

Uji Efektivitas Aplikasi *Pre Emergent* Herbisida Menggunakan *Drone Sprayer* Dibandingkan dengan Penggunaan *Knapsack Sprayer*

Agathosyn Saumatgerat^{*)}, Sugeng Wahyudiono, Agus Prijono
Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan, INSTIPER Yogyakarta

*Email Korespondensi: agathosyn@gmail.com

ABSTRAK

Gulma merupakan tumbuhan yang merugikan atau mengganggu pertumbuhan dari tanaman utama. Kegiatan pengendalian gulma dilakukan pada areal yang telah ditanami tanaman *Eucalyptus* dan berumur 7 hari. Terdapat dua metode pengaplikasian pengendalian gulma *pre emergent* yakni secara mekanis (*drone sprayer*) dan manual (*knapsack sprayer*). Pengendalian gulma *pre emergent* saat ini dilakukan dengan metode pengaplikasian mekanis dan manual masih dilakukan uji coba. Penelitian ini untuk dilakukan untuk mengetahui perbandingan efektivitas pengaplikasian penyemprotan menggunakan *drone sprayer* dan *knapsack sprayer*. Penelitian ini dilaksanakan di Sektor Teso Timur PT.RAPP. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *systematic random sampling* dan parameter yang diamati yaitu penilaian persentase terhadap kematian gulma. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji t. Hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang sangat-sangat signifikan dari efektivitas pengaplikasian penyemprotan mekanis (*drone sprayer*) yaitu sebesar 99,36%, dan penyemprotan manual (*knapsack sprayer*) yaitu sebesar 93,83%.

Kata Kunci: Isoxaflutole; Penyemprotan; Gulma; Persentase

PENDAHULUAN

Hutan Tanaman Industri merupakan hutan yang dikelola oleh tanaman tertentu dan diusahakan berdasarkan asas kelestarian, asas manfaat dan asas perusahaan dalam peningkatan potensi dan kualitas hutan produksi dengan menerapkan sistem silvikultur intensif untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri hasil hutan (Tapung Hilir Kabupaten Kampar Provinsi Riau & Wirdani, 2018). Hutan Tanaman Industri memiliki tujuan untuk meningkatkan suatu potensi dan kualitas hutan produksi yang ada melalui penerapan silvikultur di lapangan (satu atau lebih sistem silvikultur) guna untuk memenuhi kebutuhan bahan baku hasil hutan kayu dan non kayu. Tujuan dari pembangunan hutan tanaman industri (HTI) adalah meningkatkan produktivitas hutan produksi untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri perkayuan, menciptakan peluang usaha, menciptakan lapangan kerja, meningkatkan dinamika pembangunan daerah, meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar hutan dan meningkatkan perbaikan kualitas lingkungan hidup (Rabdi, 2013).

Kawasan hutan tanaman industri terdiri dari tiga tipe vegetasi yaitu tipe pertama merupakan kawasan yang ditumbuhi tumbuhan homogen, tipe kedua merupakan kawasan yang ditumbuhi semak belukar, dan tipe ketiga merupakan kawasan sejenis hutan alam yang merupakan kawasan lindung. Komponen penyusun ketiga vegetasi yaitu pepohonan, serasah, dan tumbuhan bawah (Ratnaningsih et al., 2014).

Dalam rangka memperbaiki hutan, memulihkan lingkungan, dan meningkatkan hasil produksi kayu, pemerintah telah merumuskan kebijakan dan mendorong pengembangan hutan tanaman. Dengan hadirnya hutan tanaman diharapkan bisa dapat meningkatkan produktivitas lahan yang ada. Masih banyak lahan yang terbuka, semak belukar, dan padang rumput terbengkalai yang tidak produktif dan tidak cocok untuk tanaman pertanian, namun cocok untuk tanaman kehutanan. Jenis pohon tertentu dapat ditanam dengan metode tertentu dan dapat memberikan produktivitas serta manfaat yang sangat baik bagi masyarakat dan negara (Latifah, 2004).

Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam perawatan tanaman utama pada suatu areal HTI yaitu pengendalian gulma. Banyak cara yang telah dilakukan untuk melakukan pengendalian gulma di HTI, salah satu cara pengendalian yang dilakukan yaitu pengendalian gulma sebelum berkecambah (*pre emergent*).

