

PERBANDINGAN TEKNIS PENYEMPROTAN GULMA SECARA MANUAL DAN MENGGUNAKAN DRONE SPRAYER DI LAHAN REPLANTING

Danang Wasis Mahhendra, Hangger Gahara Mawandha, Betti Yuniasih^{*)}

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

^{*)}E-mail korespondensi : beti@instiperjogja.ac.id

ABSTRACT

Drone technology is widely used and utilized in agriculture, such as for spraying pesticides, monitoring plants, estimating plant heights, analyzing land and soil topography. This study aims to determine the efficiency and effectiveness of using drones in the mechanization of spraying weeds in oil palm plantations. The research was conducted at PT Bumi Permai Lestari, Bukit Permata Estate Plantation, Terentang Village, Kelapa District, West Bangka Regency, Bangka Belitung Province from December 2022 to February 2023. This research used a non-factorial experiment method with one factor. The main factors consist of the technique of spraying weeds manually with a knapsack sprayer and mechanically with a drone sprayer. The research data were analyzed using the t test (Independent t Test) at a real level of 5%. Observation of effectiveness was carried out by calculating the length of days from the weed spray application until the weeds were dry brown. Efficiency observations were made from the spraying time and costs used. The results of data analysis show that the use of drone sprayers in spray mechanization is proven to be more efficient with an average difference of 82% in terms of spraying time and 51.6% in terms of cost used compared to the knapsack sprayer. Apart from that, the effectiveness of the time it takes for weeds to die, knapsack sprayers and drone sprayers do not show significantly different results. The conclusion that can be drawn is that drone sprayers are more efficient than knapsack sprayers in controlling weeds during land clearing.

Keywords: drone sprayer, weed, palm oil, knapsack sprayer, land clearing

PENDAHULUAN

Keberadaan gulma di perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu faktor pembatas yang mampu menghambat tercapainya potensi produksi tanaman kelapa sawit. Tanaman budidaya yang hidup berdampingan dengan gulma dapat meningkatkan persaingan unsur hara, air, cahaya dan ruang hidup sehingga berpotensi menurunkan produksi tanaman utama (Edyson, Murgianto, & Ardiyanto, 2021).

Gulma adalah tanaman liar yang tumbuh dan berkembang biak dengan cepat. Gulma dapat menimbulkan banyak kerugian bagi tanaman yang dibudidaya dalam hal penyerapan unsur hara dalam tanah, air dalam tanah dan cahaya matahari untuk proses fotosintesis (Pebriani, Linda, & Mukarlina, 2013).

Gulma sendiri memiliki klasifikasi berdasarkan respon gulma terhadap suatu herbisida tertentu. Klasifikasi tersebut digolongkan menjadi gulma rumputan (*grasses*), gulma tekian (*sedges*), dan gulma daun lebar (*broadleaves*). Gulma rumputan (*grasses*) adalah jenis gulma yang termasuk dalam *famili poaceae* atau *gramineae*. Akar gulma golongan ini tergolong dalam akar serabut. Contoh gulma yang termasuk dalam golongan gulma rumputan adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*). Gulma tekian (*sedges*) adalah jenis gulma yang termasuk dalam *famili cyperaceae*. Contoh gulma yang termasuk dalam golongan gulma tekian adalah *Cyperus rotundus*. Gulma berdaun lebar (*broadleaves*) adalah gulma yang tidak termasuk dalam *famili poaceae* dan *cyperaceae*. Akar yang dimiliki umumnya berupa akar tunjang. Batang umumnya bercabang, berkayu atau sukulen. Contoh gulma yang termasuk dalam golongan gulma berdaun lebar adalah *Melastoma affine* (Sembodo, 2023).

