

PENGGUNAAN HERBISIDA TRIKLOPIR UNTUK MENGENDALIKAN GULMA PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT FASE BELUM MENGHASILKAN DAN PENGARUHNYA TERHADAP KEANEKARAGAMAN SERANGGA

Use Of Triclopyr Herbicide To Control Weeds In The Int-Producing Phase Of Palm Oil And Its Effect On Insect Diversity

Ilham Akbar¹⁾, Ardi²⁾, Siska Efendi¹⁾

¹⁾Departemen Budidaya Tanaman Perkebunan, Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya
Kecamatan Pulau Punjung Km. 4, Provinsi Sumatera Barat

²⁾Departemen Agronomi, Fakultas Pertanian,
Universitas Andalas Kampus Limau Manis
E-mail: siskaefendi@agr.unand.ac.id

Diterima : 12/02/2023

Disetujui : 25/05/2023

ABSTRACT

Weed is one of the major problems in immature oil palm plantations. Weed control is carried out to optimize the growth of oil palm plants, and the method commonly used in the field is chemical control with herbicides. The active ingredient of the herbicide used in the field is triclopyr, however herbicide application is thought to affect the diversity of insects, especially those found in lower vegetation, at the same time it is necessary to observe the effect of herbicide application on insect diversity. This study aims to obtain an effective dose of herbicide to control weeds in immature oil palm plants and to determine the effect of herbicide application on insect diversity. This study used a Randomized Block Design (RBD) which consisted of 6 treatments and 4 replications. Triclopyr herbicide treatment doses were 864 g.ha⁻¹, 768 g/ha, 672 g.ha⁻¹, 576 g.ha⁻¹, mechanical weeding and control. Insect sampling method uses insect nets and pitfall traps. The data obtained were analyzed using variance or F test at 5% level and further test was carried out by DMRT at 5% level. The results showed that the best dose of herbicide triclopir was 768 g/ha because it was effective in controlling the weeds of *Borreria latifolia*, *Calopogonium mucunoides* and *Asystasia gangetica*. Triclopyr herbicide application affects the diversity of insects and the even distribution of insects.

Keywords: *Triclopyr, insect diversity, oil palm, weeds*

ABSTRAK

Gulma merupakan salah satu masalah utama di lahan kelapa sawit tanaman belum menghasilkan (TBM). Pengendalian gulma dilakukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit, dan metode yang umum dilakukan di lapangan adalah pengendalian secara kimiawi dengan herbisida. Bahan aktif herbisida yang digunakan di lapangan adalah triklopir, hanya saja aplikasi herbisida diduga akan mempengaruhi keanekaragaman serangga terutama yang terdapat pada vegetasi bawah, bersamaan dengan itu perlu dilakukan pengamatan pengaruh aplikasi herbisida terhadap keanekaragaman serangga. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dosis herbisida yang efektif untuk mengendalikan gulma pada tanaman kelapa sawit fase TBM dan mengetahui pengaruh aplikasi herbisida terhadap keanekaragaman serangga. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan dosis herbisida triklopir yakni 864 g.ha⁻¹, 768 g/ha, 672 g.ha⁻¹, 576 g.ha⁻¹, penyiangan mekanis dan kontrol. Metode pengambilan sampel serangga menggunakan jaring serangga dan perangkap jebak (pitfall trap). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam atau uji F taraf 5% dan dilakukan uji lanjutan DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan dosis herbisida triklopir terbaik adalah 768 g.ha⁻¹ karena efektif mengendalikan gulma *Borreria latifolia*, *Calopogonium mucunoides* dan *Asystasia gangetica*. Aplikasi herbisida triklopir berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga dan pemerataan serangga. Hal tersebut dapat dilihat dari berkurangnya indeks keanekaragaman sebelum dan setelah aplikasi herbisida.

Kata Kunci: *Triclopyr, keanekaragaman serangga, kelapa sawit, gulma*

PENDAHULUAN

Gulma selalu ditemukan selama budidaya kelapa sawit. Land clearing yang dilakukan pada saat persiapan lahan hanya mampu menekan pertumbuhan gulma beberapa bulan saja. Beberapa bulan kemudian pada gawangan kelapa sawit mulai tumbuh vegetasi bawah yang sebagian besar adalah gulma dari kelompok rerumputan (Pani *et al.*, 2022). Jumlah gulma akan terus bertambah sampai kelapa sawit berumur delapan tahun. Pertumbuhan gulma akan berkurang pada saat kelapa sawit berumur 8 tahun. Hal ini disebabkan kanopi kelapa sawit mulai memanjang dan tumpang tindih satu sama lain. Kondisi ini membuat intensitas cahaya berkurang untuk vegetasi bawah. Sebaliknya kelembaban akan meningkat dan mendorong tumbuhnya beberapa jenis paku epifit. Gulma dan paku epifit yang tumbuh pada perkebunan rakyat dibiarkan tumbuh dan sedikit petani yang melakukan pengendalian. Kondisi ini membuat gulma tumbuh rapat membentuk semak belukar karena tidak pernah dikendalikan.

Keberadaan gulma telah diketahui akan menurunkan produksi kelapa sawit. Gulma dan kelapa sawit akan kompetisi untuk mendapatkan air, unsur hara, dan cahaya. Menurut Sari *et al.*, (2020) bahwa gulma mengganggu kelancaran pekerjaan terutama pemupukan dan pengendalian hama serta penyakit tanaman. Selain itu beberapa gulma dapat menyebabkan luka pada pekerja karena adanya duri-duri yang berasal dari gulma seperti *Amaranthus spinosus* dan *Mimosa spinosa*. Keberadaan gulma pada saluran air di perkebunan juga akan mengganggu tata guna air. Di samping itu beberapa gulma juga menjadi inang alternatif hama dan penyakit.

