



## PENGARUH BERBAGAI HERBISIDA UNTUK MENGENDALIKAN RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L.) YANG RESISTEN TERHADAP HERBISIDA GLIFOSAT

Maya Safitri<sup>1\*</sup>, Ardi, Irawati, Askif Pasaribu

Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Andalas  
Email: mayasafitri940@gmail.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh beberapa jenis herbisida: Glifosat, Sulfentrazon, Indaziflam, Amonium Glufosinat, Sulfentrazon+Amonium Glufosinat, dan Sulfentrazon+Glifosat untuk mengendalikan *Eleusine indica* yang telah resisten terhadap Glifosat. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 dari bulan Juni hingga Oktober 2020. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 24 taraf perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 72 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 50 benih. Data dianalisis secara statistik dengan uji F tabel 5% dan uji lanjut Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil mortalitas herbisida Sulfentazon dan Indaziflam efektif untuk mengendalikan gulma berdaun 0 dan 2 helai, sedangkan gulma berdaun 6 dan 8 helai herbisida berbahan aktif Sulfentrazon + Amonium Glufosinat dan Sulfentrazon + Glifosat yang menyebabkan mortalitas 100%. Gejala kematian gulma *E.indica* berdaun 0 dan 2 helai terhadap herbisida tunggal menunjukkan gulma berwarna coklat menuju kematian pada 2 MSA, gulma berdaun 4-8 helai berwarna kuning lalu pada 3 MSA muncul anakan vegetatif dan masuk fase tumbuh kembali. Herbisida campuran Sulfentrazon + Amonium Glufosinat dan Sulfentrazon + Glifosat pada 1 MSA gulma berwarna coklat menuju kematian dan mengalami kematian total pada 8 MSA. Presentase muncul anakan terkecil gulma *E.indica* terhadap herbisida pada 3 MSA yaitu 0% karena pada gulma sudah mengalami kematian. Lalu persentase muncul anakan tertinggi setelah aplikasi herbisida yaitu 7% digunakan herbisida Sulfentrazon (A18). Sedangkan pada 6 MSA presentase muncul anakan terendah yaitu pada 0% pada perlakuan A2,A3,A4, A5, A6, A7, A16, A17, dan A24. Sedangkan presentase muncul anakan tertinggi yaitu 15% pada perlakuan A11, A21 dan A22. Penggolongan resistensi gulma *E.indica* terhadap herbisida yaitu: resisten-herbisida 46%, keterangan moderat atau berkembang-resisten (MR) 21%, dan sensitif-herbisida 33%.

**Kata kunci :** *Eleusine Indica L.*, Resistensi, Glifosat

### ABSTRACT

This research aims to evaluate the effect of several types of herbicides: Glyphosate, Sulfentrazone, Indaziflam, Ammonium Glufosinate, Sulfentrazone + Ammonium Glufosinate, and Sulfentrazone + Glyphosate alone and a mixture to control glyphosate-resistant grass (*Eleusine indica* L.). The research was done at the Greenhouse of the Faculty of Agriculture, Andalas University, in June-October 2020. The research used a completely randomized design (CRD) with 24 treatment levels and 3 replications to obtain 72 experimental units. Each experimental unit consisted of 50 seeds. Data were analyzed statistically with the F table 5% test and continued test of Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at the 5% level. The variables observed were mortality, weed death rate, percentage of tillers emerged, classification of weed resistance. The mortality results of the herbicide Sulfentazon and Indaziflam were effective for controlling 0 and 2 leaf weeds, while 6 and 8 leaf weeds herbicides with active ingredients Sulfentrazone + Ammonium Glufosinate and Sulfentrazone + Glyphosate caused 100% mortality. Symptoms of death of *E.indica* weeds with 0 and 2 leaves against a single herbicide showed weeds were brown to death at 2 MSA, weeds with 4-8 leaves were yellow, then at 3 MSA vegetative tillers appeared and entered the regrowth phase. Mixed herbicides Sulfentrazone + Ammonium Glufosinate and Sulfentrazone + Glyphosate at 1 MSA weeds were brown to death and experienced total death at 8 MSA. The smallest percentage of *E.indica* weeds appeared to herbicides at 3 MSA, which was 0% because the weeds had already died. Then the highest percentage of tillers appeared after the herbicide application, which was 7% using the

**Maya Safitri, Ardi, Irawati, Askif Pasaribu: PENGARUH BERBAGAI HERBISIDA UNTUK MENGENDALIKAN RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L.) YANG RESISTEN TERHADAP HERBISIDA GLIFOSAT,..( Hal 89-99)**

herbicide Sulfentrazone (A18). Meanwhile, at 6 MSA, the lowest percentage of tillers appeared at 0% in treatments A2, A3, A4, A5, A6, A7, A16, A17, and A24. Meanwhile, the highest percentage of tillers appeared was 15% in A11, A21 and A22 treatments. Classification of resistance to herbicide *E.indica* weeds are: herbicide-resistant 46%, moderate or growing-resistant (MR) 21%, and herbicide-sensitive 33%.

**Keywords** : *Eleusine Indica* L, Resistance, Glyphosates

## PENDAHULUAN

*Eleusine indica* merupakan salah satu gulma yang keberadaannya hampir di semua budidaya tanaman, terutama pada areal perkebunan seperti kelapa sawit (Nasution, 1984). Salah satu areal kebun kelapa sawit kebun Adolina di Sumatera Utara telah dilaporkan berkembang *Eleusine indica* resisten terhadap herbisida glifosat dan parakuat setelah digunakan secara berulang-ulang selama 26 tahun (Lubis et al, 2012). Resistensi gulma terhadap herbisida glifosat dapat menyebabkan gulma tersebut dominan pada daerah tersebut sehingga gulma rumput belulang sulit dikendalikan dan dapat berdampak negatif terhadap tanaman di perkebunan tersebut.

Pengendalian gulma di PT Anam Koto (perkebunan kelapa sawit swasta) di Pasaman Barat menggunakan herbisida berbahan aktif Glifosat. Setiap rotasi yang dilakukan 3-4 kali dalam setahun, Hal ini juga menjadi kerugian karena gulma yang sering di semprot akan mengalami perubahan baik dalam struktur genetiknya maupun populasinya yang menyebabkan gulma tersebut resisten dan tidak mati dengan dosis herbisida yang direkomendasikan. (Chandra, 2013).

