

**PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN TINGKAT
KETEBALAN MULSA JERAMI PADA PERTUMBUHAN DAN
HASIL TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) Merr.)**

**THE EFFECT OF SOIL TILLAGE SYSTEM AND THE LEVEL
THICKNESS OF STRAW MULCH ON GROWTH AND YIELD OF
SOYBEAN PLANT (*Glycine max* (L.) Merr.)**

Adwar Ardhi Pradana¹⁾, Nur Edy Suminarti dan Bambang Guritno

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

¹⁾E-mail : Adwar.ardhi123@gmail.com

ABSTRAK

Biji kedelai telah lama dimanfaatkan sebagai bahan dasar makanan dan minuman, seperti tahu, kecambah, susu kedelai dan lain-lain. Berdasarkan data BPS (2013) saat ini konsumsi kedelai per tahun mencapai 26 juta ton, dan produksi nasional hanya mencapai 600-800 ton. Salah satu upaya dalam meningkatkan produksi ialah dengan persiapan lahan dengan baik contohnya dengan olah tanah yang tepat dan penggunaan mulsa organik yang tepat. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh sistem olah tanah dan tingkat ketebalan mulsa pada tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2013 sampai Januari 2014 di Desa Kepuharjo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Lokasi terletak pada ketinggian 600 m dpl dengan suhu rata-rata antara 23 - 28°C. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi dengan tiga kali ulangan. Sistem olah tanah (S) ditempatkan sebagai petak utama yang terdiri dari 3 macam, yaitu: S0 = Tanpa Olah Tanah; S1 = Olah Tanah Minimum; S2 = Olah Tanah Sempurna Sedangkan Anak petak adalah Tingkat ketebalan mulsa jerami (T) yang terdiri dari 3 taraf; T0 = Tanpa Mulsa; T1 = Ketebalan mulsa jerami 3 cm; T2 = Ketebalan mulsa jerami 6 cm. Dari hasil penelitian menunjukkan pengolahan tanah dan mulsa jerami menghasilkan interaksi

pada komponen pertumbuhan dan yang terbaik pada olah tanah minimum yang dikombinasikan dengan tebal mulsa jerami 3 cm. Sistem olah tanah dan ketebalan mulsa jerami tidak memberikan pengaruh pada komponen hasil dan panen kedelai kecuali pada bobot 100 biji dengan bobot sebesar 10,22 g (olah tanah minimum).

Kata kunci : Interaksi, Sistem Olah Tanah, Tebal Mulsa Jerami, *Glycine max* (L.) Merr.

ABSTRACT

Soybean plants are one type of legume crops used raw material food and protein. Soybean seeds have long used basic ingredient of food and beverages, such as tofu, bean sprouts, soy milk and etc. Base on the data from BPS (2013) the consumption per year to reach 26 million tons, and national production only reaches 600-800 tons. One effort to increase production by tillage with proper tillage and use appropriate organic mulch. This research study the effect of tillage systems and the thickness of mulch on soybean plants. The research was conducted in November 2013 to January 2014 in Kepuharjo, District Karangploso, Malang. The location situated at altitude of 600 m above sea with average temperature between 23 - 28°C. The method used this research the design of divided plot with three replications. Tillage system (S) is

placed the main plot consisted of three kinds, S0 = Zero Tillage; S1 = Minimum tillage; S2 = Maximum tillage. The subplots were Level straw mulch thickness (T) consisting of 3 levels; T0 = Without mulch; T1 = thickness straw mulch 3 cm; T2 = thickness straw mulch 6 cm. The results of research shows the processing of the soil and thick straw mulch produce interaction on component of growth and the best in minimum tillage combination with thick straw mulch 3 cm. System of minimum tillage and thickness of straw mulch no influence components of results and soybean harvest except 100 seeds weight at 10,22 g (minimum tillage).

Keywords: Interaction, Soil Tillage System, Thick Straw Mulch, *Glycine max* (L.) Merr.

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai ialah tanaman palawija leguminosae yang memiliki kandungan protein tinggi dan sebagai bahan baku makanan (Akbar *et al.*, 2014). Biji kedelai sudah lama dimanfaatkan sebagai bahan dasar makanan dan minuman, seperti tempe, tahu, kecambah, susu kedelai dan lain-lain. Selain itu, biji kedelai juga mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan fungsional untuk mencegah dan mengobati penyakit maag dan jantung (Asih, 2009).

