

Efektivitas Penggunaan Herbisida Paraquat Dan Atrazin Terhadap Gulma Pada Jarak Tanam Jagung (*Zea mays L.*) Yang Berbeda

Nuzul Akram, Baidhawi, Rosnina

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh,
Jl. Cot Teungku Nie, Aceh Utara, Aceh, Indonesia
E-mail : nuzulakram.sp@gmail.com

ABSTRAK

This study aims to compare the active compound of Paraquat and Atrazine herbicides applied for weed controlling between plant spacing of corn. The research was conducted in Paya Beunyot Village, Banda Baro Regency North Aceh from July to September 2019, and continued with Samples analysis at the Agroecotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Malikussaleh. The experimental design used was a factorial randomized block design; herbicides type of paraquat with a concentration of 1.38 kg/ha, atrazine concentration 1.2 kg/ha and the second factor were plant spacing (P): P1= plant spacing of 50x30 cm, P2= plant spacing of 60x25 cm, P3= plant spacing of 75x20 cm. The results showed that herbicide applied had a very significant effect on weed wet weight, dry weight, percentage of weeds under control and phytotoxicity of weeds. The results showed the interspace of the plant gave a very significant increase in seeds weight either per plant and per plot. The result of variance analysis showed there was no interaction between herbicides utilize and planting distance in all observed variables.

Keywords; Corn (*Zea mays L.*), herbicide, plant spacing

PENDAHULUAN

Gulma merupakan tumbuhan yang tumbuh dan berkembang pada tempat dan waktu yang tidak dikehendaki pada kegiatan budidaya tanaman. Sebagian besar gulma berkembangbiak dan menyebar melalui biji sehingga biji gulma mudah tercampur dengan komoditas pertanian seperti padi, gandum, kedelai, jagung, sorghum, kacang-kacangan, benih sayuran, benih sayuran buah dan lain sebagainya. Selain itu biji gulma dapat pula terbawa oleh media pembawa lain

antara lain alat angkut, alat pertanian, alat-alat berat dan lain-lain yang dilalulintaskan. Berdasarkan karakteristik tersebut maka pemerintah menetapkan gulma termasuk organisme pengganggu tumbuhan yang perlu dicegah pemasukan dan penyebarannya. Hal ini dikarenakan sebagian besar gulma menempati habitat yang sama dengan tanaman yang dibudidayakan, sehingga kemungkinan terikat (terbawa) dalam komoditas pertanian menjadi sangat besar (BKPKP, 2010).

Menurut Mustajab *et al.*, (2014), herbisida atrazin dengan dosis 1,2 – 2,4 kg/ha mampu mengendalikan gulma total hingga 6 minggu setelah aplikasi (MSA) lalu dosis 1,2–2,4 kg/ha mampu mengendalikan gulma golongan daun lebar dan gulma golongan rumput hingga 6 Minggu Setelah Aplikasi. Sedangkan herbisida atrazin dosis 1,2–2,4 kg/ha tidak meracuni tanaman jagung.

Menurut Adnan *et al.*, (2012), bahwa pada pengamatan 14 Hari Setelah Aplikasi perlakuan herbisida paraquat pada dosis 0,75, 1,50 dan 2,25 kg/ha mampu mengendalikan gulma sebesar 100 %.

Hasil penelitian Rahajeng *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa dengan jarak tanam 75x20 cm mampu menurunkan populasi gulma jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penggunaan jarak tanam 60x25 cm lebih efektif dalam meningkatkan hasil biji ton/ha jika dibandingkan dengan penggunaan jarak tanam 50x30 cm dan jarak tanam 75x20 cm.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan 2 tahap, tahap pertama dilaksanakan di Desa Paya Beunyt Kecamatan Banda Baro Kabupaten Aceh Utara dan tahap kedua dilaksanakan di Laboratorium Agroekoteknologi, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Pelaksanaan Penelitian dimulai dari bulan Juli sampai September 2018.

