

**EFIKASI BEBERAPA JENIS HERBISIDA TERHADAP PENGENDALIAN
GULMA DI SEPANJANG PINGGIR *TRACK* KERETA API
(PARIAMAN-NARAS) DIVRE II SUMATERA BARAT**

***EFFICACY OF SEVERAL TYPES OF HERBICIDE ON WEED CONTROL ALONG
THE RAILWAY TRACK (PARIAMAN-NARAS) DIVRE II WEST SUMATRA***

Randi Ismirat, Ardi¹, Irawati

Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

Email¹ : prof_ardi@yahoo.com (Corresponden author)

ABSTRACT

This study aims to determine the best type of herbicide in controlling weeds on the railroad tracks. This research was carried out from June - September 2022 beside the railroad plot of the Pariaman Station - Naras Station, West Sumatra. This study was arranged according to a randomized block design (RBD) consisting of 5 levels of herbicide treatment namely glyphosate 135 ml/15L, paraquat 67.5 ml/15L, sulfentrazone 67.5 ml/15L, glufosinate 135 ml/15L, and no treatment. From the research results, it was found that the best type of herbicide that can control weeds on the edges of the railway is glyphosate herbicide 135 ml/15L. This can be shown in the SDR value with the dominant weed population being small until the 49th day from both broadleaf weeds, grasses, and puzzles. Glyphosate herbicide was effective in controlling weeds up to 49 HSA and weeds grew back on 56 days HSA.

Keywords: efficacy, weed, herbicide, identification.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis herbisida terbaik dalam mengendalikan gulma pada pinggiran jalan kereta api. Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Juni – September 2022 dipinggir jalan rel kereta api petak jalan Stasiun Pariaman – Stasiun Naras Sumatera Barat. Penelitian ini disusun menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 5 taraf perlakuan herbisida yaitu glifosat 135 ml/15L, parakuat 67,5 ml/15L, sulfentrazone 67,5 ml/15L, glufosinat 135 ml/15L, dan tanpa perlakuan. Dari hasil penelitian didapatkan jenis herbisida terbaik yang dapat mengendalikan gulma pada pinggiran kereta api adalah herbisida glifosat 135 ml/15L. Hal ini dapat ditunjukkan pada nilai SDR dengan populasi dominan gulma menjadi kecil hingga hari ke-49 baik dari gulma berdaun lebar, rerumputan, dan teki-teki. Herbisida glifosat efektif mengendalikan gulma hingga 49 HSA dan gulma tumbuh kembali pada hari 56 HSA.

Kata kunci : efikasi, gulma, herbisida, identifikasi.

PENDAHULUAN

Gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya atau merugikan kepentingan manusia sehingga manusia berusaha untuk mengendalikannya (Sembodo 2010; Kilkoda, et al. 2015). Banyak faktor yang

mempengaruhi keragaman gulma pada tiap lokasi, seperti cahaya, unsur hara, pengolahan tanah, cara budidaya tanaman, serta jarak tanam atau kerapatan tanaman yang digunakan berbeda.

Pemeliharaan jalan rel merupakan kegiatan pengawasan dan perbaikan yang dilakukan oleh PT. Kereta Api Indonesia

(KAI) untuk mempertahankan, memulihkan dan meningkatkan kualitas pelayanan jalan rel agar tetap beroperasi. Pemeliharaan yang dilakukan PT. Kereta Api terbagi atas dua kategori yaitu : pemeliharaan berkala dan perbaikan untuk mengembalikan fungsi(korektif). Dilakukan apabila komponen pada lintas jalan rel dianggap tidak lagi memenuhi atau dapat mengganggu operasional kereta api (Peraturan Menteri Perhubungan No. 32 Tahun 2011).

Pengendalian gulma juga merupakan jenis pemeliharaan berkala yang terdapat di jalan rel yang dimaksudkan untuk menekan atau mengurangi populasi gulma sehingga tidak terdampaknya hal yang merugikan dalam perawatan jalan rel tersebut. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan aplikasi herbisida. Tanggap atau respon beberapa jenis gulma terhadap herbisida tergantung pada klasifikasi herbisida yang digunakan.