Pre emergent adalah suatu kegiatan pengendalian gulma yang dilakukan pada saat sebelum gulma berkecambah atau muncul ke permukaan tanah. Di PT.RAPP sendiri sudah melakukan penambahan kegiatan pada pengendalian gulma atau *regime* terbaru yaitu *pre emergent*. Kegiatan *pre emergent* (WR1 & WR3) di PT. RAPP dilakukan pada saat 5-7 hari setelah tanam (*weeding round 1*) dan 55 hari setelah tanam (*weeding round 3*). Di dalam pengendalian *pre emergent* ini, perusahaan memiliki dua metode teknik pengaplikasian yaitu penyemprotan secara manual menggunakan *knapsack sprayer* dan penyemprotan secara mekanis menggunakan *drone sprayer*. Teknik *pre emergent* yang dilakukan juga mempengaruhi kualitas dari kegiatan hasil pengendalian gulma. Kegiatan *pre emergent* dengan menggunakan teknik manual (*knapsack sprayer*) masih belum memberikan hasil yang efektif terhadap penilaian PQA pada kualitas pengendalian gulma. *Pre emergent* manual (*knapsack sprayer*) masih menggunakan tenaga manusia yang sering menyebabkan tidak efektifnya penyemprotan dan berdampak bagi kelulusan atau penilaian areal. Penyemprotan dengan alat *drone sprayer* dapat dikatakan efektif, dikarenakan *drone sprayer* memiliki kualitas teknologi yang baik, dengan cara menentukan plan terbang yang terukur dan penyemprotan yang merata.

Isoxaflutole merupakan herbisida isoksazol yang digunakan sebagai pengendalian gulma pra tumbuh (*pre emergent*) atau awal pasca tumbuh (*post emergent*). Cara kerja isoxaflutole adalah dengan cara menghambat enzim 4 *hydroxyphenylpyruvate dioxygenase* (HPPD), yang bisa mengakibatkan penghambatan pembentukan pigmen dan menyebabkan pemutihan pada jaringan tanaman target yang sedang berkembang. Isoxaflutole mengendalikan gulma yang berdaun lebar dan spektrum rumput yang luas dengan memutihkan gulma yang tumbuh atau tumbuh setelah penyerapan herbisida melalui system akar (Molecular, 2013).

Penyemprotan dengan cara menggunakan teknologi *drone spraying* sebaiknya dilakukan pada saat kondisi cuaca cerah dan kecepatan angin yang rendah. Dalam sekali terbang *drone* mampu menjangkau area seluas 1 hingga 2 hektar yang dioperasikan oleh 1 orang operator, yang dimana satu orang ditugaskan sebagai pilot *drone* sekaligus operator penyemprotan. *Drone spraying* ini sudah banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang perkebunan, pertanian, dan perhutanan. Hal ini dikarenakan *drone spraying* mampu melakukan penyemprotan tepat sasaran tanpa merugikan atau membahayakan manusia. *Drone sprayer* menawarkan peningkatan pada efisiensi penyemprotan dalam hal hasil, biaya, dan waktu dibandingkan penyemprotan manual. Quadcopter drone merupakan drone yang mampu melaksanakan misi penyemprotan cairan. Drone mampu melakukan penyemprotan dengan luasan area 2 meter persegi selama waktu

5 menit pada ketinggian 10 cm diatas tanaman padi, sementara ketahanan penerbangan maksimum yang dimiliki baterai adalah 10 menit (Hariyanto et al., 2023).

Penggunaan *knapsack sprayer* masih membutuhkan tenaga yang besar untuk menarik pompa dan hasil persentase terkenanya gulma oleh larutan hasil penyemprotan tidak merata karena larutan yang dikeluarkan tidak stabil. Efektivitas penyemprotan menggunakan *knapsack sprayer* pompa dilahan dengan parameter (*weed cover*) memiliki persentase kematian gulma di angka 53,6% hingga 59,5%, sedangkan *knapsack motor sprayer* memiliki persentase kematian gulma 77%. *Knapsack sprayer* merupakan alat penyemprotan yang memiliki kapasitas empat *gallons* ukuran (15 liter) dan tangka berbentuk seperti ginjal dan terbuat dari baja *galvanis* (Yuliyanto et al., 2017).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada kompartemen TEE A037 areal mineral di PT RAPP (Riau Andalan Pulp and Paper), Kabupaten Kampar, Provinsi Riau, Estate Teso Timur. Penelitian dilakukan pada 20 Juni – 18 Juli 2023. Parameter penelitian perbandingan penyemprotan herbisida menggunakan alat drone dan *knapsack* yaitu: Persentase penilaian PQA *Weeding* terhadap miss penyemprotan gulma (%), pengambilan data dilakukan secara manual menggunakan *form* penilaian PQA (*Plantation Quality Assesment*). Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif bertujuan untuk mendeskripsikan objek penelitian ataupun hasil penelitian dari membandingkan dua variabel. Pendekatan kuantitatif berdasarkan atas paradigma yang berpandangan bahwa peneliti dapat dengan sengaja mengadakan perubahan terhadap dunia sekitar dengan melakukan berbagai eksperimen. Penelitian kuantitatif juga digunakan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antar variabel yang diteliti. Penelitian kuantitatif dimulai dengan teori dan hipotesis (Abdullah, 2015).

