**KEEFEKTIFAN HERBISIDA CAMPURAN IPA *Glifosat* dan *Metil* *metsulfuron* TERHADAP GULMA *Ischaemum timorense***

(Effect of Formulation Mixture of Herbicide IPA *Glyphosate* *and Methyl metsulfuron* on *Ischaemum timorense* Weeds)

*Cici Febrianti1) Sarbino2) dan Astina2)*

*1) Student of the Faculty Of Agriculture and 2)Lecture Of Agriculture Faculty of Tanjungpura University Pontianak*

*Email : (\*)*[*cici.febrianti@yahoo.com*](mailto:cici.febrianti@yahoo.com)

[*sarbino@faperta.untan.ac.id*](mailto:sarbino@faperta.untan.ac.id)

[*astinakiswan@yahoo.com*](mailto:astinakiswan@yahoo.com)

**ABSTRACT**

The use of a single herbicide often cannot control all types of weeds. Increase the effects of weed control. This study aims to study the effectiveness of glyphosate and methyl metsulfuron herbicides to control the *Ischaemum timorense* weed and determine the nature of the mixture. This research was conducted from January to April 2019, for ± 4 months in the greenhouse and Pesticide Laboratory of the Faculty of Agriculture, Tanjungpura University, Pontianak. The research was arranged in random groups. The treatment consisted of 4 types of herbicides with five dose levels and 1 control, namely glyphosate (0, 0.188, 0.375, 0.750, 1.5, 3.0) l / ha, methyl metsulfuron (0, 10, 20, 40, 80, 160) g / ha, herbicide mixture A 240/10 SL (0, 0.25, 0.50, 1.00 2.00, 4.00) l / ha and mixed herbicide B 360/10 SL (0, 0 , 25, 0.50, 1.00, 2.00, 4.00) l / ha. The target weed is *Ischaemum timorense*, a grass weed which is planted in a 14 cm diameter pot and a target of 3 MST (Three weeks after planting a herbicide test is applied). The variables observed are the level of weed damage that was assessed through phytotoxicity scoring and weed dry weights and analysis of herbicide mixture properties. The results showed that the higher the dose of the herbicide that was given, the more effective the suppressor was in controlling weeds. Herbicides that have been able to restore weed growth include glyphosate (G3) at a dose of 0.750 l / ha, Methyl metsulfuron (M5) at a dose of 160 g / ha, A mixture of 240/10 SL (CG3) at a dose of 1.0 l / ha , Mixture B 360/10 SL (CB3) at a dose of 1.0 l / ha. A mixed herbicide A 240/10 SL with an LD50 value of 93.2 and a mixture of B 360/10 SL is 186.92 smaller than the LD50 value of a single glyphosate herbicide 186.83 and methyl metsulfuron 27.98. The index value of combination herbicide mixture A 240/10 SL is 1.0384 and herbicide mixture B 360/10 SL is 1.0262, thus the nature of the herbicide is not antagonistic.

Keywords: Glyphosate, Methyl metsulfuron, LD50, Herbicide mixture.

**PENDAHULUAN**

Gulma sebagai vegetasi telah berhasil menyesuaikan diri dalam ekosistem penanaman yang dikembangkan oleh manusia. Gulma yang hadir pada tanaman remaja maupun telah menghasilkan dapat menyebabkan penurunan luas daun, jumlah daun perpohon, bobot kering, produksi bunga betina dan hasil bunga segar (Ojuederie, 1983). Pengendalian gulma dapat dilakukan dengan cara manual, mekanis, kultur teknis, maupun kimia. Saat ini, metode pengendalian yang paling banyak dilakukan adalah secara kimiawi dengan menggunakan herbisida (Barus, 2003).

Pengendalian gulma selama ini terbatas pada penggunaan herbisida tunggal dengan satu jenis bahan aktif dan spesifik. Jenis herbisida selektif hanya mampu mengendalikan satu jenis gulma, dimana apabila salah satu gulma dikendalikan, maka gulma jenis lain yang lebih tahan akan menjadi dominan pada lahan dan dapat menimbulkan masalah baru (Umiyati, 2005). Oleh karena itu perlu dicari metode pengendalian kimiawi dengan menggunakan pencampuran herbisida agar efektif dalam mengendalikan gulma. Penggunaan herbsida baik tunggal maupun campuran memberikan dampak yang baik, tetapi diperlukan pengetahuan dasar yang memadai tentang teknik pengendalian gulma denga cara kimiawi, termasuk penentuan jenis herbisida, cara pemakaian, ketepatan dosis, dan waktu aplikasi.

