

## Jenis Gulma pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Akibat Pengaruh Pengendalian Gulma

### Types of Weeds in Shallots (*Allium ascalonicum* L.) Due to the Effects of Weed Control

Egia Pranata Ginting<sup>\*)</sup> dan Husni Thamrin Sebayang

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University  
Jln. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia  
<sup>\*)</sup>Email: egiapginting@gmail.com

#### ABSTRAK

Gulma sering disebut sebagai tumbuhan pengganggu yang pada umumnya tumbuh di waktu dan tempat yang tidak tepat. Kemampuan beradaptasi yang tinggi di segala kondisi lingkungan akan menjadikan ancaman serius bagi tanaman budidaya. Gulma dapat berasosiasi dengan gulma lainnya dan menurunkan hasil panen jika tidak ada pengendalian. Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu pengendalian dengan cara manual, mekanis, kultur teknis, hingga kimia. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2019 di Desa Kasin, Kecamatan Karangploso, Provinsi Jawa Timur, terletak di ketinggian 675 mdpl. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan pengendalian gulma dengan masing-masing 4 ulangan. Bahan yang digunakan ialah herbisida oksifluorfen 240 g l<sup>-1</sup>, herbisida Pendimethalin 330 g l<sup>-1</sup>, mulsa plastik hitam perak, mulsa jerami padi. Pengamatan yang dilakukan yaitu analisis vegetasi gulma sebelum olah tanah dan pada umur tanaman 15, 30, 45 dan 56 hst, dengan metode kuadran menggunakan *frame* berukuran 40 cm x 40 cm. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 7 spesies gulma pada saat sebelum olah tanah yaitu *Amaranthus spinosus*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus iria*, *Eleusine indica*, *Bidens pilosa*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale*. Setelah dilakukan perlakuan pengendalian gulma terdapat 3 spesies gulma baru yaitu

*Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea* dan *Ludwigia octovalvis*.

Kata kunci: Bawang merah, Gulma, Herbisida, Mulsa, Penyiangan.

#### ABSTRACT

Weed is often referred to as a nuisance plant that generally grows at inappropriate times and places. High adaptability in all environmental conditions will pose a serious threat to cultivated plants. Weeds can associate with other weeds and reduce yields if there is no control. Weed control can be done in several ways, such as manual control, mechanical, technical culture, to chemistry. The study was conducted from February to April 2019 in Kasin Village, Karangploso District, East Java Province, located at an altitude of 675 meters above sea level. This study used a randomized block design (RBD) consisting of 7 weed control treatments with 4 replications each. The materials used are 240 g l<sup>-1</sup> oxyfluorfen herbicide, Pendimethalin 330 g l<sup>-1</sup> herbicide, silver black plastic mulch, rice straw mulch. Observations made were weed vegetation analysis before tillage and at the age of plants 15, 30, 45 and 56 Dap, using the quadrant method using a *frame* measuring 40 cm x 40 cm. The results showed that there were 7 species of weeds at the time before tillage, namely *Amaranthus spinosus*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus iria*, *Eleusine indica*, *Bidens pilosa*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale*. After weed

control treatment, there are 3 new weed species, namely *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea* and *Ludwigia octovalvis*.

Keywords: Herbicide, Mulch, Shallots, Weeding, Weeds.

## PENDAHULUAN

Gulma sering disebut sebagai tumbuhan pengganggu yang pada umumnya tumbuh di waktu dan tempat yang tidak tepat (Sembodo, 2010). Keberadaan gulma tentu menjadi masalah dalam memperebutkan layanan lingkungan yang ada seperti unsur hara, cahaya, air dan CO<sub>2</sub>. Gulma berpengaruh besar saat tanaman memasuki masa pertumbuhan. Gulma yang muncul atau berkecambah lebih dahulu berakibat besar terhadap pertumbuhan pertumbuhan dan hasil panen. Gulma yang ditemukan pada pertanaman bawang merah menurut Moenandir (2010), diantaranya *Amaranthus spinosus*, *Portulaca oleracea*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus rotundus*, *Imperata cylindrica*, *Echinochloa colona*, *Panicum repens*, *Eleusine indica*.

