Analisis Pertumbuhan Tanaman Kedelai pada Berbagai Jenis dan Dosis Mulsa Organik Gulma Kirinyuh dan Nimba
(*Analysis of Soybean Plant Growth at Different Types and Doses of Organic Mulch Weed Kirinyuh and Neem*)

Muhammad Suriyat¹, Ainun Marliah¹ dan Hasanuddin^{1*}
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala
*Corresponding author: hasanuddin@unsyiah.ac.id

Abstrak. Penggunaan mulsa dapat mengurangi persaingan antara gulma dan tanaman utamada dalam memperoleh air, unsur hara dan cahaya serta menjaga kelembaban dari evaporasi. Dengan adanya upaya tersebut maka dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai peningkatan pertumbuhan tanaman akibat jenis dan dosis mulsa organik gulma kirinyuh dan nimbi pada tanaman kedelai, serta interaksi di antara kedua faktor tersebut. Penelitian ini telah dilaksanakan di Jalan T. Nyak Arief Desa Rumpeet, Aceh Besar di mulai sejak bulan April hingga Juli 2017. Titik koordinat percobaan terletak pada 5°32'51,27" LU, 95°22'11,25" BT pada ketinggian 6 meter di atas permukaan laut (dpl). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan 2 faktor dan 4 ulangan. Faktor pertama adalah jenis mulsa dengan 2 taraf yaitu mulsa kirinyuh dan nimbi dan faktor kedua adalah dosis mulsa dengan 4 taraf yaitu 0 ton ha⁻¹, 8 ton ha⁻¹, 16 ton ha⁻¹ dan 24 ton ha⁻¹. Sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan dan 32 unit percobaan. Peubah yang diamati adalah luas daun dan bobot kering tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mulsa organik berpengaruh terhadap luas daun dan bobot kering 42 HST. Jenis mulsa nimbi dapat meningkatkan luas daun lebih luas dan bobot kering tanaman paling tinggi. Dosis mulsa kirinyuh dan nimbi berpengaruh terhadap luas daun dan bobot kering tanaman pada 42 HST dan 56 HST. Dosis mulsa nimbi dapat meningkatkan luas daun lebih luas dan bobot kering tanaman paling tinggi serta tidak ada interaksi antara jenis dan dosis mulsa.

Kata kunci: Analisis Pertumbuhan, Kedelai dan Mulsa Organik

Abstract. The uses of mulch can reduce the competition between weeds and the main crops in case of obtaining water, nutrients and light elements and keep maintains the moisture from evaporation. With such efforts, it can increase the growth of plants. This study aims to obtain the information about increase of plant growth due to the type and dosage of organic mulch Kirinyuh weeds and nimbi on soybean crops, and the interaction between the two factors. This research has been done at Jalan T. Nyak Arief Rumpeet Village, Aceh Besar from April to July 2017. The experimental coordinate point at 5°32'51,27 "LU, 95°22'11.25" BT at an altitude of 6 meters above sea level (asl). This research uses Randomized Block Design (RAK) factorial pattern with 2 factors and 4 replications. The first factor is the type of mulch with 2 levels, Kirinyuh weeds and nimbi and the second factor is mulching dosage with 4 levels, 0 ton ha⁻¹, 8 ton ha⁻¹, 16 ton ha⁻¹ and 24 ton ha⁻¹. There are 8 treatment combinations and 32 experimental units. The observed variables were leaf area and dry weight of the plant. The results showed that organic mulch affected the leaf area and dry weight of 42 HST. This type of mulch nimbi can increase the wider leaf area and the highest dry weight of the plant. The mulching dosage of kirinyuh and nimbi affect the leaf area and dry weight of the plant at 42 HST and 56 HST. The nimbi mulch dosage can increase the wider leaf area and the highest dry weight of the plant and there is no interaction between type and mulch dosage.

Keywords : Growth Analysis, Soybean and Organic Mulch

PENDAHULUAN

Pemulsaan adalah teknik budidaya yang dapat diterapkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman kedelai. Mulsa organik merupakan suatu bahan yang berasal dari tanaman sisa pertanian. Tujuan pemulsaan yaitu mencegah terjadinya erosi, mencegah pertumbuhan rumput serta dapat menjaga kelembaban dan suhu permukaan tanah (Dwiyanti, 2005). Adanya mulsa organik pada lahan budidaya dapat mencegah pengikisan tanah, mencegah percikan air akibat hujan, menekan pertumbuhan gulma dan menjaga temperatur tanah (Hamdani, 2009). Menurut Pradana *et al.* (2015) bahwa perlakuan mulsa jerami tanpa cacah dapat meningkatkan hasil panen kedelai 1,94 ton ha⁻¹ dibandingkan dengan perlakuan tanpa mulsa dengan peningkatan hasil panen yaitu 78,2%. Pada pemulsaan ada beberapa jenis mulsa yang dapat dijadikan sebagai mulsa organik seperti kirinyuh dan nimba.

Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) merupakan tumbuhan dari family *Asteraceae* yang memiliki senyawa metabolik sekunder berupa alelopati yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman yang berada di sekitarnya. Menurut Rice (1984), alelopati merupakan suatu interaksi biokimiawi yang terjadi secara timbal balik, yaitu dapat sebagai penghambat ataupun perangsang pada tumbuhan maupun mikroorganisme. Kirinyuh dapat digunakan sebagai mulsa organik karenamempunyai ratio C/N rendah dankandungan P organikdan N total tinggi, sehinggadapat menyumbang unsur hara danmemperbaikiagregasitanahserta menghalangi tumbuhnya gulma di area pertanaman kedelai (Rahmawati, 2004). Pardono (2011) menyebutkan bahwa *C. Odorata* diyakini dapat dimanfaatkan untuk pupuk karena mengandung C/N 20,05 %. Sedangkan menurut Hayat dan Andayani (2014) menyatakan bahwa *C. Odorata* memiliki kandungan hara yang tinggi yaitu Nitrogen 21,94%, Posfor 0,60% dan Kalium 1,38%.

Nimba adalah tumbuhan yang biasa digunakan untuk perlindungan tanaman tetapi juga dapat digunakan sebagai obat-obatan pada bagian biji dan daunnya. Nimba mengandung sekitar 17 komponen bahan aktif seperti *azadirachtin* (C₃₅H₄₄O₁₆), meliantriol, salanin, nimbin, nimbidin dan bahan lainnya (Kardinan, 2000). Menurut BPT Situbondo (2008) bahwa senyawa *azadirachtin* dapat masuk ke dalam jaringan tanaman (sistemik) sehingga dapat melindungi tanaman dari serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan suatu penelitian mengenai jenis dan dosis mulsa terhadap tanaman kedelai untuk mengetahui sejauh mana pengaruhnya terhadap pertumbuhan kedelai serta interaksi antara kedua faktor tersebut.

METODE PENELITIAN

TempatdanWaktuPenelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jl. T. Nyak Arief, Desa Rumpeet, Barona Jaya, Aceh Besar dengan titik koordinat 5°32'51,27" LU, 95°22'11,25" BT pada ketinggian 6 meter diatas permukaan laut (mdpl), serta di Laboratorium Ilmu Gulma, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. Penelitian ini berlangsung dari April – Juli 2017.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hand tractor*, meteran, ember, tali rafia, cangkul, gembor, parang, garu, timbangan analitik (*Max.* 1000 g, d. 0,5 g), pipa besi, timbangan duduk (Y.M.C.CO 10 kg) kamera dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai varietas Grobogan yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi), Malang. Furadan, nimba, kirinyuh dan pupuk yang digunakan yaitu urea, KCl, SP36, dan insektisida dengan bahan aktif *Deltametrin*.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan 4 ulangan. Faktor pertama yaitu jenis mulsa kirinyuh dan mulsa nimba dengan 2 taraf dan faktor kedua yaitu dosis mulsa 4 taraf sehingga diperoleh 8 kombinasi perlakuan dan 32 unit percobaan. Adapun susunan percobaan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Susunan Kombinasi Perlakuan Antara Jenis dan Dosis Mulsa Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai

No	Kombinasi Perlakuan	Jenis Mulsa	Dosis Mulsa	
			ton ha ⁻¹	kg plot ⁻¹
1	M ₁ D ₀	Kirinyuh	0	0
2	M ₁ D ₁	Kirinyuh	8	6,4
3	M ₁ D ₂	Kirinyuh	16	12,8
4	M ₁ D ₃	Kirinyuh	24	19,2
5	M ₂ D ₀	Nimba	0	0
6	M ₂ D ₁	Nimba	8	6,4
7	M ₂ D ₂	Nimba	16	12,8
8	M ₂ D ₃	Nimba	24	19,2

Prosedur Penelitian

Penyiapan Lahan

Proses pengolahan tanah dilakukan dengan dua cara, pertama dilakukan dengan menggunakan *hand traktor* dan pengolahan lahan kedua menggunakan cangkul. Setelah itu dibuat petakan seluas 2 m x 4 m dengan jarak antar perlakuan 25 cm dan antar ulangan 50 cm.

