



BIOFARM

Jurnal Ilmiah Pertanian

ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442

Vol. 19, No. 1, April 2023

Efektivitas Dosis Glifosat Dan Paraquat Dalam Pengendalian Ilalang Pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jaqc)

*The Effectiveness Of Glyphosate And Paraquat Doses To Controlling Weeds On Oil Palm Plantations (*Elaeis guineensis* Jaqc)*

Agung Devana¹, Agustinur^{2*}, Amda Resdiar², Muhammad Hidayat³

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat, Nanggroe Aceh Darussalam, ²Dosen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar

³PT. AGRO SINERGI NUSANTARA Kebun Tanoh Makmue, Aceh Barat, Nanggroe Aceh Darussalam.

*Korespondensi Penulis: agustinur@utu.ac.id

ABSTRAK

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai jual yang tinggi dan penyumbang devisa terbesar bagi negara Indonesia dibandingkan dengan komoditi perkebunan lainnya. Untuk meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit dapat dilakukan dengan pemeliharaan yang tepat, salah satunya adalah pengendalian gulma. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengendalian gulma secara kimiawi, yakni dengan cara mencampurkan herbisida jenis glifosat dengan herbisida jenis paraquat. Pencampuran herbisida dapat meningkatkan efektivitas herbisida dalam mengendalikan gulma di perkebunan kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret hingga April 2022 di kebun Tanoh Makmue PT AGRO SINERGI NUSANTARA di perbatasan Kabupaten Aceh Barat dan Aceh Jaya. Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data primer yaitu data mentah yang didapatkan melalui pengamatan, dan data sekunder yaitu data yang didapatkan dari hasil wawancara dengan mandor pengendalian gulma dan para karyawan kebun. Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Dosis Glifosat Dan Paraquat Untuk Mengendalikan Ilalang Pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jaqc) Di Afdeling 1, Kebun Tanoh Makmue, PT. AGRO SINERGI NUSANTARA telah dilaksanakan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pencampuran herbisida dengan dua jenis bahan aktif yang berbeda (glifosat dan paraquat) menunjukkan hasil yang lebih efektif dibandingkan dengan hanya menggunakan satu jenis bahan aktif saja.

Kata kunci: *Abstrak, Glifosat, herbisida, ilalang, kelapa sawit dan paraquat*

ABSTRACT

*Oil palm plantations are one of the plantation commodities that have a high selling value and the largest contributor to foreign exchange for the Indonesian state compared to other plantation commodities. To increase the productivity of oil palm plants can be done with proper maintenance, one of which is weed control. In this study the authors used a chemical weed control method, namely by mixing the herbicide glyphosate with the herbicide paraquat. Mixing herbicides can increase the effectiveness of herbicides in controlling weeds in oil palm plantations. The research was carried out from March to April 2022 at PT. AGRO SINERGI NUSANTARA Tanoh Makmue plantation on the border of Aceh Barat and Aceh Jaya regencies. The research was conducted by collecting primary data, namely raw data obtained through observation, and secondary data, namely data obtained from interviews with weed control foreman and garden employees. Based on the result of research on the effect of doses of glyphosate and paraquat to control weeds in oil palm (*Elaeis Guineensis* Jaqc) plantations in Afdeling 1, Tanoh Makmue Plantatio, PT. AGRO SINERGI NUSANTARA has been implemented in accordance with established standards. Mixing herbicides with two different types of active ingredients (glyphosate and paraquat) showed more effective result than using only one type of active ingredient.*

Keywords: *Glyphosate, herbicides, oil palm, paraquat dan weeds*

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai jual yang tinggi dan penyumbang devisa terbesar bagi negara Indonesia dibandingkan dengan komoditi perkebunan lainnya. Tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Menurut Ditjenbun (2016), Luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia pada tahun 2015 mencapai 11.300.370 Ha dengan produksi sebesar 31.284.306 ton. Andika dan Widoro (2013) menyatakan, rata – rata produktivitas kebun kelapa sawit Indonesia masih lebih rendah dibandingkan dengan Malaysia.