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh herbisida tunggal *Glifosat, Metil metsulfuron* dan campuran keduanya terhadap kerusakan gulma serta efektifitas pencampuran herbisida dapat bersifat antagonis atau tidak antagonis dalam mengendalikan gulma.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari hingga April 2019, selama ± 4 bulan di green house dan Laboratorium Pestisida Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu herbisida glifosat 480 SL, metil metsulfuron 20 % atau 200 g/l serta herbisida campuran A 240/10 SL (bahan *aktif IPA Glifosat 240 g/l dan Metil metsulfuron 10 g/*l) dan herbisida campuran B 360/10 SL (bahan *aktif IPA Glifosat 360 g/l dan Metil metsulfuron 10 g/*l), bibit gulma golongan rumput yaitu *Ischaemum timorense.* Pupuk NPK dan Urea, air serta tanah aluvial, tanah gambut dan tanah PMK. Alat yang digunakan terdiri dari, semprot punggung semi automatic, Nozel T-jet, Sprinkler, cangkul, ember, meteran, pipet, pinset, timbangan analitik, oven, gelas ukur, gelas beker, gunting, gembor, sekop, pot berukuran 12 cm, ragak, amplop, alat tulis, kamera,kain hitam dan kertas label.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan terdiri dari 4 jenis herbisida dengan lima tingkat dosis dan 1 kontrol, yaitu glifosat (0, 0,188, 0,375, 0,750, 1,5, 3,0) l/ha , metil metsulfuron (0, 10, 20, 40, 80, 160) g/ha, herbisida campuran A (0, 0,25, 0,50, 1,00 2,00, 4,00) l/ha dan herbisida campuran B (0, 0,25, 0,50, 1,00, 2,00, 4,00) l/ha. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan apabila terdapat data yang berbeda nyata diantara masing-masing perlakuan, maka diikuti uji lanjut menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5 % untuk membandingkan rata-rata antar perlakuan.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan gulma sasaran, pemeliharaan, persiapan larutan herbisida, pengaplikasi herbisida, pengamatan dan panen. Variabel yang diamati yaitu tingkat kerusakan dan biomasa gulma serta sifat campuran herbisida.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. **Persentase Kerusakan Gulma *Ischaemum timorense* pada Herbisida Tunggal**

Hasil penelitian pemberian herbisida sebagai pengendalian gulma golongan rumput *Ischaemum timorense* dengan menggunakan dua herbisda tunggal yang terdiri dari herbisida glifosat dan metil metsulfuron dengan lima taraf dosis yang berbeda dan satu kontrol (tanpa perlakuan herbisida) dapat dilihat pada data hasil penelitian berikut :

1. **Glifosat**

Hasil pengamatan tingkat kematian gulma *Iscaemum timorense* disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Rerata Persentase Kematian Gulma *Ischaemum timorense* Perlakuan Herbisida Glifosat pada I MSA, II MSA dan III MSA.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Perlakuan | Dosis Bahan Aktif (l/ha) | Skor Kerusakan | | |
| 1 MSA | 2 MSA | 3 MSA |
| 1 | G0 | 0 | 0 | 0 | 0a | |
| 2 | G1 | 0.188 | 0 | 0 | 0a |
| 3 | G2 | 0.375 | 0 | 0 | 0a |
| 4 | G3 | 0.750 | 2 | 4 | 4b |
| 5 | G4 | 1.500 | 2 | 4 | 4b |
| 6 | G5 | 3.000 | 3,6 | 4 | 4b |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan pada taraf 5 %.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan G3 penyemprotan herbisida glifosat dengan dosis 0,75 l/ha dapat mengendalikan gulma *Ischaemum timorense*. Pada minggu ke 1 setelah aplikasi, perlakuan G1 (0,188 l/ha) dan G2 (0,375 l/ha) belum memperlihatkan tanda-tanda keracunan hingga pada minggu ke 3, akan tetapi perlakuan G5 (3,00 l/ha) sudah mampu mengendalikan gulma pada waktu 1 minggu setelah aplikasi karena tingkat kerusakan gulma berdasarkan skoring mencapai nilai 3 yaitu 75 % kematian, hal ini dipengaruhi oleh tingginya taraf dosis G5 (3,00 l/ha). Pada minggu ke 2 dan 3 masing-masing perlakuan yaitu G3 (0,75 l/ha), G4 (1,50 l/ha) dan G5 (3,00 l/ha) mempunyai tingkat kerusakan yang sama yaitu skor 4 yang berarti tingkat keracunanan dari gulma tersebut lebih dari 75 % dan akhirnya mengalami kematian. Perlakuan G1 dan G2 tidak berbeda nyata dengan G0, berarti bahwa G1 dan G2 belum mampu mengendalikan gulma *Ischaemum timorense*. Pengendalian gulma yang kurang efektif untuk mematikan gulma ditunjukkan pada perlakuan G2 (0,375 l/ha). Pengamatan secara visual kematian gulma dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kondisi Gulma *Ischaemum timorense* pada 3 MSA (Minggu Setelah Aplikasi) pada Perlakuan Herbisida Glifosat.

Gambar 1 menunjukkan bahwa setelah pemberian herbisida Glifosat pada minggu ke 1 gejala kerusakan semakin tampak hingga pada minggu ke III. Berdasarkan pengamtan visual minggu ke 2 dan 3 maka perlakuan G3, G4 dan G5 menunjukkan keracunan yang sangat nyata dan mencapai skor 4 yaitu dengan gejala daun menyempit berubah warna menjadi ungu dan layu kemudian mengering berwarna coklat dan bahkan mengalami kematian. Perlakuan G1 dan G2 tidak mengalami keracunan dan tetap seperti G0 (kontrol) dengan daun yang tetap segar dan hijau. Gejala yang paling dominan adalah gejala klorosis, gejala tersebut ditimbulkan oleh herbisida glifosat, menurut Purba (2000) gejala yang dihasilkan akibat aplikasi glifosat adalah nekrosis dan klorosis.

Cara kerja dari herbisida glifosat yang menonaktifkan atau menghambat kerja enzim EPSP (5-Enolpyruvyl Shikimate 3- Phosphate) yang berperan dalam biosintesa asam amino penyusun protein yakni tryptophan, tyrosin, dan phenylalanin. Hal ini sesuai menurut pendapat Djojosumarto (2000), dimana gejala keracunan yang terlihat agak lambat, dimana daun akan terlihat layu menjadi coklat dan akhirnya mati, serta gejala akan terlihat 1-3 minggu setelah aplikasi.

