

Uji Efektivitas Herbisida Glifosat dan Metil Metsulfuron Pada Pengendalian Gulma Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Effectiveness Test of Glyphosate and Metsulfuron Methyl Herbicides in Oil Palm Weed Control (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Kristian Natanael Panjaitan^{*)} dan Agung Nugroho

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

^{*)}Email : tianjait@gmail.com

ABSTRAK

Kelapa sawit ialah salah satu tanaman yang berkontribusi dalam perekonomian negara Indonesia. Pengaruh kelapa sawit dalam membantu nilai ekspor tidak lepas dari produksi yang dihasilkan. Menurut Ditjenbun (2019), luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia pada tahun 2019 mencapai 14.677.560 ha dengan produksi sebesar 42.869.429 ton. Hasil produksi yang tinggi menjadi tujuan bagi perusahaan supaya dapat mencapai keuntungan yang optimal. Fase pertumbuhan tanaman kelapa sawit terbagi menjadi dua fase yaitu fase tanaman belum menghasilkan (TBM) dan fase tanaman menghasilkan (TM). Pengendalian gulma kelapa sawit dilakukan pada piringan pohon dan gawangan. Gulma yang berada pada piringan pohon kelapa sawit menghasilkan (TM) perlu dilakukan pengendalian dengan tujuan untuk mengurangi kompetisi unsur hara serta memudahkan pemupukan dan pengambilan brondolan buah kelapa sawit (Pahan, 2013). Pengendalian gulma ialah suatu usaha pemeliharaan tanaman budidaya dengan menghentikan persaingan antara tanaman budidaya dan gulma dalam mendapatkan unsur hara, air, dan cahaya matahari supaya tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Dosis herbisida ialah faktor yang menentukan efektivitas penggunaan herbisida. Pemberian dosis yang tepat dapat menekan laju pertumbuhan dan perkembangan gulma, tetapi jika dosis herbisida terlalu tinggi akan mengurangi

efektivitas dan dapat meracuni tanaman budidaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2019 di PT. Perkebunan Nusantara II (Persero) Kebun Tanjung Garbus, Deli Serdang, Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan dan empat kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan herbisida campuran glifosat dan metil metsulfuron dengan berbagai dosis dapat mengendalikan *Davallia trichomanoides*, *Ottlochloa nodosa*, dan *Asystasia intrusa*.

Kata Kunci: Dosis, Glifosat, Herbisida, Kelapa Sawit, Metil Metsulfuron.

ABSTRACT

Palm oil is one of the plants that contribute to the Indonesian economy. The effect of oil palm in helping the export value cannot be separated from the production produced. According to the Directorate General of Forestry (2019), the total area of Indonesian oil palm plantations in 2019 reach 14,677,560 ha with 42,869,429 tons production. The growth phase of oil palm plants is divided into two phases: the immature plant phase (TBM) and the mature plant phase (TM). Oil palm weed control is carried out on tree platters and gawangan. Weeds in the oil palm fruit disks (TM) need to be controlled with the aim of reducing nutrient competition and facilitating fertilization and extraction of oil palm fruit (Pahan, 2013). Weed control is an effort to

maintain cultivation plants by stopping competition between cultivated plants and weeds in obtaining nutrients, water, and sunlight so as not to interfere with the growth and development of cultivation plants. Giving the right dose can reduce the rate of growth and development of weeds, but if the herbicide dose is too high, it will reduce its effectiveness and can poison the cultivation plant. This research was conducted on May to July 2019 at PT. Perkebunan Nusantara II (Persero) Kebun Tanjung Garbus, Deli Serdang, North Sumatra. The research used a randomized block design (RBD), with 6 treatments and 4 replications. The results showed that the treatment of mixed glyphosate and methyl methulfuron with various doses can control *Davallia trichomanoides*, *Ottochloa nodosa*, and *Asystasia intrusa*.

