

RESPONS DOSIS BIOTIP *Eleusine indica* RESISTEN-GLIFOSAT TERHADAP GLIFOSAT, PARAKUAT, DAN GLUFOSINAT

Lia Andayani Lubis^{1*}, Edison Purba², Rosita Sipayung²

¹Alumnus Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 2055

*Corresponding author : e-mail : andayani.lia9@gmail.com

ABSTRACT

Dose response of *Eleusine indica* biotype Glyphosate-resistance to Glyphosate, Paraquat, and Glufosinate. Goosegrass (*Eleusine indica*) is one of weeds commonly found in oil palm plantation of which is getting more difficult to control with glyphosate during the last few years in Adolina Estate, PTPN IV. This study aims to determine the dose response of the putative resistant population to three herbicides, glyphosate, paraquat, and ammonium glufosinate along with susceptible population which was never exposed to herbicide previously. The rates of glyphosate applied were 0, 120, 240, 360, 480, 600, 720 g a.i. ha⁻¹; paraquat at 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300 g a.i. ha⁻¹ and ammonium glufosinate at 0, 110, 220, 330, 440, 550, 660 g a.i. ha⁻¹. The treatments were arranged in randomised block design (RBD) and each treatment was made in three replicates. The results showed that the putative glyphosate- resistant population collected from Adolina Estate was multiple resistant to glyphosate, and paraquat. On the other side, the ammonium glufosinate was satisfactorily control the population. The level of resistance to glyphosate and paraquat were seven and 56 fold of the susceptible population respectively.

Keywords: Glyphosate, Paraquat, Glufosinate, herbicide, *Eleusine indica*, resistance

ABSTRAK

Respons dosis biotip *Eleusine indica* resisten-glifosat terhadap glifosat, parakuat, dan glufosinat. Gulma *Eleusine indica* merupakan salah satu gulma yang biasa ditemukan di perkebunan kelapa sawit yang selama beberapa tahun terakhir telah diketahui semakin sulit untuk mengendalikannya dengan glifosat di Kebun Adolina, PTPN IV. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons dosis populasi yang diduga resisten terhadap tiga herbisida, glifosat, parakuat, dan ammonium glufosinat menggunakan populasi resistensi yang pernah disemprot herbisida sebelumnya. Taraf dosis glifosat yang digunakan, yaitu 0, 120, 240, 360, 480, 600, 720 g b.a./ha; parakuat pada 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300 g b.a./ha dan ammonium glufosinat pada 0, 110, 220, 330, 440, 550, 660 g b.a./ha. Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dan setiap perlakuan dibuat dalam tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi resisten-glifosat yang berasal dari Kebun Adolina terjadi resistensi ganda pada glifosat dan parakuat. Di sisi lain, ammonium glufosinat secara memuaskan dapat mengontrol populasi. Tingkat ketahanan terhadap glifosat dan parakuat masing-masing tujuh dan 56 kali lipat dari populasi resisten.

Kata kunci: Glifosat, Parakuat, Glufosinat, herbisida, *Eleusine indica*, resistensi

PENDAHULUAN

Resistensi herbisida adalah kemampuan yang diturunkan pada suatu tumbuhan untuk bertahan hidup dan bereproduksi yang pada kondisi penggunaan dosis herbisida secara normal mematikan jenis populasi gulma tersebut (Prather, Ditomaso, dan Holt, 2000). Ada sepuluh spesies gulma paling penting yang telah resisten terhadap herbisida di banyak belahan dunia, yaitu *Lolium rigidum*, *Avena fatua*, *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Setaria viridis*, *Echinochloa crus-galli*, *Eleusine indica*, *Kochia scoparia*, *Conyza canadensis*, dan *Amaranthus hybridus* (Heap, 2012).