Fase TBM kelapa sawit merupakan tanaman yang dipelihara sejak bulan pertama penanaman sampai dipanen pada umur 30-36 bulan. Proses TBM merupakan proses pertumbuhan awal tanaman di lapangan sebelum memasuki fase produksi. Pada fase TBM tingkat kompetisi antara tanaman kelapa sawit dengan gulma sangat tinggi. Jenis gulma yang tumbuh dominan pada perkebunan kelapa sawit berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya, disebabkan adanya perbedaan karakteristik lingkungan yang berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya yang terdapat pada perkebunan tersebut.

Beberapa metode pengendalian gulma telah dilakukan di perkebunan kelapa sawit seperti, secara manual, mekanis, kultur teknis,

biologis, maupun metode kimiawi, bahkan menggabungkan beberapa metode sekaligus. Metode yang paling banyak digunakan adalah metode kimiawi dengan menggunakan herbisida. Metode ini dianggap lebih praktis dan menguntungkan dibandingkan dengan metode yang lain, terutama jika ditinjau dari segi kebutuhan tenaga kerja yang lebih sedikit dan waktu pelaksanaan yang relatif singkat (Barus, 2007).

Salah satu herbisida yang digunakan pada pertanaman kelapa sawit adalah triklorpir. Herbisida triklorpir merupakan herbisida sistemik purna tumbuh yang mudah terserap ke seluruh jaringan gulma. Cara kerja herbisida triklorpir ditranlokasikan ke seluruh tubuh atau bagian jaringan gulma, mulai dari daun sampai ke perakaran. Herbisida ini membutuhkan waktu 4-5 hari untuk membunuh gulma, karena tidak langsung mematikan jaringan tanaman yang terkena namun bekerja dengan cara mengganggu proses fisiologis jaringan tersebut lalu dialirkan ke dalam jaringan gulma sehingga mematikan jaringan seperti daun, titik tumbuh, tunas sampai perakarannya. Penelitian mengenai herbisida triklorpir menunjukkan bahwa herbisida tersebut mampu mematikan tunggul karet tua, gulma berkayu, semak belukar, gulma berdaun lebar, dan tidak menyebabkan buah rontok (partenokarpi) pada tanaman kelapa sawit. Penggunaan herbisida triklorpir sangat efektif dan efisien digunakan untuk mengendalikan gulma berkayu dan berdaun lebar yang merupakan gulma tahunan. Hanya sebagian kecil atau tidak dapat sama sekali dalam mengendalikan gulma rerumputan. Menurut Hafiz *et al.*, (2018) bahwa herbisida triklorpir dengan dosis 536 g/ha paling efektif untuk mengendalikan gulma dengan angka persentase mortalitas sebesar 97,73% dan bobot kering terendah yaitu sebesar 5,93 g, 98,56% lebih efektif dibandingkan dengan tanpa perlakuan.

Hanya saja penggunaan herbisida diduga akan mempengaruhi serangga yang terdapat pada perkebunan kelapa sawit, terutama serangga yang hidup dipermukaan tanah. Serangga permukaan tanah merupakan jenis serangga yang seluruh atau sebagian hidupnya ditemukan di permukaan tanah. Padahal serangga permukaan tanah adalah salah satu organisme yang sangat berperan penting dalam perbaikan kesuburan tanah, pengurai bahan organik menjadi humus, menggabungkan bahan yang membusuk pada lapisan tanah bagian atas dan membentuk kemantapan agregat antara bahan organik dan

bahan mineral tanah. Serangga permukaan tanah menjadi bagian penting dalam suatu ekosistem atau habitat. Proses dekomposisi dalam tanah tidak akan berjalan cepat tanpa bantuan dari serangga permukaan tanah. Hilangnya serangga permukaan tanah akan berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem karena peranannya yang sangat penting dalam menjaga kesuburan tanah.

Pengaruh aplikasi herbisida terhadap keanekaragaman serangga dapat terjadi secara langsung dimana serangga yang terpapar droplet herbisida akan mati. Berikutnya beberapa serangga akan mati karena habitatnya berupa gulma yang terpapar herbisida. Sebagian besar aplikasi herbisida akan mengakibatkan terganggunya aktifitas serangga yang menjadikan gulma sebagai sumber makanan. Bahkan terdapat kekhawatiran hilangnya serangga permukaan tanah akibat aplikasi herbisida yang menyebabkan terjadi perubahan perilaku dimana serangga menyerang tanaman kelapa sawit. Untuk itu perlu diperhatikan jenis, dosis dan metode aplikasi herbisida sehingga tidak mengganggu keberadaan serangga yang terdapat pada permukaan tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kebun edukasi kelapa sawit kerja sama Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) dengan Pemda Kabupaten Dharmasraya dan Kampus III Universitas Andalas di Kecamatan Sungai Rumbai. Identifikasi gulma dan serangga dilakukan di Laboratorium Jurusan Budidaya Perkebunan Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya.

Tabel 1. Dosis perlakuan herbisida triklopir

Perlakuan	Dosis / ha
Triklopir	864 g.ha ⁻¹ atau 1,8 l/ha
Triklopir	768 g.ha ⁻¹ atau 1,6 l/ha
Triklopir	672 g.ha ⁻¹ atau 1,4 l/ha
Triklopir	576 g.ha ⁻¹ atau 1,2 l/ha
Penyiangan mekanis	-
Kontrol	-

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga didapat sebanyak 24 satuan percobaan. Pada penelitian ini satuan percobaan yang digunakan berupa petak lahan dengan ukuran 9 m x 18 m. Di dalam

petak lahan tersebut terdapat 8 sub petak pengamatan yang berukuran 1 m x 1 m. Pada setiap petak lahan terdapat dua tanaman kelapa sawit. Pada petak lahan yang ditentukan dilakukan aplikasi herbisida dengan dosis sesuai perlakuan.