Keywords: Dosage, Glyphosate, Hebicide, Palm Oil, Methyl Metsulfuron.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit ialah salah satu tanaman yang berkontribusi dalam perekonomian negara Indonesia. Menurut Ditjenbun (2019), luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia pada tahun 2019 mencapai 14.677.560 ha dengan produksi sebesar 42.869.429 ton. Hasil produksi yang tinggi menjadi tujuan bagi perusahaan supaya dapat mencapai keuntungan yang optimal. Pengelolaan tanaman budidaya yang tepat ialah upaya untuk mencapai dan mempertahankan hasil produksi yang tinggi. Usaha untuk meningkatkan produktivitas tanaman dapat dilakukan melalui kegiatan pemeliharaan yang tepat, salah satunya ialah dengan pengendalian gulma.

Pengendalian gulma ialah suatu usaha pada pengelolaan tanaman budidaya dengan menghentikan persaingan antara tanaman budidaya dan gulma dalam mendapatkan unsur hara, air, dan cahaya matahari supaya tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Fase pertumbuhan tanaman kelapa sawit terbagi menjadi dua fase yaitu fase tanaman belum menghasilkan (TBM) dan fase tanaman menghasilkan (TM).

Pengendalian gulma kelapa sawit dilakukan pada piringan pohon dan gawangan. Gulma yang berada pada piringan pohon kelapa sawit menghasikan (TM) perlu dilakukan pengendalian dengan tujuan untuk mengurangi kompetisi unsur hara serta memudahkan pemupukan dan pengambilan brondolan buah kelapa sawit (Mawandha, et al, 2018).

Pengendalian gulma kelapa sawit sekarang ini lebih banyak menggunakan metode kimia dengan penggunaan herbisida kimia. Pengendalian gulma dengan herbisida kimia lebih menguntungkan dibandingkan dengan metode yang lain karena membutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit dan efek dari aplikasi yang cepat membunuh gulma. Penggunaan herbisida tunggal secara terus menerus akan menimbulkan gulma resisten terhadap herbisida. Herbisida campuran yang menggunakan bahan aktif dan *mode of action* berbeda dapat mengurangi resistensi gulma (Wrubel dan Gressel, 1994). Penggunaan herbisida campuran ialah cara yang efektif dan populer pada perkebunan dalam membrantas gulma. Pencampuran dua jenis bahan aktif herbisida saat ini sudah banyak dilakukan pada perkebunan kelapa sawit. Herbisida yang digunakan secara campuran dapat memperluas daya bunuh herbisida pada berbagai jenis gulma, mengurangi biaya aplikasi, dan mengharapkan adanya efek sinergistik. Campuran lebih dari satu jenis herbisida akan bersifat sinergistik, suatu sifat campuran lebih efektif daripada diberikan secara tunggal (Koriyando et al., 2014).

Herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma pada kelapa sawit ialah glifosat dan metil metsulfuron. Penggunaan herbisida glifosat dan metil metsulfuron secara campuran diharapkan dapat memperluas spektrum pengendalian gulma dan memperpanjang jangka waktu menekan pertumbuhan gulma. Dosis herbisida ialah salah satu faktor yang dapat menentukan efektivitas penggunaan dari herbisida.

Pemberian dosis herbisida yang tepat dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan gulma, tetapi jika dosis

herbisida terlalu tinggi mengurangi selektivitas sehingga dapat meracuni tanaman budidaya. Perkembangan ilmu pengetahuan saat ini telah banyak menghasilkan jenis bahan aktif herbisida yang dapat mengendalikan berbagai jenis gulma. Penggunaan dosis yang tepat dan jenis bahan aktif herbisida harus dipahami supaya mendapatkan hasil yang efektif. Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan kajian dosis herbisida campuran yang efektif pada pengendalian gulma kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara II (Persero) Kebun Tanjung Garbus, Deli serdang, Sumatera Utara. Penelitian dilakukan pada tanaman kelapa sawit tanam menghasilkan (TM) tahun tanam 2013 dengan jarak tanam 8 m x 9 m. Lokasi penelitian berada pada ketinggian \pm 26 m diatas permukaan laut dan curah hujan 1.774 mm/tahun. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei 2019 sampai dengan Juli 2019. Alat-alat yang digunakan yaitu knapsack sprayer solo, nozel polijet merah, tali plastik, gelas ukur, pengaduk, timbangan elektrik, dan oven. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu herbisida berbahan aktif Glifosat (Roundup 486 SL), Metil Metsulfuron (Ally 20 WG), serta air sebagai pelarut. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari enam perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali, sehingga terdapat 24 unit petak perlakuan. Perlakuan tersebut terdiri dari P0 : Kontrol, P1 : Penyiangan Manual, P2 : Glifosat 0,4 l ha⁻¹ + Metil Metsulfuron 30 g ha⁻¹, P3 : Glifosat 0,4 l ha⁻¹ + Metil Metsulfuron 35 g ha⁻¹, P4 : Glifosat 0,5 l ha⁻¹ + Metil Metsulfuron 40 g ha⁻¹, P5 : Glifosat 0,5 l ha⁻¹ + Metil Metsulfuron 45 g ha⁻¹.

