

Identifikasi Gulma Resisten Herbisida Paraquat Pada Lahan Jagung di Kecamatan Tigabinanga Kabupaten Karo

Identification of Weed Resistant to Paraquat Herbicide in Corn Fields at Tigabinanga Subdistrict Karo District

Kristian Adinata Ginting, Edison Purba*, Jonis Ginting
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155
*Corresponding author : epurba@yahoo.com

ABSTRACT

Paraquat is a herbicide commonly used for weed control in corn fields at Tigabinanga Subdistrict (TS), Karo District North Sumatera. The aim of this research was to identify paraquat resistant weed species (*Echinochloa colonum* and *Eleusine indica*) in corn fields at TS. This research consist of 3 steps: seed collection, screening of paraquat resistant weed biotypes, and dose response test. Seed of putative paraquat resistant biotypes were randomly collected from 28 corn fields in TS. At screening test, paraquat at the rate of 150 g a.i./ha was evaluated against weed populations to find resistant and susceptible biotypes. The experiment was performed in a randomized block design with three replications. Dose response test was arranged in a randomized block design and four replications with eight levels of paraquat dose (0, 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600 g a.i./ha). The results showed that none of *E. colonum* TS population was resistant to paraquat whereas *E. indica* TS populations were 2 population resistant, 4 population moderate resistant, and 21 population susceptible to paraquat. Resistant index of Benjire Village (ETB-14) and Perlamben Village (ETB-19) biotype were >5 and >9 times of susceptible population.

Key words: paraquat-resistant, *E. colonum*, *E. indica*

ABSTRAK

Paraquat merupakan herbisida yang secara umum digunakan untuk mengendalikan gulma di lahan jagung Kecamatan Tigabinanga (TS), Kabupaten Karo Sumatera Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi spesies gulma (*Echinochloa colonum* dan *Eleusine indica*) yang sudah resisten terhadap herbisida paraquat pada lahan jagung di KT. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu pengambilan biji gulma, penapisan gulma resisten herbisida paraquat, dan uji *dose response*. Biji gulma yang diduga resisten diambil dari 28 lahan jagung secara acak di KT. Pada uji penapisan, paraquat dengan dosis 150 g b.a./ha diaplikasikan terhadap populasi gulma untuk menentukan biotip resisten dan sensitif. Tahap ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 ulangan. Uji *dose response* disusun dalam rancangan acak kelompok dan 4 ulangan dengan perlakuan herbisida paraquat (0, 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600 g b.a./ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi *E. colonum* dari KT tidak ada yang resisten herbisida paraquat sedangkan populasi *E. indica* dari KT terdapat 2 populasi resisten, 4 populasi *moderate resistant*, dan 21 populasi sensitif terhadap herbisida paraquat. Indeks resistensi Desa Benjire (ETB-14) sudah >5 dan Desa Perlamben (ETB-19) sudah >9 kali dibanding populasi sensitif.

Kata kunci: resisten paraquat, *E. colonum*, *E. indica*

PENDAHULUAN

Kecamatan Tigabinanga merupakan salah satu daerah penghasil jagung terbesar di Kabupaten Karo. Pada tahun 2013, luas lahan jagung di Kecamatan Tigabinanga sekitar 18.652 ha dengan produksi tanaman jagung sebesar 118.006 ton atau rata-rata produktivitas sebesar 6,3 ton/ha. Varietas jagung yang sekarang dikembangkan adalah hibrida (95%) (Badan Pusat Statistik Kabupaten Karo, 2014).

Pengendalian gulma merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya tanaman jagung. Pemakaian varietas jagung hibrida serta penambahan populasi tidak akan memberikan hasil yang optimal tanpa disertai pengendalian gulma. Mohammadi (2007) melaporkan bahwa gulma dapat menurunkan hasil panen jagung sebesar 37-75% apabila tidak dikendalikan. Penelitian Simaremare (2010) menunjukkan bahwa gulma dapat menurunkan produksi jagung pipil per plot hingga 48% untuk varietas DK 979 dan 56% untuk varietas Pioneer 12. Selanjutnya, Nasution (2009) menunjukkan bahwa gulma dapat menurunkan produksi jagung varietas DK 3 sebesar 18,63% per hektar.

