

## Studi Penggunaan *Drone Sprayer* untuk Kegiatan *Weeding Pre-Emergent* pada Berbagai Kelerengan Lahan

M. Nur Fajri\*), Karti Rahayu Kusumaningsih, Setiaji Heri Saputro  
Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta  
\*Email Korespondensi : mnurfajri130802@gmail.com

### ABSTRAK

Salah satu cara pengendalian gulma yang dilakukan di Hutan Tanaman Industri adalah pengendalian dengan alat *drone sprayer*. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap hasil pengendalian gulma dengan menggunakan *drone sprayer* adalah kelerengan lahan. Penelitian ini dilakukan di Estate Cerenti, PT. Riau Andalan Pulp and Paper, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tipe kelerengan lahan terhadap hasil pengendalian gulma dengan *drone sprayer*, berupa data *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1* (%) dan tinggi tanaman *Eucalyptus sp* (cm). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan 1 faktor perlakuan yaitu tipe kelerengan lahan yang terdiri dari kelerengan datar, landai, curam dan sangat curam. Masing-masing aras dalam faktor perlakuan menggunakan 3 kali ulangan, sehingga jumlah seluruh contoh uji yang diamati yaitu  $3 \times 4 = 12$  contoh uji. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varians dan uji lanjut dengan uji LSD (*Least Significant Difference*). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah data *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1* (%) dan tinggi tanaman *Eucalyptus sp* (cm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe kelerengan lahan tidak berpengaruh nyata terhadap data *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1* dan tinggi tanaman *Eucalyptus sp*, tetapi terdapat kecenderungan tipe kelerengan sangat curam menghasilkan rata-rata persentase data *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1* dan tinggi tanaman yang lebih rendah daripada tipe kelerengan yang lain. Rata-rata persentase *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1* sebesar 99,46% sehingga tergolong dalam kriteria penilaian lulus (*pass*).

**Kata Kunci:** *Weeding pre-emergent, drone sprayer*; persentase lulus (*pass*); tinggi tanaman *Eucalyptus sp*

### PENDAHULUAN

Di bidang Hutan Tanaman Industri (HTI), pengendalian gulma merupakan kegiatan yang sangat penting. Hal ini dilakukan untuk mengurangi pengaruh gulma yang dapat menghambat pertumbuhan dan kesehatan tanaman. menurut Kuntorini et al. (2016), periode kritis untuk pengendalian gulma adalah waktu minimum di mana tanaman harus dipelihara dalam kondisi bebas gulma untuk mencegah kehilangan hasil yang tidak diharapkan. Beberapa cara dapat digunakan untuk pengendalian gulma, salah satunya adalah dengan menggunakan alat *drone*. Menurut Gobel et al. (2017), Penyiangian disamping dapat menekan pertumbuhan gulma juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Melalui pengendalian gulma yang efektif dapat meningkatkan pertumbuhan yang lebih tinggi dan mengurangi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyediakan produk kayu bersih dan berkualitas. Pengendalian

gulma di hutan tanaman industri memerlukan strategi khusus yang mempertimbangkan jenis gulma, karakteristik lahan, dan teknik budidaya yang digunakan (Imaniasita et al., 2020)

*Drone sprayer* adalah teknologi *drone* yang digunakan untuk menyemprotkan pestisida, herbisida, dan pestisida ke area pertanian dan kehutanan. Ada beberapa manfaat dengan menggunakan *drone sprayer*, seperti peningkatan produktivitas dan kualitas produk. *Drone sprayer* juga dapat menyemprotkan herbisida dengan intensitas dan konsentrasi yang sesuai, sehingga akan membantu meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pengendalian gulma. Dengan menggunakan *drone sprayer*, dapat menjaga kondisi tanaman dengan lebih efisien sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan pada tanaman dengan lebih cepat. *Drone sprayer* dapat menyemprotkan herbisida dengan kecepatan dan tekanan yang tinggi, yang akan membuat semprotan herbisida lebih merata dan dapat menjangkau seluruh area secara akurat. Menurut Prabaningrum (2017), Alat semprot akan mengubah larutan semprot menjadi butiran-butiran halus (*droplet*) dalam penyemprotan pestisida, yang kemudian didistribusikan ke seluruh bidang sasaran hingga seluruh sasaran bidang tertutup oleh semprotan butiran tersebut. Hal ini akan membantu meningkatkan kualitas hasil. Salah satu teknologi teranggih adalah *drone* yang merupakan salah satu jenis kendaraan udara tanpa awak, yang dapat dioperasikan tanpa dikendalikan oleh pilot (Khoirunisa & Kurniawati, 2019)

Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap hasil pengendalian gulma dengan menggunakan *drone sprayer* adalah kelerengan lahan. Menurut (Milenia et al., 2022) Kelerengan dapat digambarkan sebagai sudut dalam derajat atau persentase *Drone sprayer* merupakan teknologi inovatif yang mampu mencapai area yang sulit dijangkau oleh alat penyemprot konvensional, meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi. Kelerengan dapat mempengaruhi efektivitas dan akurasi *drone sprayer* dalam melakukan penyemprotan. *Drone sprayer* dapat memiliki sistem navigasi dan sensor canggih agar penyemprotan lebih akurat. Kelerengan dapat menyebabkan kondisi tanah yang tidak stabil atau tanah yang tidak terlalu kuat, yang dapat mengganggu penyemprotan. Kelerengan juga dapat menyebabkan kondisi angin yang tidak stabil, yang dapat mengganggu penyemprotan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh tipe kelerengan lahan terhadap hasil pengendalian gulma pada *weeding pre emergent round 1* yang meliputi persentase lulus (*pass*) dan tinggi tanaman *Eucalyptus sp* berumur 3 minggu. Melalui hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengaruh kelerengan lahan terhadap hasil pengendalian gulma (*weeding pre emergent round 1*) dan tinggi tanaman *Eucalyptus sp* di HTI (Hutan Tanaman Industri).

## **METODE PENELITIAN**

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan menggunakan satu faktor perlakuan, yaitu tipe kelerengan lahan yang terdiri atas 4 aras :

1. Tipe kelerengan datar (kelas I = 0-8%)
2. Tipe kelerengan landai (kelas II = 8-15%)
3. Tipe kelerengan curam (kelas III = 15-25%)
4. Tipe kelerengan sangat curam (kelas IV = >25%)

Masing-masing aras dalam faktor perlakuan menggunakan 3 kali ulangan, sehingga jumlah seluruh contoh uji yang diamati yaitu  $3 \times 4 = 12$  contoh uji. Contoh uji yang digunakan berupa lahan tegakan (kompartemen) *Eucalyptus sp* umur 3 minggu yang berada pada kelerengan datar, landai, curam dan sangat curam. Pengambilan hasil data *quality assessment pre emergent* dan hasil data tinggi tanaman menggunakan data primer. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varians. Apabila dari hasil analisis varians menunjukkan perbedaan nyata, dilakukan uji lanjut dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) (Gomez dan Gomez, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Data Pass Hasil *Quality Assessment Weeding Pre Emergent Round 1*

Dilakukan pengamatan terhadap hasil pengendalian gulma pada beberapa tipe kelerengan. Hasil perhitungan rata-rata persentase *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1* dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan data selengkapnya disajikan pada Lampiran 2. Untuk mengetahui pengaruh kelerengan terhadap *pass QA pre emergent*, dilakukan analisis varians yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rata-rata Persentase Data *Pass Hasil Quality Assessment Weeding Pre Emergent Round 1* pada berbagai tipe kelerengan

Tipe Kelerengan	Rata- Rata Persentase <i>Pass</i> (%)
Datar	99,61
Landai	99,29
Curam	99,82
Sangat curam	99,12
Rata-rata	99,46

Tabel 2. Analisis Varians Persentase Data *Pass Hasil Quality Assessment Weeding Pre Emergent Round 1*