E. indica yang resisten terhadap glifosat baru-baru ini ditemukan di pertanaman kapas USA Mississippi pada tahun 2010. Sebelum penemuan ini, telah ada dua kasus resistensi untuk biotip ini di dua region lainnya yaitu di perkebunan buah-buahan di Malaka dan di Teluk Intan, Perak, Malaysia pada tahun 1997 dimana diketahui bahwa *E. indica* pada wilayah ini telah mengalami resisten berganda (multiple resistance) serta di perkebunan kopi di Colombia, Caldas pada tahun 2006. Sedangkan *E. indica* yang resisten parakuat ditemukan di kebun sayuran di Malaysia, Penang pada tahun 1990. Wilayah tempat penemuannya meliputi Pahang, Trengganu, Perak, Johore, Kedah, Selangor, dan Penang. Selain itu juga ditemukan di USA, Florida pada pertanaman tomat pada tahun 1996 (Heap, 2012). Di PT Perkebunan Nusantara II (PTPN II) Kebun Sawit Seberang telah terjadi resistensi di salah satu areal pembibitan kelapa sawit dimana populasi *E. indica* tidak dapat lagi dikendalikan dengan glifosat.

Pengendalian gulma dengan menggunakan herbisida yang terus menerus dapat mengakibatkan gulma menjadi toleran pada suatu jenis herbisida tertentu dan bahkan dapat menjadi resisten (Moenandir, 1993). Populasi resisten terbentuk akibat adanya tekanan seleksi oleh penggunaan herbisida sejenis secara berulang-ulang dalam periode yang lama. Sedangkan gulma toleran herbisida tidak melalui proses tekanan seleksi (Purba, 2009).

Meningkatnya masalah terhadap populasi gulma resisten herbisida sebagian besar dimiliki oleh negara-negara dengan sistem pertanian yang intensif. Adanya ketergantungan dengan alat-alat manajemen gulma dengan mengabaikan prinsip-prinsip pengelolaan gulma terpadu sangat erat kaitannya dengan perubahan pada komunitas populasi gulma. Keterbatasan dalam sistem penanaman, kurangnya pergantian bahan kimia herbisida dan cara kerja, keterbatasan dalam teknik pengendalian gulma, penurunan dosis dan sebagainya merupakan pendorong utama terjadinya resistensi herbisida (Menne dan Kocher, 2007).

Teknik pengendalian gulma yang umum dilakukan di PTPN IV Kebun Adolina adalah pengendalian manual, yaitu dengan memakai garuk dan pembabatan dan pengendalian kimiawi dengan menggunakan herbisida sistemik pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) dan tanaman kelapa sawit yang telah menghasilkan (TM). Dengan cara kimiawi pengendalian gulma pada areal tanaman dilakukan secara menyeluruh, sehingga semua areal disemprot. Hal ini dimaksudkan untuk menekan pertumbuhan gulma pada areal pertanaman. Setelah 26 tahun menggunakan glifosat pada areal kelapa sawit dimana terjadi bahwa glifosat tidak lagi efektif untuk mengendalikan *Eleusine indica*. Pada areal kebun sawit Adolina (Afdeling 3) telah ditutupi *E. indica* sekitar 60 %. Dua jenis herbisida, parakuat dan glifosat, merupakan herbisida yang paling umum digunakan di perkebunan, khususnya kelapa sawit.

E. indica yang terdapat di kebun Adolina PTPN IV yang disemprot dengan glifosat pada tahun 2011 kemarin tidak menunjukkan keberhasilan penyemprotan kematian *E. indica* pada areal TM kelapa sawit. Sehingga kemudian biji *E. indica* yang berasal dari induk pada areal TM tersebut ditanam di Medan untuk dilakukan pengujian awal. Setelah berumur 8 MST dilakukan penyemprotan dengan glifosat 486 g b.a./ha dan *E. indica* tetap dapat bertahan hidup.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan respons dosis biotip *E. indica* resisten-glifosat dari pertanaman kelapa sawit yang telah menghasilkan (TM) di Kebun Adolina, PTPN IV, Perbaungan, terhadap glifosat, parakuat, dan glufosinat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Medan pada bulan Maret sampai Juni 2012. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas biji *E. indica* yang diambil dari dua lokasi berbeda. Populasi pertama *E. indica* biotip resisten-glifosat berasal dari pertanaman kelapa sawit yang telah menghasilkan (TM) di Kebun Adolina, PTPN IV, Perbaungan, disebut sebagai populasi resisten EAD (*Eleusine indica* Adolina). Populasi tersebut dinyatakan resisten setelah diuji di Medan menggunakan glifosat 486 g b.a./ha. Areal kelapa sawit dimana dijumpai populasi EAD telah disemprot dengan glifosat secara terus-menerus selama ± 26 tahun sebanyak dua sampai enam kali penyemprotan per tahun dengan dosis 243 s/d 583,2 g b.a. glifosat/ha di Kebun Adolina, PTPN IV, Perbaungan. Akhir-akhir ini terdeteksi bahwa glifosat tidak lagi mampu mengendalikan *E. indica* di areal tersebut; populasi kedua adalah populasi dari Fakultas Pertanian USU dimana glifosat dan herbisida lain tidak pernah digunakan untuk pengendaliannya yang digunakan sebagai populasi pembanding dan disebut sebagai populasi sensitif herbisida EFP (*Eleusine indica* Fakultas Pertanian).