Secara umum petani jagung di Kecamatan Tigabinanga menanam jagung sebanyak 2 kali dalam satu tahun. Dalam satu musim tanam petani mengendalikan gulma di lahan jagung mereka sebanyak dua kali. Pengendalian gulma pertama menggunakan herbisida glyfosat (2-3 l/ha) atau paraquat (1,2-1,8 l/ha) pada saat sebelum tanam atau sebelum tanaman jagung tumbuh. Pengendalian gulma kedua menggunakan herbisida paraquat (1,8-2,7 l/ha) pada saat menjelang tanaman jagung berbunga (\pm 40 hari setelah tanam).

Pola bercocok tanam petani jagung di Kecamatan Tigabinanga yang monokultur dan sangat jarang dirotasikan dengan tanaman lain membuat petani cenderung untuk menggunakan herbisida yang sama secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama. Konsekuensi dari penggunaan herbisida yang sama secara terus menerus dalam jangka

waktu yang lama akan memicu terbentuknya populasi gulma yang resisten terhadap herbisida tersebut.

Hasil survei pendahuluan menunjukkan bahwa populasi gulma yang dominan secara umum pada lahan jagung di Kecamatan Tigabinanga adalah *Eleusine indica*, *Echinochloa colonum*, *Erechtites valerianifolia*, dan *Borreria latifolia*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi populasi *E. indica* dan *E. colonum* yang sudah resisten terhadap paraquat pada lahan jagung di Kecamatan Tigabinanga Kabupaten Karo.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu pengambilan biji gulma, penapisan gulma resisten, dan uji *dose response*. Tahap pertama dilaksanakan di Kecamatan Tigabinanga Kabupaten Karo pada April-Juli 2012. Tahap kedua dan ketiga dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan pada Februari-Juli 2013 dan Februari-April 2014.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji gulma *E. indica* (ETB) dan *E. colonum* yang diambil dari 28 lahan jagung di Kecamatan Tigabinanga sebagai populasi yang diduga resisten (R) terhadap paraquat, sebagai populasi pembanding *E. indica* diambil dari Lapangan Bola Jl. Dr. Sofyan USU (EFH) sedangkan *E. colonum* diambil dari Desa Bingkawan Kecamatan Sibolangit. Herbisida paraquat (Gramoxone[®] 276 SL), KNO₃, pupuk Growmore[®] (NPK 32:10:10), insektisida berbahan aktif deltametrin 25 g/l, air, top soil, pasir, dan kompos.

Pengambilan Biji Gulma

Biji gulma yang diduga resisten diambil dari 28 lahan jagung petani yang berbeda di Kecamatan Tigabinanga secara acak. Metode pengambilan biji gulma adalah diambil dari 30 titik secara acak pada masing-masing lokasi yang sudah ditetapkan. Sebelum pengambilan biji, terlebih dahulu

petani pemilik lahan jagung diberi kuesioner untuk mengetahui sejarah pengendalian gulma di lahan lokasi pengambilan sampel biji gulma tersebut. Biji yang diambil adalah biji yang sudah matang ditandai dengan warna malai sudah kuning kecokelatan dan biji mudah lepas dari malainya. Setelah diambil dari gulma induk, bijinya dimasukkan kedalam amplop coklat yang kering lalu amplop diklip dan diberi keterangan. Pengambilan biji gulma yang sensitif dilakukan dengan cara yang sama seperti pengambilan biji gulma yang diduga resisten.