Bahan yang digunakan adalah benih jagung varietas hibrida

nasional BISI 228, pupuk dasar yang digunakan Urea (45 % N), SP-18 (18 % P₂O₅), KCl (50 % K₂O), herbisida paraquat dan atrazin, buku identifikasi gulma, amplop, kantong plastik dan alat tulis menulis. Sedangkan alat yang digunakan berupa petak kuadrat ukuran 0,5x0,5 m, cangkul, parang, penyemprot punggung, timbangan analitik dan oven.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, dengan dua faktor yang diteliti yaitu herbisida (H) yang terdiri dari dua taraf dan jarak tanam (J) yang terdiri dari tiga taraf. Adapun faktor percobaan yang diteliti adalah sebagai berikut: 1. Faktor Jenis Herbisida (H), H₁ = Herbisida paraquat dengan konsentrasi 1,38 kg/ha (0,8 g/plot), H₂ = Herbisida atrazin dengan konsentrasi 1,2 kg/ha (0.72 g/plot). 2. Faktor jarak tanam (J), J₁= 50x30 cm, J₂= 60x25 cm, J₃= 75x20 cm. Dengan demikian terdapat 6 kombinasi perlakuan dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga secara keseluruhannya terdapat 18 unit percobaan. Petak percobaan berukuran 3x2 m dengan luasan efektif seluruh satuan percobaan 90 m².

HASIL DAN PEMBAHASAN

Summed Dominance Ratio (SDR) Gulma Awal

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada areal budidaya tanaman jagung jumlah nilai summed dominance ratio gulma awal tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Summed Dominance Ratio Gulma Awal

No	Nama Gulma	SDR (%)	Urutan Dominasi
Daun Lebar			
1	<i>Amranthus spinosus</i>	8.89	3
2	<i>Chromolaena odorata</i>	5.42	5
3	<i>Cloeme rutidospermae</i>	5.97	4
4	<i>Euphorbia hirta</i>	32.47	2
Rumput			
4	<i>Andropogon aciculata</i>	47.25	1
Total		100	

Berdasarkan data Tabel 2 diketahui bahwa gulma dominan yang terdapat pada petak percontohan saat aplikasi adalah gulma *Andropogon aciculata* yang merupakan gulma golongan rumput, kemudian diikuti *Euphorbia hirta*, *Amranthus spinosus*, *Cloeme rutidospermae* dan *Chromolaena odorata* yang merupakan gulma golongan daun lebar.

Nilai tertinggi yang didapatkan pada areal budidaya tanaman jagung adalah gulma jenis *Andropogon aciculata* (47.25%). Pada areal ini gulma yang dominan dari famili Poaceae, famili Poaceae ini banyak ditemukan diseluruh areal budidaya tanaman jagung karena mempunyai kemampuan yang tinggi untuk beradaptasi pada jenis tanaman yang beragam, dapat berkembangbiak dengan biji dan umbi. *Andropogon aciculata* dapat tumbuh dalam kondisi yang ekstrim karena termasuk gulma ganas. Akibat gulma tersebut dapat menguasai ruang tempat tumbuh dan unggul dalam bersaing dengan tanaman pokok. Hal ini sesuai dengan Holm *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa famili ini termasuk gulma yang mempunyai daya adaptasi tinggi dan akar rimpang yang kuat, serta dapat

berkembangbiak dengan biji dan umbi.

Banyak faktor yang mempengaruhi jenis dan keragaman gulma suatu lahan diantaranya jenis tanah, kultur teknis, dan ketinggian tempat. Sembodo (2010) menyatakan bahwa kerapatan gulma yang tumbuh pada lahan pertanian bervariasi menurut musim, pada saat musim hujan persediaan air cukup sehingga populasi gulma meningkat.

Gulma berinteraksi dengan tanaman budidaya melalui persaingan untuk mendapatkan faktor tumbuh yang terbatas seperti cahaya, hara, dan air. Tingkat persaingan bergantung pada curah hujan, kondisi tanah, kerapatan gulma, pertumbuhan gulma, serta umur tanaman budidaya saat gulma mulai bersaing (Jatmiko *et al.*, 2012).

Karakteristik Gulma

Bobot Basah Gulma

Hasil uji F gulma *Adropogon aciculata* menunjukkan perlakuan dosis herbisida masing-masing berpengaruh nyata terhadap bobot basah gulma. Bobot basah terendah gulma *Adropogon aciculata* pada aplikasi herbisida 2 minggu setelah aplikasi (MSA) terdapat pada penggunaan paraquat dengan bobot basah 6.02 g. Sedangkan pada jarak tanam pada masa yang sama

terhadap bobot basah gulma *Adropogon aciculata* memperlihatkan hasil yang tidak berbeda nyata.