Penelitian Pratiwi, (2019) menunjukkan bahwa Perlakuan pada dosis herbisida Glifosat 6 L/Ha merupakan dosis terbaik untuk mengendalikan gulma *E.indica* dengan persentase kematian 82,22 % pada 4 MSA dan 68,89 % 8 MSA, pada dosis 5L/Ha gulma resisten terhadap Glifosat.

Diharapkan penelitian ini dapat menambah informasi tentang gulma yang telah mengalami resistensi. Informasi ini berguna meminimalisier dampak negatif resistensi gulma.

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Tempat Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan yaitu dimulai dari bulan Juni- Oktober 2020. Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Alat yang digunakan antara lain neraca analitik, gelas ukur, hand sprayer 2 liter, tray, gelas ukur, ember, gembor, label, kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan terdiri atas tanah, pupuk kandang, pasir, kalium nitrat (KNO<sub>3</sub>), benih gulma *E. indica* yang telah resisten terhadap Glifosat. Herbisida yang digunakan antara lain: Glifosat (Round Up 486 SL), Sulfentrazon (Boral 480 SC), Indaziflam (Becano 500 SC), dan Ammonium Glifosinate (Basta 150 SL).

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 24 taraf perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 72 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 50 benih. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf 5%, jika F hitung lebih besar dari F tabel dilanjutkan dengan Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

### B. Prosedur

Benih yang digunakan didapatkan dari koleksi penelitian (Pratiwi, 2019) yang setelah diujikan pada dosis 5l/ha gulma resisten terhadap Glifosat, kemudian dipelihara untuk diambil benihnya. Kriteria benih yang sudah siap tanam ditandai dengan warna malai sudah kecoklatan.

Media tanam yang digunakan yaitu tanah ultisol, pupuk kandang, dan pasir dengan perbandingan (1:1:1) yang kemudian diayak berukuran 2 mm, media disterilkan dengan cara digunakan bara api pada suhu 100°C selama 3 jam. Setelah itu lalu media dimasukkan kedalam tray yang berukuran 33 cm x 24 cm x 4,2 cm sebelum gulma ditanam.

Benih *E. indica* terlebih dahulu direndam dalam larutan kalium nitrat (KNO<sub>3</sub>) dengan konsentrasi 0,2 % selama 30 menit (Ismail dkk. 2002). Perendaman ini bertujuan untuk pematangan dormansi biji *E.indica*.. Jumlah benih yang ditanam yaitu sebanyak 50 benih pada setiap tray.

### C. Parameter Pengamatan

#### 1. Tingkat Kematian Gulma (Persentase)

Pengamatan tingkat kematian gulma dilakukan 3 MSA (Jalaludin et al. 2015). Pengamatan dilakukan dengan menjumlahkan semua persentase kematian gulma.

$$\text{Persentase kematian gulma (\%)} = \frac{\Sigma E.indica \text{ yang mati}}{E.indica \text{ yang ditanam}} \times 100\%$$

#### 2. Gejala Kematian Gulma

Pengamatan gejala kematian gulma dilakukan setiap minggu dari minggu pertama setelah aplikasi hingga 8 MSA atau hari ke-60. Pengamatan dilakukan secara visual dengan melihat perubahan warna dan bentuk pada gulma. Misalkan : pada 1 MSA terdapat 30 gulma yang masih berwarna hijau, maka ditulis dengan keterangan H. Masing-masing keterangan yaitu: H (hijau), K (Kuning), M (mati), AV (anakan vegetative), AG (anakan generative), dan FT (fase tumbuh kembali).

#### 3. Presentase Muncul Anakan

Persentase muncul anakan ini didapat pada data 3 dan 6 minggu setelah aplikasi (6 MSA) bahwa dominan muncul anakan vegetatif lebih dari 50%.

$$\text{Persentase muncul anakan gulma (\%)} = \frac{\Sigma E.indica \text{ yang muncul anakan}}{E.indica \text{ yang ditanam}} \times 100\%$$

#### 4. Klasifikasi Resisten Gulma

Pengamatan tingkat kematian gulma dilakukan 21 hari setelah aplikasi (Jalaludin et al. 2015). Kategori resistensi dihitung dari presentase populasi gulma bertahan hidup. Kategori sensitive (S) jika presentase populasi gulma bertahan hidup <2%, kategori moderat/berkembang resisten (M) jika presentase populasi gulma bertahan hidup 2,00-<20%, dan kategori resisten (R) jika presentase populasi gulma bertahan hidup ≥20% (Owen & Powles, 2009).

$$\text{Gulma bertahan hidup (\%)} = \frac{\Sigma E.indica \text{ yang mati}}{E.indica \text{ yang ditanam}} \times 100\%$$

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Mortalitas (%)

Berdasarkan hasil analisis statistika pada 3 minggu setelah aplikasi (MSA) menunjukkan bahwa semua herbisida berpengaruh nyata terhadap gulma *E.indica* hal ini ditunjukkan oleh rataan mortalitas lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa perlakuan (A1). Data hasil mortalitas dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Presentase Mortalitas gulma *E.indica* terhadap herbisida pada 3 MSA

No	Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
		I	II	III	
		%			
1	A1	0.00	0.00	0.00	0.00 a
2	A2	100.00	100.00	100.00	100.00 g
3	A3	100.00	100.00	100.00	100.00 g
4	A4	100.00	100.00	100.00	100.00 g
5	A5	100.00	96.00	100.00	98.67 g
6	A6	100.00	100.00	100.00	100.00 g
7	A7	100.00	100.00	98.00	99.33 g
8	A8	80.00	82.00	84.00	82.00 f
9	A9	84.00	82.00	82.00	82.67 f
10	A10	80.00	78.00	82.00	80.00 f
11	A11	32.00	32.00	32.00	32.00 d
12	A12	60.00	56.00	56.00	57.33 e
13	A13	34.00	32.00	32.00	32.67 d
14	A14	64.00	50.00	54.00	56.00 e
15	A15	26.00	30.00	28.00	28.00 bc