Pengendalian gulma yang dapat dilakukan adalah penyiangan, aplikasi herbisida dan pemulsaan. Perlakuan pengendalian gulma ditetapkan berdasarkan faktor periode kritis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Umiyati (2016), Tanaman budidaya saat umur  $\frac{1}{4}$  atau  $\frac{1}{3}$  dari daur hidupnya berada pada masa periode kritis tanaman dimana pada umur tersebut merupakan waktu yang tepat untuk mengendalikan populasi gulma. berdasarkan Penyiangan gulma merupakan metode pengendalian gulma yang paling mudah dan sederhana. Tujuan metode pengendalian ini adalah merusak bagian fisik gulma sehingga pertumbuhannya menjadi terganggu dan mati (Sembodo, 2010). Alat yang digunakan untuk mengendalikan gulma pada metode ini terbilang sederhana seperti sabit, bajak, cangkul, tangan.

Pengaplikasian mulsa dengan tujuan untuk menekan gulma merupakan pengendalian gulma yang termasuk kedalam metode pengendalian secara

mekanik/fisik. Berdasarkan bahannya, mulsa dikelompokkan menjadi 2 yaitu berbahan dasar organik (sisa tanaman) dan berbahan dasar anorganik (plastik). Dalam kegunaannya untuk mengendalikan gulma agar mendapatkan layanan lingkungan, mulsa memiliki cara kerja mengurangi asupan cahaya matahari ke dalam tanah. Cahaya yang dihambat akan memengaruhi tumbuh kembang biji gulma. Gulma akan segera mati karena kebutuhan akan cahaya untuk fotosintesis telah terganggu (Sembodo, 2010).

Pengendalian gulma secara kimia, tepatnya pada gulma tanaman bawang merah dapat menggunakan herbisida dengan bahan aktif seperti Oksifluorfen, Pendimethalin dan Ametrin. Oksifluorfen ialah herbisida yang efektif digunakan saat pra tumbuh dan purna tumbuh guna mengendalikan gulma rerumputan hingga gulma berdaun lebar di berbagai jenis tanaman dan memiliki kemampuan dalam menjangkau spektrum yang luas (Widaryanto, 1994). Pendimethalin ialah herbisida yang sering diaplikasikan saat tanaman budidaya belum tumbuh (pra tanam). Herbisida ini memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan pembelahan hingga perpanjangan sel tanaman gulma. Dosis yang tepat dan melalui kemampuannya kerjanya, herbisida pendimethalin termasuk dalam herbisida yang bekerja secara selektif dan tidak beracun pada tanaman bawang merah serta ampuh dalam mengendalikan gulma berdaun lebar (*broadleaf*) dan gulma golongan rerumputan (*Grasses*) (Hidayatullah *et al.*, 2018).

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2019 di Desa Kasin, Kecamatan Karangploso, Provinsi Jawa Timur yang terletak pada ketinggian 675 m di atas permukaan laut. Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah cangkul, alat tugal, sabit, *Knapsack sprayer*, ember, jerigen, meteran, timbangan digital, oven, penggaris, kamera digital, alat tulis, kertas label dan kuadran ukuran 40 cm x 40 cm. Bahan yang digunakan dalam penelitian

ialah bibit bawang merah varietas Super Philip, herbisida dengan bahan aktif oksifluorfen 240 g l<sup>-1</sup>, herbisida dengan bahan aktif Pendimethalin 330 g l<sup>-1</sup>, mulsa plastik hitam perak, mulsa jerami padi, pupuk Urea, ZA, SP36, KCL, serta pupuk kandang sapi.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan dengan 4 ulangan, yaitu P0: Tanpa Penyiangan Gulma; P1: Bebas Gulma ( Penyiangan setiap 7 hari sekali); P2: Penyiangan 15 hst dan 45 hst; P3: Herbisida Oksifluorfen dengan dosis 1,5 l ha<sup>-1</sup> + Penyiangan 45 hst; P4: Herbisida Pendimethalin dengan dosis 1 l ha<sup>-1</sup> + Penyiangan 45 hst; P5: Mulsa Plastik Hitam Perak; P6: Mulsa Jerami Padi.