Analisis vegetasi untuk mengetahui gulma yang dominan menggunakan *Summed Dominance Ratio* (SDR) untuk masing-masing spesies gulma pada petak percobaan dengan menggunakan rumus:

- a. Kerapatan: $\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas plot pengamatan}}$
- b. Kerapatan Relatif (KR): $\frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100$
- c. Frekuensi: $\frac{\text{Jumlah plot yang ditempati suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot pengamatan}}$
- d. Frekuensi relatif (FR): $\frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$
- e. Berat kering: Berat kering mutlak semua jenis tertentu
- f. Berat Kering Relatif (BKR): $\frac{\text{Berat kering mutlak suatu jenis}}{\text{Berat kering mutlak semua jenis}} \times 100\%$
- g. Nilai Penting (NP): KR + FR + BKT
- h. *Summed Dominance Ratio* (SDR): $\frac{NP}{3}$

Keanekaragaman serangga sebelum dan setelah aplikasi herbisida dianalisis dengan Index Shannon-Winner $H = - \sum \frac{n_i}{n} \ln \frac{n_i}{n}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dominasi Gulma Pada Kebun Edukasi PPKS

Dari hasil analisis vegetasi sebelum aplikasi herbisida triklopir didapatkan 12 spesies gulma. Dari 12 spesies tersebut terdapat tiga spesies gulma yang dominan. Gulma tersebut adalah *Borreria latifolia*, *Calopogonium mucunoides* dari golongan gulma berdaun lebar dengan nilai SDR masing - masing 32,95% dan 11,32% serta gulma *Paspalum conjugatum* dengan nilai SDR 21,03% dari golongan gulma berdaun sempit (Tabel 2).

B. latifolia merupakan gulma semusim daun lebar yang penting dalam perkebunan kelapa sawit. Hal ini karena gulma yang masuk dalam famili *passifloraceae* ini dapat tumbuh pada kondisi lembab ataupun kering, lokasi terbuka atau ternaung dan umumnya tumbuh pada areal lahan miring timur ataupun lahan miring barat dan berbunga sepanjang tahun. Gulma ini tidak butuh banyak cahaya untuk

pertumbuhannya (gulma tahan naungan), sehingga dalam kondisi tajuk tanaman kelapa sawit yang saling menutupi, gulma tersebut masih bisa mendominasi perkebunan tersebut di antara gulma lainnya (Lucito *et al.*, 2017).

Gulma *P. conjugatum* sering terlihat menutupi tanah pada bagian yang terbuka. Gulma ini termasuk gulma lunak yang pengendaliannya relatif mudah (Hakim, 2007). Gulma tersebut berkembang biak dengan stolon sehingga dapat menyebar dengan cepat (Sari *et al.*, 2020). *C. mucunoides* ini merupakan jenis tanaman kacang yang dapat tumbuh dengan cepat dan pesaing gulma yang handal karena mengeluarkan zat alelopati yang berspektrum kuat bagi berbagai jenis gulma di lahan perkebunan, agak tahan terhadap naungan dan lahan kering, bentuk daun elips berukuran kecil, dan berwarna hijau (Gusman *et al.*, 2019).

Gulma yang Terpengaruh Herbisida Triklopir

1. *Borreria latifolia*

Herbisida berbahan aktif triklopir dapat menekan pertumbuhan gulma di areal penelitian dilihat dari berat kering gulma setelah aplikasi herbisida berpengaruh nyata terhadap gulma *B. latifolia*. Herbisida triklopir berpengaruh terhadap gulma ini karena herbisida ini efektif dalam mengendalikan gulma berdaun lebar.

Aplikasi herbisida pada gulma *B. latifolia* berpengaruh nyata, karena mampu menekan bobot kering gulma *B. latifolia* apabila dibandingkan dengan perlakuan mekanis dan kontrol. Dosis herbisida triklopir 864 g.ha⁻¹

mampu menekan bobot kering gulma *B. latifolia* 0,94 g/m². Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa seluruh dosis perlakuan herbisida triklopir berpengaruh nyata terhadap bobot kering gulma. Herbisida triklopir mudah terserap ke seluruh jaringan gulma, pengamatan gulma pada minggu ke-4 setelah aplikasi herbisida triklopir gulma *B. latifolia* sudah mati (Gambar 1). Cara kerja herbisida triklopir ditranslokasikan ke seluruh tubuh atau bagian jaringan gulma, mulai dari daun sampai keperakaran, sehingga pertumbuhan pucuk akan segera terhambat.

Pada Tabel 3 dosis 864 g.ha⁻¹ dan 768 g.ha⁻¹ berpengaruh tetapi tidak berbeda nyata terhadap bobot kering gulma *B. latifolia*, dosis tersebut sama-sama mampu menekan bobot kering gulma pada 4 MSA, 8 MSA sampai 12 MSA. Untuk efisiensi penggunaan dosis 768 g.ha⁻¹ lebih efektif digunakan karena dosis tersebut tidak berbeda nyata dengan dosis 864 g.ha⁻¹ dan mampu menekan bobot kering gulma di bawah perlakuan kontrol dan mekanis. Selain itu untuk mengurangi dampak residual seperti yang disampaikan oleh Alfredo *et al.*, (2013) bahwa penggunaan dosis herbisida mempengaruhi efektifitas terhadap pengendalian gulma serta mempengaruhi efisien penggunaan herbisida. Penggunaan dosis yang terlalu rendah juga dapat menimbulkan kurang efektifnya untuk mengendalikan gulma begitu juga sebaliknya jika penggunaan dosis herbisida yang terlalu tinggi dapat berdampak terhadap lingkungan dan tanaman pokok serta terjadinya pemborosan herbisida.