Pengamatan yang dilakukan terhadap mortalitas gulma dominan, analisis vegetasi, bobot kering dan penekanan gulma dan fitoksisitas tanaman kelapa sawit. Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5%, apabila perlakuan

berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan menggunakan uji BNJ 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dominansi Gulma

Analisis vegetasi ialah gambaran kondisi vegetasi di suatu daerah yang ditutupi oleh beberapa jenis gulma. Vegetasi yang diamati di piringan pohon kelapa sawit terdapat beberapa jenis gulma dominan yang ditunjukkan oleh besarnya nilai *summed dominance ratio* (SDR). Nilai SDR sebelum aplikasi dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah dilakukan aplikasi herbisida, pada 63 hari setelah aplikasi terjadi perubahan dominansi gulma pada areal percobaan piringan pohon kelapa sawit yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Analisa Vegetasi gulma sebelum aplikasi menunjukkan gulma yang mendominasi pada lahan percobaan ialah *Davallia trichomanoides*, *Asystasia intrusa*, *Ottochloa nodosa*, *Paspalum conjugatum* dan *Ageratum conyzoides*. Setelah dilakukan percobaan terjadi perubahan dominansi gulma pada lahan tersebut. Hasil analisis vegetasi akhir yang dilakukan menunjukkan gulma *Ageratum conyzoides* sebagai gulma dominan dengan nilai SDR 29,71%. Penurunan SDR terjadi pada gulma *Davallia trichomanoides* dan *Asystasia intrusa* masing-masing sebesar 10,48% dan 19,28%. Penurunan nilai SDR dari kedua gulma tersebut menunjukkan aplikasi herbisida campuran efektif mengendalikan kedua gulma tersebut. Terjadinya perubahan dominansi gulma disebabkan beberapa faktor antara lain curah hujan yang tinggi pada saat dilakukan percobaan. Respon setiap jenis gulma terhadap herbisida memiliki perbedaan berdasarkan morfologi dan fisiologi gulma tersebut. Gulma dari spesies yang sama terkadang memiliki respon yang berbeda terhadap herbisida tertentu (Palijama et al., 2012). Berdasarkan hasil penelitian Hafiz, Purba dan Damanik (2014) perlakuan herbisida glifosat dan metil metsulfuron secara campuran dapat menurunkan populasi dari gulma *Ottochloa nodosa* dan *Asystasia intrusa* sebagai gulma dominan.

Tabel 1. Nilai SDR Gulma Sebelum Aplikasi Herbisida

N0	Spesies Gulma	Jenis Gulma	SDR (%)
1	<i>Davallia trichomanoides</i>	Pakis	35,28
2	<i>Asystasia intrusa</i>	Daun Lebar	31,01
3	<i>Ottochloa nodosa</i>	Rumput (<i>grasses</i>)	23,02
4	<i>Paspalum conjugatum</i>	Rumput (<i>grasses</i>)	6,04
5	<i>Ageratum conyzoides</i>	Daun Lebar	4,65

Tabel 2. Nilai SDR Gulma Setelah Aplikasi Herbisida

No	Spesies Gulma	Jenis Gulma	SDR (%)
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	Daun Lebar	29,71
2	<i>Ottochloa nodosa</i>	Rumput (<i>Grasses</i>)	28,84
3	<i>Asystasia intrusa</i>	Daun Lebar	19,28
4	<i>Davallia trichomanoides</i>	Pakis	10,48
5	<i>Eleusine indica</i>	Rumput (<i>Grasses</i>)	11,69