Pengamatan yang dilakukan yaitu analisis vegetasi gulma sebelum olah tanah dan pada umur tanaman 15, 30, 45 dan 56 hst, dengan metode kuadran menggunakan frame berukuran 40 cm x 40 cm, kemudian menghitung nilai *Summed Dominance Ratio* (SDR). Nilai SDR dihitung dengan menggunakan rumus (Tjitrosoedirdjo *et al.*, 1984):

- a. Kerapatan adalah jumlah dari tiap-tiap spesies dalam tiap unit area.

Kerapatan Mutlak (KM)

$$= \frac{\text{Jumlah spesies tersebut}}{\text{Jumlah plot}}$$

Kerapatan Nisbi (KN)

$$= \frac{\text{KM spesies tersebut}}{\text{Jumlah KM seluruh spesies}} \times 100\%$$

- b. Frekuensi ialah perbandingan dari jumlah kenampakannya dengan kemungkinannya pada suatu petak contoh yang dibuat.

Frekuensi Mutlak (FM)

$$= \frac{\text{Plot yang terdapat spesies tersebut}}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

Frekuensi Nisbi (FN)

$$= \frac{\text{FM spesies tersebut}}{\text{Jumlah FM seluruh spesies}} \times 100\%$$

- c. Dominansi ialah parameter yang digunakan untuk menunjukkan luas suatu area yang ditumbuhi suatu spesies.

Luas Basal Area (LBA)

$$= \frac{D1 \times D2}{4} \times \frac{2}{3,14}$$

D1= diameter terpanjang suatu gulma

D2= diameter spesies tegak lurus D1

Dominansi Mutlak (DM)

$$= \frac{\text{Luas tutupan lahan suatu spesies}}{\text{Luas seluruh area contoh}}$$

Dominansi Nisbi (DN)

$$= \frac{\text{DM suatu spesies}}{\text{Jumlah DM seluruh spesies}} \times 100\%$$

- d. Menentukan Nilai Penting (*Importance Value*)

$$IV = KN + FN + DN$$

- e. Menentukan *Summed Dominance Ratio* (SDR)

$$SDR = (KN + FN + DN) / 3$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan analisa vegetasi gulma yang dilakukan sebelum olah tanah, menunjukkan bahwa terdapat 7 jenis gulma yang tumbuh di areal pertanaman, yaitu 2 jenis gulma teki-teki, 1 jenis gulma rumput-rumputan dan 4 jenis gulma berdaun lebar. Gulma yang tergolong teki-teki yaitu *Cyperus rotundus* dan *Cyperus iris*. Gulma yang tergolong rumput-rumputan antara lain *Eleusine indica*. Gulma yang tergolong berdaun lebar antara lain *Amaranthus spinosus*, *Sonchus arvensis*, *Bidens pilosa*, *Taraxacum officinale*. Pada kondisi lahan sebelum olah tanah, Gulma yang mendominasi pada lahan adalah *Cyperus iria* dengan nilai SDR 23,90%, kemudian *Amaranthus spinosus* dengan nilai SDR sebesar 17,80% dan *Eleusine indica* dengan nilai SDR sebesar 15,90%.

Tabel 1. Nilai SDR pada Analisa Vegetasi Gulma sebelum Pengolahan Tanah

Spesies	Nama Lokal	Golongan	SDR(%)
<i>Amaranthus spinosus</i>	Bayam duri	Daun Lebar	17,80
<i>Sonchus arvensis</i>	Tempuyung	Daun Lebar	10,00
<i>Eleusine indica</i>	Carulang	Rumput	15,90
<i>Cyperus rotundus</i>	Teki Ladang	Teki	13,20
<i>Cyperus iria</i>	Jekeng	Teki	23,90
<i>Bidens pilosa</i>	Ketul	Daun Lebar	4,80
<i>Taraxacum officinale</i>	Jombang	Daun Lebar	14,40
Total			100
Total Jenis Gulma			7