Pengamatan proses kerusakan gulma tidak hanya dilakukan secara visual, tetapi dapat dinyatakan dalam nilai bobot kering gulma yang ditimbulkan oleh herbisida. Nilai persen kerusakan dihitung berdasarkan nilai bobot kering gulma yang diamati. Semakin besar dosis yang digunakan, maka berat kering gulma semakin kecil. Untuk mengetahui hambatan pertumbuhan gulma dapat dilihat pada rerata bobot kering gulma *Ischaemum timorense* pada tabel 2.

Pada tabel 2 menjelaskan bahwa berat kering gulma *Ischaemum timorense* pada pengaplikasian herbisida glifosat perlakuan G0 (kontrol) berbeda nyata dengan berat kering gulma pada perlakuan G2 (0,375 l/ha), G3 (0,750 l/ha), G4 (1,5 l/ha) dan G5 (3,0 l/ha), tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan G1 (0,188 l/ha).

Tabel 2. Rerata Bobot Kering Gulma *Ischaemum timorense* pada Perlakuan Herbisida Glifosat.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Perlakuan | Dosis Bahan Aktif (l/ha) | Bobot Total  (gram) | Duncan |
| 1 | G0 | 0 | 5.98 a |  |
| 2 | G1 | 0.188 | 5.53 a | 0.19 |
| 3 | G2 | 0.375 | 4.18 b | 0.20 |
| 4 | G3 | 0.750 | 0.14 c | 0.20 |
| 5 | G4 | 1.500 | 0.00 c | 0.21 |
| 6 | G5 | 3.000 | 0.00 c | 0.21 |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan pada taraf 5 %.

Penyemprotan gulma *Ischaemum timorense* dengan herbisida glifosat mempunyai nilai bobot kering terkecil yaitu pada perlakuan G4 dan G5 yaitu dengan dosis 1,5 l/ha dan 3.0 l/ha. Pada perlakuan G4 dan G5 gulma uji mengalami kematian total, sedangkan bobot kering gulma tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol (tanpa perlakuan herbisida) yaitu 5.98 gr. Oleh karena itu G1 dan G2 belum bisa mengendalikan gulma *Ischaemum timorense,* namunperlakuan G3 sudah dapat mengendalikan gulma *Ishaemum timorense*. Hal ini diduga karena semakin meningkat jumlah konsentrasi herbisida glifosat yang diberikan, maka semakin tinggi tingkat kerusakan pada gulma sasaran tersebut sesuai dengan pendapat Syawal dan Supranto (2005), bahwa jumlah dalam konsentrasi herbisida dapat menentukan terjadi hambatan atau peracunan pada suatu gulma, pada umumnya dengan makin meningkatnyan konsentrasi makin meningkat pula penekannya.

1. **Metil metsulfuron**

Hasil pengamatan fitotoksisitas pada 1 MSA, 2 MSA dan 3 MSA di sajikan pada tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada minggu 1 tidak begitu memperlihatkan gejala kerusakan, tetapi pada perlakuan M4 (80 g/ha) dan M5 (160 g/ha) gulma mulai berubah warna dan scoring kerusakan dengan nilai 1 yaitu kerusakan gulma pada perlakuan tersebut ± 5 %. Pada minggu 2 perlakuan M3 (40 g/ha), M4 (80 g/ha) dan M5 (160 g/ha) menunjukkan kerusakan yang meningkat. Pada minggu ke 3 perlakuan M3 (40 g/ha) menunjukkan kerusakan dengan skor 1 atau 5 % dan berbeda nyata terhadap perlakuan M4 (80 g/ha) dan M5 (160 g/ha). Perlakuan M4 tidak berbeda nyata dengan M5. Kerusakan gulma tertinggi yaitu M4 dengan skor 2,4 atau 25-50 % kerusakan gulma. Tingkat kerusakan gulma *Ischaemum timorense* akibat herbisida metil metsulfuron dapat dilihat pada gambar 2.

Tabel 3. Rerata Persentase Kematian Gulma *Ischaemum timorense* Perlakuan Herbisida Metil metsulfuron pada I MSA, II MSA dan III MSA.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | No | Perlakuan | Dosis Bahan Aktif (l/ha) | Skor Kerusakan | | | | 1 MSA | 2 MSA | 3 MSA | | 1 | M0 | 0 | 0 | 0 | 0a | | 2 | M1 | 10.0 | 0 | 0 | 0a | | 3 | M2 | 20.0 | 0 | 0 | 0a | | 4 | M3 | 40.0 | 0 | 0,2 | 1b | | 5 | M4 | 80.0 | 1 | 1,4 | 2,4c | | 6 | M5 | 160.0 | 1 | 2,2 | 2,2c | |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji duncan pada taraf 5 %.

Gambar 2 menunjukkan bahwa setelah pemberian herbisida Metil metsulfuron pada minggu ke 1 gejala kerusakan yang ditunjukkan akibat pemberian herbisida Metil metsulfuron dimulai pada minggu ke 1 setelah aplikasi. Perlakuan M1 (10 g/ha), M2 (20 g/ha) dan M3 (40 g/ha) menunjukkan bahwa gulma masih tampak hijau dan segar dan hampir tidak berbeda dengan M0 (control). Namun perlakuan M4 (80 g/ha) dan M5 (160 g/ha) memperlihatkan gejala menguning pada daun dengan tingkat kerusakan kurang dari 5 %. Pada minggu ke 2 mengalami perubahan gejala yaitu kembali segar dan hijau. Pada minggu ke 3 perlakuan M4 dan M5 mengalami kerusakan 50 % dengan gejala yang tampak bercak merah pada daun dan terdapat juga garis-garis berwarna putih atau kuning pucat serta daun menguning pada ujung-ujung daun hingga layu dan mongering. Kondisi gulma *Ischaemum timorense* dapat dilihat pada gambar 2.

.