Hal yang sama dikemukakan Adnan *et al.*, (2012) bahwa herbisida paraquat diklorida dengan dosis 1.38 g/ha mampu menekan bobot basah gulma total pada 2, 4, dan 8 minggu setelah aplikasi.

Aplikasi herbisida dengan dosis dan konsentrasi yang lebih tinggi dapat memberikan pengaruh lebih baik dalam menekan pertumbuhan gulma, konsentrasi dan

dosis herbisida yang terlalu rendah menyebabkan berkurangnya efektivitas herbisida dalam mengendalikan gulma (King dan Oliver, 2012).

Bobot Kering Gulma

Hasil uji F pada bobot basah kering *Adropogon aciculata* menunjukkan perlakuan dosis herbisida masing-masing berpengaruh sangat nyata terhadap bobot kering. Rata-rata bobot basah gulma *Adropogon aciculata* tertera pada Tabel 6.

Tabel 2. Bobot Kering Gulma *Adropogon aciculata*

Perlakuan	Bobot Kering (g)
	2 MSA
Jenis Herbisida	
H1 (paraquat)	2.16 b
H2 (atrazin)	4.40 a
Jarak Tanam	
J1 (50 x 30 cm)	3.92 a
J2 (60 x 25 cm)	3.12 a
J3 (75 x 20 cm)	2.80 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (LSD) pada taraf 5 %.

Pada Tabel 2 pengamatan 2 MSA terlihat bahwa bobot kering terendah gulma *Adropogon aciculata* akibat perlakuan herbisida terdapat pada perlakuan H1 (paraquat) dengan bobot kering 2.16 g. Pada pengamatan 2 MSA, perlakuan jarak tanam terhadap bobot kering gulma *Adropogon aciculata* terlihat bahwa hasilnya tidak berbeda nyata.

Hasanuddin (2013), menyatakan bahwa kematian gulma secara langsung dapat mempengaruhi penurunan bobot kering gulma. Dari hasil tersebut diketahui bahwa perlakuan H1 (paraquat) paling efektif dalam mengendalikan gulma. Hal ini sesuai dengan Loux *et al.* (2015) bahwa herbisida Paraquat

lebih efektif pada gulma rumput dan ketika dikombinasikan dengan jenis herbisida penghambat fotosintesis seperti atrazin dan metribuzin. Fadhly & Tabri (2014) juga menjelaskan bahwa pengendalian secara kimia memiliki hasil yang lebih baik untuk menekan pertumbuhan gulma dibandingkan dengan perlakuan penyiangan manual atau secara mekanis.

Persentase Gulma Terkendali

Aplikasi herbisida berpengaruh nyata terhadap persentase gulma terkendali. Pengaruh herbisida rata-rata persentase gulma terkendali disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Gulma Terkendali pada Jenis Herbisida dan Jarak Tanaman Berbeda

Perlakuan	Persentase Gulma Terkendali (%)	
	2 MSA	4 MSA
Jenis Herbisida		
H1 (paraquat)	89.44 a	100 b
H2 (atrazin)	81.11 b	96.77 a
Jarak Tanam		
J1 (50 x 30 cm)	83.33 a	97.50 a
J2 (60 x 25 cm)	85.66 a	99.16 a
J3 (75 x 20 cm)	85.83 a	98.50 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (LSD) pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 3 memperlihatkan persentase gulma terkendali terbaik pada semua perlakuan herbisida pada 2 dan 4 MSA dengan nilai tertinggi terletak pada perlakuan H1 (paraquat) yaitu 89.44 dan 100 %. Pada 2 dan 4 MSA semua perlakuan herbisida mampu menekan atau mengendalikan pertumbuhan gulma karena telah terabsorpsi dan ditranslokasikannya herbisida ke jaringan tumbuhan. Pada pengamatan 2 MSA dan 4 MSA perlakuan jarak tanam terhadap persentase gulma terkendali terlihat bahwa hasilnya

tidak berbeda nyata. Hasanuddin (2013), menyatakan bahwa efisiensi dalam pengendalian gulma adalah menggunakan dosis yang paling rendah tetapi dapat mengendalikan gulma sebanyak mungkin.