**Maya Safitri, Ardi, Irawati, Askif Pasaribu: PENGARUH BERBAGAI HERBISIDA UNTUK MENGENDALIKAN RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L.) YANG RESISTEN TERHADAP HERBISIDA GLIFOSAT,..( Hal 89-99)**

16	A16	100.00	100.00	100.00	100.00 g
17	A17	100.00	100.00	100.00	100.00 g
18	A18	26.00	24.00	26.00	25.33 b
19	A19	32.00	32.00	32.00	32.00 d
20	A20	30.00	28.00	32.00	30.00 cd
21	A21	30.00	32.00	32.00	31.33 d
22	A22	28.00	26.00	28.00	27.33 bc
23	A23	96.00	98.00	98.00	97.33 g
24	A24	98.00	98.00	96.00	97.33 g

KK= 1.343

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf  $\alpha=5\%$ .

Pada Tabel 2 herbisida berbahan aktif *Sulfentrazon* mampu menekan pertumbuhan gulma *E.indica* berdaun 0 dan 2 helai. Namun kurang efektif diaplikasikan pada *E.indica* berdaun 6 dan 8 helai walaupun dosis telah ditingkatkan seperti pada A11, A12, A18 dan A19. Hal ini dikarenakan bahwa herbisida *Sulfentrazon* merupakan herbisida *pra tumbuh* atau tipe herbisida yang diaplikasikan sebelum gulma tumbuh, dan *Sulfentrazon* bertranslokasi secara sistemik dimana sasaran utama yakni benih gulma seperti pada gulma berdaun 0 dan 2.

Herbisida sulfentrazon efektif mengendalikan gulma berdaun 6 dan 8 apabila dicampurkan dengan jenis herbisida lainnya seperti pada perlakuan A16, A17, A23 dan A24. Penggunaan herbisida campuran *Sulfentrazon* ditambah *Amonium Glufosinat* dan *Sulfentrazon* ditambah *Glifosat* dapat memperluas spektrum pengendalian gulma dibandingkan dengan penggunaan herbisida tunggal yang mampu menekan pertumbuhan *E.indica* hingga 100 % dan berbeda nyata terhadap herbisida tunggal dan perlakuan control seperti A1, A11, A12, A18, A19. Hal ini sesuai yang dijelaskan Meilin dan Yardha (2010) bahwa dengan adanya pencampuran herbisida dapat meningkatkan pengendalian gulma sehingga menciptakan interaksi yang sinergistik yang dapat memacu aktivitas biologi.

Herbisida *Indaziflam* dengan dosis 200 ml/Ha yang diujikan terhadap *E.indica* pada perlakuan A4, A7, dan A10 menunjukkan bahwa tidak ada gulma *E.indica* yang tumbuh hingga 3 MSA. *Indaziflam* efektif diaplikasikan pada saat pra tumbuh dan pada awal tumbuhnya gulma. Hal ini sesuai dengan literature Kaapro dan Hall (2012) yang menyatakan bahwa herbisida *Indaziflam* digunakan sebagai herbisida tanah karena menghambat perkecambahan biji gulma. Oleh karena itu, harus diterapkan sebelum gulma muncul. Kemampuan *indaziflam* mengendalikan pertumbuhan gulma karena *indaziflam* tersebut terdapat zat penghambat selulosa satu kelompok zat kimia alkylazine.

Herbisida *indaziflam* kurang efektif diaplikasikan pada gulma *E.indica* berdaun 6 dan 8 helai yakni pada perlakuan A13 dan A20, dimana hanya mampu mematikan gulma 30-32% saja. Hal ini dikarenakan *indaziflam* termasuk herbisida *pra tumbuh* yang idealnya diterapkan pada sebelum gulma tumbuh.

Aplikasi herbisida *Amonium Glufosinat* diujikan pada perlakuan A14 dan A21 berdaun 6 dan 8 helai. Data yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa herbisida *Amonium Glufosinat* dengan dosis 1,2L/Ha kurang efektif dalam mengendalikan gulma total sampai 3 minggu setelah aplikasi (MSA) karena hanya mampu menekan 30-50% mortalitas gulma. Herbisida *Amonium Glufosinat* merupakan jenis herbisida kontak, salah satu kelemahan jenis herbisida ini yaitu cepat datang kembali.

Herbisida *Amonium Glufosinat* efektif mengendalikan gulma jika dicampurkan dengan herbisida berbahan aktif *Sulfentrazon* seperti pada perlakuan A16 dan A23 dimana rata-rata mortalitas gulma pada 3 MSA yaitu hampir 100%. Hal ini sesuai dengan Ross and Childs, (2010) dimana cara kerja herbisida ini adalah menghambat sintesa glutamin (asam amino) yakni enzim yang diperlukan untuk mengasimilasi ammonia menjadi nitrogen organik. Penggunaan herbisida campuran *Sulfentrazon* ditambah *Amonium Glufosinat* dapat memperluas spektrum pengendalian gulma. Hal ini sesuai yang disampaikan Guntoro & Fitri (2013) pencampuran herbisida dengan bahan aktif berbeda dapat memperluas spektrum pengendalian.

Berdasarkan hasil analisis pada perlakuan A15 dan A22 gulma berdaun 6 dan 8 helai bahwa *E.indica* yang mati sebanyak 28%. Herbisida ini tidak lagi efektif mematikan gulma karena gulma sudah resisten terhadap *Glifosat*. Benih yang digunakan didapatkan dari koleksi penelitian (Pratiwi, 2019) yang setelah diujikan pada dosis 5l/ha gulma resisten terhadap *Glifosat*. Diperkuat juga bahwa gulma yang Pratiwi gunakan didapat dari PT AKO (Pasaman Barat) yang suda dilakukan

penyemprotan lebih dari 10 tahun dengan herbisida *Glifosat*.