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *systematic random sampling*. Teknik sampling merupakan ilmu statistik mengenai pengambilan sebagian anggota dari populasi. Jika pengambilan sebagian anggota populasi ini dilakukan secara benar, maka analisis statistik tersebut dapat digunakan untuk mengambil kesimpulan dari keseluruhan populasi. Sampel acak sistematis (*systematic random sampling*) merupakan pengambilan sampel yang sangat bermanfaat dan berguna untuk pengambilan sampel populasi yang sangat besar. Pengambilan sampel acak sistematis adalah suatu metode manakala hanya anggota pertama dari seluruh sampel yang dipilih secara acak dengan anggota selanjutnya dipilih secara sistematis berdasarkan pola tertentu. Penarikan sampel acak sistematis ini dilakukan dengan cara mengambil satu angka acak dan sampel lainnya akan mengikuti dengan cara menghitung intervalnya (Khanifah, 2009). Sampel yang diamati berupa plot penanaman seluas 15m x 50m = 750m² dan setiap teknik *pre emergent* herbisida akan diamati sebanyak 15 plot (750m²) *drone sprayer* dengan luas total keseluruhan plot 11.250m² dan 15 plot (750m²) *knapsack sprayer* dengan luas total keseluruhan 11.250m². 1 plot mewakili 1 hektar dengan intensitas sampling 7,5% dan jarak antar plot 100m. Luas areal yang akan dilakukan penyemprotan seluas 30 hektar, 15 hektar penyemprotan *drone sprayer*, 15 hektar penyemprotan *knapsack sprayer*. Pengamatan akan dilakukan pada hari ke 18 setelah penyemprotan.

Hasil pekerjaan yang diamati berupa kegiatan penyemprotan *pre emergent* herbisida yang dilakukan oleh operator drone sprayer dan tenaga kerja *knapsack sprayer* dengan melihat efektivitas perbandingan kualitas penyemprotan masing-masing alat.

Uji-t digunakan untuk menguji signifikansi mean sampel acak dan perbedaan antara dua mean sampel. Ada tiga jenis uji-t yaitu uji-t sampel independen, uji-t sampel dependen, dan uji-t satu sampel. Uji-t satu sampel membandingkan mean sampel dengan nilai yang ditentukan. Uji-t sampel dependen (terkait, dalam subjek, atau berpasangan) membandingkan rata-rata dua kondisi di mana partisipan yang sama (atau sangat cocok) berpartisipasi dalam penelitian. Uji-t sampel independen (independen) membandingkan rata-rata dua kelompok peserta. Oleh karena itu secara umum, uji-t (baik 1-sampel, 2-sampel, independen maupun paired) adalah metode yang paling sering digunakan (Gerald, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis penelitian ini merupakan hasil analisis presentase penilaian PQA (*Plantation Quality Assesment*) *weeding round 1* pada kematian gulma, pengendalian gulma *pre emergent ini* menggunakan teknik pengaplikasian yang berbeda yaitu secara manual (*knapsack sprayer*) dan secara mekanis (*drone sprayer*).

A. Persentase Penilaian PQA (*Plantation Quality Assesment*) *Weeding Round 1*

Penilaian terhadap pengambilan PQA (*Plantation Quality Assesment*) ini berdasarkan SOP yang telah ditetapkan oleh perusahaan (PT. RAPP) dan data ini merupakan data primer yang diambil secara langsung di lapangan. Pengambilan data di lapangan dengan mencatat hasil penilaian PQA (*Plantation Quality Assesment*) *weeding* pada hari ke 18 setelah dilakukan pengaplikasian, diperoleh hasil berupa jumlah *miss* dan hasil persentase PQA (*Plantation Quality Assesment*) *weeding* per plot. Total jumlah *miss* di areal kompartemen TEE A037 disajikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Jumlah *Miss* Gulma Hidup Pada Masing-Masing Teknik Penyemprotan