Tabel 2. Dominasi gulma sebelum aplikasi herbisida triklopir

Gulma	KN (%)	FN (%)	DN (%)	SDR (%)
<i>Paspalum conjugatum</i>	22,94	17,72	22,42	21,03
<i>Borreria latifolia</i>	43,51	24,05	31,29	32,95
<i>Themeda gigantea</i>	1,41	1,27	1,45	1,37
<i>Calopogonium mucunoides</i>	8,12	13,92	11,92	11,32
<i>Setaria sphacelata</i>	5,74	10,13	15,55	10,47
<i>Asystasia gangetica</i>	8,01	13,92	8,23	10,06
<i>Mimosa pudica</i>	4,33	8,86	2,66	5,28
<i>Chromolaena odorata</i>	0,32	2,53	0,48	1,11
<i>Melastoma malabathricum</i>	0,11	1,27	0,07	0,48
<i>Cyperus rotundus</i>	2,49	2,53	4,65	3,22
<i>Mikania micrantha</i>	0,54	2,53	0,83	1,3
<i>Brachiaria mutica</i>	2,49	1,27	0,43	1,4
Jumlah	100	100	100	100

Keterangan: Kerapatan Nisbi (KN), Frekuensi Nisbi (FN), Dominansi Nisbi (DN) Summed Dominance Ratio (SDR)

Tabel 3. Rerata bobot kering gulma *B. latifolia* setelah aplikasi Herbisida Triklorpir

Perlakuan	Bobot Kering Gulma (g/m ²) Minggu Setelah Aplikasi		
	4	8	12
864 g/ha	1,33 a	1,26 a	0,94 a
768 g/ha	2,93 ab	3,66 ab	2,81 ab
672 g/ha	6,66 c	6,61 c	6,16 bc
576 g/ha	8,89 cd	8,56 cd	9,57 cd
Penyiangan Mekanis	13,68 e	15,49 e	15,09 e
Tanpa perlakuan	25,1 e	24,3 f	23,5 f
KK =	19,01%	21,07%	29,13%

Keterangan: Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DNMRT



Gambar 1. Gulma *B. Latifolia* a) sebelum aplikasi herbisida triklopir, b) 4 MSA setelah aplikasi herbisida triklopir terlihat gulma sudah kering dan mati

2. *Calopogonium mucunoides*

C. mucunoides merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh sangat cepat, dengan menjalar, membelit atau melata. Panjang hingga beberapa meter, membentuk sekumpulan daun yang tak beraturan dengan batang padat meroma dengan rambut-rambut yang tersebar. Gulma ini termasuk dominan di lahan penelitian dengan nilai SDR sebesar 11.32%. Pertumbuhan *C. mucunoides* yang cepat bisa menutupi tanaman kelapa sawit yang akan menyebabkan tanaman kelapa sawit tidak mendapatkan cahaya matahari dan lama kelamaan akan mati.

Saat melakukan pengamatan biomassa gulma setelah aplikasi herbisida, gulma *C. mucunoides* sudah mengalami keracunan dan mati pada minggu ke 4 setelah aplikasi (Gambar 2). Gejala yang diakibatkan oleh pengaplikasian herbisida pada minggu ke 4 setelah aplikasi yaitu daun gulma *C. mucunoides* mulai menguning dan lama kelamaan mengering dan mati. Pengaplikasian

herbisida triklopir berpengaruh nyata terhadap bobot kering gulma *C. mucunoides* dilihat dari hasil analisis data sidik ragam.

Tabel 4. Rerata bobot kering gulma *C. mucunoides* setelah aplikasi herbisida triklopir

Perlakuan	Bobot Kering Gulma (g/m ²) Minggu Setelah Aplikasi		
	4	8	12
864 g.ha ⁻¹	2,06 a	1,23 a	1,6 a
768 g.ha ⁻¹	4,23 ab	2,91 ab	3,93 ab
672 g.ha ⁻¹	5,57 bc	4,06 bc	5,05 bc
576 g.ha ⁻¹	6,58 cd	7,02 d	8,18 cd
Penyiangan Mekanis	12,94 e	13,37 e	13,78 e
Tanpa perlakuan	17,8 f	19,9 f	18,1 f
KK =	18,73%	20,45%	26,16%

Keterangan: Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Herbisida triklopir diabsorpsi oleh daun dan akar, serta ditranslokasikan ke seluruh jaringan tumbuhan. Dalam percobaan laboratorium mengindikasikan bahwa translokasi melalui daun sangat cepat, dimana 90% triklopir butoksi etil ester yang diaplikasikan dapat melakukan penetrasi pada tumbuhan sekitar 12 jam, triklopir berperan sebagai auksin sintetis, memberikan tumbuhan auksin yang berlebihan sekitar 1000 kali dari yang dibutuhkan tumbuhan, sehingga mengganggu keseimbangan hormon dan

mengganggu pertumbuhan. Pertama kerusakan terjadi di dalam sel-sel tumbuhan kemudian gejala luar akan terlihat. Produksi protein dan etilen meningkat dan sekitar 1 minggu terjadi perubahan bentuk daun menjadi abnormal, terjadi pembengkakan pada batang dan akhirnya tumbuhan mati. Pengamatan gulma setelah aplikasi herbisida triklopir pada seluruh dosis herbisida berpengaruh nyata terhadap bobot kering gulma *C. mucunoides*, karena mampu menekan bobot kering gulma di bawah perlakuan kontrol dan mekanis.