Herbisida *Glifosat* jika dicampur dengan herbisida *Sulfentrazon* seperti pada perlakuan A17 dan A24 mampu menekan pertumbuhan gulma hingga 100%. Hal ini memperlihatkan bahwa penggunaan herbisida campuran menimbulkan efek sinergis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Moenandir (2010) yang menyatakan bahwa herbisida dicampur dengan herbisida lain dengan tujuan memperluas daya bunuh herbisida pada berbagai jenis gulma, menciptakan efek sinergis sehingga efektivitas penggunaannya meningkat daripada herbisida tunggal.

## B. Laju Kematian Gulma

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan secara visual, gejala kematian gulma *E.indica* menunjukkan bahwa setelah aplikasi herbisida dari minggu pertama sampai minggu kedelapan menunjukkan gejala yang berbeda-beda.

Tabel 2. Gejala kematian gulma *E.indica* pada 1 MSA-8 MSA akibat perlakuan herbisida

Perlakuan	Minggu Ke-							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A1	H	H	H	AG	FT	FT	FT	FT
A2	M	M	M	M	M	M	M	M
A3	M	M	M	M	M	M	M	M
A4	M	M	M	M	M	M	M	M
A5	K	M	M	M	M	M	M	M
A6	M	M	M	M	M	M	M	M
A7	K	M	M	M	M	M	M	M
A8	H	K	K	M	M	M	M	M
A9	H	K	K	M	M	M	AV	M
A10	K	K	M	M	M	M	M	M
A11	K	K	AV	AG	FT	FT	FT	FT
A12	K	K	K	AV	AG	FT	FT	FT
A13	H	K	AV	AG	FT	FT	FT	FT
A14	H	K	K	AV	FG	FT	FT	FT
A15	K	K	AV	AG	FT	FT	FT	FT
A16	M	M	M	M	M	M	M	M
A17	M	M	M	M	M	M	M	M
A18	K	K	K	AV	AG	FT	FT	FT
A19	H	K	AV	AG	FT	FT	FT	FT
A20	H	K	AV	AG	FT	FT	FT	FT
A21	K	K	AV	AG	FT	FT	FT	FT
A22	K	K	AV	AG	FT	FT	FT	FT
A23	K	M	M	M	M	M	M	M
A24	K	M	M	M	M	M	M	M

Keterangan : 1. H= Hijau, 2. K= Kuning, 3. M= Mati, 4. AV= Anakan Vegetatif, 5. AG= A nakan Generatif, 6. FT= Fase Tumbuh Kembali.

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa pada 1 MSA dan 2 MSA herbisida berbahan aktif *Sulfentrazon* gulma berwarna kecoklatan menuju kematian. Dimana pada perlakuan A2, A3, A5 dan A6 mampu menekan pertumbuhan gulma *E.indica* 100% hingga 8 MSA. Sesuai dengan literature (Srivastava,2003) Persistensi *Sulfentrazon* dalam tanah mencapai 182 hari setelah aplikasi (Laurencio dan Carvalho, 2015) sehingga mampu menekan pertumbuhan gulma hingga 8 MSA. Namun pada *E.indica* berdaun 6 dan 8 seperti pada A11, A12, A18 dan A19 gulma hanya berubah warna kuning pada 2 MSA dan kembali hijau seperti pada A11 dan A19 pada 3 MSA diikuti dengan perlakuan A12 dan A18 dimana gulma yang menguning lalu setelahnya muncul anakan vegetative yang melebihi 50% muncul anakan baru dari organ indukan yang lama dapat dilihat pada tabel 3 tersebut.

Herbisida *Sulfentrazon* dicampurkan dengan jenis herbisida lainnya seperti pada perlakuan A16, A17, A23 dan A24 menunjukkan bahwa pada 1 MSA gulma sudah berwarna kuning diikuti 2 MSA gulma mengalami kematian total. Hal ini sesuai pernyataan Tjitrosoedirjo, (2010) pengaruh campuran dari dua herbisida dengan bahan aktif yang berbeda menghasilkan pengendalian gulma menjadi lebih efektif dibandingkan dengan aplikasi herbisida tunggal.

**Maya Safitri, Ardi, Irawati, Askif Pasaribu: PENGARUH BERBAGAI HERBISIDA UNTUK MENGENDALIKAN RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L.) YANG RESISTEN TERHADAP HERBISIDA GLIFOSAT,..( Hal 89-99)**

Herbisida Indaziflam yang diujikan menunjukkan bahwa pada A4 gulma mengalami kematian total pada minggu pertama setelah aplikasi, diikuti A7 yang mengalami kematian total pada 2 MSA, A10 kematian total pada 3 MSA sedangkan pada A13 dan A20 gulma tidak mengalami kematian namun hanya mengalami perubahan warna kuning dan pada 3 MSA tumbuh kembali dimana muncul anakan vegetative dan gulma kembali berwarna hijau daunnya, hal ini dikarenakan pada A13 dan A20 merupakan gulma berdaun 6 dan 8 sedangkan herbisida Indaziflam merupakan jenis pra tumbuh.

Herbisida berbahan aktif amonium glufosinat pada terhadap perlakuan A14 dan A21 menyebabkan gulma mengalami perubahan warna kuning pada 1 dan 2 MSA, namun pada 3 MSA perlakuan A14 gulma masih berwarna kuning sedangkan pada A21 gulma sudah menunjukkan gejala tumbuh kembali dengan ciri munculnya anakan vegetative.

Herbisida Amonium Glufosinat yang dicampurkan dengan Sulfentrazon seperti pada perlakuan A16 dan A23 pada minggu pertama gulma berwarna kuning, setelah 2 MSA gulma secara keseluruhan mengalami perubahan warna coklat menuju kematian, pada 8 MSA gulma mengalami kematian total 100%. Herbisida Amonium glufosinat menghambat sintesa asam amino. Penghambatan dari enzim ini menyebabkan fitotoksis ammonia dan mengurangi produksi asam amino dalam tubuh tumbuhan.

Hal ini sesuai dengan (ECPRP, 2002 dan Jewell & Buffin, 2001) bahwa Amonium glufosinat bekerja dengan cara menghambat sintesis glutamin dari glutamat yang diperlukan untuk detoksifikasi amonia ( $NH_4^+$ ) sehingga menyebabkan amonia meningkat hingga mencapai kadar toksik pada kloroplas di dalam jaringan daun yang menyebabkan fotosintesis terhenti dan gulma mati.

