

## Uji Efektivitas Herbisida Campuran Glifosat dan Triklopir pada Pengendalian Gulma Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

### Effectiveness of Mixed Herbicide Glyphosate and Triclopyr on Oil Palm Weed Control (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Ahmad Fitra<sup>\*)</sup>, Titin Sumarni dan Agung Nugroho

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University  
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia  
<sup>\*)</sup>E-mail : bgahmad20@gmail.com

#### ABSTRAK

Pengelolaan tanaman budidaya yang tepat adalah upaya untuk mencapai dan mempertahankan produksi tanaman yang tinggi. Pengendalian gulma adalah suatu usaha pada pengelolaan tanaman budidaya dengan menghentikan persaingan antara tanaman budidaya dan gulma dalam mendapatkan unsur hara, air, dan cahaya matahari agar tidak mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Penelitian ini dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) Kebun Rambutan, Serdang Bedagai, Sumatera Utara pada kelapa sawit tanaman menghasilkan (TM) tahun tanam 2012 dengan jarak tanam 8,333 m x 9,09 m yang berada pada ketinggian ± 28 m di atas permukaan laut dari bulan September sampai dengan Desember 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) bukan faktorial dengan 4 ulangan yaitu P1: 2 l/ha Glifosat, P2: 0,75 l/ha Triklopir, P3: Glifosat + Triklopir 2 l/ha + 0,75 l/ha, P4: Glifosat + Triklopir 3 l/ha + 0,75 l/ha, P5: Glifosat + Triklopir 3 l/ha + 1 l/ha, P6: Glifosat + Triklopir 4 l/ha + 1,25 l/ha, P7: Kontrol. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan herbisida campuran glifosat dan triklopir dengan berbagai dosis dapat mengendalikan dan menekan pertumbuhan gulma *Ottochloa nodosa* dan *Asystasia intrusa* dan berpengaruh nyata terhadap mortalitas dan bobot kering sampai 84 HSA. Dosis Herbisida yang efektif mengendalikan dan menekan pertumbuhan gulma *Ottochloa*

*nodosa* dan *Asystasia intrusa* adalah dosis Glifosat + Triklopir 2 l/ha + 0,75 l/ha.

Kata Kunci: *Asystasia intrusa*, Glifosat, *Ottochloa nodosa*, Triklopir.

#### ABSTRACT

Proper cultivation of crops is an effort to achieve and maintain high crop production. Weed control is an attempt at cultivation of cultivated plants by stopping competition between cultivation plants and weeds in obtaining nutrients, water, and sunlight so as not to disrupt the growth and development of cultivated plants. This research was conducted at PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) Rambutan estate, Serdang Bedagai, North Sumatera on oil palm plantation (TM) planting year 2012 with spacing of 8.333 mx 9.09 m located at an altitude of ± 28 m above sea level from September to December 2017. This research uses non-factorial Randomized Block Design (RAK) with 4 replications ie P1: 2 l/ha Glyphosate, P2: 0,75 l/ha Triclopyr, P3: Glyphosate + Triclopyr 2 l/ha + 0.75 l/ha, P4 : Glyphosate + Triclopyr 3 l/ha + 0.75 l/ha, P5: Glyphosate + Triclopyr 3 l/ha + 1 l/ha, P6: Glyphosate + Triclopyr 4 l/ha + 1,25 l/ha, P7: Control. The results showed that mixed glyphosate and triclopyric herbicide treatments with various doses could control and suppress weed growth of *Ottochloa nodosa* and *Asystasia intrusa*. Doses Effective herbicides controlling and suppressing the growth of weeds *Ottochloa nodosa* and *Asystasia*

*intrusa* are doses of Glyphosate + Triclopyr 2 l/ha + 0.75 l/ha.

Keywords: *Asystasia intrusa*, Glyphosate, *Ottlochloa nodosa*, Triclopyr.

## PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) ialah tanaman perkebunan yang memanfaatkan biji dan daging buah menjadi minyak mentah. Minyak mentah kelapa sawit adalah bahan baku utama perusahaan industri diolah menjadi produk turunan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Usaha perkebunan kelapa sawit memiliki potensi bisnis yang sangat menguntungkan. Kelapa sawit dimanfaatkan oleh perusahaan industri menjadi produk turunan seperti minyak goreng, mentega, coklat, sampo, sabun, produk obat-obatan, vitamin, beta karoten, bahan aditif, dan pakan ternak. Selain itu, kelapa sawit juga dimanfaatkan oleh industri logam sebagai bahan pemisah dari material kobalt dan tembaga, industri pembuatan lilin, industri kosmetik, dan penghasil bahan bakar biodiesel.