Gambar 2. Gulma *C. mucunoides* a) sebelum aplikasi herbisida triklopir, b) 4 MSA terlihat daun gulma *C. mucunoides* menguning dan kemudian mati.

Pada taraf perlakuan dosis terendah herbisida triklopir telah mampu menekan bobot kering gulma hingga 12 MSA dengan hasil berbeda nyata terhadap perlakuan kontrol. Di lihat pada tabel 4 bahwa dosis herbisida 864 g.ha⁻¹, 768 g.ha⁻¹, 672 g.ha⁻¹ dan 576 g.ha⁻¹ mampu menekan bobot kering gulma *C. mucunoides* pada 4 MSA sampai 12 MSA dengan bobot kering gulma di bawah perlakuan kontrol dan mekanis. Dengan demikian penggunaan herbisida triklopir dengan semua dosis yang digunakan mampu menekan bobot kering gulma di bawah perlakuan kontrol dan mekanis. Tetapi dilihat dari efektifitas penggunaan herbisida yang baik untuk mengendalikan gulma *C. mucunoides* yaitu dosis 768 g.ha⁻¹ karena mampu menekan bobot kering gulma sampai 12 MSA dan tidak berbeda nyata dengan dosis 864 g.ha⁻¹serta juga dapat mengurangi pemborosan penggunaan herbisida.

3. *Asystasia gangetica*

A. gangetica merupakan gulma golongan berdaun lebar yang tumbuh merambat dan bercabang, batangnya berbentuk segi empat dengan panjang hingga 2 meter. Gulma ini

memiliki SDR sebelum aplikasi herbisida triklopir yaitu sebesar 10,06%. gulma ini termasuk gulma yang memiliki nilai SDR yang tinggi dari gulma yang tidak dominan. Aplikasi herbisida triklopir berpengaruh nyata terhadap bobot kering gulma, karena dapat menekan bobot kering gulma *A. gangetica* dari 4 MSA sampai 12 MSA (Tabel 5).

Tabel 5. Rerata bobot kering gulma *A. gangetica* setelah aplikasi herbisida triklopir

Perlakuan	Bobot Kering Gulma (g/m ²)		
	Minggu Setelah Aplikasi		
	4	8	12
864 g.ha ⁻¹	1,01 a	1,62 a	1,45 a
768 g.ha ⁻¹	2,84 ab	3,95 ab	3,08 ab
672 g.ha ⁻¹	6,16 c	5,05 bc	6,69 bc
576 g.ha ⁻¹	9,98 d	7,33 cd	10,38 cd
Penyiangan			
Mekanis	14,52 e	13,73 e	16,81 e
Tanpa perlakuan	25,5 f	23,5 f	21,9 f
KK =	18,56%	24,22%	28,08%

Keterangan: Angka pada kolom yang sama dan diikuti huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT

Pada saat melakukan pengamatan biomassa gulma pada minggu ke 4, gulma *A. gangetica* sudah kering dan mati (Gambar 3). Karena herbisida sistemik bekerja dengan cara mengganggu enzim yang berperan dalam membentuk asam amino yang dibutuhkan tanaman, dan mudah menyerap keseluruhan jaringan tanaman, gulma akan mati sampai keakar-akarnya (Andoko & Widodoro, 2013).

Berdasarkan Tabel 5, bahwa dosis herbisida 864 g.ha⁻¹ dan 768 g.ha⁻¹ berpengaruh tetapi tidak berbeda nyata satu sama lain,



Gambar 3. Gulma *A. gangetica* a) sebelum aplikasi herbisida triklopir, b) 4 MSA terlihat gulma *A. gangetica* sudah kering dan mati.

Gulma yang tidak Terpengaruh Herbisida Triklopir

Gulma yang tidak terpengaruh berjenis rerumputan yaitu *P. conjugatum*, *T. gigantea*, *S. sphacelata*, *M. pudica*, *B. mutica* dan dari golongan teki yaitu *C. rotundus*, dikarenakan herbisida ini hanya mampu mengendalikan gulma berdaun lebar. Triklopir merupakan bahan aktif herbisida yang mampu mengendalikan gulma berkayu dan berdaun lebar yang merupakan gulma tahunan. Hanya sebagian kecil atau tidak dapat sama sekali dalam mengendalikan gulma rerumputan. Herbisida ini bersifat sistemik dan selektif, sistemik yaitu herbisida yang bekerja melalui jaringan tumbuh gulma sehingga tidak berdampak secara langsung terhadap gulma (Andoko & Widodoro, 2013).