Untuk mendapatkan respons dosis kedua biotip *E. indica* (EAD dan EFP) disemprot dengan herbisida dalam beberapa taraf dosis herbisida sebagai berikut. Taraf dosis glifosat yang digunakan, yaitu 0, 120, 240, 360, 480, 600, 720 g b.a./ha; parakuat pada 0, 50, 100, 150, 200, 250, 300 g b.a./ha; dan ammonium glufosinat pada 0, 110, 220, 330, 440, 550, 660 g b.a./ha.

Setiap perlakuan dibuat dalam tiga ulangan. Perlakuan tersebut disusun dalam sebuah rancangan acak kelompok (RAK). Data kemampuan bertahan hidup masing-masing biotip (EAD dan

EFP) dibandingkan pada setiap dosis yang diuji untuk menentukan respons kedua biotip tersebut.

Peubah amatan terdiri atas jumlah gulma yang bertahan hidup, jumlah anakan, dan bobot kering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari percobaan ini dilihat bahwa perlakuan herbisida glifosat dan glufosinat berpengaruh nyata terhadap gulma *E. indica* pada kedua populasi tetapi pada perlakuan herbisida parakuat berpengaruh nyata hanya pada populasi sensitif (EFP).

Tabel 1. Pengaruh aplikasi glifosat terhadap kemampuan bertahan hidup *Eleusine indica* biotip resisten-glifosat (EAD) dan biotip sensitif-glifosat (EFP) 3 MSA.

Glifosat (b.a/ha)	Bertahan hidup	
	EAD	EFP
	%.....	
0	100,0a	100,0a
120	98,5a	88,4b
240	98,6a	17,0c
360	100,0a	1,5d
480	90,2ab	1,3d
600	84,3b	0,0d
720	71,7c	0,0d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak Beda Nyata Terkecil.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada dosis 240 g b.a/ha glifosat telah memberi pengaruh yang signifikan terhadap kematian *E. indica* populasi EFP dibandingkan populasi EAD. Pada dosis tersebut *E. indica* yang bertahan hidup dari populasi EFP adalah 17 % (3 MSA) yaitu kurang dari seperlima populasi EAD yang persentasenya sebesar 98,6 % (3 MSA). Pada dosis 600 g b.a/ha tidak ada tanaman populasi EFP yang bertahan hidup sedangkan pada populasi EAD bertahan

hidup 84,3 %. Bahkan pada dosis 720 g b.a/ha glifosat, populasi EAD masih dapat bertahan hidup 71,7 %.

Tabel 2. Pengaruh aplikasi paraquat terhadap kemampuan bertahan hidup *Eleusine indica* biotip resisten-glifosat (EAD) dan biotip sensitif-glifosat (EFP) 3 MSA.

Parakuat (b.a./ha)	Bertahan hidup	
	EAD	EFP
	%.....	
0	100,0	100,0a
50	95,7	48,4b
100	88,4	14,1c
150	93,0	7,0c
200	89,9	2,7c
250	98,5	11,4c
300	91,4	8,3c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak Beda Nyata Terkecil.