Berdasarkan Tabel 2 herbisida Glifosat pada perlakuan A15 dan A22 mengalami perubahan warna dari hijau menjadi kekuningan pada 1-2 MSA, setelah itu gulma mengalami pertumbuhan kembali yang mana dicirikan gulma muncul anakan vegetative pada 3 MSA dan terus tumbuh hingga masuk fase tumbuh kembali dan gulma kembali hijau. Pada Tabel 3 terlihat bahwa terdapat fase gulma yang menguning lalu setelahnya muncul anakan vegetatif.

Herbisida Glifosat dicampur dengan herbisida Sulfentrazon pada perlakuan A17 dan A24 menunjukkan bahwa pada 1 MSA gulma sudah mengalami perubahan warna dari hijau menjadi kecoklatan dan menyebabkan kematian. Glifosat berperan aktif dalam merubah warna daun karena bekerja dengan mengganggu proses fisiologi jaringan seperti daun, akar dan tunas. Campuran herbisida menimbulkan efek sinergis antar herbisida yang memperluas daya bunuh herbisida terhadap gulma *E.indica*.

### C. Presentase Muncul Anakan

Berdasarkan hasil analisis statistika muncul anakan gulma *E.indica*. pada 3 dan 6 MSA melalui uji F taraf 5% menunjukkan bahwa aplikasi herbisida berpengaruh nyata terhadap gulma dimana persentase nilai rata-rata muncul anakan berbeda antar perlakuan.

Tabel 3. Persentase muncul anakan gulma *E.indica* pada 3 dan 6 MSA

Perlakuan	Jumlah Anakan pada	
	3 MSA	6 MSA
A1	9.33 e	18.00 f
A2	0.00 a	0.00 a
A3	0.00 a	0.00 a
A4	0.00 a	0.00 a
A5	0.00 a	0.00 a
A6	0.00 a	0.00 a
A7	0.00 a	0.00 a
A8	2.00 b	5.33 b
A9	2.00 b	5.00 b
A10	2.33 b	5.67 b
A11	6.33 d	15.00 de
A12	3.67 c	12.67 cd
A13	6.33 d	14.67 de
A14	4.33 c	12.33 c
A15	6.67 d	14.67 de
A16	0.00 a	0.00 a
A17	0.00 a	0.00 a
A18	7.00 d	15.67 e

A19	6.00 d	15.33 e
A20	6.67 d	14.67 de
A21	6.00 d	15.00 de
A22	6.67 d	15.00 de
A23	0.33 a	0.33 a
A24	0.00 a	0.00 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata berdasarkan uji DMRT taraf  $\alpha=5\%$ .

Pada 3 MSA persentase muncul anakan paling kecil yaitu 0% karena pada gulma sudah mengalami kematian. Sedangkan persentase muncul anakan tertinggi yaitu pada tanpa perlakuan (A1) yaitu 9,33% dan muncul anakan paling tinggi setelah aplikasi herbisida yaitu 7% menggunakan herbisida Sulfentrazon (A18). Sedangkan pada 6 MSA presentase muncul anakan terendah yaitu pada 0% pada perlakuan A2,A3,A4, A5, A6, A7, A16, A17, dan A24. Sedangkan presentase muncul anakan tertinggi yaitu 15% pada perlakuan A11, A21 dan A22.

Pada perlakuan A2, A3, dan A6 menggunakan herbisida berbahan aktif Sulfentrazon mampu menekan pertumbuhan gulma *E.indica* berdaun 0, dan 2. Namun kurang efektif diaplikasikan pada *E.indica* berdaun 6 dan 8 walaupun dosis telah ditingkatkan seperti pada A11, A12, A18 dan A19. Hal ini dikarenakan bahwa herbisida Sulfentrazon merupakan herbisida pratumbuh atau tipe herbisida yang diaplikasikan sebelum gulma tumbuh, dan Sulfentrazon bertranslokasi secara sistemik dimana sasaran utama yakni biji gulma agar tidak tumbuh seperti pada gulma berdaun 0 dan 2.

Penggunaan herbisida campuran Sulfentrazon ditambah Amonium Glufosinat dan Sulfentrazon ditambah Glifosat dapat memperluas spektrum pengendalian Herbisida sulfentrazon efektif mengendalikan gulma berdaun 6 dan 8 seperti pada perlakuan A16, A17, A23 dan A24 hingga 100 % dan berbeda nyata terhadap herbisida tunggal A11,A12, A18, A19. Menurut Guntoro & Fitri (2013) pencampuran herbisida dengan bahan aktif berbeda dapat memperluas spektrum pengendalian, memperlambat resistensi gulma.

Pada tabel 2. aplikasi herbisida indaziflam dosis 200 ml/Ha pada perlakuan A4 dan A7 gulma *E.indica* mengalami kematian total pada 3 MSA. Jadi presentase muncul anakannya yaitu 0%. Pada perlakuan A13 dan A20 gulma tidak mampu mengendalikan gulma karena anakan gulma yang tumbuh kembali cukup tinggi yaitu 6% pada 3 MSA dan pada 6 MSA mengalami peningkatan yaitu 14,67%. Hal ini menunjukkan kemampuan gulma bertahan hidup membuat penyebaran biji gulma dipermukaan meningkat dan tumbuh kembali menjadi gulma baru dengan jumlah yang relative lebih tahan.

Data yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa bahwa setelah aplikasi herbisida amonium glufosinat pada perlakuan A14 dan A21 presentase jumlah anakan cukup tinggi pada 3 MSA dan tertinggi kedua pada 6 MSA. Sembodo (2010) menyatakan bahwa titik tumbuh dari gulma golongan rumput yang umumnya memiliki pelepah daun yang menempel pada batang dan melindungi mata tunas sehingga mata tunas terhindar dari droplet herbisida sehingga lebih mudah mengalami pertumbuhan kembali (regrowth).