Walaupun ada beberapa gulma lagi yang tergolong gulma daun lebar tidak terpengaruh oleh herbisida bahan aktif triklopir dapat di karenakan curah hujan yang rendah menyebabkan terjadinya penguapan sehingga mengurangi efektifitas herbisida dalam mengendalikan gulma tersebut. Selain itu morfologi daun yang tegak dan sempit hanya dapat menyerap sedikit butiran herbisida yang diaplikasikan. Menurut Pani *et al.*, (2022)

namun dosis tersebut mampu menekan bobot kering gulma *A. gangetica* pada 4 MSA sampai 12 MSA dengan bobot kering gulma yaitu 1,01 g/m² dan 2,84 g/m² serta 1,45 g/m² dan 3,08 g/m² masih di bawah bobot kering gulma pada perlakuan kontrol dan mekanis. Dilihat dari efektifitas penggunaan herbisida yang baik yaitu dosis 768 g.ha⁻¹ karena lebih rendah di bandingkan dengan dosis 864 g.ha⁻¹ dan juga dapat mengurangi pemborosan penggunaan herbisida.

bahwa gulma golongan rumput memiliki alat perkembangbiakan ganda berupa biji dan rhizom yang berada di dalam tanah, sehingga akan tetap hidup walaupun bagian daun terkena herbisida karena akar lebih toleran, hal ini juga dapat disebabkan karena pada gulma rumput terdapat mekanisme dormansi biji dengan kondisi lahan yang terbuka maka biji gulma yang sebelumnya dorman dapat tumbuh dan berkecambah. Menurut Moenandir (1990) apabila metode pengendalian yang dipilih dengan cara mekanis atau dengan menggunakan herbisida pasca tumbuh, maka biji gulma yang terkendali adalah yang tumbuh menjadi kecambah, sedangkan biji yang berada di dalam permukaan tanah akan berkecambah dan membentuk tumbuhan baru. Tidak terkendalinya gulma rerumputan diduga tumbuh kembalinya gulma tersebut walaupun telah mengalami gejala keracunan dan banyaknya populasi gulma dari biji maupun rhizom.

Pengamatan Fitotoksisitas Pada Tanaman Kelapa Sawit

Pengamatan fitotoksisitas atau gejala keracunan pada tanaman dilakukan secara visual pada minggu ke 2, 6, 8 MSA. Hasil

pengamatan fitotoksisitas dan dokumentasi setelah aplikasi herbisida triklopir tidak ditemukan adanya gejala keracunan herbisida terhadap tanaman kelapa sawit (Skor 0/ tidak ada keracunan, 0-5% bentuk dan atau warna daun muda tidak normal). Tanaman kelapa sawit tetap tampak sehat dan berdaun muda serta menunjukkan warna yang tetap hijau pada daun tua maupun muda. Hal ini terjadi karena aplikasi herbisida yang dilakukan tidak mengenai daun tua ataupun daun muda. Aplikasi dilakukan pada piringan kelapa sawit dengan target hanya pada gulma.

Keracunan tanaman oleh herbisida dapat disebabkan oleh dosis herbisida yang dipakai terlalu tinggi atau memang herbisida tersebut menimbulkan keracunan meskipun pada dosis yang rendah. Penggunaan herbisida Triklopir sampai dosis 1,5 l/ha tidak mengakibatkan keracunan pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan (Maulana, 2012).

Komposisi Serangga

Secara umum dapat dilihat perubahan komposisi serangga pada kebun edukasi PPKS sebelum dan setelah aplikasi herbisida, beberapa dosis herbisida dapat mempengaruhi jumlah individu serangga yang didapat pada areal tersebut. Dimana sebelum aplikasi herbisida didapatkan jumlah total sebanyak 803 individu. Jumlah individu terbanyak terdapat pada perlakuan 864 g/h yakni 146 individu yang terdiri dari 5 ordo. Jumlah individu paling sedikit terdapat pada perlakuan penyiangan mekanis sebanyak 125 individu yang terdiri dari 6 ordo (Tabel 6). Pada pengamatan setelah aplikasi herbisida terdapat penurunan jumlah individu menjadi 560 ekor.

Penurunan jumlah individu terlihat pada semua petak perlakuan, dimana pengurangan jumlah individu paling besar pada perlakuan 864 g.ha⁻¹ dengan persentase

penurunan 44,51% dari 146 individu menjadi 81 individu, selanjutnya perlakuan 768 g.ha⁻¹ dengan persentase penurunan 40,29% dari 134 individu menjadi 80 individu, penyiangan mekanis dengan persentase penurunan 36% dari 125 individu menjadi 79 individu, perlakuan 576 g.ha⁻¹ dengan persentase penurunan 28,67% dari 136 individu menjadi 97 individu, perlakuan 672 g.ha⁻¹ dengan persentase penurunan 25,19% dari 131 individu menjadi 98 individu dan pengurangan jumlah individu serangga paling sedikit pada perlakuan kontrol (tanpa perlakuan) dengan persentase penurunan 4,58% dari 131 individu menjadi 125 individu. Penurunan jumlah individu serangga setelah aplikasi herbisida terjadi karena hilangnya tempat hidup atau habitat serangga berupa gulma, dikarenakan gulma yang dijadikan tempat hidup dan tempat mencari makan oleh serangga telah terkendali karena aplikasi herbisida.

Menurut Fielding & Brusven (2016) bahwa vegetasi sangat mempengaruhi komposisi dan keberadaan serangga dalam suatu ekosistem, semakin tinggi keanekaragaman vegetasi pada suatu habitat, sehingga keberadaannya akan melimpah. Menurut Yenti *et al.* (2020) rendahnya kepadatan komposisi serangga tanah pada permukaan tanah menunjukkan adanya pengaruh faktor pendukung habitat dan adanya variasi serangga tanah dalam mengantisipasi faktor lingkungan. Menurut Melketa *et al.* (2022) bahwa kesesuaian lingkungan, ketersediaan makanan, adanya predator dan fungsi ekologis di ekosistem merupakan faktor penentu kehadiran serangga tanah. Lebih lanjut dilaporkan Romarta *et al.*, (2020) bahwa serangga tanah yang bersifat *fitophagus* sangat tergantung pada vegetasi sekitar, sedangkan yang bersifat predator tergantung kepada kepadatan mangsa di ekosistemnya

Tabel 6. Jumlah individu serangga pada perkebunan kelapa sawit TBM setiap perlakuan dosis herbisida.