Penapisan Gulma Resisten Herbisida Paraquat

Biji gulma *E. indica* dan *E. colonum* dikecambahkan pada bak kecambah yang berisi 3,5 kg media campuran pasir dan kompos dengan perbandingan 1:1 (volume). Untuk meningkatkan persentase kecambah biji *E. indica*, terlebih dahulu direndam dalam larutan KNO_3 0,2% selama 30 menit. Tiga hari setelah dikecambahkan, media perkecambahan disemprot dengan insektisida deltametrin 1 cc/l air untuk mencegah serangan semut merah terhadap biji gulma. Setelah bibit gulma berdaun 2-3 helai, bibit gulma dipindah tanam kedalam pot sebanyak 20 bibit per pot. Media tanam yang digunakan campuran topsoil, kompos, dan pasir dengan perbandingan 2:1:1 (volume). Satu minggu setelah pindah tanam (MSPT), gulma dipupuk dengan larutan pupuk NPK 0,2% yang disemprot secara merata pada tajuk gulma. Penyiraman dilakukan pada sore hari dengan menggunakan gembor yang lobangnya halus agar akar bibit tidak terbongkar dari media tanam.

Untuk mengkonfirmasi apakah populasi gulma yang berasal dari Kecamatan Tigabinanga telah resisten terhadap herbisida paraquat maka gulma tersebut disemprot dengan herbisida paraquat pada dosis yang direkomendasikan (150 g b.a./ha) dengan volume semprot 500 l/ha. Setiap gulma dari lokasi yang berbeda disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 ulangan (satu pot sebagai satu ulangan).

Penyemprotan herbisida dilakukan pada 4 MSPT. Jumlah gulma bertahan hidup kemudian diamati pada saat tiga minggu setelah aplikasi (3 MSA). Data hasil pengamatan terhadap jumlah gulma bertahan hidup dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Data yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 0.05.

Populasi gulma dinyatakan resisten apabila >50% individu di dalam populasi bertahan hidup setelah aplikasi herbisida. Apabila individu yang bertahan hidup 10-50% setelah aplikasi herbisida, populasi gulma dinyatakan *moderate resistant*. Populasi gulma dinyatakan sensitif atau peka apabila individu yang bertahan hidup <10% setelah aplikasi herbisida. Selanjutnya sebanyak dua populasi gulma yang paling resisten dilanjutkan ke pengujian *dose response*.

Uji Dose Response

Untuk menentukan tingkat resistensi biotip *E. Indica* (R dan S), gulma tersebut dikecambahkan dengan metode yang sama dengan uji sebelumnya. Setelah gulma berdaun 2-3 helai, dipindahkan kedalam pot yang sudah berisi media tanam yang sama dengan uji sebelumnya sebanyak 10 bibit per pot. Pada 4 MSPT, disemprot dengan herbisida paraquat dengan taraf dosis sebagai berikut: 0, 25, 50, 100, 200, 400, 800, 1600 g b.a./ha. Herbisida paraquat diaplikasikan dengan knapsack sprayer pada volume semprot 182 l/ha. Setiap perlakuan dibuat dalam empat ulangan. Perlakuan tersebut disusun berdasarkan RAK. Parameter yang diamati adalah persentase kerusakan gulma, jumlah gulma bertahan hidup, bobot kering gulma, dan dosis letal 50 (LD_{50}) yang diamati pada 3 MSA. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Data hasil penelitian yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 0.05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penapisan Gulma Resisten Herbisida Paraquat

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa respons mortalitas *E. colonum* dari lokasi yang berbeda berpengaruh tidak nyata pada dosis paraquat 150 g b.a./ha, sementara respons mortalitas *E. indica* dari lokasi yang berbeda berpengaruh nyata pada dosis paraquat 150 g b.a./ha. Respons masing-masing gulma tersebut terhadap herbisida paraquat (150 g b.a./ha) pada 3 MSA dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil penapisan gulma *E. colonum* resisten paraquat menunjukkan bahwa mortalitas gulma tersebut pada dosis paraquat 150 g/ha baik biotip yang diduga resisten paraquat yang diambil dari Kecamatan Tigabinanga maupun biotip sensitif yang diambil dari Desa Bingkawan Kecamatan Sibolangit adalah sebesar 100%. Hal tersebut menunjukkan bahwa gulma *E. colonum* tidak resisten terhadap paraquat karena herbisida

