

APLIKASI PENGGUNAAN *SPRAYER* KONVENSIONAL DAN *SPRAYER* ELEKTRIK PADA PENYEMPROTAN GULMA DI KEBUN JAMBU KRISTAL

Randi Pratama¹, Priyambada², YT. Seno Ajar Yomo³

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Insitut Pertanian Stiper
Yogyakarta, Jl. Nangka II Maguwoharjo, Depok, Sleman, Daerah Istimewa
Yogayakarta 55282

Email : randiub819@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu usaha peningkatan produksi lahan pertanian adalah dengan mengendalikan gulma pada sekitar tanaman produksi. Banyak cara menangani gulma pada tanaman produksi salah satu cara yaitu pengendalian gulma dengan cara penyemprotan larutan herbisida.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis prestasi kerja dan tingkat kematian gulma dengan menggunakan alat yang berbeda yaitu *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik. Penelitian ini dilaksanakan di kebun jambu Kristal Sembego, Kelurahan Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prestasi kerja dari kedua alat *sprayer* konvensional maupun *sprayer* elektrik dan mengetahui total biaya operasi yang dibutuhkan dari alat *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik serta mengetahui tingkat kematian gulma yang telah diuji di lapangan menggunakan *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada prestasi kerja *sprayer* konvensional didapatkan nilai 0,15 ha/jam, sedangkan *sprayer* elektrik 0,24 ha/jam. Pada Biaya operasi *sprayer* konvensional dengan nilai Rp 107.720,8/ha, sedangkan *sprayer* elektrik sebesar Rp 98.320,66/ha. Untuk nilai pengamatan gulma pada *sprayer* konvensional minggu pertama sebesar 0,869 kg/m², minggu kedua 0,88 kg/m², minggu ketiga 0,911 kg/m². Sedangkan pada alat *sprayer* elektrik didapatkan nilai minggu pertama sebesar 0,853 kg/m², minggu kedua 0,89 kg/m² dan minggu ketiga 0,936 kg/m².

Kata kunci : *sprayer* konvensional, *sprayer* elektrik, prestasi kerja

PENDAHULUAN

Jambu kristal adalah salah satu varietas jambu biji yang saat ini mempunyai prospek cerah untuk dikembangkan di Indonesia. Jambu biji merupakan salah satu buah yang tidak asing bagi masyarakat Indonesia. Jambu kristal memiliki buah yang berukuran besar, daging buah yang bersih, dan biji yang sangat minim (<3% dari total masa buah), dan kandungan vitamin C yang tinggi. Jambu kristal memiliki peluang dan potensi yang cukup menjanjikan untuk menggantikan (substitusi) ketersediaan buah impor khususnya apel dikarenakan kemiripan tekstur buahnya yang renyah, sehingga mampu mengurangi pengeluaran untuk mengimpor apel di negara Indonesia (Astrini dkk, 2018).

Beberapa pelatihan yang dilakukan masih kurang berfokus pada pengembangan teknologi tepat guna untuk mendukung pertanian. Salah satu teknologi tepat guna yang perlu dikembangkan adalah alat *sprayer* yang digunakan untuk sektor pertanian (G.W. Utomo, 2013).

Saat ini, alat *sprayer* yang digunakan oleh masyarakat desa masih bersifat manual. Sehingga, masyarakat petani desa masih membutuhkan waktu lama untuk penyemprotan pestisida di seluruh lahan pertanian. Selain permasalahan waktu, intensitas, dan jarak penyemprotan air *sprayer* secara manual. Penyuluhan alat *sprayer* elektrik masih sangat terbatas. Akibatnya kualitas penyemprotan air *sprayer* menjadi tidak merata (M.N. Rahman dkk, 2014).

Semua alat yang digunakan untuk mengaplikasikan pestisida dengan cara penyemprotan disebut alat semprot atau *sprayer*. Apapun bentuk dan mekanisme kerjanya, *sprayer* berfungsi untuk mengubah atau memecah larutan semprot yang dilakukan oleh *nozzle*, menjadi bagian-bagian atau butiran-butiran yang sangat halus (*droplet*). Pada alat pengkabut (*mist blower*) dimasukkan ke dalam pengertian *sprayer*. *Fogging machine* dan *cold aerosol generator* sebenarnya juga dapat dianggap sebagai *sprayer* (Kusnawiria, M.P, 1998).