Perlakuan	Sebelum Aplikasi		Setelah Aplikasi	
	Jumlah Ordo	Jumlah Individu	Jumlah Ordo	Jumlah Individu
864 g.ha ⁻¹	5	146	5	81
768 g.ha ⁻¹	6	134	5	80
672 g.ha ⁻¹	6	131	6	98
576 g.ha ⁻¹	6	136	5	97
Penyiangan Mekanis	6	125	5	79
Tanpa perlakuan	5	131	5	125

Kelimpahan Serangga Sebelum dan Setelah Aplikasi Herbisida Triklopir.

Pengamatan kelimpahan serangga dilakukan sebelum dan setelah aplikasi dengan beberapa dosis herbisida yang berbeda. Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa kelimpahan serangga sebelum aplikasi tidak berbeda nyata pada semua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa pada semua petak lahan memiliki jumlah individu serangga yang sama. Setelah dilakukan aplikasi herbisida terlihat terdapat perubahan pada kelimpahan serangga. Artinya terdapat pengaruh aplikasi herbisida terhadap kelimpahan serangga. Jika dibandingkan kelimpahan sebelum dan setelah aplikasi maka dapat dilihat bahwa terdapat pengaruh aplikasi herbisida. Perlakuan yang berpengaruh adalah dosis 768 g.ha⁻¹ dan penyiangan mekanis, dimana rerata kelimpahan serangga perlakuan 768 g.ha⁻¹ sebelum aplikasi herbisida yaitu 33,25 setelah dilakukan aplikasi herbisida rerata kelimpahan serangga turun menjadi 20 dan rerata kelimpahan serangga pada perlakuan penyiangan mekanis turun dari 31,25 menjadi 19,75. Hal ini disebabkan gulma yang menjadi sumber makanan atau habitat serangga mati setelah disemprot dengan herbisida dan dibabat menggunakan sabit.

Tabel 7. Rerata kelimpahan serangga pada perkebunan kelapa sawit TBM sebelum dan sesudah aplikasi herbisida

Perlakuan	Kelimpahan Serangga (individu)
864 g.ha ⁻¹	34,00
768 g.ha ⁻¹	33,25
672 g.ha ⁻¹	32,75
576 g.ha ⁻¹	34,00
Penyiangan Mekanis	31,25
Tanpa perlakuan	32,75

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

ngendalian secara mekanis berpengaruh langsung terhadap kelimpahan serangga, karean pengendalian secara mekanis langsung menghilangkan bagian tanaman yang menjadi habitat atau sumber makanan serangga. Dimana pada penelitian ini metode pengendalian mekanis dengan cara pembabatan menggunakan

sabit. Pada saat pengendalian tersebut dilakukan terlihat serangga yang berada pada petak lahan tersebut berterbangan meninggalkan petak tersebut. Aplikasi beberapa dosis herbisida berpengaruh secara langsung dan tidak langsung terhadap kelimpahan serangga, dimana tidak hanya mengakibatkan hilangnya sumber makanan akan tetapi dapat menyebabkan kematian pada serangga yang terpapar langsung.

Menurut Danial *et al.* (2020) bahwa kelimpahan suatu serangga dipengaruhi oleh lingkungan yang cocok dan tercukupinya kebutuhan sumber makanan. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Jumar (2000) bahwa makanan merupakan sumber gizi yang diperlukan oleh serangga untuk hidup dan berkembang, jika makanan tersedia dengan kualitas yang cocok dan kuantitas yang cukup maka populasi serangga akan naik dengan cepat.

Keanekaragaman dan Kemerataan Serangga Pada Kebun Edukasi PPKS Sebelum dan Setelah Aplikasi Herbisida Triklopir.

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa aplikasi herbisida berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga, hal yang sama juga terjadi pada indeks kemerataan serangga. Nilai indeks kemerataan serangga sebelum aplikasi herbisida yaitu 1,35, setelah melakukan aplikasi herbisida nilai indeks keanekaragaman serangga turun menjadi 1,25. Hal yang sama juga terjadi pada indeks kemerataan serangga dimana nilai indeks kemerataan serangga sebelum aplikasi herbisida yaitu 0,75 dan setelah aplikasi herbisida turun menjadi 0,70. Penurunan keanekaragaman serangga terjadi karena serangga pada areal perkebunan tersebut mengalami keracunan akibat memakan gulma yang sudah disemprot herbisida dan juga karena serangga yang terpapar droplet herbisida pada saat aplikasi akan mengalami keracunan dan mati. Aplikasi herbisida juga berpengaruh terhadap kemerataan serangga, hal ini terjadi karena serangga yang mati akan mengurangi jumlah total individu serangga.

Tabel 8. Perbandingan nilai indeks keanekaragaman dan kemerataan serangga sebelum dan setelah aplikasi herbisida

Indeks	Sebelum Aplikasi	Setelah Aplikasi
Keanekaragaman	1.35 a	1.25 b
Kemerataan	0.75 a	0.70 b

Keterangan: Angka pada baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DMRT

Tinggi rendahnya keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh faktor abiotik maupun biotik. Faktor biotik meliputi musuh alami dan makanan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Efendi *et al.* (2017) bahwa ketersediaan makanan dengan kualitas yang cocok dan kuantitas yang cukup bagi suatu organisme akan meningkatkan populasi dengan cepat. Sebaliknya, jika keadaan tersebut tidak mendukung maka akan dipastikan bahwa organisme tersebut akan menurun Hakiki *et al.*, (2020). Sedangkan faktor abiotik meliputi suhu, kelembaban, cahaya, curah hujan, dan angin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Asih *et al.* (2021) bahwa komponen lingkungan (biotik dan abiotik) akan mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman serangga pada suatu tempat. sehingga tingginya kelimpahan individu tiap jenis dapat dipakai untuk menilai kualitas suatu habitat