Herbisida kimia memiliki bahan aktif yang dapat mempermudah dan mempercepat proses kematian gulma. Pada herbisida glifosat yang merupakan herbisida sistemik yang diaplikasikan pasca tumbuh dan dapat mengatasi gulma berdaun lebar dengan cara menghambat sintesis protein dan metabolisme asam amino (Sukman & Yakub, 2002). Herbisida parakuat adalah herbisida kontak nonselektif yang diaplikasikan secara pasca tumbuh dengan cara merusak selaput sel dan menghambat fotosintesis. Pengendalian gulma dilakukan pada herbisida kontak dengan cara mematikan bagian dari gulma yang terkena atau terkontak langsung dengan herbisida (Krisno, 2016).

Pada penelitian yang telah dilakukan Maya *et al.* (2021) bahwa aplikasi herbisida berbahan aktif Sulfentazon dan Indaziflam efektif untuk mengendalikan gulma berdaun 0 hingga 2 helai, sedangkan pada gulma berdaun 6 dan 8 herbisida yang efektif mengendalikan gulma berbahan aktif Sulfentazon + Amonium Glufosinat (500 ml + 1,2 L/Ha) dan Sulfentazon + Glifosat (500

ml + 2 L/Ha) yang menyebabkan mortalitas 100% serta dapat menekan pertumbuhan kembali (*regrowth*).

Herbisida glufosinate atau amonium glufosinat merupakan herbisida pasca tumbuh bersifat kontak non selektif berspektrum luas yang digunakan untuk mengendalikan gulma pada lahan yang terdapat tanaman budidaya dan juga pada lahan non budidaya (Jewell & Buffin, 2001).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian.

Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Juni sampai September 2022 di pinggir jalan rel kereta api petak jalan Stasiun Pariaman - Stasiun Naras Sumatera Barat. Dilakukan pada KM 64+00- KM 64+100 pada sisi kanan dan kiri track kereta api dan ketinggian tempat ± 2 mdpl.

Alat dan Bahan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah herbisida glifosat, parakuat, sulfentrazone, glufosinat. Untuk alat yang digunakan yaitu alat tulis, tali rafia, parang, gunting, timbangan digital, pancang kayu berukuran 100 cm, knapsack sprayer (alat penyemprot) 15liter, nozzle merek lurmark berwarna hijau, meteran, serta kertas label yang dilaminating ukuran A4, oven, gelas ukur (takaran ml), alat dokumentasi (HP/kamera) dan kertas.

Rancangan Penelitian. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan herbisida yaitu: Herbisida glifosat 135 ml/15L (H1), Herbisida parakuat 67.5 ml/15L (H2), Herbisida sulfentrazone 67.5 ml/15L (H3), Herbisida glufosinate 135 ml/15L (H4), Tanpa perlakuan (H5). Pada penelitian ini terdapat 4 ulangan sehingga semuanya menjadi 20 satuan percobaan. Analisis data dilakukan menggunakan sidik ragam. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test

(DMRT) dengan taraf 5%. Pelaksanaan penelitian diawali dengan pemilihan lokasi, pembuatan plot areal penelitian dan plat kuadrat, pemasangan label, waktu pemberian perlakuan, dan cara pemberian perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan bahan aktif herbisida yang

diaplikasikan dapat mengendalikan gulma total, ditunjukkan dengan skoring efektivitas herbisida yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol pada pengamatan 14 HSA sampai dengan 56 HSA hal ini dapat dilihat pada Tabel 7 bahwasanya pada perlakuan herbisida parakuat 67.5 ml/15L pada hari ke 7 menunjukkan hasil skoring nilai 6 dengan kriteria sangat baik.