Toksisitas Gulma *Adropogon aciculata*

Aplikasi herbisida berpengaruh sangat nyata terhadap toksisitas gulma *Adropogon aciculata* yang diaplikasikan pada areal budidaya tanaman jagung, seperti yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Toksisitas Gulma *Adropogon aciculata*

Perlakuan	Toksisitas Gulma <i>Adropogon aciculata</i>	
	2 MSA	4 MSA
Jenis Herbisida		
H1 (paraquat)	4.00 a	4.00 a
H2 (atrazin)	3.66 b	4.00 a
Jarak Tanam		
J1 (50 x 30 cm)	3.66 a	4.00 a
J2 (60 x 25 cm)	3.83 a	4.00 a
J3 (75 x 20 cm)	4.00 a	4.00 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (LSD) pada taraf 5 %.

Pada pengamatan 2 MSA menjelaskan bahwa toksisitas tertinggi gulma *Adropogon aciculata* akibat perlakuan herbisida terdapat pada perlakuan H1 (paraquat) dengan nilai 4.00. Pada

pengamatan 2 MSA perlakuan jarak tanam terhadap toksisitas gulma *Adropogon aciculata* terlihat bahwa hasilnya tidak berbeda nyata. Pada pengamatan 4 MSA perlakuan herbisida

dan jarak tanam terhadap toksisitas gulma *Adropogon aciculata* terlihat bahwa hasilnya tidak berbeda nyata. Penggunaan herbisida paraquat dan atrazin mampu mematikan gulma *Adropogon aciculata* secara langsung pada areal budidaya tanaman jagung pada pengamatan 2 dan 4 MSA.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suredi *et al.* (2017) pada pengamatan fitotoksitas gulma, aplikasi herbisida Paraquat tunggal pada dosis 1.38 g/ha dihasilkan nilai toksisitas = 4 (keracunan sangat berat) baik pada pengamatan 1, 2 dan 3 MSA. Hal ini disebabkan karena herbisida Paraquat merupakan herbisida kontak non-selektif yang merusak semua jaringan hijau yang terkena herbisida sehingga herbisida paraquat mampu mengendalikan gulma golongan rumput.

Keracunan pada perlakuan H1 (paraquat) disebabkan karena herbisida paraquat yang bersifat kontak yang dapat menyebabkan kematian pada organ tumbuhan yang terkena herbisida. Hal ini sesuai dengan Hastuti *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa paraquat merupakan herbisida kontak yang menyebabkan kematian pada bagian atas gulma dan tanaman dengan cepat tanpa merusak bagian sistem perakaran, stolon atau batang dalam tanah. Mukhtar *et al.*, (2014) menjelaskan bahwa gejala keracunan akibat herbisida paraquat terlihat pada umur satu minggu dan dua

minggu, juga dapat menyebabkan kelayuan dan kekeringan daun yang dimulai dari gangguan pada membran sehingga terjadi nekrosis dan kematian daun. Adnan (2012), juga menyatakan bahwa herbisida paraquat mempunyai daya kerja yang cepat dan menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis dan rusaknya membran sel dan seluruh organ sehingga gulma mengalami klorosis dan kelihatan terbakar yang akhirnya gulma mengalami kematian. Kadar keracunan akibat herbisida tergantung pada cara aplikasi, tinggi rendah tanaman, serta kondisi lingkungan pada saat aplikasi. Tanaman yang berukuran kecil berpotensi mengalami keracunan herbisida lebih tinggi. Selain itu, kondisi lingkungan seperti udara juga dapat menjadi vektor herbisida sampai pada tanaman bukan sasaran.

Meilin (2010) menyatakan herbisida sistemik mematikan gulma dengan menghambat fotosintesis, seperti herbisida berbahan aktif atrazin dapat menghambat pernafasan (respirasi).

Toksisitas Gulma *Euphorbia hirta*

Aplikasi herbisida berpengaruh sangat nyata terhadap toksisitas gulma *Euphorbia hirta* yang diaplikasikan pada areal budidaya tanaman jagung. Pengaruh herbisida terhadap rata-rata toksisitas gulma *Euphorbia hirta* pada Tabel 5.

Tabel 5. Toksisitas Gulma *Euphorbia hirta*

Perlakuan	Toksisitas Gulma <i>Euphorbia hirta</i>	
	2 MSA	4 MSA
Jenis Herbisida		
H1 (paraquat)	4.00 a	4.00 a
H2 (atrazin)	3.00 b	4.00 a
Jarak Tanam		
J1 (50 x 30 cm)	3.33 a	4.00 a
J2 (60 x 25 cm)	3.50 a	4.00 a
J3 (75 x 20 cm)	3.66 a	4.00 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT (LSD) pada taraf 5 %.