Selain dari itu, gulma juga memiliki klasifikasi berdasarkan siklus hidup. Berdasarkan siklus hidupnya gulma dapat digolongkan menjadi gulma semusim (*annual weeds*), gulma dua musim (*biennial weeds*), dan gulma tahunan (*perennial weeds*). Gulma semusim (*annual weeds*) adalah gulma yang dalam satu siklus hidupnya berlangsung dalam waktu kurang dari 12 bulan. Kelompok ini memiliki ciri-ciri pertumbuhannya cepat dan menghasilkan biji sangat banyak. Contoh gulma semusim adalah (*Ageratum conyzoides*). Gulma dua musim (*biennial weeds*) adalah gulma yang melengkapi satu siklus hidupnya selama dua tahun. Secara umum bahwa pertumbuhan vegetatif pada tahun pertama dan pertumbuhan generatif pada tahun kedua. Contoh gulma dua musim adalah (*Cyperus difformis*). Gulma tahunan (*perennial weeds*) adalah gulma yang pertumbuhan vegetatif terjadi secara terus menerus sehingga memungkinkannya hidup lebih dari dua tahun. Gulma yang mempunyai organ perkembangbiakan ganda, yaitu dengan biji secara generatif dan rimpang, stolon, umbi, atau daun secara vegetatif. Contoh gulma musiman adalah (*Axonopus compressus*) (Sembodo, 2023).

Pengendalian gulma di perkebunan kelapa sawit dapat dilakukan dengan cara mekanis menggunakan mesin dan kimiawi menggunakan herbisida (Manurung, 2019). Pengendalian secara kimiawi dengan herbisida merupakan metode yang praktis dan menguntungkan, karena dapat mempercepat pekerjaan dan menghemat biaya yang dikeluarkan. Di perkebunan kelapa sawit dalam pengendalian gulma menggunakan herbisida non selektif, dikarenakan pencampuran dua bahan aktif dapat menghemat biaya dan mencegah munculnya resistensi pada gulma (Diggle, Neve, & Smith, 2003). Penggunaan pencampuran herbisida *metil metsulfuron* dan *glifosat* sering dipergunakan di perkebunan kelapa sawit, karena dapat meningkatkan efektivitas (Bangun & Teddy, 2004).

Herbisida *metil metsulfuron* pada umumnya dipergunakan dalam pengendalian gulma berdaun lebar. Herbisida ini bersifat sistemik dan non selektif (Siregar, 2002). Herbisida *glifosat* pada umumnya dipergunakan dalam pengendalian gulma berdaun sempit. Herbisida ini bersifat sistemik dan non selektif (Varshney & Shondhia, 2004).

Secara umum pengendalian gulma dilakukan menggunakan *knapsack sprayer*. Namun, penggunaan *knapsack sprayer* membutuhkan tenaga yang cukup berat hanya untuk menarik tuas pompa dan hasil semprotannya tidak merata, dikarenakan larutan yang dikeluarkan tidak stabil (Yuliyanto, Kesuma, & Sinuraya, 2017). Pada *knapsack sprayer* sering terjadi hasil tekanan semprotannya rendah, dikarenakan adakalanya disaat operator kelelahan menggerakkan tuas pompanya. Selain itu, terkadang butiran semprotnya tidak sampai ke permukaan daun dengan merata dan menggunakan *knapsack sprayer* ini dibutuhkan waktu yang relatif lama untuk menyemprot baris tanaman, sehingga kapasitas kerjanya rendah. Sebagai akibatnya, target waktu dan luas area yang perlu diaplikasi tidak dapat selesai (Hermawan, 2012).

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan perbaikan kinerja *sprayer* dan sistem penyemprotannya. Dengan berkembangnya teknologi di dunia modern dalam bidang pertanian, diciptakannya pemanfaatan teknologi berupa *drone*. *Drone* merupakan pesawat tanpa awak atau pilot didalamnya yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Teknologi ini dalam bidang pertanian dinamakan *Agro-Drone* (Khoirunisa, Hana, & Fitrianingrum, 2019). Dalam bidang pertanian, teknologi ini dimanfaatkan untuk penyemprotan pestisida. *Drone* dikendalikan dari jarak jauh menggunakan *remote control*. *Drone* memiliki sistem komputerisasi yang baik dalam penyemprotannya pada tanaman, dimana *drone* terbang di atas tanaman dan petani hanya mengendalikan alat dari tepi lahan (Taufik, Tandioga, Habriansyah, Hardiyanti, & Arqam, 2021).