Salah satu kendala dalam pengelolaan kebun yaitu adanya gangguan yang disebabkan oleh gulma. Berbagai gulma tumbuh dan mengganggu jambu Kristal sejak masa tanam hingga panen, gulma di perkebunan jambu kristal harus dikendalikan supaya secara ekonomi tidak berpengaruh terhadap produksi. Prinsip utama dalam pengendalian gulma adalah melakukan upaya untuk mengurangi populasi gulma sebelum gulma itu merugikan tanaman jambu Kristal melalui berbagai cara seperti kimiawi, biologis,

mekanis, kultur teknis, atau kombinasi dari cara-cara tersebut. Pengendalian secara kimiawi adalah pengendalian gulma dengan menggunakan bahan kimia yang dapat menekan laju pertumbuhan gulma yang disebut herbisida.

Dengan wawasan teknologi tepat guna ini diharapkan mampu membantu masyarakat dan terkhususnya Desa Sembego dalam mengembangkan pengetahuan terhadap inovasi teknologi secara tepat. Selain itu, juga mampu memberikan masyarakat desa dalam pengembangan alat *sprayer* elektrik untuk diproduksi secara massal.

TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk Perhitungan masing-masing prestasi dari alat *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik, menghitung total biaya penyemprotan *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik, mengetahui persentase tingkat kematian gulma dengan menggunakan penyemprotan *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik, dan mengetahui kelebihan dan kekurangan dari masing-masing alat, guna sebagai pertimbangan antara penggunaan *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik..

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 21 hari, dimulai pada tanggal 20 Februari 2022 sampai 12 Maret 2022. Penelitian ini dilaksanakan di kebun jambu kristal Sembego, Kelurahan Maguwoharjo, kecamatan Depok, kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

Sprayer Konvensional, *Sprayer* Elektrik, Ember, Meteran, Gelas Ukur, Kamera, *Stopwatch*, Alat Tulis, Sepatu Boots, Masker, *Nozzle* Lubang Empat, Sarung Tangan, Timbangan *Gram*, Gramoxone, Gulma, Tali plastik, Bambu, Air

C. Metode Penelitian

Metodologi penelitian bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang ada secara terstruktur. Berikut pembagian dari flow chart penelitian ditunjukkan dalam Gambar 3.1



Gambar 3.1 *Flow Chart* metodologi penelitian

D. Persiapan Penelitian

1. Menentukan plot areal yang ditumbuhi gulma.
2. Jenis gulma teki-teki dan rumputan, jenis-jenis gulma yang terdapat di areal percobaan yaitu gulma *Imperata cylindrica*, *Cyperus rotundus* dan *Eleusine indica*.
3. Areal yang akan digunakan diusahakan datar dengan tujuan supaya dapat mengetahui dengan jelas keadaan gulma setelah aplikasi.
4. Memberikan patok terhadap 20 pokok jambu kristal yang akan disemprot

5. Pembagian plot terdiri dari 3 setiap alat *sprayer* dengan bahan bambu dengan ukuran 1x1 meter. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari bahan herbisida Gramoxone dengan alat *sprayer* yang berbeda yaitu alat *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Wilayah Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kebun jambu kristal Sembego Hotifarm yang merupakan bagian dari usaha produktif Bahtera Mitra Mahardhika (BMM). Dimana merupakan salah satu usaha produktif yang bergerak dibidang hortikultura komoditas jambu kristal. Berlokasi di Sembego RT 2, RW 38, Sembego, Maguwaharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta.

Sembego Hortifarm yang diproduksi oleh Bahtera Mitra Mahardhika (BMM) bergerak di komoditas jambu kristal yang memiliki luas lahan 1 hektar.