Tabel 2 terlihat bahwa *E. indica* populasi EFP memiliki sensitivitas yang jauh lebih tinggi terhadap herbisida paraquat yang diaplikasi daripada populasi EAD. Hal ini jelas terlihat pada aplikasi paraquat dengan dosis 100 g b.a/ha persentase *E. indica* yang bertahan hanya 14,1 % (3 MSA) pada populasi EFP atau kurang dari seperenam populasi EAD sebesar 88,4 % (3 MSA). Rataan terendah bertahan hidup terdapat pada populasi EFP sebesar 2,7 % pada dosis 200 g b.a/ha. Rataan tertinggi *E. indica* yang bertahan hidup terdapat pada populasi EAD dengan dosis 250 g b.a/ha sebesar 98,5 %.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada dosis 220 g b.a/ha glufosinat telah memberi pengaruh yang signifikan terhadap kematian *E. indica* populasi EAD dan EFP. Pada dosis tersebut *E. indica* yang bertahan hidup dari populasi EFP adalah 2,8 % (3 MSA) yaitu lebih kecil dari populasi EAD yang persentasenya sebesar 12,6 % (3 MSA). Pada dosis 110 g b.a/ha populasi EAD dapat bertahan

hidup sekitar 71,6 % sedangkan populasi EFP sekitar 47 %. Pada dosis 330 g b.a/ha glufosinat kedua populasi tidak ada yang mampu bertahan hidup.

Tabel 3. Pengaruh aplikasi glufosinat terhadap kemampuan bertahan hidup Eleusine indica biotip resisten-glifosat (EAD) dan biotip sensitif-glifosat (EFP) 3 MSA.

Glufosinat (b.a./ha)	Bertahan hidup	
	EAD	EFP
	%.....	
0	100,0a	100,0a
110	71,6b	47,0b
220	12,6c	2,8c
330	0,0c	0,0c
440	0,0c	0,0c
550	0,0c	1,4c
660	0,0c	0,0c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak Beda Nyata Terkecil

Perlakuan herbisida glufosinat berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan E. indica pada kedua populasi serta herbisida glifosat dan parakuat berpengaruh nyata hanya pada populasi EFP. Rataan jumlah anakan E. indica diambil dari setiap boks.

Tabel 4. Pengaruh aplikasi glifosat terhadap jumlah anakan Eleusine indica biotip resisten-glifosat (EAD) dan biotip sensitif-glifosat (EFP) 6 MSA.

Glifosat (b.a./ha)	Jumlah anakan/boks	
	EAD	EFP
0	12,0	6,0b
120	24,0	23,0a
240	18,6	2,0b
360	27,0	0,3b
480	21,0	1,3b
600	16,3	0,0b
720	13,6	0,0b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak Beda Nyata Terkecil.

Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah anakan *E. indica* terbanyak 6 MSA terdapat pada dosis 360 g b.a/ha yaitu 27 buah pada populasi EAD, jumlah anakan tersebut lebih besar daripada jumlah anakan pada perlakuan kontrol. Sedangkan untuk jumlah anakan paling sedikit terdapat pada populasi EFP, yaitu tidak memiliki anakan (0) dengan dosis aplikasi 600 g b.a./ha dan 720 g b.a./ha.

Tabel 5. Pengaruh aplikasi parakuat terhadap jumlah anakan *Eleusine indica* biotip resisten-glifosat (EAD) dan biotip sensitif-glifosat (EFP) 6 MSA.

Parakuat (b.a./ha)	Jumlah anakan/boks	
	EAD	EFP
0	12	6b
50	15	17,6a
100	16,6	7b
150	15,6	3,6b
200	18,6	0,6b
250	11	4b
300	17	4,3b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak Beda Nyata Terkecil

Pada Tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa jumlah rata-rata anakan paling banyak adalah 18,6 buah yang diaplikasi parakuat 200 g b.a./ha pada populasi EAD sedangkan yang paling sedikit adalah 11 buah pada dosis 250 g b.a./ha dan untuk populasi EFP rata-rata anakan terbesar yaitu 17,6 buah yang diaplikasi parakuat dengan dosis 50 g b.a/ha dan terkecil yaitu 0,6 buah yang diaplikasi parakuat dengan dosis 200 g b.a./ha.