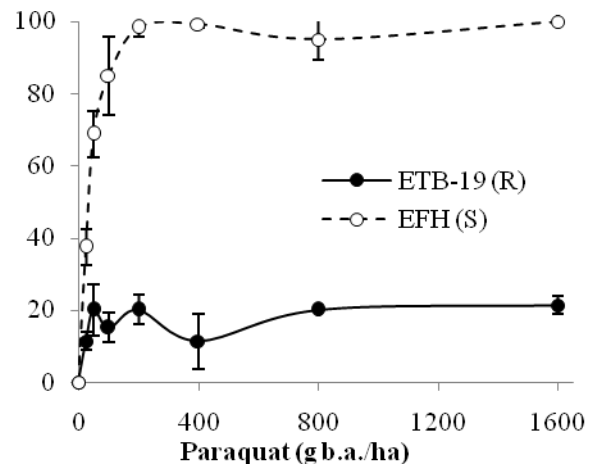
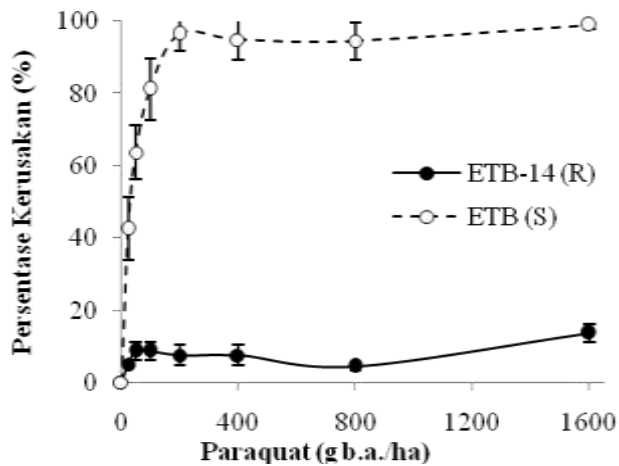
paraquat masih bisa mengendalikan gulma tersebut hingga 100%. Hasil yang sama diperoleh dari FAO (2014) yang menyatakan bahwa gulma *E. colonum* dapat dikendalikan herbisida paraquat. Selain itu data dari International Survey of Herbicide Resistant Weeds (2014) memperlihatkan bahwa belum ada laporan tentang resistensi gulma *E. colonum* terhadap herbisida paraquat.

Hasil penapisan gulma *E. indica* resisten paraquat menunjukkan mortalitas masing-masing biotip gulma tersebut beragam pada dosis 150 g b.a./ha. Berdasarkan kriteria klasifikasi gulma resisten herbisida paraquat, diketahui bahwa dari 27 populasi *E. indica* dari lahan jagung yang berbeda di Kecamatan Tigabinanga, 2 populasi resisten, 4 populasi *moderate resistant*, dan 21 populasi sensitif terhadap herbisida paraquat. Sedangkan mortalitas *E. indica* pembanding yang diambil dari Lapangan Bola Jl. Dr. Sofyan USU 98,04%. Dalam penelitian ini, populasi yang dilanjutkan ke uji *dose response* adalah *E. indica* resisten yaitu dari Desa Benjire (ETB-14) dan Desa Perlamben (ETB-19).

Tabel 1. Mortalitas *E. colonum* dan *E. indica* akibat herbisida paraquat (150 g b.a./ha) pada 3 MSA.

| Nomor Sampel | Lokasi Pengambilan Sampel | Mortalitas | |
|--------------|---------------------------|-------------------|------------------|
| | | <i>E. colonum</i> | <i>E. indica</i> |
| | | % | |
| 1 | Desa Gunung | - | 100,00* e |
| 2 | Simp. Bunga Baru | 100* | 85,00** c |
| 3 | Desa Gunung | - | 96,49* de |
| 5 | Desa Perbesi | - | 88,33** cd |
| 6 | Simp. Perbesi | 100* | 98,33* de |
| 7 | Desa Simolap | - | 100,00* e |
| 8 | Desa Kuta Bangun | - | 100,00* e |
| 9 | Desa Perbesi | 100* | 100,00* e |
| 10 | Desa Gunung | - | 100,00* e |
| 11 | Desa Perbesi | 100* | - |
| 12 | Simp. Pergendangen | 100* | 98,04* de |
| 13 | Desa Simolap | 100* | 95,00* cde |
| 14 | Desa Benjire | 100* | 43,86*** a |
| 15 | Desa Tigabinanga | 100* | 95,00* cde |
| 16 | Desa Perbesi | 100* | 100,00* e |
| 17 | Desa Perlamben | - | 98,33* de |