Alat	Plot PQA (<i>Miss</i>)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Drone sprayer	0	0	2	3	1	1	0	0	0	0	0	4	0	1	0
Alat	Plot PQA (<i>Miss</i>)														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Knapsack sprayer	5	7	3	8	12	9	15	7	6	6	4	4	9	11	9

Keterangan: Penilaian atau jumlah *miss* pada suatu plot
 Sumber: Data Primer, 2024



Gambar 1. Miss Penyemprotan Menggunakan Alat Patron



Gambar 2. Miss Penyemprotan Gulma >20cm Menggunakan Alat Ukur

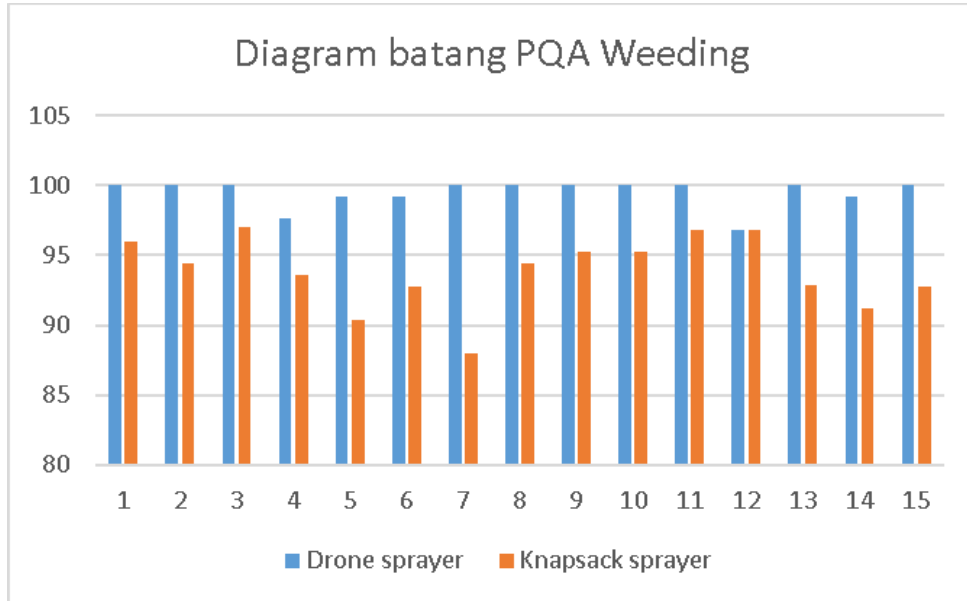
Berdasarkan pengamatan jumlah *miss*, gulma yang sering ditemui dengan kriteria tinggi gulma akasia liar >20cm dan gulma rerumputan. Setelah pengambilan data jumlah *miss* pada setiap plot, peneliti melakukan penilaian presentase PQA (*Plantation Quality Assesment weeding*) dengan cara menggunakan rumus yang telah ditetapkan oleh SOP perusahaan. Hasil persentase PQA (*Plantation Quality Assesment weeding*) menggunakan *drone sprayer* dan *knapsack sprayer* di kompartemen TEE A037 akan disajikan dalam Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Persentase PQA (*Plantation Quality Assesment Weeding*)

Alat	Plot PQA <i>Plantation Quality Assesment Weeding</i> (%)															Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Drone sprayer	100	100	98,4	97,6	99,2	99,2	100	100	100	100	100	96,8	100	99,2	100	99,36
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Knapsack Sprayer	96	94,4	97,6	93,6	90,4	92,8	88	94,4	95,2	95,2	96,8	96,8	92,8	91,2	92,8	93,83

Keterangan: Penilaian hasil persentase ini dihitung berdasarkan rumus PQA (*Plantation Quality Assesment*) yang telah ditetapkan oleh standar operasional perusahaan.