Penanaman

Benih kedelai yang digunakan harus baik secara morfologi (tidak cacat) maupun fisiologi (viabilitas dan vigor yang baik). Proses pembuatan lubang tanam dilakukan dengan memakaitugal pada kedalaman 2 cm,

setiap lubang tanam diisi 4 butir benih per lubang bersamaan dengan furadan 4 butir per lubang tanaman dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Pengurangan tanam dilakukan pada umur 10 hari setelah tanam (HST) sehingga setiap lubang tanam menjadi 2 tanaman.

Pemupukan

Penggunaan pupuk urea, SP36, dan KCl dilakukan secara bertahap. Pupuk urea, SP36 dan KCl diberikan setengah bagian pada saat tanam dengan cara mencampurkan ketiga pupuk tersebut, dan yang setengah bagian berikutnya diberikan pada 30 hari setelah tanam (HST) dengan cara larikan. Dosis pupuk yang digunakan yaitu urea $50 \text{ kg ha}^{-1} = 40 \text{ g plot}^{-1}$, SP36 $60 \text{ kg ha}^{-1} = 48 \text{ g plot}^{-1}$ dan KCl $70 \text{ kg ha}^{-1} = 56 \text{ g plot}^{-1}$.

Aplikasi Mulsa

Mulsa organik kirinyuh diperoleh dari Desa Ie Seu Eum, Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar. Sedangkan mulsa organik nimba diperoleh dari sektor selatan lingkaran kampus, Universitas Syiah Kuala. Proses pengambilan mulsa nimba dilakukan dengan cara memotong bagian cabang atau ranting yang memiliki daun dan mulsa kirinyuh dipotong pada bagian batang dengan jarak 20 cm dari pucuk daun, setelah itu diaplikasi langsung ke tanaman kedelai pada saat tanam. Pengaplikasian mulsa dilakukan setelah pemberian pupuk dan peletakan benih pada lubang tanam. Untuk kebutuhan mulsa organik kirinyuh dan nimba setelah dikonversi ke plot yaitu D1 = $6,4 \text{ kg plot}^{-1}$, D2 = $12,8 \text{ kg plot}^{-1}$ dan D3 = $19,2 \text{ kg plot}^{-1}$. Total kirinyuh dan nimba yang dibutuhkan adalah 307,2 kg.

Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan secara intensif, sehingga pertumbuhan dan hasil kedelai yang didapat optimal. Secara garis besar pemeliharaan terdiri dari penyiraman dan pengendalian hama. Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari. Pengendalian hama dilakukan menggunakan insektisida *Deltamethrin* dengan konsentrasi larutan 2 ml air⁻¹.

Pemanenan

Panen dilakukan pada saat tanaman kedelai berumur 90 hari setelah tanam (HST) dengan karakteristik sebagian besar daun sudah menguning lalu gugur atau polong sudah kelihatan tua dan batang berwarna kuning agak coklat.

Peubah yang diamati

Luas Daun

Pengamatan luas daun diamati pada umur 14, 28, 42, dan 56 HST dengan cara mengambil 12 sampel tanaman kedelai pada setiap petakan, setelah itu diukur dengan menggunakan metode Punch.

Bobot Kering Tanaman

Pengamatan bobot kering tanaman dilakukan pada umur 14, 28, 42, dan 56 HST dengan cara mengambil 4 tanaman sampel kemudian sampel tersebut dikeringkan dengan suhu 70°C selama 2 x 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas Daun (cm²)

Pengamatan luas daun akibat aplikasi jenis dan dosis mulsa menunjukkan bahwa jenis dan dosis mulsa berpengaruh terhadap luas daun pada pengamatan 42 HST dan 56 HST serta tidak ada interaksi antara jenis dan dosis mulsa. Rata-rata luas daun akibat aplikasi jenis dan dosis mulsa dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata luas daun tanaman kedelai pada 14 HST, 28 HST, 42 HST dan 56 HST akibat aplikasi jenis dan dosis mulsa.