| | | | | |
|----|--------------------|------|----------|----|
| 18 | Simp. Pergendangen | - | 98,33* | de |
| 19 | Desa Perlamben | 100* | 46,03*** | a |
| 20 | Desa Kemkem | 100* | 100,00* | e |
| 21 | Simp. Pergendangen | 100* | 96,67* | de |
| 22 | Desa Simolap | 100* | 98,33* | de |



| | | | | |
|---------|------------------|------|---------|----|
| 23 | Desa Simolap | 100* | 100,00* | e |
| 24 | Desa Simolap | 100* | 100,00* | e |
| 26 | Desa Gunung | - | 98,33* | de |
| 27 | Desa Tigabinanga | - | 100,00* | e |
| 28 | Desa Kuta Bangun | 100* | 53,33** | a |
| 29 | Desa Tigabinanga | - | 73,33** | b |
| 30 | Desa Kuala | 100* | 100,00* | e |
| Kontrol | | 100* | 98,04* | de |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf uji 0.05. (***) : resisten, ** : moderate resistant, * : sensitif

Uji Dose Response

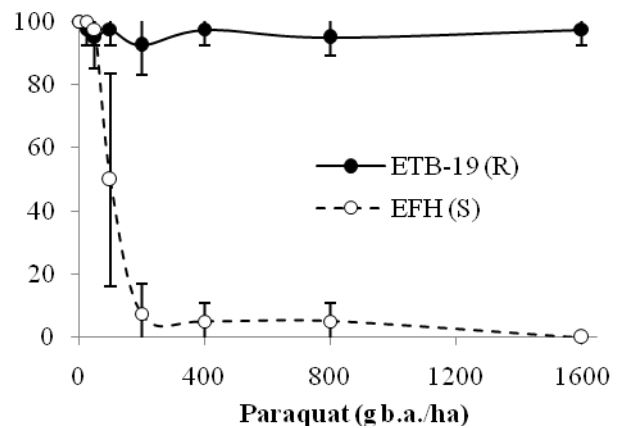
Persentase kerusakan gulma ETB-14 dan ETB-19 pada dosis 200 g paraquat/ha adalah 7,5% dan 20% sedangkan persentase kerusakan gulma EFH sudah mencapai Gambar 1. Perbandingan persentase kerusakan *E. indica* antara biotip resisten dan sensitif akibat herbisida paraquat pada 3 MSA. Garis bar menunjukkan nilai standar deviasi.

96,5% dan 98,25%. Pada dosis tertinggi 1600 g paraquat/ha, persentase kerusakan gulma ETB-14 dan ETB-19 masih 13,75% dan 21,25% sedangkan persentase kerusakan EFH sudah mencapai 99% dan 100%. Grafik perbandingan persentase kerusakan *E. indica* R dan S dilihat pada Gambar 1.