Produksi biji kedelai nasional pada tahun 2010 hingga 2012 menunjukkan nilai yang terus merosot, Pada tahun 2010 sebanyak 907,031 ton dengan areal penanaman seluas 660.823 ha, tahun 2011 adalah 851,286 ton dengan areal penanaman 622,254 ha, sedangkan tahun 2012 adalah 783,158 ton dengan areal penanaman 570,495 ha. Saat ini konsumsi kedelai per tahun mencapai 26 juta ton, dan produksi nasional hanya mencapai 600-800 ton, untuk pemenuhan kebutuhan nasional pemerintah harus mengimpor kedelai (BPS, 2013). Peningkatan produksi nasional sebagai upaya memenuhi kebutuhan dan mengurangi nilai impor kedelai perlu dilakukan. Salah satu upaya dalam meningkatkan produksi ialah dengan

persiapan lahan dengan baik contohnya dengan olah tanah yang tepat dan penggunaan mulsa organik yang tepat.

Persiapan lahan dengan olah tanah menghasilkan kondisi kegemburan tanah yang baik untuk pertumbuhan akar, sehingga membentuk struktur dan aerasi tanah yang baik (Bowman *et al.*, 1999). Persiapan lahan dengan olah tanah diharapkan dapat mematikan gulma yang ada melalui kegiatan pencangkulan atau pembajakan (Adnan *et al.*, 2012). Namun, pengolahan tanah yang sempurna dapat menjadi terlalu mahal, dapat menurunkan kualitas tanah karena porositas tanah yang tinggi dan kemandapan agregat yang menurun sehingga evaporasi tinggi (Jamila dan Kaharuddin, 2007).

Sedangkan persiapan lahan dengan penggunaan mulsa organik salah satu contohnya dengan mulsa jerami. Penggunaannya sebagai mulsa yang dihamparkan di atas lahan yang ditanami tanaman kedelai akan melindungi tanah dari daya perusak hujan dan alisan permukaan, disisi lain dengan berjalannya waktu dan terjadinya dekomposisi bahan organiknya akan menyumbangkan unsur hara kepada tanah dimana bahan tersebut dihamparkan (Adrinal *et al.*, 2012).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2013 sampai Januari 2014 di Desa Kepuharjo, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Lokasi terletak pada ketinggian 600 m dpl dengan suhu rata-rata antara 23 - 28°C. Alat yang digunakan dalam penelitian tersebut meliputi timbangan analitik, *Leaf Area Meter*, oven, termometer, *soil moisture tester*, alat tugal, ember, sabit, dan kamera. Bahan yang digunakan meliputi benih tanaman kedelai varietas wilis, Pupuk Urea, Pupuk SP-36, Pupuk KCl, Roundup dengan bahan aktif Isopropilamina Glifosat, Lannate dengan bahan aktif metomil dan furadan 3G dengan bahan aktif Karbofuran.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Petak Terbagi dengan tiga kali ulangan. Sistem olah tanah (S) ditempatkan sebagai petak

utama yang terdiri dari 3 macam, yaitu: S0 = Tanpa Olah Tanah; S1 = Olah Tanah Minimum; S2 = Olah Tanah Sempurna Sedangkan Anak petak adalah Tingkat ketebalan mulsa jerami (T) yang terdiri dari 3 taraf: T0 = Tanpa Mulsa; T1 = Ketebalan mulsa jerami 3 cm; T2 = Ketebalan mulsa jerami 6 cm. Dari faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 kombinasi perlakuan. Olah tanah minimum dengan cara mengolah tanah hanya pada larikan yang akan ditanami sedangkan olah tanah maksimum dengan cara mengolah tanah secara keseluruhan.

Pengambilan data dilakukan secara destruktif, yaitu dengan mengambil dua tanaman contoh untuk setiap kombinasi perlakuan. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 15 hst, 30 hst, 45 hst, 60 hst, dan saat panen yang meliputi pengamatan pertumbuhan dan hasil serta pengamatan komponen pendukung.

Variabel pengamatan pertumbuhan tanaman, meliputi : jumlah daun, luas daun, jumlah cabang, bobot segar akar, dan bobot kering total tanaman. Variabel pengamatan hasil meliputi jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji per tanaman, dan hasil panen. Variabel penunjang meliputi suhu permukaan tanah dan kelembapan tanah yang dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hst, 30 hst, dan 50 hst pada pagi hari dan siang hari. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan

menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5%. Apabila terdapat beda nyata ($F_{hitung} > F_{Tabel 5\%}$), maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, interaksi nyata terjadi antara sistem olah tanah dan aplikasi mulsa pada seluruh komponen pertumbuhan yang mencakup jumlah cabang (Tabel 1), luas daun (Tabel 2), jumlah daun (Tabel 3), bobot segar akar (Tabel 4), dan bobot kering total tanaman (Tabel 5). Apabila dilihat berdasar pengaruh sistem olah tanah pada berbagai ketebalan mulsa, maka hasil tertinggi umumnya terjadi pada sistem olah tanah minimum yang dikombinasikan dengan ketebalan mulsa 3 cm.