Penggunaan herbisida campuran Sulfentrazon ditambah Amonium Glufosinat seperti pada A16 dan A23 dapat memperluas spektrum pengendalian gulma dibandingkan dengan penggunaan herbisida tunggal karena mampu menekan pertumbuhan *E.indica* hingga 100 % serta menghambat pertumbuhan gulma kembali dan berbeda nyata terhadap herbisida tunggal seperti pada perlakuan A14 dan A21.

Setelah aplikasi herbisida Glifosat pada perlakuan A15 dan A22 pada 3 dan 6 MSA menunjukkan *E.indica* menjadi salah satu presentase jumlah anakan tertinggi dimana dapat dilihat dari tabel 2 bahwa pada dosis 2L/Ha herbisida Glifosat tidak mampu menekan pertumbuhan pada gulma *E.indica* berdaun 6 dan 8. Kurangnya pengaruh penyemprotan herbisida ini terhadap mortalitas disebabkan adanya kemampuan adaptasi dari gulma terhadap perlakuan yang diberikan.

Gen resisten yang dimiliki oleh individu gulma membuat gulma bertahan hidup setelah aplikasi herbisida tersebut. Pernyataan ini diperkuat lagi dalam Tampubolon (2018) bahwa penggunaan herbisida dengan bahan aktif yang sama dengan periode waktu yang lama dapat menyebabkan gulma menjadi resisten, jika gulma tersebut sudah resisten maka lebih sulit dikendalikan.

#### D. Klasifikasi Resistensi pada Gulma *E.indica*

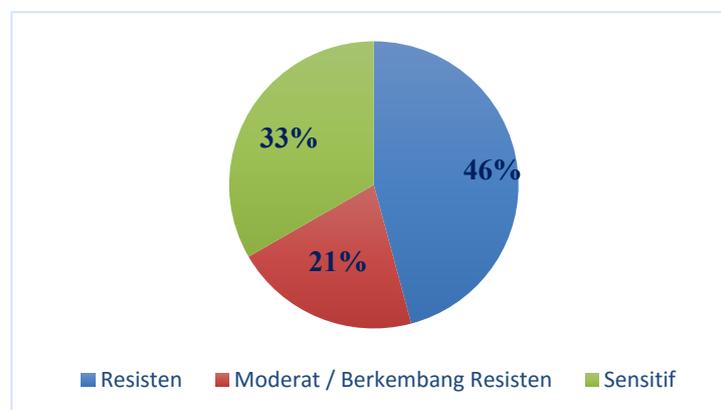
Pemakaian suatu jenis herbisida secara terus menerus juga akan membentuk gulma yang resisten sehingga akan sulit mengendalikannya.

**Maya Safitri, Ardi, Irawati, Askif Pasaribu: PENGARUH BERBAGAI HERBISIDA UNTUK MENGENDALIKAN RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L.) YANG RESISTEN TERHADAP HERBISIDA GLIFOSAT,..( Hal 89-99)**

Tabel 5. Klasifikasi Resistensi 3 MSA

Perlakuan	Klasifikasi Resistensi		
	S	MR	R
A1	-	-	√
A2	√	-	-
A3	√	-	-
A4	√	-	-
A5	√	-	-
A6	√	-	-
A7	√	-	-
A8	-	√	-
A9	-	√	-
A10	-	√	-
A11	-	-	√
A12	-	-	√
A13	-	-	√
A14	-	-	√
A15	-	-	√
A16	√	-	-
A17	√	-	-
A18	-	-	√
A19	-	-	√
A20	-	-	√
A21	-	-	√
A22	-	-	√
A23	-	√	-
A24	-	√	-

Keterangan : Sensitive (S) jika presentase *E.indica* bertahan hidup <2%, Moderat/berkembang resisten (MR) jika presentase *E.indica* bertahan hidup 2,00-<20%, Resisten (R) jika presentase *E.indica* bertahan hidup ≥20% (Owen dan Powles, 2009)



Gambar 1. Presentase Gulma *E.indica* Sensitive (S), Moderat/berkembang resisten (MR), dan Resisten (R)

Setelah aplikasi herbisida terdapat 11 perlakuan yang tergolong resisten herbisida (46%) karena presentase gulma yang tetap bertahan hidup ≥20%, terdapat 5 perlakuan yang tergolong moderat atau berkembang resisten (MR) (21%) yang dinyatakan dengan gulma tetap bertahan hidup 2-20%, dan 8 perlakuan yang tergolong sensitif herbisida (33%) yakni diperoleh dari apabila presentase gulma yang bertahan hidup <2%.

Berdasarkan Tabel 4. Diperoleh bahwa klasifikasi resistensi pada 3 MSA terhadap herbisida *Sulfentrazon* pada perlakuan A2, A3, A5 dan A6 gulma berdaun 2 yaitu *sensitive* dimana gulma yang tetap bertahan hidup < <2% saja, gulma berdaun 4 atau pada perlakuan A8 dan A9 terhadap herbisida *Sulfentrazon* yaitu *Moderat/Berkembang resisten* dimana setelah pengaplikasian herbisida *Sulfentrazon* gulma yang tetap bertahan hidup berkisar 2-<20% saja atau pada tabel 1. Presentase

mortalitas pada 3 MSA yaitu 82%, sedangkan pada perlakuan A11, A12, A18 dan A19 berdaun 6 dan 8 gulma yang tetap bertahan hidup melebihi 20% atau bisa dilihat pada Tabel 2. Bahwa presentase mortalitasnya 25-57% gulma yang mati berarti gulma yang bertahan hidup yakni sekitar 43-75%.

Sulfentrazon dicampur dengan herbisida Amonium Glufosinat (A16 dan A23), serta herbisida Sulfentrazon yang dicampur dengan Glifosat (A17 dan A24), gulma yang tetap bertahan hidup <2% jadi klasifikasinya termasuk sensitif, herbisida yang dicampurkan dengan herbisida lainnya maka tingkat mortalitasnya sangatlah tinggi pada 3 MSA dan mati total pada 8 MSA dapat dilihat dari tabel 1. Pada perlakuan A4 dan A7 *E.indica* mengalamai *sesitif* terhadap herbisida *Indaziflam*, diikuti pada A10 gulma berdaun 4 masuk klasifikasi *Berkembang Resisten*. Sedangkan pada A13 dan A20 *E.indica* telah *Resisten* terhadap herbisida *Indaziflam* dimana *E.indica* bertahan hidup pada 3 minggu setelah aplikasi (MSA).

