanam 30 cm x 30 cm; B1=waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu; B2= waktu tanam 1 minggu sebelum tanam tebu; B3=waktu tanam saat tanam tebu.

Tabel 3 Rerata Jumlah Cabang Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Waktu Tanam pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Cabang Kedelai pada Berbagai Umur Pengamatan (hst)				
	21	35	49	63	77
Jarak Tanam					
A1	0,61	1,39 a	2,58 a	3,56	4,28 a
A2	0,92	1,61 a	2,75 a	3,83	4,81 b
A3	1,08	2,19 b	3,25 b	4,31	5,28 b
BNT 5%	tn	0,42	0,19	tn	0,48
Waktu Tanam					
B1	0,97	1,75	3,00	4,17 b	4,94
B2	0,83	1,72	2,81	3,83 a	4,78
B3	0,81	1,71	2,78	3,69 a	4,64
BNT 5%	tn	tn	tn	0,33	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada umur pengamatan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5% ; hst = Hari Setelah Tanam, tn = tidak nyata. ; A1=jarak tanam 20 cm x 20 cm; A2=jarak tanam 25 cm x 25 cm; A3=jarak tanam 30 cm x 30 cm; B1=waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu; B2= waktu tanam 1 minggu sebelum tanam tebu; B3=waktu tanam saat tanam tebu.

Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan jarak tanam dan waktu tanam berpengaruh nyata terhadap luas daun pada umur pengamatan 63 hst (Tabel 4). Jarak tanam kedelai 30 cm x 30 cm (A3) diikuti dengan waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu (B1) menghasilkan nilai luas daun paling tinggi. Interaksi antara perlakuan jarak tanam dan waktu tanam menunjukkan bahwa semakin rapat tingkat jarak tanam diikuti dengan semakin awal waktu tanam kedelai maka semakin luas permukaan daun. Sebaliknya, semakin

renggang tingkat jarak tanam diikuti dengan bersamaan waktu tanam tebu maka semakin sempit luas permukaan daun. Luas permukaan daun dipengaruhi oleh kompetisi tanaman. Ashadi dan Arsyad (1991) menyatakan bahwa penurunan intensitas cahaya menjadi 40% mengakibatkan penurunan jumlah buku, cabang, diameter batang, jumlah polong dan kadar protein pada kedelai. Kompetisi antar tanaman (dalam hal ini kompetisi air, cahaya, dan unsur hara) yang ditumpangsarikan perlu mendapat perhatian karena akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil akhir

tanaman (Sitompul & Guritno, 1991). Permukaan daun yang lebih luas memungkinkan tanaman menyerap cahaya matahari lebih optimal. Prasetyo (2004), luas daun merupakan tempat berlangsungnya fotosintesis yang akan berpengaruh terhadap fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman. Sitompul & 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 Polong

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan waktu tanam berpengaruh nyata pada bobot polong kedelai (Tabel 5).

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam kedelai 30 cm x 30 cm (A3) diikuti dengan waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu (B1) menghasilkan bobot polong paling tinggi. Intensitas naungan memiliki peran penting dalam proses pengisian biji. Penurunan polong isi diakibatkan menurunnya karbohidrat daun hasil proses fotosintesis tanaman (Karamoy, 2009). Pertumbuhan vegetatif yang baik mengakibatkan pertumbuhan generatif juga membaik. Hal ini diduga karena pada jarak tanam tersebut, tidak terjadi persaingan yang berarti diantara daun-daun tanaman dalam mendapatkan sinar matahari yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis.

Bobot biji

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan waktu tanam berpengaruh nyata pada bobot biji kedelai. (Tabel 6)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam kedelai 30 cm x 30 cm (A3) diikuti dengan waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu dan 1 minggu sebelum tanam tebu (B1) menghasilkan bobot polong sama tinggi. Tanaman kedelai yang ternaungi, pertumbuhannya akan terhambat, sehingga hasil biji yang terbentuk kurang baik. Sedangkan penurunan produksi pada lingkungan yang ternaungi disebabkan oleh kurangnya intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman. Tanaman yang tumbuh di bawah intensitas naungan tinggi akan terjadi penurunan aktifitas fotosintesis, sehingga alokasi fotosintat ke organ reproduksi menjadi berkurang (Osumi *et al.*, 2002), hal ini menyebabkan ukuran biji menjadi lebih kecil sehingga bobot biji menjadi lebih ringan. Sarifi *et al.*, (2009), menyatakan bahwa semakin tinggi kepadatan populasi tanaman semakin tinggi kebutuhan nutrisi yang diberikan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

Hasil Panen (ton ha⁻¹)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam dan waktu tanam berpengaruh nyata pada hasil panen pada saat panen (Tabel 7).

Tabel 4 Rerata Luas Daun Per Tanaman (cm²) Akibat Terjadi Interaksi antara Jarak Tanam dengan Waktu Tanam pada saat tanaman berumur 63 hst

Jarak Tanam	Waktu Tanam		
	B1	B2	B3
A1	961,27 b	859,69 a	824,03 a
A2	1483,39 e	1325,98 cd	1289,43 c
A3	1974,45 g	1649,38 f	1350,13 d
BNT 5 %		188,17	

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hst : hari setelah tanam; A1=jarak tanam 20 cm x 20 cm; A2= jarak tanam 25 cm x 25 cm; A3=jarak tanam 30 cm x 30 cm; B1= waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu; B2= waktu tanam 1 minggu sebelum tanam tebu; B3=waktu tanam saat tanam tebu.