Untuk meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit dapat dilakukan dengan pemeliharaan yang tepat, salah satunya adalah pengendalian gulma. Gulma di perkebunan kelapa sawit selain menimbulkan persaingan dengan tanaman juga mengganggu kelancaran kegiatan kebun. Gulma di gawangan dapat menyulitkan pemanenan, pengutipan brondolan dan mengurangi efektivitas pemupukan. Gulma di pasar pikul dapat mengganggu pergerakan tenaga kerja. Kelancaran kegiatan yang terganggu dapat mengurangi produktivitas tenaga kerja (PPKS, 2010). Tanaman perkebunan rentan dipengaruhi oleh gulma, khususnya untuk tanaman muda. Beberapa laporan menginformasikan bahwa keberadaan gulma pada perkebunan kelapa sawit dapat mengurangi hasil produksi panen.

Kelapa sawit memiliki beberapa jenis gulma utama yang tumbuh disekitar batang kelapa sawit, salah satunya adalah lalang (*Imperata cylindrica* (L.). Lalang atau *Imperata cylindrica* (L.) merupakan salah satu jenis rumput yang tumbuh tersebar di seluruh daerah tropis dan subtropis di dunia. Sebelum melaksanakan penelitian, pengendalian gulma memang sudah lebih dahulu ada di PT. AGRO SINERGI NUSANTARA. Hal itu dikarenakan keberadaan gulma yang dianggap mengganggu perkembangan kelapa sawit di perusahaan tersebut.

Menurut Bapak Sakti Riyanto selaku Mandor Chemis di Afdeling 1 kebun Tanah Makmue PT. AGRO SINERGI NUSANTARA, gulma lalang merupakan gulma utama di Afdeling 1 tersebut. Sehingga gulma lalang menjadi gulma yang akan lebih dahulu dikendalikan dibandingkan dengan gulma jenis lainnya. Lalang merupakan gulma yang biasanya menyerang lahan pertanian dan dapat menghambat atau mengganggu pertumbuhan suatu tanaman. Menurut Ditjenbun (2013).

Berbagai metode pengendalian gulma dapat diterapkan pada perkebunan kelapa sawit. Yang umum dilakukan oleh petani kelapa sawit adalah metode pengendalian secara manual dan kimiawi. Pengendalian manual, yaitu penggunaan alat – alat pertanian seperti cangkul, sabit, parang dan senjata tajam lainnya. Pengendalian gulma secara manual merupakan salah satu bagian dari pengendalian gulma secara mekanis. Pengendalian gulma secara manual tidak menggunakan alat berat, dapat dilakukan dengan cara mencabut gulma, menggunakan alat sederhana seperti parang maupun arit (Henry, 2010). Pengendalian kimiawi, yaitu penggunaan herbisida, merupakan metode yang paling banyak digunakan karena tingkat efisiensi dan efektivitas yang tinggi.

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengendalian gulma secara kimiawi, yakni dengan cara mencampurkan herbisida jenis glifosat dengan herbisida jenis paraquat. Antralina et al (2015), dua strategi efektif dalam pengendalian secara kimiawi adalah dengan melakukan rotasi herbisida dan adanya pencampuran penggunaan herbisida.

Glifosat berpenetrasi pada tumbuhan karena penyerapan yang dilakukan tanaman dan kemudian diangkut ke pembuluh floem (Daud dan David, 2008). Glifosat dapat berpengaruh pada pigmen hingga terjadi klorotik, pertumbuhan terhenti dan tanaman mati (Moenandir, 2010).

Sedangkan herbisida paraquat adalah herbisida kontak nonselektif yang diaplikasikan secara pasca tumbuh dan dapat menanggulangi gulma dengan cara merusak selaput sel dan menghambat fotosintesis. Sehingga jika kedua herbisida tersebut dicampurkan dengan kombinasi dosis yang ditentukan, akan lebih efektif dalam mengendalikan gulma pada perkebunan kelapa sawit disamping juga dapat menghemat penggunaan herbisida. Menurut penelitian Wijaya dan Nusyirwan (2013) pencampuran herbisida dapat meningkatkan efektivitas herbisida dalam mengendalikan gulma di perkebunan kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Afdeling 1 kebun Tanah Makmue, PT. AGRO SINERGI NUSANTARA, Kabupaten Aceh Barat, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Penelitian ini dilakukan mulai dari tanggal 7 Maret – 22 April 2022.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sprayer, tali plastik, penakar dosis herbisida, ember plastik, patok kayu, wadah plastik, alat tulis dan alat pengukur.

Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 225 ml herbisida glifosat, 225 ml herbisida paraquat dan air secukupnya.

Dosis yang digunakan dibagi menjadi 9 pembagian campuran herbisida glifosat dan herbisida paraquat. Sehingga didapatkan dosis sebagai berikut :

1. $J_1K_1 = 20$ ml (glifosat) + 20 ml (paraquat)
2. $J_1K_2 = 20$ ml (glifosat) + 25 ml (paraquat)
3. $J_1K_3 = 20$ ml (glifosat) + 30 ml (paraquat)
4. $J_2K_1 = 25$ ml (glifosat) + 20 ml (paraquat)
5. $J_2K_2 = 25$ ml (glifosat) + 25 ml (paraquat)

6. $J_2K_3 = 25$ ml (glifosat) + 30 ml (paraquat)
7. $J_3K_1 = 30$ ml (glifosat) + 20 ml (paraquat)
8. $J_3K_2 = 30$ ml (glifosat) + 25 ml (paraquat)
9. $J_3K_3 = 30$ ml (glifosat) + 30 ml (paraquat)

Setiap dosis campuran kedua bahan aktif tersebut dilarutkan pada 8 liter air dan diaplikasikan pada plot yang telah di sediakan, untuk melihat reaksi yang diberikan oleh campuran ke dua bahan aktif tersebut. Penyemprotan dilakukan dengan satu kali penyemprotan saja atau tidak disemprot secara berulang – ulang.

Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan dengan cara mengumpulkan data primer yaitu data mentah yang didapatkan melalui pengamatan, dan data sekunder yaitu data yang didapatkan dari hasil wawancara dengan mandor pengendalian gulma dan para karyawan kebun di AFDELING 1 KEBUN TANOH MAKMUE PT. AGRO SINERGI NUSANTARA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kematian gulma

Berdasarkan hasil pengamatan keracunan gulma akibat perlakuan diperoleh bahwa sebanyak 6 sampel menunjukkan kematian gulma sebesar 100 % dan 3 sampel menunjukkan kematian gulma sebesar 80 %. Data kematian gulma ditunjukkan pada tabel 1.

Sampel	Persentase Kematian
J_1K_1	100 %
J_1K_2	100 %
J_1K_3	100 %
J_2K_1	80 %
J_2K_2	100 %
J_2K_3	100 %
J_3K_1	80 %
J_3K_2	80 %
J_3K_3	100 %

Keterangan :

- a. 0 % sampel belum ada

- perubahan
- b. 20% sampel mengering
 - c. 40 % sampel menguning sebagian
 - d. 60 % sampel menguning seluruhnya
 - e. 80 % sampel menghitam sebagian
 - f. 100 % sampel menghitam seluruhnya (mati)

Tabel 1. Persentase kematian gulma menurut standar yang telah ditetapkan European Weed Research Council (EWRC) setelah 9 hari pengamatan.

Berdasarkan pengamatan pada saat penelitian yang mengacu pada scoring visual keracunan gulma terhadap herbisida yang mengacu pada standar yang telah ditetapkan European Weed Research Council (EWRC), terdapat 6 dosis campuran glifosat dan paraquat yang mampu menunjukkan tingkat keracunan dengan persentase kematian 100 % pada hari ke – 9 pengamatan. Dosis tersebut merupakan dosis yang diberikan kepada sampel J_1K_1 , J_1K_2 , J_1K_3 , J_2K_2 , J_2K_3 dan J_3K_3 . Hal ini terjadi akibat dosis yang diberikan pada ke – 6 sampel tersebut memiliki kandungan dosis herbisida paraquat yang sama banyak bahkan lebih banyak daripada herbisida glifosat. Sehingga mampu menunjukkan reaksi lebih cepat dibandingkan 3 dosis lainnya yang memiliki kandungan herbisida paraquat yang lebih sedikit.