B. Hasil Penelitian

1. Kalibrasi

Tabel. 4.1 Hasil kalibrasi penyemprotan *sprayer* konvensional

Ulangan	Waktu (detik)	Volume (ml)
1	60 detik	850 ml
2	60 detik	920 ml
3	60 detik	1.08 ml
Rata-rata		950 ml

Sumber: Analisis data primer, 2022

Dari hasil data yang didapatkan pada tabel 4.1 mendapatkan nilai rata-rata volume semprot pada alat *sprayer* konvensional sebesar 950 ml/60 detik. Untuk mencari nilai Q atau jumlah cairan yang dikeluarkan dalam satuan detik berikut:

$$Q = \frac{950 \text{ ml}}{60 \text{ detik}} = 15,83 \text{ ml/detik}$$

Tabel. 4.2 Hasil kalibrasi penyemprotan *sprayer* elektrik

Ulangan	Waktu (detik)	Volume (ml)
1	60 detik	1.610 ml
2	60 detik	1.610 ml
3	60 detik	1.610 ml
Rata-rata		1.610 ml

Sumber: Analisis data primer, 2022

Dari hasil data yang didapat pada tabel 4.2 maka mendapatkan nilai rata-rata semprot pada alat *sprayer* elektrik sebesar 1.610 ml/60 detik. Untuk mencari nilai Q atau jumlah cairan yang dikeluarkan dalam satuan detik adalah:

$$Q = \frac{1.610 \text{ ml}}{60 \text{ detik}} = 26,83 \text{ ml/detik}$$

2. Penentuan jumlah larutan yang disemprotkan setiap pokok

Tabel. 4.3 Standar dosis herbisida pada kemasan anjuran

Jenis herbisida	Dosis (satuan)	SPH (pokok/ha)
Bahan aktif gramoxone	2,5 liter/ha	1.111 pokok

Sumber: Analisis data primer, 2022

Dosis herbisida

Dosis penyemprotan gramoxone 2,5 liter/ha atau dosis larutan 400 liter/ha.

Sehingga jumlah larutan herbisida (Jlh) adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Jlh} &= \frac{\text{dosis larutan}}{\text{SPH}} = \text{ml/pokok} \\
 &= \frac{400 \text{ liter/ha}}{1.111 \text{ pokok/ha}} \\
 &= \frac{400.000 \text{ ml/ha}}{1.111 \text{ pokok/ha}} \\
 &= 360,03 \text{ ml/pokok}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

Jlh = jumlah larutan herbisida

SPH = satuan pokok per hektar

3. Penentuan Waktu

Dalam penentuan waktu dilakukan agar mengetahui waktu semprot yang dibutuhkan. Sehingga bisa menentukan berapa waktu yang dibutuhkan untuk target yang dihasilkan.

Tabel. 4.4 Penentuan waktu *sprayer* konvensional

No	Keterangan	Nilai
1	Jumlah larutan herbisida	360,03 ml/pokok
2	Debit	15,83 ml/detik

Sumber: Analisis data primer, 2022

Rumus:

$$t = \frac{Jlh}{Q} = \text{detik/pokok}$$
$$= \frac{360,03 \text{ ml/pokok}}{15,83 \text{ ml/detik}} = 22,74 \text{ detik/pokok}$$

Jika waktu semprot per 20 pokok adalah

$$= 20 \text{ pokok} \times 22,74 \text{ detik/pokok}$$

$$= 454,8 \text{ detik}$$

$$= 7,58 \text{ menit}$$

Keterangan:

t = waktu (detik)

Jlh = jumlah larutan herbisida (ml/pokok)

Q = debit (ml/detik)

Prestasi kerja (KA) teoritis pada alat *sprayer* konvensional

$$\text{Rumus : } \frac{\text{luas semprot (ha)}}{\text{waktu semprot (jam)}}$$

Jumlah pokok semprot: 20 pokok

$$\text{SPH} = 1.111 \text{ pokok/ha}$$

Waktu semprot: 7,58 menit/20pokok

$$\text{KA} = \frac{20 \text{ pokok}}{1.111 \text{ SPH}}$$
$$= \frac{0,018 \text{ ha}}{0,126 \text{ jam}}$$
$$= 0,14 \text{ ha/jam}$$

Tabel 4.5 Penentuan waktu *sprayer* elektrik

No	Keterangan	Nilai
1	Jumlah larutan herbisida	360,03 ml/pokok
2	Debit	26,83 ml/detik