Tabel 5 Rerata Bobot Polong (g) Per Tanaman Akibat Terjadi Interaksi Antara Jarak Tanam dengan Waktu Tanam pada Saat Panen

Jarak Tanam	Waktu Tanam		
	B1	B2	B3
A1	24,46 b	24,91 b	23,67 a
A2	29,67 c	29,98 c	29,70 c
A3	42,23 f	37,25 e	34,77 d
BNT 5 %	1,20		

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hst : hari setelah tanam; A1=jarak tanam 20 cm x 20 cm; A2= jarak tanam 25 cm x 25 cm; A3=jarak tanam 30 cm x 30 cm; B1= waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu; B2= waktu tanam 1 minggu sebelum tanam tebu; B3=waktu tanam saat tanam tebu.

Tabel 6 Rerata Bobot Biji (g) Per Tanaman Akibat Terjadi Interaksi Antara Jarak Tanam dengan Waktu Tanam Pada Saat Panen

Jarak Tanam	Waktu Tanam		
	B1	B2	B3
A1	14,85 b	14,05 a	13,59 a
A2	18,55 d	18,26 cd	17,76 c
A3	24,91 f	24,42 f	23,58 e
BNT 5 %	0,53		

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%, hst : hari setelah tanam; A1=jarak tanam 20 cm x 20 cm; A2= jarak tanam 25 cm x 25 cm; A3=jarak tanam 30 cm x 30 cm; B1= waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu; B2= waktu tanam 1 minggu sebelum tanam tebu; B3=waktu tanam saat tanam tebu.

Tabel 7 Rerata Hasil Panen (ton ha⁻¹) Pada Perlakuan Jarak Tanam dengan Waktu Tanam Pada Saat Panen

Perlakuan	Hasil Panen (ton ha ⁻¹)
Jarak Tanam	
A1	1,26 a
A2	1,34 b
A3	1,44 c
BNT 5%	0,04
Waktu Tanam	
B1	1,39 c
B2	1,35 b
B3	1,30 a
BNT 5%	0,02

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%; A1=jarak tanam 20 cm x 20 cm; A2= jarak tanam 25 cm x 25 cm; A3=jarak tanam 30 cm x 30 cm; B1= waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu; B2= waktu tanam 1 minggu sebelum tanam tebu; B3=waktu tanam saat tanam tebu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil panen (ton ha⁻¹) yang dihasilkan oleh tanaman dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm (A3) nyata lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam 20 cm x 20 cm (A1) dan 25 cm x 25 cm (A2)

Sementara pada perlakuan waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu (B1) menghasilkan hasil panen nyata lebih

banyak di bandingkan waktu tanam 1 minggu sebelum tanam tebu (B2) dan saat tanam tebu (B3). Hal ini disebabkan pada jarak tanam yang renggang, kompetisi antar tanaman belum terlalu mempengaruhi sehingga pertumbuhan dan perkembangan organ-organ vegetatif dan generatif menjadi lebih baik daripada jarak tanam lainnya. Tanaman kedelai yang tumbuh lebih awal sebelum tanaman tebu, kebutuhan akan

cahaya masih bisa tercukupi sebelum ternaungi tanaman tebu.

KESIMPULAN

Tanaman kedelai pada jarak tanam 30 cm x 30 cm (A3) yang di kombinasikan dengan waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu (B1) menghasilkan luas daun, bobot polong, dan bobot biji tertinggi masing-masing sebesar 1974,45 cm², 42,23 g, 24,91 g Untuk hasil panen tanaman dengan jarak tanaman 30 cm x 30 cm (A3) dan waktu tanam 2 minggu sebelum tanam tebu (B1) menghasilkan hasil panen paling tinggi sebesar 1,44 ton ha⁻¹ dan 1,39 ton ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainun, M. 2010.** Pengaruh Jarak Tanam antar Baris Pada Sistem Tumpangsari Beberapa Varietas Jagung Manis dengan Kacang Merah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, *J. Agrista*. 14 (1) : 30-39.
- Asadi, D.M dan Arsyad H. Zahara. 1997.** Pemuliaan Kedelai untuk Toleran Naungan dan Tumpangsari. *Bulletin Agrobio* 1 (2) : 15-20.
- Harjadi, S.S dan S. Yahya, 2007.** Fisiologi Stres Lingkungan. Pau Bioteknologi IPB-Press. Bogor.

- Hasnah. 2003.** Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan kedelai dan kacang tanah. *J. Agromet* 8(1): 21-40.
- Karamoy, L.T. 2009.** Hubungan Iklim dengan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *Soil Environment* 7(1):65-68.
- Osumi, K., K. Katayama, LU., de la Cruz, & Ac. Luna. 2002.** Fruit bearing behavior of 4 legumes cultivated under shaded conditions. *J. for Artistic Research Quarterly*. 32: 145-151.
- Prasetyo. 2004.** Budidaya kapulaga sebagai tanaman sela pada tegakan sengon. *J. Ilmu Ilmu Pertanian*. 6 (1):22-3.
- Sarifi R. S., M. Sedghi, and A. Gholipouri. 2009.** Effect of population density on yield attributes of maize hybrids, *J. Biologi Science*. 4 (4) : 375-379.
- Sitompul, S. M. & B. Guritno. 1991.** Analisa Pertumbuhan Jilid I. Diktat Kuliah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Soejono. 2003.** Pengaruh Jenis dan Saat Tanam Tanaman Palawija Dalam Tumpangsari Tebu Lahan Kering Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman. Fakultas Pertanian UGM, *J. Ilmu Pertanian*. 10 (2) : 26-24.