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
Jenis Mulsa				
Kirinyuh	0,37	3,09	5,44 a	6,19
Nimba	0,45	3,22	7,14 a	6,41
Dosis (ton ha⁻¹)				
0	0,44	3,02	5,66 a	5,23 a
8	0,43	3,36	6,63 ab	6,40 b
16	0,37	2,74	5,53 a	6,71 b
24	0,41	3,52	7,53 b	6,84 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbedanya pada uji DNMRT ($\alpha = 0,05$)

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pemberian mulsa nimba pada 42 HST memiliki rata-rata luas daun tanaman kedelai lebih luas dibandingkan dengan mulsa kirinyuh. Hal ini disebabkan perbedaan morfologi daun nimba yang lebih luas menutupi tanah sehingga lebih efektif menghambat pertumbuhan gulma. Rizki *et al.* (2015) menjelaskan bahwa pemulsaan dapat menghambat pertumbuhan gulma. Kurangnya gulma pada tanaman kedelai membuat persaingan antara gulma dengan tanaman dalam perebutan sinar matahari juga rendah, sehingga tanaman secara maksimal menyerap sinar matahari. Keadaan ini dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman seperti pelebaran luas daun. Sesuai dengan pernyataan Gardner *et al.* (1991), pada tumbuhan tingkat tinggi, daun merupakan organ utama terjadinya proses fotosintesis. Dijelaskan oleh Pertamawati (2010) bahwa fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis lebih mudah terlihat dalam tahap pertumbuhan. Semakin luasnya daun maka tanaman menyerap sinar matahari lebih maksimal sehingga pertumbuhan tanaman lebih baik.

Pemberian dosis mulsa sebanyak 24 ton ha⁻¹ pada 42 HST dan 56 HST menunjukkan nilai luas daun yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan bahwa semakin banyak pemberian dosis maka semakin tebal mulsa pada permukaan tanah, sehingga dapat menghalangi cahaya yang masuk ke permukaan tanah dan dapat menghambat pertumbuhan gulma. Menurut Purwowidodo (1988) salah satu kegunaan mulsa dapat menghalangi intensitas cahaya ke permukaan tanah. Hal ini akan mengakibatkan gulma terganggu perkembangannya. Berkurangnya gulma pada suatu lahan juga dapat meningkatkan penyerapan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman meningkat seperti penambahan luas batang, pemanjangan

akar dan pelebaran luas daun. Sesuai pernyataan Sitompul dan Guritno (1995) bahwa luas daun menentukan laju fotosintesis per satuan tanaman, dan luas daun dapat digunakan untuk mengukur produktivitas biomassa awal tanaman yang berfungsi sebagai modal dalam menghasilkan bahan tanaman baru. Maksimalnya tanaman menyerap unsur hara dan faktor pendukung lainnya yang dapat meningkatkan luas daun pada tanaman maka jumlah fotosintat yang dihasilkan untuk pertumbuhan tanaman juga lebih besar.

Bobot kering Tanaman (g)

Pengamatan bobot kering tanaman akibat aplikasi jenis dan dosis mulsa menunjukkan bahwa jenis dan dosis mulsa berpengaruh terhadap bobot kering tanaman pada pengamatan 42 HST dan 56 HST tidak ada interaksi antara jenis dan dosis mulsa. Rata-rata bobot kering tanaman akibat aplikasi jenis dan dosis mulsa dapat dilihat pada Tabel 2.

Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (g)			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
Jenis Mulsa				
Kirinyuh	4,11	36,48	160,93 a	327,31
Nimba	4,66	38,08	206,26 b	354,50
Dosis (ton ha ⁻¹)	(g m ⁻² hari ⁻¹)			
0	4,82	41,45	167,83 ab	256,78 a
8	4,52	38,63	202,31 b	344,05 b
16	3,85	32,23	126,29 a	336,52 ab
24	4,35	41,00	237,94 c	426,28 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbedanya pada uji DNMR ($\alpha = 0,05$)

Tabel 2 memperlihatkan bahwa pemberian mulsa nimba pada 42 HST menunjukkan nilai LTT tanaman kedelai lebih tinggi dibandingkan dengan mulsa kirinyuh. Hal ini dikarenakan keadaan morfologi daun kirinyuh yang cepat menggulung dibandingkan dengan daun nimba sehingga daun nimba masih tetap dapat menutupi tanah dan menghambat pertumbuhan gulma. Menurut Damaiyanti *et al.* (2013) mulsa dapat memperkecil ruang tumbuh dan mencegah cahaya matahari ke permukaan tanah sehingga menghambat pertumbuhan gulma. Rendahnya daya saing antara tanaman dengan gulma dalam perebutan unsur hara membuat fotosintat yang dihasilkan dari proses fotosintesis oleh tanaman juga meningkat, sehingga bobot kering tanaman juga lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sarif *et al.* (2015), bahwa meningkatnya bobot kering tanaman berkaitan dengan metabolisme tanaman atau adanya kondisi pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