Tabel 2. Analisa Vegetasi Gulma dan Nilai SDR Gulma pada Pengamatan 15 HST

No	Spesies	SDR SOT (%)	Perlakuan (%)						Rata- rata (%)	
			P0	P1	P2	P3	P4	P5		P6
1	<i>A. spinosus</i>	17,80	51,66	-	-	-	-	-	34,76	12,34
2	<i>E. cruss-galli</i>	-	48,34	-	-	100	-	-	43,84	27,45
3	<i>B. pilosa</i>	4,80	-	-	100	-	-	-	-	14,28
4	<i>P. oleracea</i>	-	-	-	-	-	-	-	21,40	3,05
5	<i>C. rotundus</i>	13,20	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>L. octovalvis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>S. arvensis</i>	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>E. indica</i>	15,90	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>C. iria</i>	23,90	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>T. officinale</i>	14,40	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		100	100	-	100	100	-	-	100	57,12
Total Jenis Gulma		7	2	-	1	1	-	-	3	4

Keterangan : SOT = Sebelum Olah Tanah, SDR = Summed Dominance Ratio.

Jenis dan nilai SDR (*Summed Dominated Ratio*) gulma disajikan pada Tabel 1. Pada pengamatan umur 15 hst (Tabel 2) menunjukkan bahwa terdapat 2 jenis gulma baru yaitu *Echinochloa cruss-galli* dan *Portulaca oleracea*. Gulma yang mendominasi adalah *Echinochloa cruss-galli* dan *Bidens pilosa* dengan nilai SDR sebesar 27,45% dan 14,28%. Qasem (2005) menyatakan herbisida dengan bahan aktif oksifluorfen, pendimethalin dan oxydiazon merupakan herbisida yang sangat efektif dalam menekan gulma. Hal ini dapat dilihat pada perlakuan herbisida oksifluorfen + penyiangan 45 hst dan Perlakuan herbisida pendimethalin + penyiangan 45 hst (Tabel 2) yang memiliki

jenis dan jumlah gulma yang sangat sedikit. Selain itu, kondisi lingkungan dapat menjadi faktor pendukung dalam pertumbuhan gulma, *Amaranthus spinosus* dan *Echinochloa cruss-galli* termasuk gulma yang dapat tumbuh optimal dalam kondisi lingkungan maupun tanah yang jenuh atau mendekati jenuh air. Pengendalian gulma sangat penting dilakukan saat tanaman memasuki periode kritis. Periode kritis tanaman bawang merah berkisar pada umur tanaman 15-45 hst. Pengendalian terhadap gulma penting dilakukan, mengingat keberadaan gulma dapat menjadi masalah serius karena mampu menurunkan pertumbuhan dan hasil bawang merah.

**Tabel 3.** Analisa Vegetasi Gulma dan Nilai SDR Gulma pada Umur Pengamatan 30 HST

No	Spesies	SDR SOT (%)	Perlakuan (%)							Rata- rata (%)
			P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
1	<i>A. spinosus</i>	17,80	46,57	-	20,10	100	60,01	54,67	21,31	43,23
2	<i>E. cruss-galli</i>	-	53,43	-	32,52	-	18,38	45,33	54,08	29,10
3	<i>B. pilosa</i>	4,80	-	-	22,33	-	21,61	-	24,61	9,79
4	<i>P. oleracea</i>	-	-	-	25,05	-	-	-	-	3,57
5	<i>C. rotundus</i>	13,20	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>L. octovalvis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>S. arvensis</i>	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>E. indica</i>	15,90	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>C. iria</i>	23,90	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>T. officinale</i>	14,40	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		100	100	-	100	100	100	100	100	85,69
Total Jenis Gulma		7	2	-	4	1	3	2	3	4