Pada pengamatan 2 MSA menjelaskan bahwa toksisitas tertinggi gulma *Euphorbia hirta* akibat perlakuan herbisida terdapat pada perlakuan H1 (paraquat) dengan nilai 4.00. Pada pengamatan 2 MSA perlakuan jarak tanam terhadap toksisitas gulma *Euphorbia hirta* terlihat bahwa hasilnya tidak berbeda nyata. Pada pengamatan 4 MSA perlakuan herbisida dan jarak tanam terhadap toksisitas gulma *Euphorbia hirta* terlihat bahwa hasilnya tidak berbeda nyata. Penggunaan herbisida paraquat dan atrazin mampu mematikan gulma *Euphorbia hirta* secara langsung pada areal budidaya tanaman jagung pada pengamatan 2 dan 4 MSA. Hal ini menunjukkan bahwa herbisida paraquat dan atrazin mampu mengendalikan gulma golongan daun lebar.

Sembodo (2010) menyatakan bahwa gulma dari spesies yang samapun kadangkala memberikan respon yang berbeda terhadap herbisida tertentu. Apalagi antarjenis gulma walaupun dalam satu golongan tertentu, respon yang ditunjukkan sering berbeda. Menurut Fadhly dan Tabri (2014) setiap golongan gulma memiliki respon yang berbeda atas penerimaan herbisida. Herbisida memiliki efektivitas yang beragam, berdasarkan cara kerjanya.

Komponen dan Hasil Tanaman

Berat Biji Per Tanaman

Berat biji jagung terbanyak terdapat pada aplikasi herbisida paraquat yaitu 84.62 g/tanaman. Hal ini diduga bahwa karena paraquat mempunyai sifat kontak yang lebih cepat dalam membasmi gulma pada saat pengisian pipil sehingga persaingan tanaman jagung dan gulma dapat terhindar. Lebih lanjut Mukhtar (2014), mengemukakan paraquat merupakan herbisida kontak dan bila molekul herbisida ini terkena sinar matahari setelah berpenetrasi ke dalam daun atau bagian lain yang hijau maka molekul ini akan bereaksi

menghasilkan molekul hidrogen peroksida. Pada pengamatan berat biji per tanaman perlakuan herbisida terhadap berat biji per tanaman terlihat bahwa hasilnya tidak berbeda nyata antara herbisida paraquat dan Atrazin.

Penggunaan jarak tanam J3 (75x20 cm) merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan berat biji per tanaman dengan berat biji adalah 100.8 g/tanaman. Hal ini karena pada tanaman yang diaplikasikan dengan herbisida mampu menekan pertumbuhan gulma disekitar pertanaman. Pertumbuhan gulma yang tertekan memberikan kesempatan kepada tanaman jagung memanfaatkan sumber daya atau faktor tumbuh. Jarak tanam yang lebih luas memungkinkan tanaman jagung untuk dapat memperoleh unsur hara lebih besar yang berguna untuk proses fotosintesis. Hasil dari proses fotosintesis akan dimanfaatkan untuk pengisian biji jagung.

Berat Biji Per Petak

Hasil uji F pada berat biji per petak menunjukkan penggunaan jarak tanam masing-masing berpengaruh sangat nyata terhadap peubah berat biji per petak tanaman jagung. Berat biji per tanaman yang tertinggi yaitu 832.47 g/tanaman jagung akibat aplikasi herbisida paraquat. Berat biji akibat perlakuan herbisida paraquat dan atrazin tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Akan tetapi dari 2 jenis herbisida yang diaplikasi, herbisida paraquat lebih efisien dan ekonomis dalam mengendalikan gulma pada tanaman jagung. Senada dengan hal tersebut Rodenburg dan Demont (2009) mengemukakan keuntungan penggunaan herbisida yaitu dapat menghemat waktu, biaya dan tenaga kerja.

Sementara jarak tanam 60x25 cm merupakan jarak tanam ideal dalam meningkatkan berat biji per petak

dengan berat biji adalah 946.34 g/tanaman.