Pengembangan budidaya kelapa sawit di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat. Luas lahan perkebunan kelapa sawit pada tahun 2008 sebesar 7.363.847 ha dan produksi kelapa sawit 17.539.788 ton. Pada tahun 2015 terjadi kenaikan luas lahan menjadi 11.300.370 ha dan produksi kelapa sawit 31.284.306 ton. Kenaikan tersebut terjadi karena harga jual minyak kelapa sawit dari tahun ke tahun terus meningkat sehingga menjadi daya tarik untuk membuka lahan baru.

Produksi tanaman yang tinggi menjadi tujuan sebuah perusahaan agar mencapai keuntungan yang optimal. Pengelolaan tanaman budidaya yang tepat adalah upaya untuk mencapai dan mempertahankan produksi tanaman yang tinggi. Pengendalian gulma adalah suatu usaha pada pengelolaan tanaman budidaya dengan menghentikan persaingan antara tanaman budidaya dan gulma dalam mendapatkan unsur hara, air, dan cahaya matahari agar tidak mengganggu

pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Fase pertumbuhan kelapa sawit terbagi 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 ada di piringan pohon pada kelapa sawit TM perlu dilakukan pengendalian dengan tujuan untuk mengurangi kompetisi unsur hara serta memudahkan pemupukan dan mengutip brondolan.

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. Pemakaian herbisida tunggal secara terus menerus akan menimbulkan gulma resisten herbisida. Herbisida campuran yang menggunakan bahan aktif dan *mode of action* berbeda dapat mengurangi gulma resisten herbisida (Wrubel dan Gressel, 1994). Penggunaan herbisida campuran adalah cara yang efektif dan populer pada perkebunan dalam memberantas 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 salah satu pencampur bila diberikan secara tunggal (Moenandir, 2010).

Herbisida yang digunakan untuk mengendalikan gulma pada kelapa sawit adalah glifosat dan triklopir. Penggunaan herbisida glifosat dan triklopir secara campuran diharapkan dapat memperluas spektrum pengendalian gulma dan memperpanjang jangka waktu menekan pertumbuhan gulma. Dosis herbisida adalah faktor yang menentukan efektivitas penggunaan 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 mengendalikan berbagai jenis gulma yang dijual di pasaran dengan berbagai merek dagang. Penggunaan dosis yang tepat dan jenis bahan aktif herbisida harus dipahami agar mendapatkan hasil pengendalian gulma yang efektif. Berdasarkan uraian tersebut, dilakukan kajian dosis herbisida campuran yang efektif pada pengendalian gulma kelapa sawit.

### BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. Perkebunan Nusantara III (Persero) Kebun Rambutan, Serdang Bedagai, Sumatera Utara pada kelapa sawit tanaman menghasilkan (TM) tahun tanam 2012 dengan jarak tanam 8,333 m x 9,09 m yang berada pada ketinggian  $\pm$  28 m di atas permukaan laut dari bulan September sampai dengan Desember 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) bukan faktorial dengan 4 ulangan yaitu P1: 2 l/ha glifosat, P2: 0,75 Triklpir, P3: Glifosat + Triklpir 2 l/ha + 0,75 l/ha, P4: Glifosat + Triklpir 3 l/ha + 0,75 l/ha, P5: Glifosat + Triklpir 3 l/ha + 1 l/ha, P6: Glifosat + Triklpir 4 l/ha + 1,25 l/ha, P7: Kontrol. Data-data pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam F hitung dengan taraf 5%, jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNJ dengan taraf 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Dominansi Gulma