Tabel 6 menunjukkan bahwa jumlah anakan *E. indica* terbanyak 6 MSA terdapat pada dosis 110 g b.a/ha yaitu 23,3 buah pada populasi EAD, persentasenya hampir dua kali lebih besar daripada populasi yang diaplikasi dengan dosis yang sama untuk populasi EFP yaitu 13,6 buah. Jumlah anakan pada dosis tersebut juga lebih besar daripada jumlah anakan pada perlakuan kontrol. Sedangkan untuk jumlah anakan terendah terdapat pada populasi EAD dan EFP yaitu tidak ada anakan (0)

dengan dosis aplikasi 330 g b.a/ha, 440 g b.a/ha, 660 g b.a/ha dan untuk populasi EAD juga pada dosis 550 g b.a/ha.

Tabel 6. Pengaruh aplikasi glufosinat terhadap jumlah anakan *Eleusine indica* biotip resisten-glifosat (EAD) dan biotip sensitif-glifosat (EFP) 6 MSA.

Glufosinat (b.a./ha)	Jumlah anakan/boks	
	EAD	EFP
0	12b	6ab
110	23,3a	13,6a
220	5,3bc	1,3b
330	0c	0b
440	0c	0b
550	0c	2,6b
660	0c	0b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak Beda Nyata Terkecil

Perlakuan herbisida glifosat dan glufosinat berpengaruh nyata terhadap bobot kering *E. indica* kedua populasi, serta herbisida parakuat berpengaruh nyata pada populasi EFP. Rataan bobot kering *E. indica* diambil dari setiap boks.

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan glifosat berpengaruh tidak nyata terhadap bobot kering *E. indica* populasi EAD tetapi berpengaruh nyata terhadap populasi pembandingnya EFP pada 6 MSA. Pada dosis tertinggi (720 g b.a./ha) bobot kering EAD yang dihasilkan ada 10,9 g/boks sedangkan bobot kering populasi EFP pada dosis yang lebih rendah (240 g b.a./ha) hanya menghasilkan 1,1 g/boks.

Tabel 7. Pengaruh aplikasi glifosat terhadap bobot kering *Eleusine indica* biotip resisten-glifosat (EAD) dan biotip sensitif-glifosat (EFP) 6 MSA.

Glifosat (b.a./ha)	Bobot kering	
	EAD	EFP
	g/boks.....	
0	25,8a	19,1a
120	21,3ab	16,6a
240	17,4ab	1,1b
360	16,4 ab	0b
480	18,8ab	0,3b
600	15,6b	0b
720	10,9b	0b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak Beda Nyata Terkecil.

Tabel 8. Pengaruh aplikasi parakuat terhadap bobot kering *Eleusine indica* biotip resisten-glifosat (EAD) dan biotip sensitif-glifosat (EFP) 6 MSA.

Parakuat (b.a./ha)	Bobot kering	
	EAD	EFP
	g/boks.....	
0	25,8	19,1a
50	23,9	13,5ab
100	21,4	6bc
150	22,1	2,1c
200	32	1,3c
250	17,4	4,8c
300	17,8	5,1c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak Beda Nyata Terkecil

Tabel 8 menunjukkan bahwa jumlah rata-rata bobot kering terbesar adalah 32 gram yang disemprot parakuat dengan dosis 200 g b.a./ha pada populasi EAD, sedangkan untuk jumlah rata-rata terkecil adalah 1,3 gram untuk populasi EFP yang disemprot parakuat dengan dosis yang sama yaitu 200 g b.a./ha.

Tabel 9. Pengaruh aplikasi glufosinat terhadap bobot kering *Eleusine indica* biotip resisten-glifosat (EAD) dan biotip sensitif-glifosat (EFP) 6 MSA.

Glufosinat (b.a./ha)	Bobot kering	
	EAD	EFP
	g/boks.....	
0	25,8c	19,1a
110	10,4b	4,9b
220	1a	0,3bc
330	0a	0c
440	0a	0c
550	0a	1,9bc
660	0a	0c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji jarak Beda Nyata Terkecil.

Tabel 9 dapat dilihat bahwa jumlah rata-rata bobot kering terbesar adalah 10,43 gram pada populasi EAD yang disemprot dengan glufosinat 110 g b.a./ha, jumlah rata-rata tersebut dua kali lipat lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan kontrol pada populasi yang sama sebesar 25,8 gram. Sedangkan untuk jumlah rata-rata terkecil adalah 0 gram untuk kedua populasi yang disemprot glufosinat dengan dosis 330 g b.a./ha, 440 g b.a./ha, 660 g b.a./ha dan untuk populasi EAD juga pada dosis 550 g b.a./ha.