Sumber: Data Primer, 2024



Gambar 3. Diagram Efektivitas Teknik Pengaplikasian Masing-Masing Alat

Berdasarkan data tabel dan diagram efektivitas teknik pengaplikasian di atas didapatkan hasil penyemprotan menggunakan alat *drone sprayer* lebih baik dibandingkan dengan menggunakan *knapsack sprayer*. Berdasarkan Tabel 2 di atas efektivitas perbandingan penyemprotan terlihat dari perbedaan rata-rata antara *drone sprayer* yang memiliki nilai persentase 99,36%, dan penyemprotan menggunakan *knapsack sprayer* memiliki nilai persentase 93,83%. Dari hasil rata-rata perbandingan kedua alat didapatkan selisih hasil sebesar 5,53%. Berdasarkan data persentase PQA (*Plantation Quality Assesment*) teknik penyemprotan yang didapatkan maka dilakukan uji-T untuk mengetahui perbandingan atau tingkat signifikansi efektivitas penyemprotan pada masing-masing alat. Hasil uji-T efektivitas penyemprotan disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji-T Efektivitas Pengaplikasian *Drone Sprayer* dan *Knapsack Sprayer*

Alat	Rata-Rata	Standar Deviasi	Standar Eror	T Hitung	Signifikan
Drone sprayer	99.360	1.0199	.2613	7.206	.000
Knapsack sprayer	93.827	2.5733	.6644		

Keterangan: Sangat signifikan pada taraf uji 5%

Sumber: Data Primer, 2024

Berdasarkan data tabel 3, hasil analisis menggunakan uji-t pada rata-rata efektivitas penyemprotan dengan taraf uji 5% diperoleh nilai yang signifikan $<0,05$ bahkan dengan demikian terdapat hasil perbedaan yang sangat signifikan pada teknik pengaplikasian *drone sprayer* dengan *knapsack sprayer*. Hasil uji-t menunjukkan efektivitas penyemprotan *drone sprayer* berbeda jauh dengan efektivitas penyemprotan *knapsack sprayer*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa:

Penyemprotan *pre mergent* secara mekanis (*drone sprayer*) lebih efektif 5,58% dibandingkan dengan penyemprotan secara manual (*knapsack sprayer*).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, P. M. (2015). Living in the world that is fit for habitation : CCI's ecumenical and religious relationships. In *Aswaja Pressindo*.
- Gerald, B. (2018). A Brief Review of Independent, Dependent and One Sample t-test. *International Journal of Applied Mathematics and Theoretical Physics*, 4(2), 50. <https://doi.org/10.11648/j.ijamtp.20180402.13>
- Hariyanto, K., Poerwanto, E., & Nur Santoso, P. (2023). Analisis Efektifitas Drone Pada Proses Pemupukan Cair Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pertanian Padi Organik. *Vortex*, 4(2). <https://doi.org/10.28989/vortex.v4i2.1658>
- Khanifah. (2009). Studi Empiris Mengenal Penerapan Metode Sampling Audit dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penggunaan Metode Sampling Audit Oleh Auditor Bank Indonesia Semarang. *AKSES: Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 4(7), 73–87.
- Latifah, S. (2004). *PERTUMBUHAN DAN HASIL TEGAKAN Eucalyptus grandis DI HUTAN TANAMAN INDUSTRI*. 1–11.
- Molecular, R. (2013). 1171 Isoxaflutole was scheduled for evaluation as a new compound by 2013 JMPR at the 44 th session of the CCPR (2012). Isoxaflutole is a synthetic compound of the isoxazole group of chemicals used as an herbicide . The mode of action of isoxaflutole is . 268, 1171–1324.
- Rabdi, H. (2013). Evaluasi Pelaksanaan Perizinan Hutan Tanaman Industri (HTI) Di Kabupaten Pelalawan (Studi Kasus PT. Rapp Tahun 2013-2015). *Perawatan Ortodontik Yang Dilakukan Oleh Pihak Non Profesional*, 53(9), 1689–1699.
- Ratnaningsih, A. T., Suwarno, E., & ... (2014). Potensi Karbon Pada Beberapa Tipe Vegetasi Di Hutan Tanaman Industri (Potential of Carbon for Some Type of Vegetation in the Forest Plantation. *Fakultas Pertanian ...*, 11(2). <https://repository.unilak.ac.id/339/%0Ahttps://repository.unilak.ac.id/339/1/1248-Article-Text-2278-1-10-20180523%281%29.pdf>
- Tapung Hilir Kabupaten Kampar Provinsi Riau, K., & Wirdani, M. (2018). *ANALISIS KONFLIK HUTAN TANAMAN INDUSTRI (Studi Kasus Konflik Masyarakat Desa Kota Garo dengan pt. Arara Abadi di CONFLICT ANALYSIS OF INDUSTRIAL PLANTED FORESTS (Case Study Community Conflict of Kota Garo Village With PT. Arara Abadi in Tapung Hilir Distr. 278–291.*
- 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.