Pemberian dosis mulsa sebanyak 24 ton ha⁻¹ pada 42 HST dan 56 HST telah mampu meningkatkan bobot kering tanaman. Hal ini disebabkan lahan tertutup rapat dengan mulsa dan dapat menghambat pertumbuhan gulma sehingga penyerapan unsur hara dan faktor lainnya yang mendukung fotosintesis meningkat, serta fotosintat yang dapat didistribusi ke seluruh bagian tanaman juga lebih maksimal. Islami dan Utomo (1995) menyatakan bahwa banyaknya unsur hara dalam larutan air di tanah akan mengakibatkan proses penyerapan unsur hara dan fotosintesis berjalan dengan lancar sehingga pertumbuhan tanaman menjadi meningkat. Hal ini diperjelas oleh Jasminarni (2008), bahwa tanaman yang

mengalami stress air akan menurunkan laju fotosintesis dan akan menghambat proses pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, jika terjadi peningkatan fotosintesis maka jumlah fotosintat yang ditranslokasikan ke bagian daun/tajuk akan menjadi lebih besar. Semakin banyak jumlah fotosintat yang ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman maka bobot kering tanaman juga semakin besar.

KESIMPULAN

Jenis mulsa berpengaruh terhadap luas daun dan bobot kering tanaman pada 42 HST. Jenis mulsa nimba dapat meningkatkan luas daun lebih luas dan bobot kering tanaman paling tinggi. Dosis mulsa berpengaruh terhadap luas dan bobot kering tanaman pada 42 HST dan 52 HST. Dosis mulsa dapat meningkatkan luas daun paling luas dan bobot kering tanaman paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Brigade Proteksi Tanaman (BPT) Situbondo. 2008. Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss). <https://bptsitubondo.wordpress.com/2008/06/05/mimbaazadirachta-indica-ajuss-bag-i/>. Diakses pada tanggal 23 April 2017.
- Damaiyanti, D. R. R., N. Aini dan Koesriharti. 2013. Kajian penggunaan macam mulsa organik pada pertumbuhan dan hasil tanaman cabai besar (*Capsicum annuum* L.). J. Produksi Tanaman. 1 (2): 25-32.
- Dwiyanti, S. 2005. Respon pengaturan ketebalan mulsa jerami padi dan jumlah pemberian air pada pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau. J. Floratek 16(6): 192-201.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Pres. Jakarta.
- Hamdani, J. S. 2009. Pengaruh jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang ditanam di dataran medium. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Hayat, E. S. dan S. Andayani. 2014. Pengelolaan limbah tandan kosong kelapa sawit dan aplikasi biomas *Chromolaena odorata* terhadap pertumbuhan dan hasil padi sertifikasi tanah *Sulfaquent*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Panca Bhakti. Pontianak.
- Islami, T dan W. H. Utomo. 1995. Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Jasminarni. 2008. Pengaruh jumlah pemberian air terhadap pertumbuhan dan hasil selada (*Lactuca sativa*) di polybag. J. Agronomi 12(1): 30-32.

- Kardinan, A. 2000. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pardono. 2011. Potensi *Chromolaena odorata* dan *Titoni diversifolia* sebagai sumber nutrisi bagi tanaman berdasarkan kecepatan dekomposisinya. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Pertamawati. 2010. Pengaruh fotosintesis terhadap pertumbuhan tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) dalam lingkungan fotoautotrof secara invitro. J. Sains dan Teknologi Indonesia 12(1): 31-37.
- Pradana, T. A., A. Nugrohodan B. Guritno. 2015. Pengaruh pencacahan berbagai mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L.). J. Produksi Tanaman. 8(3): 658-665.
- Purwowidodo. 1988. Teknologi Mulsa. Dewa Ruci Press. Jakarta.
- Rahmawati, A. 2004. Respon pemberian *Chromolaena odorata* (L) King dan Robinson dengan pemulsa dan penanaman terhadap produksi dan pertumbuhan legume *Desmodium rensonii*. Skripsi. Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rice, E. L. 1984. Allelopathy. Academic Press, New York.
- Rizki, T., A. Hadid dan H. Mas'ud. 2015. Pengaruh berbagai jenis mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.). J. Agrotekbis 3(5): 579-584.
- Sarif, P., A. Hadid dan I. Wahyudi. 2015. Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) akibat pemberian berbagai dosis pupuk urea. J. Agrotekbis 3(5): 585-591.
- Sitompul, S. M dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.