Berdasarkan pendahuluan yang telah diuraikan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait efektivitas dan efisiensi. Pengujian ini dilakukan pada *drone sprayer* yang meliputi penyemprotan pada areal *replanting* tanaman kelapa sawit. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengendalian gulma saat masa *replanting* di perkebunan kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan saat kegiatan *replanting* kelapa sawit di kebun PT Bumi Permai Lestari, Bukit Permata Estate, Kec. Kelapa, Kab. Bangka Barat, Prov. Bangka Belitung, pada bulan Desember 2022 – Februari 2023.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *drone sprayer* (E16), *knapsack sprayer* (SA15), jerigen, ember, kamera sebagai alat dokumentasi, alat tulis, gelas ukur dan perlengkapan alat pelindung diri alat semprot. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, herbisida berbahan aktif *glifosat* dan metil metsulfuron.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perbandingan dengan melakukan Uji *t* (*Independent t Test*). Pengumpulan data dilakukan pada penelitian ini dengan cara mengamati dan membandingkan hasil pengaplikasian alat *drone sprayer* dan *knapsack sprayer* untuk mengendalikan gulma saat kegiatan *replanting* kelapa sawit.

Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan dengan langkah awal menentukan blok sampel yang telah *direplanting*. Setelah itu melakukan kalibrasi pada kedua jenis alat semprot

seperti *flowrate*, *walkspeed* (kecepatan berjalan), *swath* (lebar semprot), daya baterai, daya tampung larutan dan ketinggian semprot. Selanjutnya memperhitungan dosis dan konsentrasi herbisida dari data kalibrasi yang didapatkan dengan acuan pada budget yang sama. Setelahnya kita mempersiapkan larutan herbisida sesuai dosis yang ditentukan dan mencatat semua jenis-jenis gulma pada blok sampel sebelum diaplikasi penyemprotan. Apabila sudah, kita dapat langsung melakukan penyemprotan *land preparation* pada blok sampel dengan menggunakan *drone sprayer* dan *knapsack sprayer* mengikuti konsentrasi yang sudah diperhitungkan. Setelah disemprot kita catat tanggal awal mulai semprot lalu kita amati setiap hari sampai pada hari dimana gulma di blok sampel tersebut mati kering kecoklatan secara menyeluruh. Saat pelaksanaan penyemprotan kita catat jumlah karyawan yang bekerja dan lama waktu pada setiap jenis alat semprot dalam menyelesaikan penyemprotan pada setiap satu blok yang telah diaplikasi. Setelah 1 bulan dari waktu gulma mati kering kecoklatan secara menyeluruh kita catat semua jenis-jenis gulma yang tumbuh kembali pada blok sampel tersebut. Selanjutnya tidak lupa mencatat biaya pada setiap jenis alat semprot dengan mengacu pada SPK drone dan upah Hk pada setiap karyawan. Langkah terakhir membandingkan data yang didapatkan dari penelitian dengan metode Uji t (*Independent t Test*) dengan 1 faktor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan didapatkan beberapa data berupa jenis-jenis gulma, waktu yang diperlukan gulma untuk mati, waktu yang diperlukan kedua jenis alat semprot untuk menyelesaikan penyemprotan, dan biaya yang dikeluarkan untuk kedua jenis alat semprot. Hasil dan pembahasan dari data tersebut akan diuraikan sebagai berikut.

1. Analisis Vegetasi Gulma

Pengamatan ini bertujuan untuk menentukan jenis-jenis gulma yang tumbuh pada blok sampel sebelum diaplikasi penyemprotan dan gulma yang tumbuh kembali setelah 1 bulan gulma mengalami kematian.