Sumber Variasi	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,89	0,30	1,40 <sup>ns</sup>	4,07	7,59
Error	8	1,70	0,21			
Total	11	2,59				

<sup>ns</sup> = Tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% dan 1%

Berdasarkan hasil analisis varians persentase data *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1* pada tabel 2 menunjukkan bahwa faktor tipe kelerengan tidak berpengaruh nyata terhadap data *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1*. Hal ini disebabkan adanya alat bantu RTK (*Real Time Kinematic*) pada drone sprayer yang berperan penting dalam meningkatkan akurasi navigasi dan penyemprotan, terutama dalam mengidentifikasi kontur lahan. Teknologi ini bekerja dengan menggunakan sinyal GNSS (*Global Navigation Satellite System*) yang dikoreksi secara *real-time* melalui stasiun referensi, sehingga mampu memberikan data lokasi dengan tingkat akurasi hingga sentimeter. Sistem ini terdiri atas dua komponen utama, yaitu stasiun basis (*base station*) yang berperan sebagai referensi tetap dan *rover* yang terdapat pada drone sprayer. Stasiun basis ditempatkan pada lokasi dengan koordinat yang telah diketahui secara pasti dan mengirimkan data koreksi ke drone, sehingga drone dapat menentukan posisinya dengan tingkat akurasi hingga

sentimeter. Saat drone diaktifkan, perangkat ini menerima sinyal GPS dari satelit serta koreksi dari stasiun basis melalui jaringan radio atau internet (NTRIP). Dengan data tersebut, drone dapat melakukan penyemprotan secara otomatis sesuai dengan jalur yang telah diprogram dalam perangkat lunaknya. RTK membantu drone mengenali perbedaan ketinggian dan kemiringan lahan, memungkinkan pola penyemprotan yang lebih presisi dan efisien. Dengan demikian, drone dapat menyesuaikan ketinggian terbang secara otomatis untuk memastikan distribusi herbisida yang merata, bahkan pada lahan berbukit atau tidak rata.

Menurut Stefano (2020), teknologi RTK pada drone dapat meningkatkan akurasi pemetaan dengan koreksi sinyal satelit secara real-time, sehingga kesalahan posisi dapat diminimalkan hingga tingkat sentimeter.

## B. Tinggi Tanaman *Eucalyptus sp*

Dilakukan pengamatan tinggi tanaman *Eucalyptus sp* berumur 3 minggu pada berbagai tipe kelerengan. Hasil rata-rata tinggi tanaman *Eucalyptus sp* dapat dilihat dalam Tabel 3, sedangkan data selengkapnya disajikan pada Lampiran 3. Untuk mengetahui pengaruh tipe kelerengan terhadap tinggi tanaman *Eucalyptus sp* dilakukan analisis varians disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Rata-Rata Tinggi Tanaman *Eucalyptus sp* berumur 3 minggu pada berbagai tipe kelerengan

Tipe kelerengan	Tinggi tanaman (cm)
Datar	58,67
Landai	56,67
Curam	62,00
Sangat curam	54,67
Rata-rata	58,00

Tabel 4. Analisis Varians Tinggi Tanaman *Eucalyptus sp*

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	88	3	29,33	1,20 <sup>ns</sup>	4,07	7,59
Error	196	8	24,50			
Total	284	11				

<sup>ns</sup> = Tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% dan 1%

Berdasarkan analisis varians tinggi tanaman *Eucalyptus sp* pada tabel 4 menunjukkan bahwa faktor tipe kelerengan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman *Eucalyptus sp*. Pertumbuhan tinggi tanaman merupakan proses pemanjangan batang yang terjadi sejak bibit ditanam hingga tanaman mencapai ketinggian maksimalnya. Pengendalian gulma yang efektif pada *pre-plant spraying* dan *weeding pre-emergent round 1* menjadikan gulma mati merata, meningkatkan keberhasilan *weeding pre emergent round 1*, serta membuat pertumbuhan tinggi tanaman *Eucalyptus sp* yang optimal dan merata tanpa adanya gangguan gulma.