Gambar 2. Kondisi Gulma *Ischaemum timorense* pada 3 MSA (Minggu Setelah Aplikasi) pada Perlakuan Herbisida Metil metsulfuron.

Herbisida metil metsulfuron kurang efektif dalam mengendalikan gulma rumput-rumputan seperti *Ischaemum timorense* karena menurut Siregar dkk (1990), metil metsulfuron termasuk golongan herbisida sulfonyurea yang efektif terhadap gulma berdaun lebar, semak dan pakis.

Hambatan pertumbuhan dan tingkat kematian gulma dapat dilihat pada biomassa gulma kemudian dihitung tingkat kerusakan. Analisis dilakukan dengan menentukan nilai persen kerusakan dari bobot kering gulma uji dari masing-masing perlakuan dosis herbisida. Tingkat kerusakan gulma *Ischaemum timorense* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Bobot Kering Gulma *Ischaemum timorense* pada Perlakuan Herbisida Metil metsulfuron.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Perlakuan | Dosis Bahan Aktif (l/ha) | Bobot Total  (gram) | Duncan |
| 1 | M0 | 0 | 6.53 a |  |
| 2 | M1 | 10.0 | 4.93 b | 0.32 |
| 3 | M2 | 20.0 | 4.66 b | 0.34 |
| 4 | M3 | 40.0 | 4.34 bc | 0.35 |
| 5 | M4 | 80.0 | 3.03 cd | 0.36 |
| 6 | M5 | 160.0 | 2.19 d | 0.36 |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan pada taraf 5 %.

Pada tabel 4 menjelaskan bahwa perlakuan menunjukkan bahwa berat kering gulma *Ischaemum timorense* pada pengaplikasian herbisida metil metsulfuron perlakuan M0 (kontrol) berbeda nyata dengan berat kering gulma pada perlakuan M1 (10 g/ha) M2 (20 g/ha), M3 (40 g/ha), M4 (80 g/ha) dan M5 (160 g/ha). Penyemprotan gulma *Ischaemum timorense* dengan herbisida metil metsulfuron mempunyai nilai bobot kering terkecil yaitu pada perlakuan M5 yaitu dengan dosis 160 l/ha. Bobot kering perlakuan M5 yaitu 2.19 gr, sedangkan bobot kering gulma tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol (tanpa perlakuan herbisida) yaitu 6.53 gr.

1. **Persentase Kerusakan Gulma *Ischaemum timorense* pada Herbisida Campuran**

Pengujian berbagai dosis herbisida campuran glifosat dan metil metsulfuron terhadap gulma *Ischaemum timorense* memberikan pengaruh terhadap persentase tingkat kematian dan bobot kering gulma Ischaemum timorense. Untuk mengetahui kecepatan kematiannya berdasarkan pengamatan yang dilakukan sebanyak 3 kali yaitu 1 MSA, 2 MSA dan 3 MSA dapat dilihat pada data hasil penelitian sebagai berikut :

1. **Herbisida Campuran A 240/10 SL**

Hasil pengamatan fitotoksisitas pada 1 MSA, 2 MSA dan 3 MSA di sajikan pada tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa dosis herbisida campuran A 240/10 SL berpengaruh nyata terhadap persentase kematian gulma *Ischaemum timorense*. Pada minggu ke I perlakuan CG1 (0,25 l/ha), CG2 (0,50 l/ha) dan CG3 (1,0 l/ha) dengan tingkat kerusakan skor 1 sampai 1,4 atau persentase kerusakan 5-25 % berbeda nyata dengan perlakuan CG4 (2,0 l/ha) dan CG5 (4,0 l/ha) yang telah mampu mengendalikan gulma karena tingkat kerusakan gulma berdasarkan scoring mencapai nilai 3 yaitu 75 % kematian.

Tabel 5. Rerata Persentase Kematian Gulma *Ischaemum timorense* Perlakuan Herbisida Campuran A pada I MSA, II MSA dan III MSA.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Perlakuan | Dosis Bahan Aktif (l/ha) | Skor Kerusakan | | |
| 1 MSA | 2 MSA | 3 MSA |
| 1 | CG0 | 0 | 0 | 0 | 0a |
| 2 | CG1 | 0.250 | 1 | 1,8 | 2,4b |
| 3 | CG2 | 0.500 | 1 | 3 | 3c |
| 4 | CG3 | 1.000 | 1,4 | 4 | 4d |
| 5 | CG4 | 2.000 | 3,4 | 4 | 4d |
| 6 | CG5 | 4.000 | 3,8 | 4 | 4d |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan pada taraf 5 %.

Pada minggu ke 2 dan 3 masing-masing perlakuan yaitu CG1 dengan skoring 2,4 atau 50 % kerusakan gulma dan perlakuan CG2 telah dapat mengendalikan gulma dengan tingkat skor 3 akan tetapi persen kerusakan hanya ± 75 % sehingga, CG3, CG4 dan G5 mempunyai tingkat kerusakan yang sama yaitu skor 4 yang berarti tingkat keracunanan dari gulma tersebut lebih dari 75 %. Oleh karena itu, pengendalian gulma yang efektif untuk mematikan gulma ditunjukkan pada perlakuan CG3 penyemprotan herbisida campuran 240/10 SL glifosat dan metil metsulfuron dengan dosis 1 l/ha. Untuk mengetahui hambatan pertumbuhan gulma atau gejala kerusakan akibat perlakuan dosis herbisida dapat dilihat pada gambar 3.

.

Gambar 3. Kondisi Gulma *Ischaemum timorense* pada 3 MSA (Minggu Setelah Aplikasi) pada Perlakuan Herbisida Campuran A.