Tabel 1. Jenis-jenis gulma sebelum perlakuan penyemprotan.

No.	Nama Gulma	Morfologi Gulma	Daur Hidup
1	<i>Dicranopteris linearis</i>	Gulma Pakisan	Tahunan (<i>perennial weeds</i>)
2	<i>Nephrolepis biserrata</i>		
3	<i>Pteridium sp</i>		
4	<i>Stenochlaena palustris</i>		
5	<i>Asystasia gangetica</i>	Gulma Berdaun Lebar	
6	<i>Dianella ensifolia</i>		
7	<i>Axonopus compressus</i>	Gulma Rumput-Rumputan	
8	<i>Isolepis setacea</i>		
9	<i>Cyperus brevifolius</i>	Gulma Teki-Tekian	
10	<i>Cyperus polystachyos</i>		

Tabel 1. Menunjukkan seluruh jenis gulma yang tumbuh seragam sebelum perlakuan penyemprotan pada seluruh blok sampel yang ada. Dari pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa gulma pakisan memiliki jenis gulma yang tumbuh dominan pada blok sampel. Curah hujan, suhu rerata harian, kelembaban harian dan intensitas cahaya matahari merupakan faktor yang dapat mempengaruhi waktu tumbuh gulma secara umumnya. Gulma sendiri berasal dari spesies liar yang telah lama beradaptasi dengan perubahan lingkungan atau spesies baru yang telah hidup berkembang sejak timbulnya pertanian. Kandungan *allelopathy* pada gulma juga dapat menekan pertumbuhan pada tanaman utama.

Tabel 2. Jenis-jenis gulma yang tumbuh kembali setelah 1 bulan gulma mati.

No.	Nama Gulma	Morfologi Gulma	Daur Hidup
1	<i>Dicranopteris linearis</i>	Gulma Pakisan	Tahunan (<i>perennial weeds</i>)
2	<i>Nephrolepis biserrata</i>		
3	<i>Pteridium sp</i>		
4	<i>Stenochlaena palustris</i>		
5	<i>Borreria alata</i>	Gulma Berdaun Lebar	Semusim (<i>annual weeds</i>)
6	<i>Asystasia gangetica</i>		
7	<i>Dianella ensifolia</i>		
8	<i>Elephantopus mollis</i>		
9	<i>Axonopus compressus</i>	Gulma Rumput-Rumputan	Tahunan (<i>perennial weeds</i>)
10	<i>Isolepis setacea</i>		
11	<i>Cyperus brevifolius</i>	Gulma Teki-Tekian	
12	<i>Cyperus polystachyos</i>		
13	<i>Chromolaena odorata</i>		
14	<i>Macropodium lathyroides</i>	Gulma berkayu	Semusim (<i>annual weeds</i>)
15	<i>Clidemia hirta</i>		Tahunan (<i>perennial weeds</i>)
16	<i>Melastoma malabathricum</i>		Tahunan (<i>perennial weeds</i>)

Pada tabel 2. Menunjukkan seluruh jenis gulma yang tumbuh kembali setelah 1 bulan gulma mengalami kematian pada seluruh blok sampel yang ada. Tabel tersebut juga menunjukkan bahwa gulma berdaun lebar memiliki jenis gulma yang tumbuh lebih banyak dari sebelumnya dan gulma berkayu yang sebelumnya tidak ada menjadi jenis gulma yang tumbuh baru pada blok sampel. Dari pengamatan tersebut menunjukkan bahwa gulma berkayu memiliki jenis gulma yang tumbuh dominan pada blok sampel. Beberapa gulma dari spesies yang sama atau antar jenis walaupun dalam satu golongan tertentu kadangkala memberikan respon yang berbeda terhadap herbisida tertentu. Sebagai contoh pada kondisi lingkungan tumbuh yang berbeda, misalnya ternaungi atau tidak akan memberikan respon yang berbeda pula.