KESIMPULAN

Gulma yang mendominasi pada perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan yaitu *B. latifolia*, *C. mucunoides* dan *P. Conjugatum*. Herbisida berbahan aktif triklorpir dapat menekan bobot kering gulma dengan dosis yang efektif adalah 768 g.ha⁻¹ pada gulma berdaun lebar. Aplikasi herbisida berbahan aktif triklorpir pada perkebunan kelapa sawit berpengaruh terhadap keanekaragaman dan kemerataan serangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada orang-orang yang telah mendukung dalam pelaksanaan kegiatan penelitian dalam satu alinea. (Time News Roman 11, Spasi 1)

DAFTAR PUSTAKA

- Alfredo, N., Sriyani, N., & Sembodo, D. 2013. Efikasi Herbisida Pratumetil Metsulfuron Tunggal Dan Kombinasinya Dengan 2,4-D, Ametrin, Atau Diuron Terhadap Gulma Pada Pertanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) Lahan Kering. *Jurnal Agrotropika*, 17(1), 29–34.
- Andoko, A., & Widodoro. 2013. *Berkebun Kelapa Sawit “Si Emas Cair.”* AgroMedia Pustaka.
- Asih, U. S., Yaherwandi, Y., & Efendi, S. 2021. Keanekaragaman laba-laba pada perkebunan kelapa sawit yang berbatasan dengan hutan. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 18(2), 115–126. <https://doi.org/10.5994/jei.18.2.115>
- Barus, M. 2007. Pengendalian Gulma Di Perkebunan, Efektifitas dan Efisiensi Aplikasi Herbisida. Kanisius.
- Danial, A., Efendi, S., & Yaherwandi. 2020. Keanekaragaman Serangga Predator Pada Perkebunan Kelapa Sawit Di Lahan Buka Baru Dan Buka Lama. *Jurnal Riset Perkebunan*, 1(1), 37–44.
- Efendi, S., Yaherwandi, & Nelly, N. 2017. Analisis keanekaragaman Coccinellidae predator dan kutu daun (*Aphididae* spp) pada ekosistem pertanaman cabai di Sumatera Barat. *Jurnal BiBieT*, 1(2), 67–80. <https://doi.org/10.22216/jbvt.v1i2.1697>
- Fielding, D. J., & Brusven, M. A. 2016. Grasshopper densities on grazed and ungrazed rangeland under drought conditions in Southern Idaho. *The Great Basin Naturalist*, 55(4), 352–358. <https://doi.org/https://www.jstor.org/stable/41712911>
- Ganapathy, C. 1997. Environment al Fate of Triclopyr. Department of Pesticide Regulation, Sacramento.
- Gusman, H., Rozen, N., & Efendi, S. 2019. Pengaruh Perendaman Benih *Mucuna* (*Mucuna bracteata*) Dalam Beberapa Konsentrasi H₂SO₄ Terhadap Pematangan Dormansi. *Agroqua*, 17(2), 166–180.
- Hafiz, A., Purba, E., & Damanik, B. S. J. 2018. Efikasi beberapa herbisida secara tunggal dan campuran. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(2337), 1578–1583.

- Hakiki, A. F., Yaherwandi, & Efendi, S. 2020. Serangga Predator dan Parasitoid di Daerah Endemik Serangan Ulat Api Pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat. *Jurnal Agrin*, 24(1), 23–37.
- Hakim, M. 2007. *Kelapa Sawit, Teknis Agronomis dan Manajemennya*. Lembaga Pupuk Indonesia.
- Lucito, W. C., Soejono, A. T., & Santosa., T. N. B. 2017. Komposisi Gulma pada Arah Kemiringan yang Berbeda di Perkebunan Kelapa Sawit. *J. Agromast*, 2(2), 1–10.
- Melketa, D. P., Satria, B., & Efendi, S. 2022. Keanekaragaman Serangga Predator Dan Parasitoid Pada Beberapa Tipe Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Riset Perkebunan*, 3(2), 66–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.25077/jrp.3.2.66-76.2022>
- Moenandir, J. 1990. Pengantar ilmu dan pengendalian gulma (Ilmu gulma-Buku I). Rajawali Press.
- Pani, A., Ardi, & Efendi, S. 2022. Vegetation analysis and the effectiveness of methyl metsulfuron herbicide to control weeds in immature oil palm plantation Analisis Vegetasi dan Efektifitas Herbisida Metil Metsulfuron Terhadap Gulma. *Celebes Agricultural*, 2(2), 65–74. <https://doi.org/10.52045/jca.v2i2.280>.
- Romarta, R., Yaherwandi, & Efendi, S. 2020. Keanekaragaman Semut Musuh Alami (Hymenoptera : Formicidae) pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. *Agrikultura*, 31(1), 42–51.
- Sari, W. P., Ardi, & Efendi, S. 2020. Analisis Vegetasi Gulma Pada Beberapa Kelas Umur *Acacia mangium* Willd. di Hutan Tanaman Industri (HTI). *Jurnal Hutan Tropis*, 8(2), 185–194.
- Yenti, N., Juniarti, & Efendi, S. 2020. Pengaruh Penggunaan Lahan Kakao Yang Diintegrasikan Dengan Kelapa Sawit Terhadap Keanekaragaman Serangga Predator Dan Parasitoid. *Journal of Socio Economics on Tropical Agriculture*, 2(1), 44–53. <https://doi.org/10.25077/joseta.v2i1>