Keterangan : SOT = Sebelum Olah Tanah, SDR = Summed Dominance Ratio

**Tabel 4.** Analisa Vegetasi Gulma dan Nilai SDR Gulma pada Umur Pengamatan 45 HST

No	Spesies	SDR SOT (%)	Perlakuan (%)							Rata- rata (%)
			P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	
1	<i>A. spinosus</i>	17,80	21,24	-	35,27	-	50,84	48,88	57,15	30,48
2	<i>E. cruss-galli</i>	-	41,95	-	30,74	39,00	27,20	-	42,85	25,96
3	<i>B. pilosa</i>	4,80	16,35	-	7,88	60,94	-	-	-	12,16
4	<i>P. oleracea</i>	-	20,45	-	9,71	-	4,48	33,80	-	9,77
5	<i>C. rotundus</i>	13,20	-	-	-	-	17,49	17,32	-	4,97
6	<i>L. octovalvis</i>	-	-	-	16,40	-	-	-	-	2,34
7	<i>S. arvensis</i>	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>E. indica</i>	15,90	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>C. iria</i>	23,90	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>T. officinale</i>	14,40	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		100	100	-	100	100	100	100	100	85,68
Total Jenis Gulma		7	4	-	5	2	4	3	2	6

Keterangan : SOT = Sebelum Olah Tanah, SDR = Summed Dominance Ratio

Pada pengamatan 30 hst (Tabel 3) tidak menunjukkan adanya ditemukan jenis gulma baru. Gulma yang mendominasi antara lain *Amaranthus spinosus* dan *Echinochloa cruss-galli* dengan nilai SDR sebesar 43,23% dan 29,10%. *Amaranthus spinosus* dan *Echinochloa cruss-galli* merupakan gulma semusim dan termasuk ke dalam gulma jahat, karena memiliki kemampuan adaptasi dan menyerap unsur hara yang sangat baik dan mampu memberi

pengaruh negatif pada budidaya bawang merah. Zimdahl (2007) mengemukakan bahwa oksifluorfen merupakan herbisida yang bersifat selektif yaitu herbisida yang dapat mengendalikan gulma tetapi tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman bawang merah. Selain itu, Widaryanto (1994) mengemukakan bahwa penggunaan herbisida oksifluorfen saat pra tumbuh dapat menekan bobot kering gulma misalnya gulma berdaun lebar (*Amaranthus*

Tabel 5. Analisa Vegetasi Gulma dan Nilai SDR Gulma pada Umur Pengamatan 56 HST

No	Spesies	SDR SOT (%)	Perlakuan (%)						Rata -rata (%)	
			P0	P1	P2	P3	P4	P5		P6
1	<i>A. spinosus</i>	17,80	26,23	-	-	-	18,20	28,06	45,04	16,79
2	<i>E. cruss-galli</i>	-	40,13	-	30,15	-	32,88	30,66	40,07	24,84
3	<i>B. pilosa</i>	4,80	11,09	-	-	50,16	22,63	11,73	-	13,65
4	<i>P. oleracea</i>	-	22,55	-	69,85	-	-	29,55	14,89	19,54
5	<i>C. rotundus</i>	13,20	-	-	-	49,84	26,29	-	-	10,87
6	<i>L. octovalvis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>S. arvensis</i>	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>E. Indica</i>	15,90	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>C. iria</i>	23,90	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>T. officinale</i>	14,40	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		100	100	-	100	100	100	100	100	85,69
Total Jenis Gulma		7	4	-	2	2	4	4	3	5