Beberapa gulma dapat mendominasi pada areal tertentu karena gulma tersebut mempunyai sifat kompetitif yang kuat dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya. Persaingan yang terjadi dilakukan untuk mendapatkan cahaya, mineral, air, dan ruang tumbuh. Gulma juga dapat mendominasi pada suatu areal dikarenakan adanya resistensi terhadap suatu herbisida yang mengakibatkan gulma dapat bertahan lebih lama dan berevolusi seiring berjalannya waktu. Masalah

lain akibat adanya gulma resisten yang diaplikasi herbisida tertentu akan berdampak buruk seperti tanaman budidaya yang susah berkompetisi dan kerugian secara ekonomi untuk biaya pengendalian yang lebih mahal.

2. Pengamatan Gulma Setelah Perlakuan Penyemprotan

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui jumlah hari yang diperlukan agar gulma di blok sampel tersebut mengalami kematian dari awal mulai semprot dengan kedua alat pengaplikasian yang berbeda.

Tabel 3. Waktu diperlukan gulma untuk mati (hari).

Perlakuan Semprot	Rerata Kematian Gulma
<i>Drone Sprayer</i>	17,5a
<i>Knapsack Sprayer</i>	19,5a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji t jenjang 5%.

Pada tabel 3. menjelaskan bahwa lama waktu yang diperlukan gulma untuk mati pada setiap perlakuan menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata antara kedua alat pengaplikasian. Selisih rerata lama waktu kematian gulma yang diperlukan pada kedua alat pengaplikasian sebesar 10,3 %. Kesimpulan yang dapat diambil adalah walaupun rerata lama waktu dari setiap perlakuan berbeda, namun efektivitas terhadap gulma untuk kedua alat pengaplikasian tersebut tidak menunjukkan hasil yang terlalu berbeda secara signifikan, ini kemungkinan disebabkan karena jenis herbisida yang digunakan oleh kedua jenis alat semprot tersebut adalah sama.

3. Lama waktu aplikasi penyemprotan

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui total waktu yang diperlukan untuk setiap blok sampel disemprot dari awal sampai selesai dengan menggunakan kedua alat pengaplikasian yang berbeda.

Tabel 4. Waktu yang diperlukan untuk penyemprotan (menit/ha).

Perlakuan Semprot	Rerata Aplikasi Gulma
<i>Drone Sprayer</i>	15,1a
<i>Knapsack Sprayer</i>	84,2b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada uji t jenjang 5%.

Pada tabel 4. menjelaskan bahwa waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan penyemprotan pada setiap perlakuan menunjukkan adanya perbedaan nyata antara kedua alat pengaplikasian yang berbeda. Selisih rerata waktu yang diperlukan dalam penyemprotan pada kedua alat pengaplikasian sebesar 82 %. Kesimpulan yang dapat diambil ialah untuk jenis alat semprot *drone sprayer* cenderung lebih efisien dari segi waktu daripada jenis alat semprot *knapsack sprayer*.

4. Biaya yang diperlukan saat penyemprotan

Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan biaya yang dibutuhkan saat dilakukannya penyemprotan pada kedua alat pengaplikasian yang berbeda, pada satuan yang sama yaitu rupiah/ha.

Tabel 5. Biaya yang diperlukan pada jenis alat semprot (rupiah/ha).

Perlakuan Semprot	Rerata Biaya Jenis Alat Aplikasi
<i>Drone Sprayer</i>	Rp269.000 a
<i>Knapsack Sprayer</i>	Rp556.000 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom menunjukkan berbeda nyata.

Pada tabel 5. menjelaskan bahwa biaya yang dikeluarkan oleh setiap jenis alat semprot, menunjukkan adanya perbedaan nyata antara kedua alat pengaplikasian. Selisih rerata biaya yang diperlukan setiap jenis alat semprot sebesar 51,6 %. Kesimpulan yang dapat diambil ialah untuk jenis alat semprot *drone sprayer* cenderung lebih efisien dari segi biaya (*cost*) daripada jenis alat semprot *knapsack sprayer*.