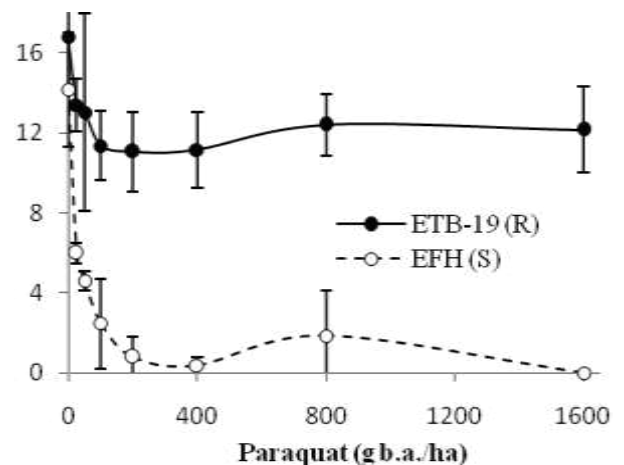
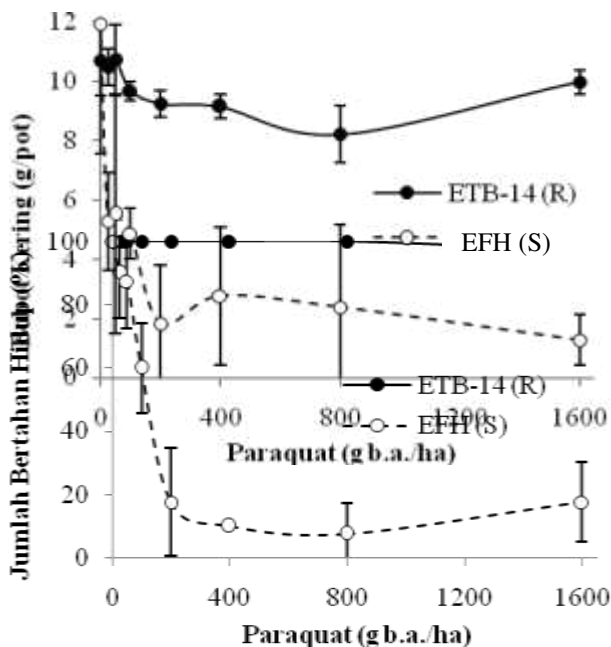
Jumlah gulma bertahan hidup pada 3 MSA antara biotip resisten dan sensitif bervariasi pada berbagai dosis paraquat. Pada dosis paraquat 200 g/ha, jumlah gulma bertahan hidup ETB-14 (R) dan ETB-19 (R) adalah 100% dan 92,5%. Bila dibandingkan dengan jumlah gulma bertahan hidup EFH (S), perbandingan gulma ETB-14 dan ETB-19, adalah 17,5% dan 7,5% pada dosis paraquat 200 g/ha. Pada dosis paraquat tertinggi (1600 g/ha), jumlah gulma bertahan hidup EFH (S) Gambar 2. Jumlah *E. indica* bertahan hidup antara biotip resisten dan sensitif pada beberapa taraf dosis paraquat pada 3 MSA. Garis bar menunjukkan nilai standar deviasi.

Pada dosis 200 g/ha, paraquat dapat menurunkan bobot kering gulma ETB-14 sebesar 13,57% dan ETB-19 sebesar 34,23% sementara pada dosis yang sama, paraquat sudah dapat menurunkan bobot kering gulma EFH sebesar 84,6% dan 94,35%. Pada dosis 1600 g/ha, paraquat menurunkan bobot kering gulma ETB-14 hanya 6,83% dan ETB-19 hanya 27,67%. Sedangkan bobot kering gulma EFH pada dosis 1600 g/ha sudah

adalah 17,5% dan 0%. Sementara jumlah gulma bertahan hidup ETB-14 (R) dan ETB-19 (R) pada dosis yang sama masing-masing adalah 97,5% dan 97,5%. Sebagai pembandingan, penelitian Nambela (2011) menunjukkan bahwa jumlah *E. indica* biotip Balai Benih Induk Tanaman Palawija Tj. Selamat masih mampu bertahan hidup 93,3% pada dosis 276 g paraquat/ha. Grafik perbandingan jumlah *E. indica* R dan S yang bertahan hidup dapat dilihat pada Gambar 2.