Analisis vegetasi adalah 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 herbisida dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah dilakukan aplikasi herbisida, pada 90 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 di lahan percobaan adalah *Ottlochloa nodosa*, *Asystasia intrusa*, *Borreria latifolia*, *Eleusine indica*, dan *Setaria barbata*. Setelah dilakukan percobaan terjadi perubahan dominansi gulma di lahan tersebut. Hasil analisis vegetasi akhir yang dilakukan menunjukkan gulma *Ageratum conyzoides* sebagai gulma dominan dengan nilai SDR 35,71 %. Penurunan SDR terjadi pada gulma *Ottlochloa nodosa* dan *Asystasia intrusa* masing-masing sebesar 31,84 % dan 21,28 %. Penurunan nilai SDR *Ottlochloa nodosa* dan *Asystasia intrusa* menunjukkan aplikasi herbisida campuran efektif mengendalikan kedua gulma tersebut. Terjadinya perubahan dominansi gulma disebabkan beberapa faktor antara lain curah hujan yang tinggi pada saat percobaan dilakukan. Hal ini menyebabkan gulma di dalam tanah dapat berkecambah. Semakin tinggi curah hujan maka kelembapan tanah semakin tinggi sehingga gulma dapat berkecambah dengan kondisi lingkungan yang sesuai. Selain itu, pengaruh aplikasi herbisida menyebabkan suksesi gulma. tekanan selektivitas yang tinggi dari herbisida yang digunakan sehingga terjadi perubahan komposisi jenis gulma. Respon setiap jenis gulma terhadap herbisida memiliki perbedaan berdasarkan morfologi dan fisiologi gulma tersebut. Gulma dari spesies yang sama pun kadang kala memiliki respon yang berbeda terhadap herbisida tertentu. Apalagi antar jenis gulma walaupun dalam satu golongan tertentu, respon yang ditunjukkan kadang kala berbeda (Sembodo, 2010). Hasil penelitian Hafiz, Purba, dan Damanik (2014) bahwa perlakuan glifosat dan triklpir secara campuran dapat menurunkan populasi *Ottlochloa nodosa* sebagai gulma yang dominan.

Tabel 1. Nilai SDR Gulma Sebelum Aplikasi Herbisida

No	Spesies Gulma	Jenis Gulma	SDR (%)
1	<i>Ottlochloa nodosa</i>	Daun Sempit	55,99
2	<i>Asystasia intrusa</i>	Daun Lebar	27,09
3	<i>Borreria latifolia</i>	Daun Lebar	9,36
4	<i>Eleusine indica</i>	Daun Sempit	5,56
5	<i>Setaria barbata</i>	Daun Sempit	2,00

Tabel 2. Nilai SDR Gulma Setelah Aplikasi Herbisida

No	Spesies Gulma	Jenis Gulma	SDR (%)
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	Daun Lebar	35,71
2	<i>Ottlochloa nodosa</i>	Daun Sempit	31,84
3	<i>Asystasia intrusa</i>	Daun Lebar	21,28
4	<i>Urtica interrupta</i>	Daun Lebar	6,48
5	<i>Eleusine indica</i>	Daun Sempit	4,69

Tabel 3. Mortalitas *Ottlochloa nodosa* pada 14, 28, dan 42 HSA

Perlakuan	Dosis (l/ha)	Mortalitas (%)		
		14 HSA	28 HSA	42 HSA
Glifosat	2	76,95 c	81,81 c	90,41 c
Triklopir	0,75	2,39 b	3,58 b	5,28 b
Glifosat + Triklopir	2 + 0,75	78,51 c	83,93 d	92,59 cd
Glifosat + Triklopir	3 + 0,75	81,87 d	87,79 e	95,55 de
Glifosat + Triklopir	3 + 1	83,62 d	88,95 e	96,48 e
Glifosat + Triklopir	4 + 1,25	87,46 e	94,56 f	100 f
Kontrol	0	0,00 a	0,00 a	0,00 a
BNJ 5%		0,18	0,11	0,19

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

### Mortalitas

Hasil mortalitas dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan perlakuan herbisida campuran glifosat dan triklopir dengan berbagai dosis berpengaruh nyata dalam mengendalikan kedua gulma tersebut. Pada Tabel 3, herbisida campuran glifosat + triklopir dosis 4 l/ha + 1,25 l/ha mendapatkan hasil mortalitas tertinggi sebesar 100 % dalam mengendalikan gulma *Ottlochloa nodosa*. Kemudian pada Tabel 4, herbisida campuran glifosat + triklopir dosis 4 l/ha + 1,25 l/ha mendapatkan hasil mortalitas tertinggi sebesar 100 % dalam mengendalikan gulma *Asystasia intrusa*. Herbisida campuran glifosat dan triklopir efektif mengendalikan kedua gulma tersebut disebabkan adanya efek sinergisme dari kedua campuran bahan