Pada A4 dan A7 indaziflam dengan dosis 200 ml/Ha mampu mengendalikan gulma *E.indica* dapat dilihat pada tabel 2. Hal ini karena herbisida Indaziflam merupakan herbisida yang diaplikasikan sebelum gulma tumbuh. Herbisida *indaziflam* kurang efektif diaplikasikan pada gulma *E.indica* berdaun 6 dan 8 atau pada perlakuan A13 dan A20 dimana gulma tetap mampu bertahan hidup.

Setelah aplikasi herbisida aktif amonium glufosinat diaplikasikan pada perlakuan A14 dan A21, gulma mengalami *resisten*. Hal ini diperkuat karena jumlah gulma yang bertahan hidup melebihi 20%, data yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa herbisida amonium glufosinat hanya mampu menekan gulma 30-50%. Gulma menjadi resisten karena tingkat muncul anakan vegetative yang tinggi, seperti pada Tabel 3. presentase muncul anakan herbisida ini 12-15%. Herbisida ini merupakan herbisida pasca tumbuh yang bersifat non selektif, herbisida ini dapat berpindah dalam daun mulai dari pangkal daun menuju ujung daun namun tidak dapat berpindah ke bagian lain dari gulma seperti stolon dan rimpang. Maka dari ini gulma memiliki kemampuan tumbuh kembalinya cukup tinggi dan menjadi resisten.

Berdasarkan klasifikasi resistensi pada tabel 5. bahwa 3 minggu setelah aplikasi (MSA) menunjukkan setelah pengaplikasian herbisida glifosat pada perlakuan A15 dan A22 gulma mengalami *resisten*. Hal ini dilihat bahwa presentase gulma yang tetap bertahan hidup melebihi 20%, ini juga dikarenakan gulma muncul anakan yang relative banyak sehingga tumbuh kembali seperti pada Tabel 4. Bahwa presentase muncul anakan setelah 3 dan 6 MSA sangat tinggi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan setelah aplikasi berbagai herbisida terhadap *E.indica* yang telah resisten *Glifosat* dapat disimpulkan : Tingkat mortalitas 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 *Sulfentrazon* + *Amonium Glufosinat* (500 ml + 1,2 L/Ha) dan *Sulfentrazon* + *Glifosat* (500 ml + 2 L/Ha) yang menyebabkan mortalitas 100% serta dapat menekan pertumbuhan kembali (regrowth) gulma *E.indica* hingga 8 MSA.

Gejala kematian gulma *E.indica* berdaun 0 dan 2 helai terhadap herbisida tunggal menunjukkan gulma berwarna coklat menuju kematian pada 2 MSA, sedangkan pada gulma berdaun 4-8 helai berwarna kuning lalu pada 3 MSA muncul anakan vegetatif dan masuk fase tumbuh kembali. Sedangkan terhadap herbisida campuran seperti *Sulfentrazon* + *Amonium Glufosinat* (500 ml + 1,2 L/Ha) dan *Sulfentrazon* + *Glifosat* (500 ml + 2 L/Ha) pada 1 MSA gulma berwarna coklat menuju kematian dan mengalami kematian total pada 8 MSA.

Presentase muncul anakan terkecil gulma *E.indica* terhadap herbisida pada 3 MSA yaitu 0% karena pada gulma sudah mengalami kematian. Lalu peresentase muncul anakan tertinggi setelah aplikasi herbisida yaitu 7% digunakan herbisida Sulfentrazon (A18). Sedangkan pada 6 MSA presentase muncul anakan terendah yaitu pada 0% pada perlakuan A2,A3,A4, A5, A6, A7, A16, A17, dan A24. Sedangkan presentase muncul anakan tertinggi yaitu 15% pada perlakuan A11, A21 dan A22. Penggolongan resistensi gulma *E.indica* terhadap herbisida yaitu: resisten-herbisida 46%, keterangan moderat atau berkembang-resisten (MR) 21%, dan sensitif-herbisida 33%.

## DAFTAR PUSTAKA

Alcantara, R., Fernandes, P., Smeda, R. J., Alves. 2016 Response of *Eleusine indica* and *Paspalum distichum* to glyphosate following repeated use in citrus groves. *Crop Protection*. 79, 1-7. <http://doi.org/10.106/j.cropto.2015.09.27>

**Maya Safitri, Ardi, Irawati, Askif Pasaribu: PENGARUH BERBAGAI HERBISIDA UNTUK MENGENDALIKAN RUMPUT BELULANG (*Eleusine indica* L.) YANG RESISTEN TERHADAP HERBISIDA GLIFOSAT,..( Hal 89-99)**