menurun sampai 89,28% dan 100%. Grafik perbandingan bobot kering *E. indica* R dan S dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bobot kering *E. indica* antara biotip resisten dan sensitif pada beberapa taraf dosis paraquat pada 3 MSA. Garis bar menunjukkan nilai standar deviasi.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai LD₅₀ dari gulma ETB-14 dan ETB-19 adalah >1600 g/ha sedangkan gulma EFH (kontrol ETB-14) adalah 331,928 g/ha dan gulma EFH (kontrol-19) adalah 184,432 g/ha. Dari nilai LD₅₀ antara biotip R dan S diperoleh bahwa indeks resistensi gulma ETB-14 adalah >5 dan ETB-19 adalah >9. Hal ini menunjukkan bahwa ETB-14 sudah >5 lebih resisten terhadap herbisida paraquat dan ETB-19 sudah >9 lebih resisten terhadap herbisida paraquat dibandingkan gulma EFH. Sebagai pembanding, Buker et al (2002) melaporkan bahwa biotip *E. indica* dari lahan tomat Negara Bagian Manatee Florida sudah 30 kali lebih resisten terhadap herbisida paraquat. Pada tahun 2010, Seng et al melaporkan bahwa *E. indica* biotip Air Kuning, Perak, Malaysia sudah 3,6 kali lebih resisten terhadap herbisida paraquat. Lubis (2012) melaporkan bahwa *E. indica* dari Kebun Sawit PTPN IV Adolina sudah 56 kali lebih resisten terhadap herbisida paraquat.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Karo. 2013. Statistik daerah Kecamatan Tigabinanga 2013. Badan Pusat Statistik Kabupaten Karo. Berastagi. Diakses dari <http://www.karokab.bps.go.id> (21 Juni 2014).
- Buker, R.S., S.T. Steed, & W.M. Stall. 2002. Confirmation and control of a paraquat-tolerant goosegrass (*Eleusine indica*) biotype. Abstract. *Weed Technology*. Vol.16(2):309-313.
- FAO. 2014. *Echinochloa colona* (L.) Link. Diakses dari <http://www.fao.org> pada (21 Agustus 2014).
- International Survey Of Herbicide Resistant Weeds. 2014. Herbicide resistant junglerice globally (*Echinochloa colona*). Diakses dari www.weedscience.org (21 Agustus 2014).
- Lubis, L.A. 2012. Dose response biotip *Eleusine indica* - resisten glifosat terhadap glifosat, glufosinat, dan

Tabel 2. Dosis paraquat yang dibutuhkan untuk mengendalikan 50% (LD₅₀) gulma *E. indica*

| Biotip | LD ₅₀ (g b.a./ha) | Indeks Resistensi |
|------------|---------------------------------|-------------------|
| ETB-14 (R) | >1600 | >5 |
| EFH (S) | 331,928 | |
| ETB-19 (R) | >1600 | >9 |
| EFH (S) | 184,432 | |

SIMPULAN

Gulma *E. colonum* yang diambil dari 17 lahan jagung di Kecamatan Tigabinanga sensitif terhadap paraquat sementara gulma *E. indica* yang diambil dari 27 lahan jagung di Kecamatan Tigabinanga, 2 populasi resisten, 4 populasi *moderate resistant*, dan 21 populasi sensitif terhadap herbisida paraquat. Indeks resistensi Desa Benjire (ETB-14) sudah >5 dan Desa Perlamben (ETB-19) sudah >9 kali dibanding populasi sensitif.

paraquat. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Mohammadi, G.R. 2007. Growth parameters enhancing the competitive ability of corn (*Zea mays* L.) against weeds. *Weed Biology and Management*. Vol.7:232-236.
- Nambela, J. 2011. Uji resistensi *Eleusine indica* (L.) Gaertn. terhadap herbisida glifosat dan paraquat. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Nasution, D.P. 2009. Pengaruh sistem jarak tanam dan metode pengendalian gulma terhadap pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays* L.) varietas DK3. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Seng, C.T., L.V. Lun, C.T. San, & I.B. Sahid. 2010. Initial report of glufosinate and paraquat multiple resistance that evolved in a biotype of goosegrass (*Eleusine indica*) in Malaysia. *Weed Biology and Management*. Vol.10:229-233.

Simaremare, F.S.Y. 2010. Periode kritis kompetisi gulma pada dua varietas jagung (*Zea mays* L.) hibrida. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Yu, Q., H. Han, M. Li, E. Purba, M.J. Walsh, & S.B. Powles. 2012. Resistance

evaluation for herbicide resistance endowing acetolactate synthase (ALS) gene mutations using *Raphanus raphanistrum* populations homozygous for specific ALS Mutations. *Weed Research*. Vol.52: 178-186.