Berdasarkan pada jumlah gulma bertahan hidup dari tujuh taraf herbisida yang diteliti dapat diketahui nilai LD₅₀ herbisida yang diuji terhadap *E. indica*. Nilai LD₅₀ masing-masing dapat dilihat pada Tabel 10.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa kedua populasi *E. indica* memiliki respons yang berbeda terhadap dua herbisida (glifosat dan parakuat). Hal ini dapat dilihat dari variasi respons yang terjadi pada *E. indica* yang diaplikasi dengan berbagai dosis glifosat dan parakuat. Variasi ini disebabkan adanya faktor dalam (intern) tumbuhan dalam menanggapi setiap perlakuan dari luar. Hal ini sesuai dengan literatur Moenandir (1990) yang menyatakan bahwa faktor dalam dari tumbuhan

yang mempengaruhi daya meracun suatu herbisida, dihubungkan dengan tingkat perkembangan suatu tumbuhan yang mempunyai kepekaan berbeda terhadap herbisida

Tabel 10. Nilai LD₅₀ herbisida glifosat, parakuat, dan glufosinat yang diaplikasi pada *E. indica*

Herbisida	LD50 (b.a./ha)		Rasio EAD / EFP
	Populasi EAD	Populasi EFP	
Glifosat	1526,42	223,01	7
Parakuat	3529,15	62,57	56
Glufosinat	170,13	108,98	1,5

Pemakaian glifosat secara terus-menerus selama $\pm$ 26 tahun di kebun Adolina sebanyak enam kali penyemprotan per tahun untuk mengendalikan gulma *E. indica* pada kebun kelapa sawit telah menyebabkan terjadinya resistensi pada gulma tersebut terhadap herbisida tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Chaudhry (2008) yang menyatakan bahwa pemakaian herbisida dalam jangka panjang perlu mempertimbangkan kemungkinan resistensi gulma terhadap aplikasi herbisida.

Dari penelitian ini diketahui bahwa *E. indica* yang berasal dari biotip Resisten glifosat memang telah resisten terhadap glifosat dan parakuat (Tabel 1 dan Tabel 2). Hal ini dapat dilihat dari besarnya persentase *E. indica* yang bertahan hidup (survival) pada 3 MSA terkecil yang disemprot dengan 720 g b.a per hektar glifosat pada populasi EAD yaitu 71,7 % dan untuk pembandingnya dari populasi EFP tidak ada yang mampu bertahan hidup. Demikian juga dengan aplikasi parakuat pada populasi EAD jumlah yang bertahan hidup adalah sebesar 88,4 % sedangkan pada populasi EFP hanya sebesar 2,7 %. Selain itu, hal ini juga dapat dilihat dari perbandingan nilai LD₅₀ dari herbisida glifosat dan parakuat yang diaplikasikan kepada dua jenis populasi yang diaplikasikan herbisida tersebut yaitu EAD dan EFP dimana nilai perbandingannya pada glifosat 7:1 dan parakuat mencapai 56:1. Hal ini sesuai dengan literatur Purba (2009) yang menyatakan bahwa konsekuensi dari

pemakaian herbisida yang sama (sama jenis bahan aktif atau sama cara kerja) secara berulang-ulang dalam periode yang lama pada suatu areal kemungkinan akan menimbulkan masalah areal dominansi gulma resisten herbisida pada areal tersebut. Pada suatu populasi gulma yang dikendalikan menggunakan satu jenis herbisida dengan hasil memuaskan, ada kemungkinan satu individu dari sekian juta individu yang diberi herbisida memiliki gen yang membuat individu tersebut kebal terhadap herbisida tersebut.