Tabel 1. Skoring Efikasi Perlakuan Herbisida Setiap Minggu

Hari ke	0	7	14	21	28	35	42	49	56
H1	0	3	6	8	9	9	9	9	1
H2	0	6	1	1	1	1	1	1	1
H3	0	3	3	4	2	1	1	1	1
H4	0	3	3	5	7	7	8	8	1
H5	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Vencill *et al.* (2002) Menjelaskan bahwa cara kerja herbisida parakuat, dengan cara lipid hidroperoksida akan menghancurkan membran sel sehingga mengakibatkan pecahnya menjadi bagian bagian interseluler dan daun akan menjadi layu dan menguning.

Sedangkan pada hari ke 21 sampai dengan 42 pada perlakuan herbisida glifosat 135 ml/15L dan perlakuan herbisida glufosinate 135 ml/15L mengalami peningkatan skoring dengan range nilai 5, 7, 8, 9 hingga 49 HSA hal ini dikarenakan herbisida glifosat adalah bahan kimia sistemik yang bekerja sangat cepat sehingga kematian gulma sampai pada akar hanya membutuhkan waktu yang singkat (Tabroni 1985 dalam Anggorowati & Sumarsono 1990). Semakin tinggi takaran glifosat yang digunakan berbanding lurus dengan

peningkatan persentase kematian gulma, dan berbanding terbalik dengan penurunan persentase penutupan gulma dan persentase pertumbuhan kembali gulma yang dikendalikan (Naidi, 2014).

Analisis Vegetasi. Analisis vegetasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi vegetasi gulma pada suatu lahan yang ditutupi oleh beberapa jenis gulma. Pengamatan vegetasi gulma dilakukan sebelum aplikasi dan ditemukan beberapa jenis gulma yang terdapat pada area track kereta api kanan dan kiri pada area plot petakan penelitian dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai SDR Sebelum Aplikasi Herbisida

No	Golma	Jenis Golma	SDR (%)				
			Glifosat	Parakuat	Sulfentrazone	Glufosinat	Tanpa perlakuan
1	<i>Arabidopsis thaliana</i>	Berdaun lebar	1.36				
2	<i>Arivela viscosa</i>	Berdaun lebar	18.12	14.56	5.20	13.31	2.05
3	<i>Asystasia gangetica</i>	Berdaun lebar	1.42	5.84		4.80	
4	<i>Ageratum conyzoides</i>	Berdaun lebar		10.32	3.70	1.96	
5	<i>Bulbostylis barbarata</i>	Rerumputan	9.49	17.67	18.55	1.64	16.01
6	<i>Calyptocarpus</i>	Berdaun lebar				1.64	
7	<i>Centrosema pubescens</i>	Berdaun lebar				2.05	
8	<i>Cyperus compresus</i>	Teki-teki	2.54		5.00	3.14	2.14
9	<i>Cyperus esculentus</i>	Teki-teki	4.34	3.59		1.64	1.38
10	<i>Cyperus polystachyos</i>	Teki-teki	3.46	2.67	1.50		
11	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki-teki		1.25			
12	<i>Colopogium mucunoides</i>	Berdaun lebar					2.01
13	<i>Comelina difusa burm f</i>	Berdaun lebar					2.10
14	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Rerumputan	4.23		3.23	2.98	12.22
15	<i>Dicliptera chinensis</i>	Berdaun lebar				3.00	
16	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rerumputan	3.70	4.19	2.95	3.16	1.52
17	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Berdaun lebar	1.29	2.39			
18	<i>Echinochloa colona</i>	Rerumputan		8.86	10.74	2.55	4.04
19	<i>Eragrotis amabilis</i>	Rerumputan			1.84		
20	<i>Eragrotis superba</i>	Rerumputan	1.29				2.32
21	<i>Heteropogon contortus</i>	Rerumputan		10.11			
22	<i>Melochia corchorifolia</i>	Berdaun lebar	1.33				
23	<i>Mimosa pudica</i>	Berdaun lebar				3.25	
24	<i>Mitracarpus citratus</i>	Berdaun lebar	6.93	2.69	16.31	1.67	17.14
25	<i>Olden landia</i>	Rerumputan					2.18
26	<i>Oxalis barrelieri</i>	Berdaun lebar		2.45			2.12
27	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Rerumputan		2.34			
28	<i>Phyllanthus amarus</i>	Berdaun lebar			2.90		
29	<i>Physalis angulata</i>	Berdaun lebar			3.92	1.82	2.15
30	<i>Setaria verticillata</i>	Rerumputan		3.00			
31	<i>Spermacoce alata</i>	Berdaun lebar	1.26			1.61	
32	<i>Spigelia anthelmia</i>	Berdaun lebar	31.21	7.02	22.42	32.91	23.55
33	<i>Tridax procumbens</i>	Berdaun lebar	6.73	1.05		16.85	7.07