Keterangan : SOT = Sebelum Olah Tanah, SDR = Summed Dominance Ratio

*spinosus*, *Ageratum conyzoides*), dari jenis rumput-rumputan (*Digitaria* sp., *Echinochloa colonum*, *Eleusine indica*, *Axonopus compressus*), maupun teki (*Cyperus rotundus*, *Cyperus iria*), tetapi kurang mampu menekan pertumbuhan grinting (*Cynodon dactylon*). Selanjutnya pada pengamatan 45 hst (Tabel 4) menunjukkan 2 jenis gulma baru yaitu *Cyperus rotundus* dan *Ludwigia octovalvis*. Gulma yang mendominasi antara lain *Amaranthus spinosus* dan *Echinochloa cruss-galli* dengan nilai SDR sebesar 30,48% dan 25,96%. Pada pengamatan 56 hst (Tabel 5) tidak terdapat jenis gulma baru. Gulma yang mendominasi antara lain *Echinochloa cruss-galli* dan *Portulaca oleracea* dengan SDR sebesar 24,84% dan 19,54%. Oksifluorfen adalah herbisida yang sangat baik untuk digunakan dalam bawang, dan menghasilkan kontrol gulma yang efektif (Abdel-Aal dan El-Haroun, 1990; Babiker dan Ahmed, 1986; Menges dan Tamez, 1981; Stall, 2003). Hal ini terlihat pada perlakuan herbisida oksifluorfen + penyiangan 45 hst yang mampu menekan jumlah dan jenis gulma dibanding perlakuan lainnya. Hasil analisa vegetasi gulma pada 15,30,45 dan 56 hst menunjukkan bahwa gulma yang mendominasi pada semua petak percobaan adalah *Amaranthus spinosus*, *Echinochloa cruss-galli* dan *Bidens pilosa*.

Ketiga gulma ini termasuk kedalam gulma semusim dan termasuk kedalam gulma berbahaya. Gulma berbahaya ialah gulma yang keberadaannya memiliki dayaganggu yang tinggi hingga mampu menyebabkan kegagalan panen pada tanaman budidaya.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 7 spesies gulma pada saat sebelum olah tanah yaitu *Amaranthus spinosus*, *Sonchus arvensis*, *Eleusine indica*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus iria*, *Bidens pilosa* dan *Taraxacum officinale*. Setelah dilakukan perlakuan pengendalian gulma terdapat 3 spesies gulma gulma baru yaitu *Echinochloa cruss-galli*, *Portulaca oleracea* dan *Ludwigia octovalvis*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-aal, S.M. and El-haroun, M.S. 1990.** Efficiency of Some Herbicides on Weed Control and Yield of Onion (*Allium cepa* L.). *Egyptian Journal of Agronomy*. 15(2): 35–44.
- Babiker, A.G.T. and Ahmed, M.K. 1986.** Chemical Weed Control in Transplanted Onion (*Allium cepa* L.) in the Sudan Gezira. *Journal Weed Research*. 26(3): 133–137.

- Hidayatullah, T. dan K.P. Wicaksono. 2018.** Efektivitas Herbisida dengan Bahan Aktif Pendimethalin untuk Pengendalian Gulma pada Budidaya Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) dengan Perbandingan Berbagai Macam Teknik Pengendalian Gulma. *Jurnal Produksi Tanaman*. 6(5): 759-766.
- Menges, R. M. and Tamez, S. 1981.** Response of Onion (*Allium cepa* L.) to Annual Weeds and Post-emergence herbicides. *Journal Weed Science*. 29(1): 74–79.
- Moenandir, J. 2010.** Ilmu Gulma. Universitas Brawijaya Press: Malang. P 78-87.
- Qasem, J. R. 2005.** Chemical Control of Weeds in Onion (*Allium cepa* L.), *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 80(6): 721-726.
- Sembodo, Dad R. J. 2010.** Gulma dan Pengelolaannya. Graha Ilmu: Yogyakarta. P 80-86.
- Stall, W. M. 2003.** Weed control in bulb crops (onion, leek, garlic, shallot). *American Journal of Public Health*. 93(6): 939-942.
- Tjirtrosoedirdjo, S., Utomo, H.I., dan Wiroatmodjo, J. 1984.** Pengelolaan Gulma di Perkebunan. Gramedia. Jakarta. P 129-134.
- Umiyati, 2016.** Efikasi Herbisida Oksifluorfen 240 g/l untuk Mengendalikan Gulma pada Budidaya Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Kultivasi*. 15(2): 128-132.
- Widaryanto, E. 1994.** Pengaruh Herbisida Pratumuh Oksifluorfen (Goal 2E) dan Kepadatan Populasi Kacang Tanah di Lahan Kering. *Jurnal Agrivita*. 17(2): 65-68.
- Zimdahl, R.L. 2007.** Degradation of Pendimethalin in Soil. *Journal Weed Science*. 32(3): 408-412.