Menurut Dinata et al. (2017), keberadaan gulma dalam kehidupan tanaman dapat berdampak pada pertumbuhan tanaman karena kemampuannya menahan unsur hara, udara, dan sinar matahari. Menurut Hariandi et al. (2019), terdapat gulma pada lahan budidaya yang merugikan pertumbuhan tanaman. Penurunan bisa mencapai 20–80% jika tidak ada

pengendalian gulma. Menurut Nainggolan & Sebayang (2023), terdapatnya gulma yang tumbuh pada lahan akan mempengaruhi kualitas pertumbuhan tanaman.

## KESIMPULAN

Tipe kelerengan lahan tidak berpengaruh nyata terhadap data *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1* dan tinggi tanaman *Eucalyptus sp*, tetapi terdapat kecenderungan tipe kelerengan sangat curam menghasilkan rata-rata persentase data *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1* dan tinggi tanaman yang lebih rendah daripada tipe kelerengan yang lain. Rata-rata persentase *pass* hasil *quality assessment weeding pre emergent round 1* sebesar 99,46% sehingga tergolong dalam kriteria penilaian lulus (*pass*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Dinata, A., Sudiarso, & Sebayang, H. T. (2017). Pengaruh waktu dan metode pengendalian gulma terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung ( *Zea mays L.* ). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(2), 191–197.
- Gobel, M., Pembengo, W., & Zakaria, F. (2017). Pengaruh Waktu Penyiangan dan Jumlah Benih Per Lubang Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) Serta Populasi Gulma. *Jatt*, 6(1), 8–17. <https://repository.ung.ac.id/en/karyailmiah/show/4727/pengaruh-waktu-penyiangan-dan-jumlah-benih-per-lubang-tanaman-terhadap-pertumbuhan-dan-hasil-tanaman-kacang-tanah-arachis-hypogaeae-l-serta-populasi-gulma.html>
- Hariandi, D., Indradewa, D., & Yudono, P. (2019). Effects of Weed on Growth of Several Soybean Cultivar. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 5(1), 19. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v5i1.3274>
- Imaniasita, V., Liana, T., & Pamungkas, D. S. (2020). Identifikasi Keragaman dan Dominansi Gulma pada Lahan Pertanian Kedelai. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1), 11–16. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v4i1.36449>
- Khoirunisa, H., & Kurniawati, F. (2019). Penggunaan Drone dalam Mengaplikasikan Pestisida di Daerah Sungai Besar , Malaysia. *Jurnal Pusat Informasi Masyarakat*, 1(1), 87–91.
- Kuntorini, E. M., Astuti, M. D., & Nugroho, L. H. (2016). Periode kritis tanaman bawang merah varietas bima ( *Berk. Penel. Hayati*, 16(1), 1–7.
- Milenia, S. O., Sai, S. S., & Maburur, A. Y. (2022). Pengaruh Kelerengan Topografi Terhadap Proses Orthorektifikasi Citra Satelit Resolusi Tinggi (Csrt) Untuk Sumber Pembuatan Peta Dasar Skala 1:5.000. *Prosiding SEMSINA*, 3(1), 146–153. <https://doi.org/10.36040/semsina.v3i1.5053>
- Nainggolan, D., & Sebayang, H. T. (2023). Pengaruh Pengendalian Gulma terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) Varietas Takar 2. *Produksi Tanaman*, 011(05), 341–348. <https://doi.org/10.21776/ub.protan.2023.011.05.08>
- Prabaningrum, L. (2017). Pengaruh Arah Pergerakan Nozzle dalam Penyemprotan Pestisida Terhadap Liputan dan Distribusi Butiran Semprot dan Efikasi Pestisida pada Tanaman Kentang ( Effect of Nozzle Movement in Pesticide Spraying on Coverage and Distribution of Droplets and Efficacy. *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 113–126.
- Stefano, A. (2020). Pemanfaatan Drone dalam Pemetaan Kontur Tanah Utilization of Drones in Land Contour Mapping. *Buletin LOUPE*, 16(02), 32–41.