Berdasarkan Tabel 2 tersebut dapat dilihat bahwa terdapat 33 macam jumlah gulma yang terdiri dari 3 jenis gulma seperti gulma berdaun lebar (*broad leaves*), rerumputan (*grasses*), dan teki-teki (*sedges*). Masing-masing gulma memiliki nilai SDR yang berbeda-beda. Sebelum pemberian perlakuan nilai SDR tertinggi terdapat pada gulma *spigelia anthelmia* yaitu dengan nilai 32,91% jenis berdaun lebar (*broadleaf*) yang ada pada petak perlakuan glufosinat sebagai gulma dominan pertama dan dilanjutkan dengan nilai kedua dan ketiga juga pada gulma *spigelia anthelmia* dengan nilai 31,21% pada petak perlakuan glifosat dan 23,55% pada petak tanpa perlakuan lalu nilai SDR ke 4 dan ke 5 tertinggi terdapat pada gulma *spigelia anthelmia* dengan nilai 22,42% pada petak perlakuan sulfentrazone dan selanjutnya

terdapat pada gulma *bulbostylis barbarata* dengan nilai 18,55% dengan jenis gulma rerumputan (*grasses*) pada petak perlakuan sulfentrazone.

Selanjutnya dengan nilai SDR terendah terdapat pada gulma *tridax procumbens* dengan nilai SDR 1,05% dengan jenis gulma berdaun lebar (*broad leaves*) pada petak perlakuan parakuat dan selanjutnya terdapat pada gulma *cyperus rotundus* dengan nilai SDR 1,25% dan jenis gulma teki-teki (*sedges*) yang terdapat pada petak perlakuan parakuat.

Tabel 3 Nilai SDR Pada 56 HSA

	Gulma	Jenis Gulma	SDR (%)				
			Glifosat	Parakuat	Sulfentrazone	Glufosinat	Tanpa Perlakuan
1	<i>Ageratum conizoides</i>	Berdaun lebar		2.47	7.21	9.39	
2	<i>Arivela viscosa</i>	Berdaun lebar	4.96	9.46	7.73	20.40	6.57
3	<i>Asystasia gangetica</i>	Berdaun lebar		2.16			
4	<i>Bulbostylis barbarata</i>	Rerumputan	21.20	13.98	21.94	11.73	12.84
5	<i>Cyperus esculentus</i>	Teki-teki	10.61	7.30		2.38	5.87
6	<i>Cyperus polystachyos</i>	Teki-teki		3.95		5.25	
7	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki-teki		4.91			4.78
8	<i>Dacyloctenium aegyptum</i>	Rerumputan	8.38			8.71	4.50
9	<i>Digitaria sanguinalis</i>	Rerumputan	17.35	13.50	18.60	9.43	9.20
10	<i>Mimosa pudica</i>	Berdaun lebar		1.75			5.10
11	<i>Mitra carpus hitrus</i>	Berdaun lebar		3.30	13.41	2.72	10.71
12	<i>Oldenlandia</i>	Rerumputan				2.90	
13	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Rerumputan		2.96			
14	<i>Physalis peruviana S.</i>	Berdaun lebar	4.20	3.70		3.63	1.92
15	<i>Spigelia anthelmia</i>	Berdaun lebar	22.66	23.25	13.94	19.40	25.21
16	<i>Tridax procumbens</i>	Berdaun lebar	5.58	7.31	12.16	4.08	13.29