Maddonni *et al.*, (2016) berpendapat bahwa jarak tanam yang relative sempit dapat meningkatkan produksi yang lebih besar, pada dasarnya aplikasi jarak tanam yang rapat bertujuan untuk meningkatkan hasil, dengan syarat faktor pembatas dapat dihindari sehingga tidak terjadi persaingan antar tanaman satu sama lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Herbisida paraquat dan atrazin efektif mengendalikan gulma dan menekan bobot basah dan kering gulma golongan rumput dan daun lebar 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA), bobot kering gulma dominan *Adropogon aciculata* dan *Euphorbia hirta*, dan menyebabkan keracunan gulma 2 hingga 4 MSA.
2. Jarak tanam 50 x 30 cm, 60 x 25 cm dan 75 x 20 cm efektif mengendalikan gulma dan menekan bobot basah dan kering gulma golongan rumput dan daun lebar 2 Minggu Setelah Aplikasi (MSA), bobot kering gulma dominan *Adropogon aciculata* dan *Euphorbia hirta*, dan menyebabkan keracunan gulma 2 hingga 4 MSA dengan hasil berbeda tidak nyata.
3. Tidak terdapat interaksi antara penggunaan herbisida berbahan aktif paraquat dan atrazin dengan jarak tanam tertentu dalam mengendalikan gulma pada tanaman jagung.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan herbisida paraquat dan atrazin dengan dosis yang lebih rendah supaya lebih dapat menghemat biaya dalam pengendalian gulma secara kimiawi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan. Hasanuddin & Manfarizah. 2012. Aplikasi Beberapa Dosis Herbisida Glifosat Dan Paraquat Pada Sistem Tanpa Olah Tanah (Tot) Serta
- Badan Karantina Pertanian Kementerian Pertanian. 2010. *Pedoman Diagnosis OPTK Golongan Gulma*. Jakarta.
- Hasanuddin. 2013. Aplikasi Beberapa Dosis Herbisida Campuran Atrazina dan Mesotriona pada Tanaman Jagung: I. Karakteristik Gulma. *J. Agrista*. 17 (1) : 36-41.
- Hastuti, D., Rusman. Dan Krisdianto. 2013. Respons Pertumbuhan Gulma Tukulan Kelapa Sawit. *Jurnal Agroekotek*, Vol 6. NO 1; Hal 178-187.
- Holm, Le Roy G., Ronald L.Plucknett, Juan V. Pancho, James P. Herberger. 2012. *The World's Worst Weeds*. University Press Of Hawaii.
- Jatmiko SY, Harsanti S, Sarwoto, Ardiwinata AN. 2012. *Apakah herbisida yang digunakan cukup aman?*. Di dalam: Soejitno J, Sasa IJ, dan Hermanto, editor. *Prosiding Seminar Nasional Membangun Sistem Produksi Tanaman Pangan Berwawasan Lingkungan*; Pati, 07 November 2000. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. hlm. 337-348.
- King, C. A. Dan L. R. Oliver. 2012. Application time and timing of accifluoren, bentazon, chlorimuron andimazaquin. *Weed Technology*. 6 (3) : 526 -534.
- Loux, M. M., D. Dohan, A. F. Dobbels, W. G. Johnson, B. G. Young, T. R. Legleiter, and A. Hager. 2015. *Weed Control Guide*. Ohio, Indiana and Illinois University.

- Maddoni GA, Cirilo and Otegui ME. 2016. Row Widht and Maize Grainyfield. *Agron. J.*98:1532-1543.
- Meilin, Araz. 2010. *Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya*. Jambi : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. diakses dari <http://jambi.litbang.pertanian.go.id> pada tanggal 4 mei 2019.
- Moenandir, J. 2013. *Ilmu Gulma Dalam Sistem Pertanian*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Muktamar, Z, Sukisno dan N Setyowati. 2014. Adsorpsi dan Desorpsi Herbisida Paraquat oleh Bahan Organik Tanah. *J. Akta Agrosia*, 7(1): 11-17.
- Mustajab, D.R.J. Sembodo, & H. Hamim. 2014. Efikasi Herbisida Atrazin terhadap Gulma Umum pada Lahan Budidaya Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 15 (1): 8-14
- Rahgajeng, A, P. Bambang & Titin. 2014. Pengaruh Tanaman Penutup Tanah Dan Jarak Tanam Pada Gulma Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2 (8): 639 – 647
- Sembodo, D. R. J. 2010. *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Suredi, A dan Agung. N. 2017. Efikasi Herbisida Ametrin Dan Paraquat Dalam Mengendalikan Gulma Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). *J. Produksi Tanaman*. 2 (6) : 989-998.