aktif tersebut sehingga efektivitas pengendalian gulma meningkat daripada herbisida tunggal. Interaksi sinergisme terjadi jika herbisida campuran lebih besar pengendaliannya daripada herbisida yang digunakan secara tunggal (Chuah, Asmah, Cha, Hasan, dan Sahid, 2008). Selain itu, hasil penelitian Ismail, Farhana, Mahiran, Dzolkhifli, dan Hazimah (2014) glifosat dan triklopir yang dibuat dalam bentuk formulasi emulsi dan formulasi campuran konvensional dua bahan aktif menunjukkan cakupan pengendalian yang lebih luas dalam mengendalikan berbagai jenis gulma dan didapatkan hasil mortalitas yang sebanding dalam mengendalikan gulma berdaun sempit, berdaun lebar, dan formulasi emulsi sedikit lebih baik hasilnya dalam pengendalian gulma berkayu.

**Tabel 4.** Mortalitas *Asystasia intrusa* pada 14, 28, dan 42 HSA

Perlakuan	Dosis (l/ha)	Mortalitas (%)		
		14 HSA	28 HSA	42 HSA
Glifosat	2	53,42 b	61,99 b	73,15 b
Triklopir	0,75	65,64 c	74,72 c	84,20 c
Glifosat + Triklopir	2 + 0,75	66,73 cd	77,45 cd	86,76 d
Glifosat + Triklopir	3 + 0,75	70,67 de	81,40 de	91,54 e
Glifosat + Triklopir	3 + 1	71,54 e	83,80 e	93,77 e
Glifosat + Triklopir	4 + 1,25	77,33 f	89,70 f	100 f
Kontrol	0	0,00 a	0,00 a	0,00 a
BNJ 5%		0,25	0,26	0,12

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

**Tabel 5.** Bobot Kering dan Penekanan *Ottochloa nodosa* pada 56 dan 84 HSA

Perlakuan	Dosis (l/ha)	Bobot kering (g)		Penekanan gulma (%)	
		56 HSA	84 HSA	56 HSA	84 HSA
Glifosat	2	20,96 b	28,37 b	33,39 c	20,27 c
Triklopir	0,75	30,04 a	34,58 a	4,48 b	2,78 b
Glifosat + Triklopir	2 + 0,75	17,12 c	24,29 c	45,53 d	31,69 d
Glifosat + Triklopir	3 + 0,75	11,49 d	19,36 d	63,44 e	45,57 e
Glifosat + Triklopir	3 + 1	9,38 e	18,29 d	70,21 e	48,52 e
Glifosat + Triklopir	4 + 1,25	3,35 f	8,83 e	89,36 f	75,13 f
Kontrol	0	31,47 a	35,58 a	0,00 a	0,00 a
BNJ 5%		0,30	0,26	0,64	0,70

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

**Tabel 6.** Bobot Kering dan Penekanan *Asystasia intrusa* pada 56 dan 84 HSA

Perlakuan	Dosis (l/ha)	Bobot kering (g)		Penekanan gulma (%)	
		56 HSA	84 HSA	56 HSA	84 HSA
Glifosat	2	8,73 ab	11,27 a	9,89 b	8,63 ab
Triklopir	0,75	7,13 bc	10,26 ab	25,63 c	16,49 bc
Glifosat + Triklopir	2 + 0,75	5,25 c	8,57 b	45,89 d	29,96 c
Glifosat + Triklopir	3 + 0,75	3,23 d	5,28 c	66,25 de	57,17 d
Glifosat + Triklopir	3 + 1	3,02 d	4,98 c	68,41 e	59,63 d
Glifosat + Triklopir	4 + 1,25	0,13 e	1,21 d	98,65 f	90,38 d
Kontrol	0	9,79 a	12,37 a	0,00 a	0,00 a
BNJ 5%		0,34	0,37	1,50	2,20