Pada 56 HSA hasil penelitian menunjukkan terdapat 16 jumlah gulma yang terdiri dari berdaun lebar (*broad leaves*), rerumputan (*grasses*), dan teki-teki (*sedges*), nilai SDR tertinggi ke 1, 2, dan 3 yang dapat dilihat pada Tabel 6 yaitu pada gulma *spigelia anthelmia* dengan nilai SDR 25,21% pada petak tanpa perlakuan dan 23,25% pada petak perlakuan herbisida parakuat 67.5 ml/15L dan 22,66% pada petak perlakuan herbisida glifosat 135 ml/15L.

Nilai SDR terendah terdapat pada gulma *mimosa pudica* dengan nilai SDR 1,75% pada petak perlakuan herbisida parakuat 67.5 ml/15L dan nilai terendah selanjutnya terdapat pada gulma *asystasia gangetica* dengan nilai SDR 2,16% yang terdapat pada petak perlakuan herbisida parakuat 67.5 ml/15L.

Bobot Kering Gulma (g). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata bobot kering gulma pada 42 HSA dan 56 HSA. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. bobot kering gulma (biomassa gulma)

No.	Perlakuan	Pengamatan				
		Sebelum Aplikasi	14 HSA	28 HSA	42 HSA	56 HSA
-----g-----						
1	Glifosat	82.20	98.95	83.55	13.04 b	7.43 c
2	Parakuat	83.40	57.18	65.61	56.66 a	46.09 b
3	Sulfentrazone	57.16	70.47	69.62	41.38 a	30.89 b
4	Glufosinat	62.56	50.18	46.39	13.67 b	7.44 c
5	Tanpa Perlakuan	66.20	64.47	95.17	52.37 a	85.94 a
	KK	26.31 %	20.83 %	19.98 %	19.48 %	20.25 %

Keterangan: angka satu kolom yang sama diikuti huruf kecil yang sama berbeda nyata, data diuji setelah dilakukan transformasi ke dalam SQRT ($X+0,5$) menurut DNMR pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa bobot kering gulma pada 42 HSA dan 56 HSA menunjukkan adanya pengaruh nyata. Pada 42 HSA perlakuan parakuat, sulfentrazone, dan tanpa perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan glifosat dan glufosinat, hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata dari bobot kering pada perlakuan glifosat dan glufosinat memiliki nilai terendah dengan nilai glifosat 13,04 g dan nilai rata-rata pada glufosinat 13,67 g. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya (Purnomo, 2020), salah satu bahan aktif herbisida dengan kandungan sulfentrazone

secara nyata kurang efektif dalam mengendalikan gulma rumput.

Sementara itu pada perlakuan herbisida parakuat memiliki nilai tertinggi bobot kering gulma dengan nilai 56,66 g pada 42 HSA yang dikarenakan dosis yang diberikan hanya 67,5 ml/15L. Sukman & Yakup (2002) berpendapat bahwa keberhasilan suatu herbisida dalam mengendalikan gulma dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya dosis herbisida.

Sedangkan pada 56 HSA pada tanpa perlakuan menunjukan berbeda nyata dengan perlakuan parakuat dan sulfentrazon serta