Sementara terdapat juga dosis yang tidak mampu mematikan seluruh gulma sampai hari kesembilan pengamatan, yaitu dosis J_2K_1 , J_3K_1 dan J_3K_2 . Ketiga dosis diatas masih menyisakan sebagian daun gulma atau kondisi daunnya hanya menghitam sebagian (80 %). Ke – 3 dosis tersebut dinyatakan kurang efektif untuk mematikan gulma ilalang dikarenakan dosis herbisida paraquat yang lebih sedikit dibandingkan herbisida glifosat. Karakteristik herbisida glifosat yang menyerang gulma ilalang melalui perakaran gulma, membutuhkan waktu lebih lama untuk mematikan gulma seluruhnya.

Kematian gulma 100 %



Gambar 1. Kondisi sampel J_3K_3 pada hari pertama setelah diberikan dosis campuran glifosat dan paraquat.

Gambar 1 menunjukkan tingkat keracunan gulma setelah diberikan perlakuan pada sampel J_3K_3 . Dosis yang diberikan pada sampel ini adalah 30 ml glifosat dan 30 ml paraquat (1 : 1) pada 8 liter air. Pada dosis diatas, peran paraquat sudah terlihat dan telah menunjukkan tingkat keracunan pada gulma ilalang. Peran paraquat ditandai dengan kondisi daun gulma yang sudah mengering pada hari pertama hingga hari kedua. Dihari yang sama fase mengering pada gulma ilalang juga terjadi pada sampel J_1K_1 , J_1K_2 , J_1K_3 , J_2K_2 dan J_2K_3 .



Gambar 2. Kondisi sampel J_3K_3 pada hari ketiga dan keempat.

Pada gambar diatas menunjukkan tingkat keracunan gulma pada sampel J_3K_3 pada hari ke – 4 pengamatan setelah diberikan perlakuan. Gulma terlihat menguning pada sebagian daun gulma. Daun gulma berubah warna menjadi kuning diakibatkan herbisida paraquat yang langsung menyerang organ berwarna hijau pada gulma, terutama daun gulma. Sehingga gulma tidak lagi mampu berfotosintesis secara normal. Keadaan serupa juga terjadi pada sampel J_1K_1 , J_1K_2 , J_1K_3 , J_2K_2 dan J_2K_3 .



Gambar 3. Kondisi gulma pada hari ke – 8 dan 9 pengamatan.

Pada gambar diatas menunjukkan perbandingan kondisi kematian gulma ilalang yang telah mati atau daun gulma yang telah menghitam secara keseluruhan (100 %) pada hari ke – 8 dan 9 pengamatan setelah diberikan perlakuan. Sehingga proses fotosintesis pada gulma sudah mati total. Kematian seluruh gulma tersebut terjadi pada sampel J_1K_1 , J_1K_2 , J_1K_3 , J_2K_2 , J_2K_3 dan J_3K_3 .

Kematian gulma 80 %



Gambar 4 . Kondisi sampel J_3K_1 pada hari kedua.

Pada sampel J_3K_1 belum terjadi perubahan dari kondisi awal sebelum diberikan perlakuan. Hal ini diakibatkan komposisi herbisida paraquat (20 ml) yang lebih sedikit dibandingkan dengan herbisida glifosat (30 ml). Dengan kandungan dosis herbisida paraquat yang lebih sedikit, menyebabkan dosis campuran yang diberikan pada sampel ini belum mampu menunjukkan tingkat kerusakan pada hari pertama pengamatan. Sampel J_3K_1 baru mulai mengalami fase daun mengering pada hari kedua pengamatan setelah diberikan perlakuan.



Gambar 5. Kondisi sampel J_3K_1 pada hari ketiga dan keempat.

Pada gambar 5 terlihat sampel J_2K_1 , J_3K_1 dan J_3K_2 tampak tetap masih berada pada fase mengering. Reaksi dosis yang diberikan pada sampel J_3K_1 lebih lambat jika dibandingkan dengan sampel J_3K_3 . Hal ini diakibatkan dosis yang diberikan lebih rendah dengan perbandingan herbisida paraquat yang lebih sedikit dibandingkan dengan herbisida glifosat. Sehingga gulma masih memiliki resistensi terhadap dosis campuran yang diberikan.