Olah tanah ialah suatu kegiatan membolak balikkan tanah dengan tujuan untuk mendapatkan struktur tanah yang gembur agar dapat mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Namun demikian, macam kegiatan sistem olah tanah yang dilakukan harus berdasar pada kondisi tanah. Pada tanah berat seperti tanah sawah, olah tanah sempurna tidak harus dilakukan karena pengolahan tanah sempurna pada tanah yang berat (kandungan liatnya tinggi), tanah akan menjadi padat. Lebih padatnya struktur tanah yang terbentuk akan mengakibatkan kendala bagi perkembangan perakaran tanaman (Fahrurrozi *et al.*, 2005).

Tabel 1 Rata-rata Jumlah Cabang akibat Terjadinya Interaksi antara Sistem Olah Tanah dan Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada Umur Pengamatan 30 hst

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Cabang / Tingkat Ketebalan Mulsa		
	0 cm	3 cm	6 cm
Jenis Pengolahan Tanah			
Tanpa pengolahan	2,00 a B	1,83 a A	1,83 a A
Pengolahan Minimum	1,33 a A	2,50 b B	2,00 ab A
Pengolahan Sempurna	1,83 a A	1,67 a A	1,67 a A
BNT 5%		0,55	

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

Tabel 2 Rata-rata Luas Daun akibat Terjadinya Interaksi antara Sistem Olah Tanah dan Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada Umur Pengamatan 30 hst

Perlakuan	Rata-rata Luas Daun (cm ²) / Tingkat Ketebalan Mulsa		
	0 cm	3 cm	6 cm
Jenis Pengolahan Tanah			
Tanpa pengolahan	279,942 a AB	299,865 a A	266,209 a A
Pengolahan Minimum	202,717 a A	329,817 b B	288,746 ab A
Pengolahan Sempurna	281,387 a B	277,538 a A	243,953 a A
BNT 5%		45,222	

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

Tabel 3 Rata-rata Jumlah Daun akibat Terjadinya Interaksi antara Sistem Olah Tanah dan Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada Umur Pengamatan 15 hst dan 30 hst

Umur Pengamatan (hst)	Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Daun (Helai) / Tingkat Ketebalan Mulsa		
		0 cm	3 cm	6 cm
15	Jenis Pengolahan Tanah			
	Tanpa pengolahan	1,33 a A	1,67 a A	1,50 a B
	Pengolahan Minimum	1,33 a A	2,00 b B	1,00 a A
	Pengolahan Sempurna	1,50 a A	1,33 a A	1,17 a A
	BNT 5%		0,45	
30	Jenis Pengolahan Tanah			
	Tanpa pengolahan	3,50 a B	3,00 a A	3,33 a A
	Pengolahan Minimum	2,33 a A	4,50 c B	3,67 b B
	Pengolahan Sempurna	3,33 a AB	2,67 a A	2,83 a A
	BNT 5%		0,74	

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

Sedangkan akar ialah bagian organ tanaman yang berperan penting dalam proses penyerapan air dan hara bagi suatu tanaman, dan apabila proses suatu perkembangan perakaran terganggu maka aktifitas fisiologi tanaman juga akan terganggu, khususnya kegiatan fotosintesa tanaman. Oleh karena itu, agar tanaman yang ditanam pada lahan yang berat seperti tanah sawah akan tetap dapat memberikan hasil yang tinggi, maka tanah cukup diolah

secara minimum, yaitu dengan mengecroh tanah disamping kiri dan kanan tanaman sehingga membentuk seperti guludan. Sedangkan mulsa ialah suatu bahan, baik yang berupa organik maupun anorganik yang dihamparkan di atas permukaan tanah yang mempunyai banyak tujuan, diantaranya adalah untuk mengendalikan pertumbuhan gulma dan menekan laju evapotranspirasi (Prasetyo *et al.*, 2014).