Tabel 3. Mortalitas *Davallia trichomanoides* pada 14, 28, dan 42 HSA

Perlakuan	Dosis (per ha)	Mortalitas (%)		
		14 HSA	28 HSA	42 HSA
Kontrol	0	0 a	0 a	0 a
Penyiangan Manual	0	100 e	100 f	100 e
Glifosat + Metil	0,4 l + 30g	43,26 b	56,05 b	68,57 b
Glifosat + Metil	0,4 l + 35g	48,25 c	62,10 c	75,69 c
Glifosat + Metil	0,5 l + 40g	59,29 d	72,20 d	83,38 d
Glifosat + Metil	0,5 l + 45g	63,67de	79,40 e	94,16 e
BNJ 5%		0,36	0,31	0,31

Keterangan: Bilangan yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji BNJ.

Mortalitas

Hasil mortalitas dapat dilihat pada Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan perlakuan herbisida campuran glifosat dan metil metsulfuron dengan berbagai dosis berpengaruh nyata dalam mengendalikan ketiga gulma tersebut. Pada Tabel 3, herbisida campuran glifosat + metil metsulfuron dosis 0,5 l/ha + 45 g/ha mendapatkan hasil mortalitas tertinggi sebesar 94,16% dalam mengendalikan gulma *Davallia trichomanoides*. Kemudian pada Tabel 4, herbisida campuran glifosat + metil metsulfuron dosis 0,5 l/ha + 45 g/ha mendapatkan hasil mortalitas tertinggi sebesar 100% dalam mengendalikan gulma *Ottochloa nodosa*. Kemudian pada Tabel 5, herbisida campuran glifosat + metil metsulfuron dosis 0,5 l/ha + 45 g/ha mendapatkan hasil mortalitas tertinggi

sebesar 95,08% dalam mengendalikan gulma *Asystasia intrusa*. Herbisida campuran glifosat dan metil metsulfuron efektif mengendalikan ketiga jenis gulma tersebut disebabkan adanya efek sinergisme dari kedua campuran bahan aktif yang terkandung pada herbisida tersebut, sehingga efektivitas pengendalian gulma meningkat dibandingkan penggunaan herbisida secara tunggal. Interaksi sinergisme terjadi jika herbisida campuran lebih besar pengendaliannya daripada herbisida yang digunakan secara tunggal (Chuah et al., 2008). Hasil penelitian dari Alfredo (2012) perlakuan herbisida glifosat + metil metsulfuron yang dibuat dalam bentuk formulasi emulsi dan formulasi campuran konvensional dua bahan aktif menunjukkan cakupan pengendalian yang lebih luas.

Tabel 4. Mortalitas *Ottochloa nodosa* pada 14, 28 dan 42 HSA

Perlakuan	Dosis (per ha)	Mortalitas (%)		
		14 HSA	28 HSA	42 HSA
Kontrol	0	0 a	0 a	0 a
Penyiangan Manual	0	100 f	100 e	100 e
Glifosat + Metil	0,4 l + 30 g	55,79 b	67,15 b	77,10 b
Glifosat + Metil	0,4 l + 35 g	65,62 c	73,84 c	84,24 c
Glifosat + Metil	0,5 l + 40 g	76,66 d	85,30 d	92,86 d
Glifosat + Metil	0,5 l + 45 g	83,23 e	95,45 e	100 e
BNJ 5%		0,31	0,33	0,13

Keterangan: Bilangan yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji BNJ.

Tabel 5. Mortalitas *Asystasia intrusa* pada 14, 28, dan 42 HSA

Perlakuan	Dosis (per ha)	Mortalitas (%)		
		14 HSA	28 HSA	42 HAS
Kontrol	0	0 a	0 a	0 a
Penyiangan Manual	0	100 f	100 d	100 d
Glifosat + Metil	0,4 l + 30 g	24,48 b	37,51 b	60,39 b
Glifosat + Metil	0,4 l + 35 g	34,77 c	44,78 bc	67,24 bc
Glifosat + Metil	0,5 l + 40 g	47,77 d	64,27 c	84,64 c
Glifosat + Metil	0,5 l + 45 g	56,32 e	75,74 cd	95,08 c
BNJ 5%		0,53	0,78	0,55

Keterangan: Bilangan yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji BNJ.