berbeda nyata dengan glifosat dan glufosinat. Nilai bobot kering tertinggi pada 56 HSA terdapat pada tanpa perlakuan dengan nilai rata-rata 85,94 g sedangkan nilai terendah pada 56 HSA terdapat pada perlakuan glifosat dengan nilai rata-rata 7,43 g. Semakin rendah nilai bobot kering atau biomassa suatu gulma maka semakin efektif herbisida tersebut bekerja dalam mengendalikan gulma. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya (Sembiring dan Sebayang, 2019), bahwa rata-rata bobot kering gulma terbaik dihasilkan oleh herbisida glifosat pada perlakuan roundup dengan dosis 1000 ml/13 L air mampu menekan gulma hingga 33,80 g, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Herbisida glifosat dengan dosis 135 ml/15L efektif mengendalikan gulma hingga 49 HAS. Sedangkan untuk nilai bobot kering gulma terendah terdapat pada perlakuan glifosat dosis 135 ml/15L saat 56 HAS dengan nilai 7,43 g.
2. Gulma tumbuh kembali dalam waktu yang lama pada 56 HSA dengan nilai skoring 1 oleh perlakuan herbisida glifosat dosis 135 ml/15L sedangkan pada perlakuan parakuat dosis 67,5 ml/15L gulma tumbuh kembali dengan waktu yang cepat ditunjukkan pada 14 HSA.
3. Gulma tumbuh kembali dalam waktu yang lama pada 56 HSA dengan nilai skoring 1 oleh perlakuan herbisida glifosat dosis 135 ml/15L sedangkan pada perlakuan parakuat dosis 67,5 ml/15L gulma tumbuh kembali dengan waktu yang cepat ditunjukkan pada 14 HSA.

DAFTAR PUSTAKA

Anggorowati, S. H & Sumarsono. 1990. Hubungan antar sifat-sifat anatomis jaringan pelindung daun dengan daya berantas glifosat pada beberapa jenis gulma. Dalam: T. Kuntohartono (ed.). Prosiding I Konfrensi X Himpunan Ilmu Gulma Indonesia. Malang, 13-15 Maret 1990. hal. 79-85

Anonim, (2011). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 32 Tahun 2011 tentang Standar dan Tata Cara Perawatan Prasarana Perkeretaapian, Jakarta.

Jewell, T and D. Buffin. 2001. *Health and environmental impacts of glufosinate ammonium*. Editing by P. Riley, M. Warhurst, E. Diamand and H. Barron. Friends of the Earth: The Pesticides Action Network UK. Kilkoda AK, Nurmala T, Widayat D. 2015. Pengaruh keberadaan gulma (*Ageratum conyzoides* dan *Boreria alata*) terhadap pertumbuhan dan hasil tiga ukuran varietas kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada percobaan pot bertingkat. *Kultivasi*.14(2):1–9.doi:10.24198/kltv.v14i2.12072

Krisno, M. A. (2016). Pembuatan herbisida organik di kelompok tani sumber urip1 Desa Wonorejo Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal Dedikasi*, 13, 75-82.

Laurenco, R.C., Carvalho S.J.P. 2015. Bioindicator Demonstrates High Persistensi Of Sulfentrazone In Dry Soil. *Afropec. Tropica* 45 (3): 326-323. DOI:10.1590/1983-40632015v45355776.

Purnomo, W. E., & Hasjim, S. (2020). Efektivitas dan selektivitas beberapa bahan aktif herbisida untuk mengendalikan gulma pada dua varietas tanaman kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L.). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 1(2), 48-54.

Safitri, M., Ardi, A., Irawati, I., & Pasaribu, A. (2021). Pengaruh Berbagai Herbisida

Untuk Mengendalikan Rumput Belulang (*Eleusine indica* L.) Yang Resisten Terhadap Herbisida Glifosat. Jurnal AGROHITA: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, 6(1), 89-99.

Sembiring, D. S. P. S., & Sebayang, N, S. (2019). Uji Efikasi Dua Herbisida Pada Pengendalian Gulma di Lahan Sederhana. Jurnal Pertanian, 10(2); 61-70.
Sembodo, D. R. J. 2010. Gulma dan Pengelolaannya. Graha Ilmu: Yogyakarta. 166 hlm.

Sukman, Yernelis dan Yakup. 2002. Gulma dan Teknik Pengendaliannya. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Vencill, W.K., K. Armbrust, H.G. Hancock, D. Johnson, G. McDonald, D. Kinter. F. Lichtner, H. McLean, J. Reynolds, D. Rushing, S. Senseman, & D. Wauchope. 2002. Herbicide handbook. 8th ed. Weed Science Society of America, Lawrence, KS.