Gambar 6. Kondisi sampel J_3K_1 pada hari ke – 9.

Gambar diatas menunjukkan kondisi sampel J_3K_1 pada hari ke – 9 pengamatan setelah diberikan perlakuan. Sampai hari ke – 9 pengamatan setelah diberikan perlakuan, sampel J_3K_1 hanya mampu menunjukkan tingkat keracunan gulma sampai daun gulma menghitam sebagian saja (80 %).



Gambar 7. Pengukuran tinggi gulma yang tumbuh kembali setelah 35 hari kematian gulma.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan setelah kematian gulma ilalang yang dihentikan pada hari ke – 9 setelah diberikan perlakuan, gulma ilalang baru mulai tumbuh kembali pada hari ke – 35 setelah pengamatan kematian gulma dihentikan. Terdapat 3 sampel yang menunjukkan tanda – tanda pertumbuhan yaitu pada sampel J_2K_1 (14 cm), J_3K_1 (12 cm) dan J_3K_2 (13 cm). Berikut ini adalah tabel pengamatan pertumbuhan gulma ilalang.

Perbedaan komposisi campuran herbisida glifosat dan herbisida paraquat yang digunakan menyebabkan reaksi yang berbeda antar sampel yang diberikan perlakuan. Tiga sampel yang diberikan komposisi herbisida paraquat yang lebih sedikit dibandingkan dengan herbisida glifosat menyebabkan tingkat resistensi gulma terhadap paraquat menjadi tinggi. Pertumbuhan kembali gulma, terjadi pada sampel yang hanya mengalami kematian pada angka 80 %. Sehingga sebelum gulma dapat mati seluruhnya, gulma baru sudah dapat tumbuh kembali. Gulma yang tumbuh kembali memiliki tinggi yang beragam yaitu 12 cm hingga 14 cm.

Sampel	Tinggi
J_2K_1	14 cm
J_3K_1	12 cm
J_3K_2	13 cm

Tabel 3. Hasil pengamatan gulma yang baru tumbuh.

Perbandingan herbisida glifosat dan herbisida paraquat

Komposisi herbisida paraquat yang sama banyak dengan herbisida glifosat atau herbisida paraquat lebih banyak dibandingkan dengan herbisida glifosat akan menyebabkan peran herbisida paraquat pada dosis tersebut lebih terlihat daripada herbisida glifosat. Tingkat kematian gulma ilalang juga menjadi semakin tinggi dengan menunjukkan reaksi yang lebih cepat. Sampel yang mati 100 % disebabkan oleh pemberian herbisida paraquat yang lebih banyak dibandingkan herbisida glifosat. Sehingga dengan karakteristik herbisida paraquat yang langsung menyerang daun gulma menyebabkan proses fotosintesis gulma menjadi terhambat. Menurut Pratama dkk. (2013), herbisida kontak merupakan herbisida yang mematikan jaringan – jaringan atau bagian gulma terutama bagian yang berwarna hijau, hal ini menyebabkan pertumbuhan gulma kembali menjadi lebih cepat dan rotasi pengendalian menjadi lebih singkat. Menurut Kurniastuty dkk. (2017), herbisida paraquat mampu menekan pertumbuhan gulma total hingga 12 msa

karena persistensi paraquat yang lama, yaitu 500 hari.

Berbanding terbalik dengan dosis yang mengandung komposisi herbisida paraquat yang lebih sedikit dibandingkan dengan herbisida glifosat, reaksi yang ditunjukkan akan lebih lambat untuk mencapai kematian 100 %. Sehingga 3 dosis yang mengandung herbisida paraquat yang lebih sedikit, hanya mampu mematikan gulma dengan persentase kematian 80 % pada hari ke – 9 pengamatan setelah diberikan perlakuan. Herbisida glifosat yang menyerang sel – sel bagian dalam gulma melalui serapan perakaran gulma, menyebabkan reaksi yang ditimbulkan lebih lambat. Menurut Sriyani (2008), glifosat sangat efektif mengendalikan gulma rumput dan daun lebar yang mempunyai perakaran dalam dan diaplikasikan sebagai herbisida pasca tumbuh.