Gambar 3 menunjukkan hasil bahwa pengamatan kerusakan gulma berdasarkan gejala yang ditunjukkan akibat pemberian herbisida campuran A yaitu adanya kematian pada titik tumbuh seperti pucuk-pucuk daun yang ditandai dengan menguningnya serta bentuk daun menyempit. Pada 3 HSA gulma mulai menimbulkan gejala kerusakan seperti daun mulai berubah warna dan bentuk daun tidak normal dan mengecil. Pada minggu ke 1 gulma sudah memasuki gejala kerusakan berat dengan skor 4 pada perlakuan CG4 dan CG5. Pada perlakuan CG1, CG2 dan CG3 mulai menimbulkan gejala daun yang menguning juga dengan tingkat kerusakan kurang dari 5 %. Pada minggu ke 2 gejala kerusakan semakin tampak hingga pada minggu ke 3 perlakuan CG3, CG4 dan CG5 mengalami kematian.

Gejala visual yang dapat diamati yaitu berubah warna pada gulma yang semula berwarna hijau kemudian kuning dan akhirnya berubah warna menjadi ungu gelap, hal ini terjadi karena herbisida dapat menghambat klorofil pada daun, karena menurut Riadi, et al, (2011), herbisida ini dapat mempengaruhi satu atau lebih proses-proses (seperti pada proses pembelahan sel, perkembangan jaringan, pembentukan klorofil, fotosintesis, respirasi, metabolisme nitrogen, aktivitas enzim dan sebagainya) yang sangat diperlukan tumbuhan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya.

Hambatan pertumbuhan dan tingkat kematian gulma dapat dilihat pada biomassa gulma kemudian dihitung tingkat kerusakan. Pengamatan proses kerusakan gulma tidak hanya dilakukan secara visual, tetapi dapat dinyatakan dalam nilai kerusakan yang ditimbulkan oleh herbisida. Analisis dilakukan dengan menentukan nilai persen kerusakan dari bobot kering gulma uji dari masing-masing perlakuan dosis herbisida. Tingkat kerusakan gulma *Ischaemum timorense* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Persen Kerusakan Gulma *Ischaemum timorense* Pada Herbisida Campuran A 240/10 SL.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Perlakuan | Dosis Bahan Aktif (l/ha) | Bobot Total  (gram) | Duncan |
| 1 | CG0 | 0 | 6.10 a |  |
| 2 | CG1 | 0.250 | 3.39 b | 0.34 |
| 3 | CG2 | 0.500 | 3.34 b | 0.36 |
| 4 | CG3 | 1.000 | 1.10 c | 0.37 |
| 5 | CG4 | 2.000 | 0.78 c | 0.38 |
| 6 | CG5 | 4.000 | 0.47 d | 0.38 |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan pada taraf 5 %.

Tabel 6 menunjukkan hasil berat kering gulma *Ischaemum timorense* pada pengaplikasian herbisida campuran A perlakuan CG0 (control) berbeda nyata dengan berat kering gulma pada perlakuan CG1 (0,25 l/ha), CG2 (0,5 l/ha), CG3 (1,0 l/ha), CG4 (2,0 l/ha) dan CG5 (4,0 l/ha). Penyemprotan gulma *Ischaemum timorense* dengan herbisida campuran A mempunyai nilai bobot kering terkecil yaitu pada perlakuan CG4 dan CG5 yaitu dengan dosis 2.0 l/ha dan 4.0 l/ha. Pada perlakuan CG4 dan CG5 gulma uji mempunyai berat kering 0,78 gr dan 0.47 gr, sedangkan bobot kering gulma tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol (tanpa perlakuan herbisida) yaitu 6.10 gr.

1. **Herbisida Campuran B 360/10 SL**

Hasil pengamatan fitotoksisitas pada 1 MSA, 2 MSA dan 3 MSA di sajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata Persentase Kematian Gulma *Ischaemum timorense* Perlakuan Herbisida Campuran B pada I MSA, II MSA dan III MSA.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Perlakuan | Dosis Bahan Aktif (l/ha) | Skor Kerusakan | | |
| 1 MSA | 2 MSA | 3 MSA |
| 1 | CB0 | 0 | 0 | 0 | 0a |
| 2 | CB1 | 0.250 | 0,8 | 1 | 3b |
| 3 | CB2 | 0.500 | 1 | 2 | 3b |
| 4 | CB3 | 1.000 | 2 | 4 | 4c |
| 5 | CB4 | 2.000 | 3 | 4 | 4c |
| 6 | CB5 | 4.000 | 4 | 4 | 4c |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan pada taraf 5 %.

Tabel 7 menunjukkan bahwa dosis herbisida campuran B 360/10 SL berpengaruh nyata terhadap persentase kematian gulma *Ischaemum timorense*. Pada minggu ke 1 perlakuan CB1 (0,25 l/ha), CB2 (0,50 l/ha) dan CB3 (1,0 l/ha) dengan tingkat kerusakan skor 0,8 sampai 2 atau persentase kerusakan 5-50 % berbeda nyata dengan perlakuan CB4 (2,0 l/ha) dan CB5 (4,0 l/ha) yang telah mampu mengendalikan gulma karena tingkat kerusakan gulma berdasarkan scoring mencapai nilai 3 yaitu 75 % kematian. Pada minggu ke 2 dan 3 masing-masing perlakuan yaitu CB3 telah dapat mengendalikan gulma dengan tingkat skor 4 yaitu persen kerusakan lebih dari 75 %. Pada perlakuan CB3, CB4 dan CB5 mempunyai tingkat kerusakan yang sama yaitu skor 4 yang berarti tingkat keracunanan dari gulma tersebut lebih dari 75 %. Oleh karena itu, pengendalian gulma yang efektif untuk mematikan gulma ditunjukkan pada perlakuan CB3 penyemprotan herbisida campuran 360/10 SL glifosat dan metil metsulfuron dosis 1 l/ha. Hambatan pertumbuhan dan tingkat kematian gulma dapat dilihat pada rerata berat kering gulma *Ischaemum timorense*. Analisis dilakukan dengan menentukan nilai persen kerusakan dari bobot kering gulma uji dari masing-masing perlakuan dosis herbisida dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kondisi Gulma *Ischaemum timorense* pada 3 MSA (Minggu Setelah Aplikasi) pada Perlakuan Herbisida Campuran B.