Tabel 4 Rata-rata Bobot Segar Akar akibat Terjadinya Interaksi antara Sistem Olah Tanah dan Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada Umur Pengamatan 15 hst

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Segar Akar (g) / Tingkat Ketebalan Mulsa		
	0 cm	3 cm	6 cm
Jenis Pengolahan Tanah			
Tanpa pengolahan	0,36 a A	0,36 a A	0,40 a A
Pengolahan Minimum	0,25 a A	0,60 b B	0,39 a A
Pengolahan Sempurna	0,40 a A	0,38 a A	0,35 a A
BNT 5%	0,16		

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

Tabel 5 Rata-rata Bobot Kering Total Tanaman akibat Terjadinya Interaksi antara Sistem Olah Tanah dan Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada Umur Pengamatan 15 hst

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Segar Akar (g) / Tingkat Ketebalan Mulsa		
	0 cm	3 cm	6 cm
Jenis Pengolahan Tanah			
Tanpa pengolahan	0,85 b B	1,07 c B	0,62 a A
Pengolahan Minimum	0,55 a A	0,98 b AB	0,90 ab B
Pengolahan Sempurna	0,79 a AB	0,79 a A	0,70 a A
BNT 5%	0,16		

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

Namun demikian, besar kecilnya manfaat penggunaan mulsa akan sangat dipengaruhi oleh tingkat ketebalan mulsa. Tanah yang tanpa diberi mulsa, tingkat evaporasi tanah lebih tinggi, karena pada tanah yang terbuka energi radiasi matahari yang diterima permukaan tanah adalah lebih tinggi dibandingkan dengan tanah yang ditutup mulsa. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa pada tanah yang terbuka (tanpa diberi mulsa) suhu tanah pagi dan siang yang dihasilkan nyata paling tinggi dibandingkan dengan tanah yang ditutup mulsa (Tabel 6 dan Tabel 7).

Kelembapan tanah mencirikan banyak uap air yang dikandung oleh tanah, dan semakin tinggi kelembapan tanah, semakin tinggi pula air yang terdapat di dalam tanah (Prasetyo *et al.*, 2014). Air ialah senyawa yang mempunyai peran

penting untuk kelangsungan hidup tanaman, karena air berperan sebagai unsur pelarut, yaitu untuk melarutkan unsur hara yang terdapat di dalam tanah agar dapat diserap tanaman. Selain itu, air juga berfungsi sebagai unsur pengangkut, yaitu mengangkut asimilat dari daun ke bagian yang mengalami pembelahan atau meristematis, yang menyebabkan tanaman mengalami pertumbuhan ukuran (Suminarti, 2011). Air juga berperan dalam proses membuka dan menutupnya stomata yang mengakibatkan tanaman dapat melaksanakan proses fotosintesis. Berdasarkan pada pentingnya peran air tersebut, maka ketersediaan air yang cukup bagi tanaman sangat diperlukan. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya interaksi antara pengolahan tanah dengan mulsa ketika tanaman dalam fase vegetatif.

Tabel 6 Rata-Rata Suhu Permukaan Tanah Pagi Jam 05.30 WIB pada Tiga Sistem Olah Tanah dan Tiga Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Suhu Permukaan Tanah Pagi (°C) / Umur Pengamatan (hst)		
	10	30	50
Jenis Pengolahan			
Tanpa pengolahan	22,67	20,78	19,67
Pengolahan Minimum	22,78	20,89	19,33
Pengolahan Sempurna	22,78	20,78	20,44
BNT 5 %	tn	tn	tn
Tingkat Ketebalan Mulsa			
Ketebalan Mulsa Jerami 0 cm	23,78 b	21,56 b	20,56
Ketebalan Mulsa Jerami 3 cm	22,33 a	20,67 a	19,56
Ketebalan Mulsa Jerami 6 cm	22,11 a	20,22 a	19,33
BNT 5 %	0,98	1,00	tn

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

Tabel 7 Rata-Rata Suhu Permukaan Tanah Siang Jam 13.00 WIB pada Tiga Sistem Olah Tanah dan Tiga Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Suhu Permukaan Tanah Siang (°C) / Umur Pengamatan (hst)		
	10	30	50
Jenis Pengolahan			
Tanpa pengolahan	31,22	29,89	29,44
Pengolahan Minimum	30,44	29,22	28,78
Pengolahan Sempurna	30,67	29,89	28,78
BNT 5 %	tn	tn	tn
Tingkat Ketebalan Mulsa			
Ketebalan Mulsa Jerami 0 cm	32,00 b	30,56	29,89 b
Ketebalan Mulsa Jerami 3 cm	30,33 a	29,56	28,67 a
Ketebalan Mulsa Jerami 6 cm	30,00 a	29,11	28,44 a
BNT 5 %	1,65	tn	1,16

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

Tabel 8 Rata-rata Bobot 100 Biji pada Tiga Sistem Olah Tanah dan Tiga Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami pada saat Panen

Perlakuan	Bobot 100 Biji (g)
Jenis Pengolahan	
Tanpa Olah Tanah	9,57 a
Olah Tanah Minimum	10,22 b
Olah Tanah Sempurna	9,35 a
BNT 5%	0,28
Tingkat Ketebalan Mulsa	
Ketebalan Mulsa Jerami 0 cm	9,45
Ketebalan Mulsa Jerami 3 cm	10,07
Ketebalan Mulsa Jerami 6 cm	9,62
BNT 5%	tn

Keterangan: Bilangan yang didampingi oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf $p=5\%$. tn = tidak berbeda nyata.