Tabel 6. Bobot Kering dan Penekanan *Davallia trichomanoides* pada 63 HSA

Perlakuan	Dosis (l/ha)	Bobot kering (g)	Penekanan gulma (%)
		63 HSA	63 HSA
Kontrol	0	11,30 e	0 a
Penyiangan Manual	0	1,21 a	89,21 d
Glifosat + Metil	0,4 l + 30 g	8,57 de	23,40 b
Glifosat + Metil	0,4 l + 35 g	7,03 d	37,61 b
Glifosat + Metil	0,5 l + 40 g	4,98 c	55,49 c
Glifosat + Metil	0,5 l + 45 g	2,96 b	73,40 c
BNJ 5%		0,39	1,90

Keterangan: Bilangan yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji BNJ.

Tabel 7. Bobot Kering dan Penekanan *Ottochloa nodosa* pada 63 HSA

Perlakuan	Dosis (l/ha)	Bobot kering (g)	Penekanan gulma (%)
		63 HSA	63 HSA
Kontrol	0	21,90 d	0 a
Penyiangan Manual	0	6,58 a	69,79 e
Glifosat + Metil	0,4 l + 30 g	15,00 cd	31,08 b
Glifosat + Metil	0,4 l + 35 g	13,90 c	36,55 c
Glifosat + Metil	0,5 l + 40 g	10,00 bc	53,91 de
Glifosat + Metil	0,5 l + 45 g	8,84 b	59,42 d
BNJ 5%		0,24	0,42

Keterangan: Bilangan yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji BNJ.

Bobot Kering dan Penekanan Gulma

Hasil bobot kering dan penekanan gulma dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7. Herbisida campuran glifosat dan metil metsulfuron dengan berbagai dosis berpengaruh nyata dalam menekan pertumbuhan kedua gulma tersebut. Pada tabel 6, herbisida campuran glifosat + metil metsulfuron dosis 0,5 l/ha + 45 g/ha mendapatkan hasil bobot kering terendah sebesar 2,96 g pada 63 HSA dan mampu menekan pertumbuhan *Davallia trichomanoides* sebesar 73,40%. Kemudian pada Tabel 7, herbisida campuran glifosat + metil metsulfuron dosis 0,5 l/ha + 45 g/ha mendapatkan hasil bobot kering *Ottochloa nodosa* terendah sebesar 8,84 g pada 63 HSA dan mampu menekan pertumbuhan *Ottochloa nodosa* sebesar 59,42%. Penekanan gulma dipengaruhi oleh bobot kering gulma. Perlakuan herbisida yang memiliki efikasi yang rendah, bobot kering gulma yang tinggi menyebabkan pertumbuhan kembali gulma lebih cepat (Hastuti, 2013). Perlakuan herbisida campuran glifosat dan metil metsulfuron dari semua dosis dapat menekan pertumbuhan *Davallia trichomanoides* dan *Ottochloa nodosa*, serta memberikan hasil bobot kering gulma dan penekanan gulma yang berbeda. Hal ini disebabkan aplikasi herbisida campuran menggunakan jenis bahan aktif dan *mode of action* yang berbeda sehingga mampu mengendalikan dan menekan pertumbuhan gulma. Glifosat ialah herbisida sistemik non selektif yang mengendalikan gulma berdaun sempit dan berdaun lebar yang diserap dan ditranslokasikan pada jaringan tanaman (Mukaarromah et al., 2014), sedangkan metil metsulfuron ialah herbisida sistemik selektif purna tumbuh yang mengendalikan gulma berdaun lebar, semak dan pakis (Alfredo, 2012).

Fitoksisitas Tanaman Kelapa Sawit

Pemakaian herbisida yang diharapkan dalam budidaya suatu tanaman ialah dapat mematikan atau menekan laju pertumbuhan dari gulma sasaran tetapi tidak meracuni tanaman budidaya. Pengamatan fitoksisitas pada tanaman kelapa sawit menghasilkan dilakukan secara visual yang diamati pada 14 HSA, 28 HSA, dan 42 HSA. Hasil

pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi herbisida glifosat dan metil metsulfuron secara campuran dengan berbagai dosis tidak menunjukkan gejala keracunan pada setiap perlakuan herbisida dengan nilai keracunan sebesar 0% sehingga tidak terdapat tanaman kelapa sawit yang mengalami keracunan. Hasil penelitian Pasaribu, Wicaksono, dan Tyasmoro (2017) menunjukkan aplikasi herbisida glifosat dengan berbagai dosis tidak menunjukkan gejala keracunan pada tanaman kelapa sawit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan yang sudah dilakukan, herbisida campuran glifosat dan metil metsulfuron dengan berbagai dosis dapat mengendalikan *Davallia trichomanoides*, *Ottochloa nodosa*, dan *Asystasia intrusa*. Dosis herbisida campuran glifosat + metil metsulfuron yang efektif mengendalikan dan menekan pertumbuhan *Davallia trichomanoides*, *Ottochloa nodosa*, dan *Asystasia intrusa* ialah dosis 0,5 l/ha + 45 g/ha. Pengamatan fitoksisitas tanaman kelapa sawit menghasilkan pada semua perlakuan herbisida campuran selama percobaan tidak ditemukan gejala keracunan pada tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfredo, N. 2012. Efikasi Herbisida Pratumbe Metil Metsulfuron Tunggal dan Kombinasi dengan 2,4- D, Ametrin, atau Diuron terhadap Gulma Pada Pertanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Lahan Kering. *Jurnal Agro Tropika*. 17 (1) : 29– 34.
- Anggorowati, D., R. Sulistyono dan N. Herlina. 2016. Respon Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Pada Berbagai Tingkat Ketebalan Mulsa Jerami Padi. *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(5):378-384.
- Chuah, T.S., B.J.N. Asmah, T.S. Cha, S.M.Z. Hasan and I.B. Sahid. 2008. The Use of Reduced Rates of Herbicide Combinations in Tank-mixes for Goosegrass (*Eleusine indica* (L.)

- Gaertn.) Control. *World Applied Sciences Journal*. 5 (3) : 358–362.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019.** Statistik Perkebunan Indonesia 2017-2019 Kelapa Sawit. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta. p. 3.
- Hafiz, A., E. Purba dan B.S.J Damanik. 2014.** Efikasi Beberapa Herbisida Secara Tunggal dan Campuran Terhadap *Clidemia Hirta* (L) D. Don. di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2 (4) : 1578–1583.
- Hastuti, D., Rusmana, Krisdanto Z. 2013.** Respons Pertumbuhan Gulma Tukan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap Pertumbuhan Beberapa Jenis dan Dosis Herbisida di PTPN VIII Kebun Cisalak Baru. *Jurnal Agroekotek* 6 (2) : 178-187.
- Koriyando, V., Susanto H., Sugianto., Puji Siswanto H. 2014.** Efikasi Herbisida Metil Metsulfuron pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Menghasilkan. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2 (3) : 375-381.
- Mawandha, H.G., A.T. Soejono., Alfani F. 2018.** Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat terhadap Beberapa Gulma Utama Perkebunan Kelapa Sawit. *Agrosista Jurnal Agroteknologi*. 2 (1) : 83-92.
- Mukarromah, L., D. R. J. Sembodo., Sugianto. 2014.** Efikasi Herbisida Glifosat Terhadap Gulma di Lahan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2 (3) : 369-374.
- Pahan, Iyung. 2013.** Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir Cet. 11. Penebar Swadaya. Jakarta. pp. 412.
- Palijama, W., J. Riry dan A. Y. Wattimena. 2012.** Komunitas Gulma pada Pertanaman Pala (*myristica fragrans* H) Belum Menghasilkan dan Menghasilkan di Desa Hutumuri Kota Ambon. *Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*. 1 (2) : 134-142.
- Pasaribu, Rugun, Karuniawan Puji Wicaksono, dan Setyono Yudo Tyasmoro. 2017.** Uji Lapang Efikasi Herbisida Berbahan Aktif Ipa Glifosat 250 g.l⁻¹ Terhadap Gulma Pada Budidaya Kelapa Sawit Belum Menghasilkan. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (1) : 108-115.
- Wrubel, R.P. and J. Gressel. 1994.** Are Herbicide Mixtures Useful for Delaying The Rapid Evolution of Resistance? A Case Study. *Weed Technology*. 8 (3): 635–648.