Gejala kerusakan gulma *Ischaemum timorense* yang ditunjukkan akibat pemberian herbisida campuran B adalah adanya kematian pada titik tumbuh seperti pucuk-pucuk daun yang ditandai dengan menguningnya serta bentuk daun menyempit. Pada 3 HAS gulma mulai menimbulkan gejala kerusakan seperti daun mulai berubah warna dan bentuk daun tidak normal dan mengecil pada perlakuan herbisida CB4 dan CB5.

Proses kerusakan gulma *Ischaemum timorense* diawali dengan perubahan warna daun menjadi kekuningan dan kekeringan bagian pangkal batang pada 5 HSA. Gejala lain yang tampak yakni gulma yang diberi perlakuan aplikasi herbisida mengalami penghambatan pertumbuhan, sehingga tubuh tanaman terlihat lebih pendek dengan jumlah daun yang lebih sedikit dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan herbisida). Gejala kerusakan terus meningkat hingga gulma mengalami kematian 90% pada 8 HSA (Gambar 5). Perlakuan campuran herbisida glifosat dan metil metsulfuron menunjukkan gejala kekeringan pada gulma uji. Gejala klorosis yang diikuti dengan kekeringan pada daun meningkat seiring dengan peningkatan dosis perlakuan herbisida, terutama pada perlakuan CB3, CB4 dan CB5.

Pada perlakuan CB1, CB2 dan CB3 dan CB4 mulai menimbulkan gejala daun yang menguning juga dengan tingkat kerusakan ringan yaitu 25 % kerusakan gulma. Pada minggu ke 2 gejala kerusakan semakin tampak pada semua perlakuan kecuali kontrol. Gejala visual yang dapat diamati yaitu berubah warna pada gulma yang semula berwarna hijau kemudian kuning dan akhirnya berubah warna menjadi ungu gelap. Pada minggu ke 3 semua perlakuan mengalami kerusakan berat yaitu diatas 75 % kecuali pada kontrol. Kerusakan yang dapat diamati yaitu mengeringnya seluruh bagian gulma dan mengalami kematian. Damalas (2009) yang menyebutkan bahwa dengan adanya perbedaan golongan/grup bahan kimia, *mode of action*, dan pengaruh terhadap jalur metabolisme, campuran herbisida dapat saling berinteraksi dalam menghambat kerja enzin atau proses fisiologis gulma.

Hambatan pertumbuhan dan tingkat kematian gulma dapat dilihat pada biomassa gulma. Rerata persentase bobot kering dari gulma *Ischaemum timorense* dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Persen Kerusakan Gulma *Ischaemum timorense* Pada Herbisida Campuran B.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Perlakuan | Dosis Bahan Aktif (l/ha) | Bobot Total  (gram) | Duncan |
| 1 | CB0 | 0 | 5.20 a |  |
| 2 | CB1 | 0.250 | 4.12 a | 0.30 |
| 3 | CB2 | 0.500 | 2.63 b | 0.31 |
| 4 | CB3 | 1.000 | 1.23 c | 0.32 |
| 5 | CB4 | 2.000 | 0.43 cd | 0.33 |
| 6 | CB5 | 4.000 | 0.00 d | 0.33 |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji duncan pada taraf 5 %.

Tabel 8 menunjukkan hasil bahwa berat kering gulma *Ischaemum timorense* pada pengaplikasian herbisida campuran B perlakuan CB0 (kontrol) berbeda nyata dengan berat kering gulma pada perlakuan CB2 (0,5 l/ha), CB3 (1,0 l/ha) CB4 (2,0 l/ha) dan CB5 (4,0 l/ha). tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan CB1 (0,25 l/ha). Penyemprotan gulma *Ischaemum timorense* dengan herbisida campuran B mempunyai nilai bobot kering terkecil yaitu pada perlakuan CB4 dan CB5 yaitu dengan dosis 2.0 l/ha dan 4.0 l/ha. Pada perlakuan CB4 gulma uji mempunyai berat kering 0,43 gr sedangkan perlakuan CB5 mengalami kematian. Berat kering gulma tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol (tanpa perlakuan herbisida) yaitu 5.20 gr.

Bobot kering gulma *Ischaemum timorense* pada tiap perlakuan herbisida yang diaplikasikan menunjukkan hasil bobot kering yang tidak seragam, meskipun pada awal persiapan sebelum aplikasi herbisida gulma memiliki keseragaman tinggi pada setiap ulangan. Bobot kering total gulma *Icshaemum timorense* berkurang ketika diberi perlakuan herbisida campuran glifosat dan metil metsulfuron. Bobot kering total secara nyata berkurang hingga pemberian perlakuan sesuai dosis formulasi dibandingkan dengan tanpa perlakuan herbisida (Kontrol). Permberian perlakuan herbisida tunggal glifosat dan metil metsulfuron nyata menurunkan bobot kering total gulma hingga dosis perlakuan, sehingga terlihat bahwa pada taraf dosis formulasi tersebut.