Pada awalnya, dosis penyemprotan di kebun Adolina cukup ± 1 L glifosat per hektar (486 g b.a/ha) dan mampu untuk mengendalikan *E. indica* dengan memuaskan. Dosis tersebut telah lama dipakai untuk mengendalikan gulma di lokasi dimana populasi EAD telah berkembang. Tetapi belakangan dosis ini tidak mampu lagi untuk mengendalikan *E. indica*, sehingga pengendalian gulma pada areal populasi EFP dilakukan secara manual dengan pembabatan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prather, dkk (2000) yang menyatakan bahwa resistensi herbisida adalah kemampuan yang diturunkan pada suatu tumbuhan untuk bertahan hidup dan bereproduksi yang pada kondisi penggunaan dosis herbisida secara normal mematikan jenis populasi gulma tersebut. Di dalam suatu tumbuhan resistensi dapat terjadi sebagai hasil dari mutasi jarang dan acak, walaupun sampai saat ini belum ada bukti yang menunjukkan terjadinya mutasi tersebut. Penampilan resistensi herbisida di dalam suatu populasi adalah contoh dari populasi gulma yang berevolusi secara cepat.

Berdasarkan pada hasil penelitian yang didapat telah diketahui bahwa pada biotip resisten glifosat dan biotip sensitif yang disemprot dengan herbisida glufosinat tidak terlalu menunjukkan perbedaan respons dosis. Hal ini dapat dilihat dari besarnya persentase *E. indica* yang bertahan hidup (survival) pada populasi EFP adalah 2,8 % (3 MSA) yaitu lebih kecil dari populasi EAD yang persentasenya sebesar 12,7 % (3 MSA), serta persentase *E. indica* yang bertahan hidup pada populasi EAD dapat mencapai 0 % pada dosis untuk populasi EAD yaitu 330 g b.a/ha, 440 g b.a/ha, 550 g b.a/ha, dan 660 g b.a/ha, sehingga penyemprotan dengan herbisida glufosinat dapat diketahui mampu

mengatasi masalah biotip resisten glifosat pada awal kebun Adolina. Mengatasi terjadinya populasi resisten dapat dilakukan dengan cara tidak menggunakan satu jenis herbisida tunggal dalam waktu yang lama tetapi menggantinya secara berkala ataupun melakukan rotasi herbisida. Martin, Roeth, dan Lee (2000) mengatakan pertahanan terbaik terhadap resistensi herbisida adalah menggunakan bermacam-macam cara kerja herbisida yang berbeda selama tahun yang sama ataupun merotasi herbisida yang berbeda setiap tahun, rotasi tanaman, dan teknik budidaya akan membantu mengurangi seleksi tekanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan terhadap kemampuan bertahan hidup, jumlah anakan per boks, dan bobot kering per boks disimpulkan bahwa populasi *E. indica* yang berasal dari kebun Adolina resisten terhadap glifosat dan parakuat. Tingkat resistensi populasi resisten-glifosat (EAD) terhadap glifosat dan parakuat masing-masing adalah berturut-turut sebesar tujuh dan 56 kali ketahanan populasi sensitif-glifosat (EFP). Populasi resisten-glifosat (EAD) tidak resisten terhadap ammonium glufosinat.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaudhry, O. 2008. *Herbicide-Resistance and Weed-Resistance Management*. Albert Campbell Collegiate Institute (Con. Ed.). Toronto-Ontario-Canada. 5-7
- Heap, I. 2012. *International Survey of Herbicide Resistant Weeds*. <http://www.weedscience.com>. Diakses tanggal 30 Januari 2012.
- Menne, H dan H. Kocher. 2007. *HRAC Classification of Herbicides and Resistance Development*. ISBN : 9
- Martin, A. R., F. W. Roeth dan C. Lee, 2000. *Herbicide Resistant Weeds*. University of Nebraska, Lincoln.
- Moenandir, J. 1990. *Fisiologi Herbisida*. Rajawali Pers. Jakarta.

_____. 1993. Ilmu Gulma Dalam Sistem Pertanian. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Prather, T. S., J. M. Ditomaso, dan J. S. Holt. 2000. Herbicide Resistance: Definition and Management Strategies. University of California 8012:1-2

Purba, E. 2009. Keanekaragaman Herbisida Dalam Pengendalian Gulma Mengatasi Populasi Gulma Resisten dan Toleran Herbisida. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap Universitas Sumatera Utara, Medan.