Dari beberapa hasil dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya mulai dari analisis vegetasi gulma, lama waktu kematian gulma, waktu yang diperlukan gulma untuk penyemprotan, dan biaya yang dikeluarkan untuk setiap jenis alat semprot. Maka dapat disimpulkan bahwa *drone sprayer* jauh lebih efisien dari segi waktu di penyemprotan dan biaya (*cost*) yang dikeluarkan daripada *knapsack sprayer* dengan selisih rerata keduanya sampai 66,8 %, namun untuk efektivitas dari waktu yang diperlukan gulma untuk mati keduanya tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis dan pembahasan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengendalian gulma di area pembukaan lahan dengan menggunakan *knapsack sprayer* dan *drone sprayer* tidak menunjukkan perbedaan nyata efektivitasnya dalam waktu yang diperlukan gulma untuk mati.
2. Pengendalian gulma menggunakan *drone sprayer* lebih efisien dari segi waktu di penyemprotan dan biaya (*cost*) yang dikeluarkan daripada penggunaan *knapsack sprayer*.

DAFTAR PUSTAKA

Bangun, T., & Teddy. (2004). Pengujian lapangan efikasi herbisida Mortir 480AS terhadap gulma pada piringan tanaman kelapa sawit belum menghasilkan. *Jurnal Gulma Tropika*, 2(1), 11-15.

Diggle, A. J., Neve, P. B., & Smith, F. P. (2003). Herbicides used in combination can reduce the probability of herbicide resistance in finite weed populations. *Weed Res*, 43, 371-382.

Edyson, Murgianto, F., & Ardiyanto, A. (2021). Efikasi berbagai campuran bahan aktif herbisida terhadap gulma *Stenochlaena palustris* di perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 2(1), 14-18.

Hermawan, W. (2012). Kinerja Sprayer Bermotor dalam Aplikasi Pupuk Daun di Perkebunan Tebu. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 26(2), 91-98.

Khoirunisa, Hana, & Fitrianingrum, K. (2019). *Penggunaan Drone dalam Mengaplikasikan Pestisida di Daerah Sungai Besar, Malaysia*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Manurung, B. (2019). *Pengendalian Gulma Umum Dengan Beberapa Herbisida Secara Tunggal dan Campuran Pada Perkebunan Kelapa Sawit Tanaman Menghasilkan (TM)*. Sumatera Utara.

Nopiansyah, Syahputra, E., & Sarbino. (2021). Keefektifan Beberapa Herbisida Campuran dalam Mengendalikan Gulma Umum Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Teknologi Perkebunan dan Pengelolaan Sumberdaya Lahan*, 96-103.

Pebriani, Linda, R., & Mukarlina. (2013). Potensi ekstrak daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* H.B.K) sebagai bioherbisida terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma* D.C) dan Rumput Bahia (*Paspalum notatum* Flugge). *Jurnal Protobiont*, 2(2), 32-38.

Sembodo, D. R. (2023). *Gulma dan Pengelolaannya*. Graha Ilmu.

Siregar, N. (2002). Aplikasi Kombinasi Herbisida Sulfosat48% dan Metil Metsulfuron20% pada Gawangan Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*). *Skripsi*, 68.

Taufik, A., Tandioga, R., Habriansyah, I., Hardiyanti, & Arqam. (2021). Penerapan Agro-Drone pada Areal Persawahan Kelompok Tani Sikatutui Kelurahan Borongloe Kecamatan Bontomarannu Kabupaten Gowa. *Bidang Pengabdian Kepada Masyarakat*, 543-547.

Varshney, J., & Shondhia, S. (2004). *Weed Management*. India: National Research Weed Centre for Science.

Yuliyanto, Kesuma, N. W., & Sinuraya, R. (2017). Efektivitas dan Efisiensi Penggunaan Knapsack Sprayer dan Knapsack Motor pada Penyemprotan Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 9(1), 80-92.