Herbisida campuran juga dapat menurunkan bobot kering yang lebih besar dibandingkan dengan herbisida tunggal. Pemberian perlakuan herbisida tunggal glifosat nyata menurunkan bobot kering total gulma *Ischaemum timorense* akan tetapi perlakuan herbisida tunggal metil metsulfuron tidak lebih baik menyebabkan penurunan bobot kering dibandingkan dengan perlakuan herbisida tunggal glifosat dan campuran A serta campuran B.

Dua jenis herbisida campuran maupun herbisida tunggal glifosat, mampu menghasilkan bobot kering total gulma yang cenderung sama pada penggunaan ketiga jenis perlakuan herbisida tersebut dapat menyebabkan penurunan bobot kering total gulma *Ischaemum timorese*, namun tidak pada herbisida tunggal metil metsulfuron. Hal tersebut dikarenakan herbisida meti metsulfuron lebih cocok untuk mengendalikan gulma jenis daun lebar. Menurut Tomlin (2009), herbisida metil metsufuron mempunyai spectrum luas, bersifat selektif terhadap gulma daun lebar.

Berdasarkan analisis pada bobot kering gulma menunjukkan adanya interaksi antara gulma dan herbisida, secara umum peningkatan dosis herbisida menghasilkan bobot kering gulma lebih rendah. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel nilai bobot kering gulma *Ischaemum timorense.* Hal ini diakibatkan semakin besar dosis maka bahan aktif yang diberikan juga semakin besar. Ini sesuai dengan pendapat Moenandir (1990), bahwa besarnya dosis herbisida menentukan besarnya bahan aktif yang digunakan dalam pengendalian gulma. Bahan aktif herbisida merupakan kandungan bahan kimiawi herbisida yang dapat bekerja sesuai dengan tujuan herbisida yang digunakan. Semakin meningkat dosis herbisida yang diberikan semakin meningkat penekannya dan dapat mengurangi selektifitas. (Bangun dan Pane, 1984).

1. **Sifat Analisis Campuran Herbisida Uji**

Pencampuran dua jenis bahan aktif dari herbisida digunakan sebagai salah satu cara pengendalian gulma untuk mempertinggi efektifitas pengendalian gulmaagar diperoleh daya bunuh yang menyeluruh terhadap spesies-spesies gulma,serta menurut Fryer dan Matsunaka (1988) pencampuran herbisida dilakukan untuk menghindari kebutuhan akan dua kegiatan penyemprotan dan pengawasan yang diperlukan bagi kegiatan yang beruntun.

Perlakuan dosis dan persen kerusakan gabungan menggambarkan seberapa besar herbisida dapat menimbulkan kerusakan pada gulma sasaran apabila berada pada kondisi sebenarnya dilapangan. Hubungan antara dosis dan persen kerusakan dapat diketahui melalui transformasi ke dalam nilai probit pada tabel 3. Probit merupakan fungsi kerusakan gulma dimana nilai probit dari persen kerusakan gulma gabungan dan dosis perlakuan herbisida, selanjutnya digunakan untuk menentukan LD50 dari masing-masing perlakuan jenis herbisida. LD50 menunjukkan konsentrasi yang menyebabkan kerusakan gulma 50 %.

Hasil analisis probit dari ke empat jenis herbisida yang diuji di lapangan menunjukkan nilai LD50 bervariasi yang dapat dilihat pada tabel persen kematian sebesar 50 % merupakan batasan untuk mengetahui apakah dosis yang digunakan sudah cukup atau berlebih dalam mengendalikan gulma atau seberapa besar dosis herbisida yang diperlukan agar dapat mengendalikan populasi gulma. LD50 menunjukkan konsentrasi yang menyebabkan kerusakan gulma 50% dari individu gulma. Secara lebih rinci dapat dilihat pada tabel 9 dalam analisis paremeter hubungan antara dosis dan kerusakan gulma serta indek kombinasi dari kedua jenis herbisida campuran. Sifat campuran dari herbisida ditentukan dengan membandingkan nilai LD50 herbisida tunggal dengan nilai LD50 herbisida campuran.

Tabel 9 . Persamaan Regresi Probit dan Nilai LD50  Gulma *Ischaemum timorense*  pada Herbisida Campuran A 240/10 SL dan Campuran B 360/10 SL.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Herbisida | a ± GB | b ± GB | LC 50 (SK 95 %) % | IK |
| Glifosat | -12,68 ± 2,53 | 5,53 ± 1,11 | 194,61 (3,36 – 7,71) | 1,03 |
| Metil metsulfuron | -4,02 ± 0,55 | 0,96 ± 0,13 | 27,98 (0,69 - 1,24) |
| Campuran A | -2,94 ± 0,71 | 1,49 ± 0,30 | 93,20 (0,88 - 2,10) |
| Campuran B | -5,85 ± 0,50 | 2,57 ± 0,21 | 186,92 (2,16 - 2,99) | 1,02 |

Keterangan : a = intersep garis regresi, b= kemiringan garis regresi, GB= galat baku, IK= indek kombinasi.

Berdasarkan hasil analisis probit pada tabel 9 menunjukkan bahwa hasil perhitungan nilai LD50 herbisida campuran A 240/10 SL 93,20 dan herbisida campuran B 360/10 SL 186,92 lebih kecil dari nilai LD50 glifosat 194,6 sedangkan metil metsulfuron 27,98. Nilai indek kombinasi dari herbisida campuran A 240/10 SL yaitu 1,0384 dan herbisida campuran B 360/10 SL yaitu 1,0262 dengan demikian sifat herbisida tersebut bersifat tidak antagonis, karena bila IK (Indek Kombinasi) ≤ 1, maka komponen formulasi majemuk bersifat tidak antagonis, menurut Chou & Talalay (1984). Interaksi dua jenis herbisida campuran yaitu campuran A 240/10 SL dan B 360/10 SL, berdasarkan hasil analisis interaksi campuran herbisida bersifat tidak antagonis terhadap gulma uji yaitu *Ichaemum timorense*.