- Breden, G. & T. B. James. 2010. Goosegrass (*Eleusine indica*).Turfgrass Science. University of Tennessee. 5 p.
- Chandra, F. 2013. *Pengendalian Gulma*. IPB.<http://ocw.ipb.ac.id/file.php/14/pengendalian-gulma/BAB9.GulmaPerkebunan>. Diakses pada tanggal 10 Februari 2019.
- Chaudhry, O. 2008. *Herbicide-Resistance Management*. Albert Campbell Collegiate Institute (Con.Ed). Toronto-Ontario-Canada.
- Cobb. 2015. *Broiler performance and nutrition supplement*. Cobb vantress Inc. Arkansas.
- Dalimunthe, S. P., E. Purba. & Meiriani. 2015. Respons Dosis Biotip Rumput Belulang (*Eleusine indica* L. Gaertn) Resisten-Glifosat terhadap Glifosat, Parakuat dan Indaziflam. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3: 625–633.
- Guntoro, D, dan TY Fitri. 2013. Aktivitas Herbisida Campuran Bahan Aktif cyhalop-butyl dan penoxsulam terhadap Beberapa Jenis Gulma Padi Sawah. *Bul. Agrohorti*. 1(1):140-148.
- Hambali, D., E. Purba. & E. H. Kardhinata. 2015. Dose Response Biotip Rumput Belulang (*Eleusine indica* L. Gaertn) Resisten-Parakuat terhadap Parakuat, Diuron, dan Ametrin. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 3: 574–580
- Hastuti, N. Y., Sembodo, D. R. J., & Evizal, R. (2017). Efikasi Herbisida Amonium Glufosinatt Gulma Umum Pada Perkebunan Karet yang Menghasilkan [*Hevea Brasiliensis* (Muell.) Arg]. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 15(1).
- Ismail, B. S., T. S. Chuah, S. Salmijah, Y. T. Teng. Dan R. W. Schumacher. 2002. 'Germination and Seedling Emergence of Glyphosate-Resistant and Susceptible Biotype of Goosegrass (*Eleusine indica* [L.] Gaertn.)'. *Weed Biology and Management*, 2: 177-185. DOI:10.1046/J.1445-6664.2002.00066.X.
- Jalaludin, A., Yu, Q., dan Powles, S. B. 2015. Multiple Resistance Across Glufosinate, Glyphosate, Paraquat and ACCase-inhibiting Herbicides in an *Eleusine Indica* Population. *Weed Research*. 55(1), 82-89. <http://doi.org/10.1111/wre.12118>.
- Jhala, A. J., Ramirez, A. H. M., & Singh, M. 2013. Tank mixing saflufenacil, glufosinate, and indaziflam improved burndown and residual weed control. *Weed Technology*, 27(2), 422–429.
- Kaapro, J dan Hall.J. 2012. *Indaziflam-A New Herbicide for Pre-Emerrgent Control of Weeds in Turf, Forestry, Industrial Vegetation and Ornamental*. Pak .J. Weed. Sci. Res., 18:267-270.
- Laurenco, RC, Carvalho SJP. 2015. Bioindicator Demonstrates High Persistensi Of Sulfentrazone In Dry Soil. *Afropec. Tropica* 45 (3) : 326-323. DOI:10.1590/1983-40632015v45355776.
- Lee L, Ngim J. A first report of glyphosate-resistant goosegrass (*Eleusine indica* (L) Gaertn) in Malaysia. *Pest Manag Sci*. 2000;56:336–339. [[Google Scholar](#)]
- Lubis, L. A., Purba, E.,& Sipayung, R. 2012. Respons Dosis Biotip *Eleusine indica* Resisten-Glifosat Terhadap Glifosat, Parakuat, dan Glufosinat. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 1(1), 109-123.
- Malik J, Barry G, Kishore G. The herbicide glyphosate. *Biofactors*. 1989;2:17–25. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- Meilin, A. dan Yardha. 2010. Efektifitas Aplikasi Beberapa Herbisida Sistemik terhadap Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Agroekotek*. 1(1): 1-6.
- Moenandir, J. 2010. *Ilmu Gulma*. Universitas Brawijaya Press . Malang. 161 hal.

- Nandula, V.K., Krishna N.R., Stephen O.D., Daniel H. P. 2005. *Glyphosate- Resistent Weed*. Stone Ville, USA.
- Nasution, U.1986. Gulma dan Pengandaliannyadiperkebunan karet Sumatera Utara dan Aceh. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Tanjung Morawa(P4TM), Medan.Hal 55
- Noor, E. S. 1997. Pengendalian Gulma di Lahan Pasang Surut. Proyek Penelitian Pengembangan Pertanian Rawa Terpadu-ISDP Badan Ppenelitian dan Pengembangan Pertanian. <http://www.pustaka-deptan.go.id/agritek/isdp0102.pdf>. Diakses pada Tanggal 5 Januari 2020.
- Owen, M. J and Powles, S. B. 2009. Distribution and Frequency of Herbicide-Resistant Wild Oat (*Avena spp*) Across the Western Australian Grain Belt. *Crop and Pasture Science*. 60(1), 25-31. <http://doi.org/10.1071/CP08178>
- Pratiwi, Oktizalia. 2019. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat dan Surfaktan Super Wet untuk Mengendalikan Gulma Rumput Belulang (*Eleusine indica*L). *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang. 49 hal.
- Putri, Andika. 2019. Pengaruh Dosis Herbisida Glifosat Dan Urea Sebagai Surfaktan Untuk Mengendalikan Gulma Rumput Belulang (*Eleusine indica L*).*Skripsi*. Universitas Andalas. Padang. 49 hal.
- Ross, M. A. and D.J. Chilids. 2010. *Herbiscides Modes of Actions Summary*.Purdue University. America. 185 pages.
- Sembodo, D. R. J., H. Susanto, A. T. Lubis, M. Utomo, H. Suprpto, dan R. Subiantoro. 2010 Uji efikasi herbisida klomazon dan sulfetrazon pada tanaman tebu lahan kering. Prosiding Konferensi XIII HIGI: 557-568.
- Silaban, S. A. (2008). Pengendalian Syngonium podophyllum Dengan Paraquat, Triasulfuron, Amonium Glufosinat Dan Fluroksipir Secara Tunggal Dan Campuran Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq).
- Srivastava, T. K. 2003. Bio-efficacy of sulfentrazone against nut-sedge (*Cyperus rotundus*) and other weeds in sugarcane. *Indian Journal of Weed Science* 35: 82-86.
- Syahputra, A. B., E. Purba. & Y. Hasanah. 2016. Sebaran Gulma *Eleusine indica* L. Gaertn Resisten Ganda Herbisida pada Satu Kebun Kelapa Sawit di Sumatera Utara. *Jurnal Online Agroekoteknologi* 4: 2407-2419.
- Tampubolon, I. 2018. *Uji Efektivitas Herbisida Tunggal Maupun CampuranDalam Pengendalian Stenochlaena Palustris di Gawangan Kelapa Sawit*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. 55 hlm.
- Tomlin, C. D. S. 2013. Eleventh edition. *The Pesticide Manual*. United Kingdom : British Crop Protection Council.
- Zainal,Z,S., Alexandrov, L,B., Wedge,D.C. 2012. *Mutational Processes Molding the Genomes of 21 Breast Cancers*. *Cell* 149. Published online My 17,2012.10. 1016/j.cell.2012.04.024