Mengingat Ketebalan mulsa tidak dipertahankan hingga pertumbuhan akhir (panen), maka pengaruh mulsa pada

lingkungan mikro seperti suhu dan kelembaban tanah pada berbagai waktu dan tingkat ketebalan mulsa tidak terjadi

ketika tanaman telah memasuki fase generatif karena sebagian mulsa telah tersebar tidak merata, dan tidak mewakili tingkat ketebalan mulsa yang diaplikasikan. Hal inilah yang menyebabkan lingkungan mikro pada fase generatif tanaman tidak berbeda nyata. Tidak terjadinya pengaruh nyata dari aplikasi mulsa pada berbagai lingkungan mikro tersebut berdampak pada tidak terjadinya interaksi maupun pengaruh nyata pada komponen hasil yang dihasilkan kecuali pada bobot 100 biji (Tabel 8). Hal ini karena pada perlakuan mulsa dengan berbagai ketebalan mulsa memberikan lingkungan mikro yang sama dengan kontrol (tanaman yang tidak diberi mulsa).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : (a) Pengolahan tanah dan mulsa jerami menghasilkan interaksi pada komponen pertumbuhan dan yang terbaik pada olah tanah minimum yang dikombinasikan dengan tebal mulsa jerami 3 cm yang meliputi jumlah cabang, jumlah daun, luas daun, bobot segar akar, dan bobot kering total tanaman. (b) Sistem olah tanah dan ketebalan mulsa jerami tidak memberikan pengaruh pada komponen hasil dan panen kedelai kecuali pada bobot 100 biji dengan bobot sebesar 10,22 g (olah tanah minimum).

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R.A., Sudiarso, dan A.Nugroho. 2014.** Pengaruh Mulsa Organik Pada Gulma Dan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Var. Gema. *J. Produksi Tanaman*. 1 (6) : 478-485.
- Adnan, Hasanuddin, dan Manfarizah. 2012.** Aplikasi Beberapa Dosis Herbisida Glifosat dan Paraquat Pada Sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) Serta Pengaruhnya Terhadap Sifat Kimia Tanah,

Karakteristik Gulma dan Hasil Kedelai. *J. Agrista*. 16 (3) : 135-145.

- Adrinal, A. Saidi., dan Gusmini. 2012.** Perbaikan Sifat Fisika-Kimia Tanah Psamment dengan Pemulsaan Organik dan Olah Tanah Konservasi Pada Budidaya Jagung. *J. Solum*. 9(1) : 25-35.
- Asih, I.A.R. 2009.** Isolasi dan Identifikasi Senyawa Isoflavon dari Kacang Kedelai (*Glycine max*). *J.Kimia*. 3(1) : 33-40.
- Badan Pusat Statistik. 2013.** Data Produksi Tanaman Kedelai. Katalog BPS 521. Jakarta.
- Bowman, R.A., Vigil, M.F., Nielsen, D.C., and Anderson, R.L. 1999.** Soil organic matter changes in intensively cropped dryland systems. *Soil Science Society of America J*. 63(1) : 186-191.
- Fahrurrozi, B. Hermawan dan Latifah. 2005.** Pertumbuhan dan hasil kedelai pada berbagai dosis mulsa alang-alang dan pengolahan tanah. 2005. *J. Akta Agrosia*. 8(1) : 21-25.
- Jamila dan Kaharuddin. 2007.** Efektivitas Mulsa Dan Sistem Olah Tanah Terhadap Produktivitas Tanah Dangkal Dan Berbatu Untuk Produksi Kedelai. *J.Agrisistem*. 3(2) : 65-75.
- Prasetyo, R.A., A. Nugroho., dan J. Moenandir. 2014.** Pengaruh Sistem Olah Tanah Dan Berbagai Mulsa Organik Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine Max* (L.) Merr.) Var. Grobogan. *J. Produksi Tanaman*. 1(6) : 486-495.
- Suminarti, N.E. 2011.** Budidaya Tanaman Talas pada Kondisi Kering dan Basah. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Universitas Brawijaya. Malang