Pada herbisda campuran A 240/10 SL terdapat nilai LD50 93,20 yang terdiri dari herbisida glifosat 96 % dengan nilai LD50 89,47 dan metil metsulfuron 4 % dengan nilai LD50 3,72, sedangkan pada herbisda campuran B 360/10 SL terdapat nilai LD50 186,92 yang terdiri dari herbisida glifosat 97,3 % dengan nilai LD50 181,87 dan metil metsulfuron 2,7 % dengan nilai LD50 5,04.

Aplikasi campuran kedua herbisida yaitu glifosat dan metil metsulfuron lebih efektif untuk pengendalian gulma dalam menggantikan penggunaan masing-masing herbisida secara tunggal dalam dosis yang relatif lebih rendah dibandingkan bila dipakai secara sendiri-sendiri, karena herbisida yang memiliki dua fungsi yaitu menghambat sintesis asam amino yang mengakibatkan rantai cabang-cabang asam amino valine, leucine, dan isoleucine tidak dihasilkan. Tanpa adanya asam amino yang penting ini, maka protein tidak dapat terbentuk dan tanaman mengalami kematian (Ross and Childs, 2010). Masing-masing kandungan bahan aktif dari herbisida campuran A yaitu 240/10 SL yaitu campuran 240/10 SL (total 240 dalam 1000 = 24%) sedangkan herbisida campuran B yaitu campuran 360/10 SL (total 360 dalam 1000 = 36%). Nilai dosis masing-masing herbisida tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan aplikasi secara tunggal yakni glifosat sebesar 3 l/ha dengan bahan aktif 480 SL dan herbisida metil metsulfuron sebesar 20% atau 200 g/l.

Menurut Tjitrosoedirjo (2010), pengaruh ganda dari dua herbisida yang diaplikasikan dalam campuran bersifat sinergis, apabila pada berbagai dosis dan rasio pencampuran menghasilkan respon gulma yang lebih besar dibandingkan ketika herbisida satu menggantikannya pada dosis yang didasarkan ketika diaplikasikan secara tunggal. Sifat sinergis ditunjukkan oleh dosis herbisida campuran yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan herbisida secara tunggal

**KESIMPULAN**

Pengendalian gulma *Ischaemum timorense* perlakuan Glifosat (G3) dengan dosis 0,750 l/ha, metil metsulfuron pada perlakuan M5 160 g/ha**,** campuran A perlakuan CG3 1,000 l/ha,campuran B pada perlakuan CB3 1,000 l/ha sudah dapat menekan pertumbuhan gulma. Nilai indek kombinasi dari herbisida campuran A 240/10 SL yaitu 1,0384 sedangkan herbisida campuran B 360/10 SL yaitu 1,0262, dengan demikian sifat herbisida dari kedua jenis herbisida campuran tersebut bersifat tidak antagonis.

**DAFTAR PUSTAKA**

Bangun dan Pane, 1984. *Pengendalian Gulma pada Budidaya Jagung*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

Barus, F. 2003. Pengendalian Gulma di Perkebunan. Kanisius. Yogyakarta.

Chou TC, Talalay P. 1984. *Quantitative analysis of dose –effect relationships the* *combined effects of multiple drugs or enzyme inhibitors*. Adv Enzyme Regl 22: 27-55.

Damalas. 2009. *Crop Protection*. Elsevier Ltd.

Djojosumarto, P. 2000. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Kanisius Yogyakarta.

Fryer., J.D dan Matsunaka. 1988. *Penanggulangan Gulma Secara Terpadu*. Bina

Aksara Jakarta. 263 hlm.

Ojuederie. 1983. *The effects of various interrow rings on the early growth flowering and bunch yields of the palm oil*. J. Niger. Inst. Palm Oil Res.

Purba, E. 2000. *Pengujian Lapangan Efikasi Herbisida Ristop 240 AS Terhadap Gulma Pada Budidaya Karet Menghasilkan*. Publikasi. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.

Moenandir, J. 1990. Fisiologi Herbisida. Rajawali Press. Jakarta.

Riadi, M., R. Sjahril, dan E. Syam’un. 2011. *Pengertian dan Klasifikasi Herbisida*. Bahan Ajar Mata Kuliah Herbisida dan Aplikasinya. Fakultas Pertanian – Universitas Hasanudin.

Ross, M. A. Dan D. J. Childs, 2010. *Herbicide Mode of Action*. Department of Botany and Plant Pathology, Purdue University.

Siregar, H. T. L. Tobing, A. Sipayung, dan R. Sukarji. 1990. *Ally 20 WDG Sebagai Pengendali gulma Kelapa Sawit pada Perkebunan*. Pusat Penelitian Marihat.

Syawal, A dan Supranto., 2005. *Pengaruh Herbisida Terhadap Perkembangan Gulma.* Penerbit CV. Rajawali. Jakarta.

Tjitrosoedirdjo, S.S. 2010. *Konsep Gulma dan Tumbuhan Invansif*. Jurnal Gulma dan Tumbuhan Invansif Tropika 2(1): 89 – 100.

Tomlin, C. D. S. 2009. *The Pesticide Manual Version 5.0 (15 th edition)*. British Crop Protection Council. United State.

Umiyati, U. 2005. Sinergisme *Campuran herbisida Klomazon dan Metribuzin Terhadap Gulma* . Jurnal Agrijati. (1): 216-219.