Perbedaan karakteristik kedua bahan aktif herbisida ini dapat menjadi tolak ukur bagi petani untuk menggunakan metode pencampuran kedua bahan aktif herbisida tersebut. Tujuannya adalah untuk mempercepat kematian gulma, menghambat terjadinya resistensi gulma, mengurangi residu pada tanah dan tanaman juga dapat lebih menghemat biaya, tenaga kerja dan waktu dalam pertanian intensif.

KESIMPULAN

1. 6 dosis yang memiliki kandungan dosis herbisida paraquat yang sama banyak bahkan memiliki kandungan lebih banyak daripada herbisida glifosat akan memberikan reaksi lebih cepat. Sehingga 3 dosis lainnya dinyatakan kurang efektif untuk mematikan gulma ilalang karena dosis herbisida paraquat yang lebih sedikit dibandingkan dengan herbisida glifosat.
2. 3 sampel yang diberikan komposisi herbisida paraquat yang lebih sedikit dibandingkan dengan herbisida glifosat membuat tingkat resistensi gulma terhadap paraquat menjadi tinggi. Sehingga menyebabkan potensi

tumbuhnya kembali gulma lebih tinggi dibandingkan dengan 6 dosis yang mengandung herbisida paraquat lebih banyak.

3. Tujuan pencampuran bahan aktif herbisida adalah untuk mempercepat kematian gulma, menghambat terjadinya resistensi gulma, mengurangi residu pada tanah dan tanaman juga dapat lebih menghemat biaya, tenaga kerja dan waktu dalam pertanian intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, Widoro. 2013. Berkebun Kelapa Sawit "Si Emas Cair". AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Antralina, M., Istina, I.N., Yuwariah, Y., Simarmata T. 2015. Effect of difference weed control methods to yield of lowland rice In the SOBARI. *Procedia Food Science*. 3:323 – 329
- Chisyashita. 2021. Kajian Budidaya Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah, *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*.
- Daud dan David. 2008. Uji Efikasi Herbisida Glifosat Pada Sistem Tanpa Olah Tanah Terhadap Tanaman Jagung. *Prosiding seminar Ilmiah Komisariat daerah. Sulawesi selatan*.
- [Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2013. Pengelolaan Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit. [internet]. [diunduh 2016 Mar 19]. Tersedia pada <http://ditjenbun.pertanian.go.id/perlindungan/berita-196-pengelolaan-gulma-pada-perkebunan-kelapa-sawit.html>.
- Henry. 2010. Pengendalian Gulma secara Kimiawi. IPB. Bogor.
- Palupi and Yopy Dedywiryanto. 2008. Kajian Karakter Ketahanan terhadap Cekaman Kekeringan pada Beberapa Genotipe Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) A Study on Characteristics Related to Drought Resistance in Four Genotypes of Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Seedling, *Buletin Agronomi* 36.
- Pengaruh Dosis Dan Pahan, I. 2008. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta. 411 hal.
- [PPKS] Pusat Penelitian Kelapa Sawit. 2010. *Budi Daya Kelapa Sawit*. Jakarta (ID): PT Balai Pustaka.
- Saputra and Lontoh. 2018. Manajemen Pengendalian Gulma Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di Kebun Aneka Persada, Riau. *Buletin Agrohorti*.
- Sembiring and Sebayang. 2019. Uji Efikasi Dua Herbisida pada Pengendalian Gulma di Lahan Sederhana, *Jurnal Pertanian*.
- Sunarko. 2009. *Budidaya dan Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit dengan Sistem Kemitraan*. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka.
- Waktu Aplikasi Glifosat Terhadap *Chromolaena Odorata* Gulma Utama Pada Kelapa Sawit 2018, *JURNAL AGROMAST*.
- Wijaya, E., Nusyirwan. 2013. Pengendalian Gulma Dengan Herbisida Glifosat Dan Metil Bul. *Agrohorti* 6 (3): 440-450 (2018) 450 Rian Herdiansah dan Adolf Pieter Lontoh *Metsolfuron* Pada Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan Di Perkebunan PT Melania Indonesia Kecamatan Banyuasin Sumatera Selatan. Universitas Sriwijaya, Palembang.