Keterangan: Bilangan pada kolom 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 5 dan Tabel 6. Herbisida campuran glifosat dan triklopir dengan berbagai dosis berpengaruh nyata dalam menekan pertumbuhan kedua gulma tersebut. Pada Tabel 5, herbisida campuran glifosat + triklopir dosis 4 l/ha + 1,25 l/ha mendapatkan hasil bobot kering *Ottochloa nodosa* terendah sebesar 8,83 g pada 84

HSA dan mampu menekan pertumbuhan *Ottochloa nodosa* sebesar 75,13 %. Kemudian pada Tabel 6, herbisida campuran glifosat + triklopir dosis 4 l/ha + 1,25 l/ha mendapatkan hasil bobot kering *Asystasia intrusa* terendah sebesar 12,37 g pada 84 HSA dan mampu menekan pertumbuhan *Asystasia intrusa* sebesar 90,38 %. 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 (Mohamad, Wibawa, Mohayidin, Puteh, Juraimi, Awang, dan Lassim, 2010). Perlakuan herbisida campuran glifosat + triklopir dari semua dosis dapat menekan pertumbuhan *Ottochloa nodosa* dan *Asystasia intrusa* 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 adalah herbisida sistemik non selektif yang mengendalikan gulma berdaun sempit dan berdaun lebar yang diserap dan ditranslokasikan pada jaringan tanaman (Chang dan Liao, 2002), sedangkan triklopir adalah herbisida sistemik selektif yang mengendalikan gulma berdaun lebar dan gulma berkayu serta sedikit dampaknya terhadap gulma berdaun sempit (Petty, Getsinger, dan Woodburn, 2003).

#### Fitotoksisitas Tanaman Kelapa Sawit

Pemakaian herbisida yang diharapkan dalam budidaya suatu tanaman adalah dapat mematikan gulma sasaran tetapi tidak meracuni tanaman budidaya. Pengamatan fitotoksisitas 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 triklopir secara campuran dengan berbagai dosis tidak menunjukkan gejala keracunan pada setiap perlakuan herbisida dengan nilai tingkat 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 triklopir dengan berbagai dosis dapat mengendalikan *Ottochloa nodosa* dan *Asystasia intrusa*. Dosis herbisida campuran glifosat + triklopir yang efektif mengendalikan dan menekan pertumbuhan *Ottochloa nodosa* dan *Asystasia intrusa* adalah dosis 2 l/ha + 0,75 l/ha. Pengamatan fitotoksisitas tanaman kelapa sawit menghasilkan pada semua perlakuan herbisida campuran selama percobaan tidak ditemukan gejala keracunan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Chang, S.Y. and C.H. Liao. 2002.** Analysis of Glyphosate, Glufosinate, and Aminomethyl Phosphonic Acid by Capillary Electrophoresis with Indirect Florescence Detection. *Journal of Chromatography*. 959 (2002): 309–315.
- 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.
- 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.
- Ismail, A.R., N.N. Farhana, B. Mahiran, O. Dzolkhifli and A.H. Hazimah. 2014.** Oil-In-Water Emulsion (EW) Of Mixed Glyphosate Isopropylamine (IPA) and Triclopyr Butoxyethylester (BEE) Stabilised By Palm-Based Emulsifiers For Weed Control. *Journal of Oil Palm Research*. 26 (4): 366-374.
- Moenandir, J. 2010.** Ilmu Gulma. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Mohamad, R.B., W. Wibawa, M.G. Mohayidin, A.B. Puteh, A.S. Juraimi, Y. Awang and M.B.M Lassim. 2010.** Management of Mixed Weeds in Young Oil-palm Plantation

with Selected Broad-Spectrum Herbicides. *Pertanika Journal Tropika*. 33 (2): 193–203.

- Petty, D.G., K.D. Getsinger and K.B. Woodburn. 2003.** A Review of the Aquatic Environmental Fate of Triclopyr and its Major Metabolites. *Journal Aquatic Plant Manage.* 41(2003): 69–75.
- Pasaribu, Rungun, Karuniawan Puji Wicaksono, dan Setyono Yudo Tyasmoro. 2017.** Uji Lapang Efikasi Herbisida Berbahan Aktif Ipa Glifosat 250 g.l<sup>-1</sup> Terhadap Gulma Pada Budidaya Kelapa Sawit Belum Menghasilkan. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(1) : 108 – 115.
- Sembodo, D.R.J. 2010.** Gulma dan Pengelolaannya. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- 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.