Sumber: Analisis data primer, 2022

Rumus:

$$t = \frac{Jlh}{Q} = \text{detik/pokok}$$

$$= \frac{360,03 \text{ ml/pokok}}{26,83 \text{ ml/detik}} = 13,42 \text{ detik/pokok}$$

Jika waktu semprot per 20 pokok adalah

$$= 20 \text{ pokok} \times 13,42 \text{ detik/pokok}$$

$$= 268,4 \text{ detik}$$

$$= 4,47 \text{ menit}$$

Keterangan :

t = waktu (detik)

Jlh = jumlah larutan herbisida (ml/pokok)

Q = debit (ml/detik)

Prestasi kerja (KA) teoritis pada alat *sprayer* elektrik

$$\text{Rumus: } \frac{\text{luas semprot (ha)}}{\text{waktu semprot (jam)}}$$

Jumlah pokok semprot: 20 pokok

$$\text{SPH} = 1.111 \text{ pokok/ha}$$

Waktu semporot: 4,47 menit/20pokok

$$\text{KA} = \frac{20 \text{ pokok}}{1.111 \text{ SPH}}$$

$$= \frac{0,018 \text{ ha}}{0,074 \text{ jam}}$$

$$= 0,24 \text{ ha/jam}$$

4. Hasil Pengujian Lapangan

Pada pengujian alat *sprayer* didapatkan nilai pada kedua alat *sprayer* konvensional dan elektrik.

Tabel 4.6 Hasil pengujian lapangan

No	Perlakuan	Jumlah pokok (luasan)	Waktu (menit)	Jumlah larutan yang dikeluarkan	
				aktual (ml)	teoritis (ml)
1	<i>Sprayer</i> konvensional	20 pokok (0,018 ha)	1. 6,53	5.500	
			2. 7,12	5.800	7.200,6
			3. 7,29	6.000	
			Rata-rata	5.766,66	7.200,6
2	<i>Sprayer</i> elektrik	20 pokok (0,018 ha)	1. 4,58	7.300	
			2. 4,41	7.100	7.200,6
			3. 4,59	7.400	
			Rata-rata	7.266,66	7.200,6

Sumber: Analisis data primer, 2022

Hasil dari data pengujian lapangan pada tabel 4.6 diatas didapatkan nilai waktu rata-rata *sprayer* konvensional yaitu 6,98 menit/20pokok. Dan nilai rata-rata *sprayer* elektrik sebesar 4,56 menit/20pokok. Untuk jumlah larutan yang dikeluarkan pada alat *sprayer* konvensional sebesar 5.766,66 ml/20pokok. Sedangkan larutan yang dikeluarkan alat *sprayer* elektrik sebesar 7.266,66 ml/20pokok.

5. Analisis Hasil Rata-Rata Pengujian Lapangan

1. Prestasi kerja (KA) aktual pada alat *sprayer* konvensional

$$\text{Rumus: } \frac{\text{luas semprot (ha)}}{\text{waktu semprot (jam)}}$$

Jumlah pokok semprot: 20 pokok

SPH = 1.111 pokok/ha

Waktu semprot: 6,98 menit/20pokok

$$KA = \frac{20 \text{ pokok}}{1.111 \text{ SPH}}$$

$$= \frac{0,018 \text{ ha}}{0,116 \text{ jam}} = 0,15 \text{ ha/jam}$$

2. Prestasi kerja (KA) aktual pada alat *sprayer* elektrik

$$\text{Rumus: } \frac{\text{luas semprot (ha)}}{\text{waktu semprot (jam)}}$$

Jumlah pokok semprot: 20 pokok

SPH = 1.111 pokok/ha

Waktu semprot: 4,56 menit/20pokok

$$\begin{aligned} KA &= \frac{20 \text{ pokok}}{1.111 \text{ SPH}} \\ &= \frac{0,018 \text{ ha}}{0,076 \text{ jam}} = 0,236 \text{ ha/jam} \\ &= 0,24 \text{ ha/jam} \end{aligned}$$

3. Effisiensi kerja penyemprotan *sprayer* konvensional

$$\begin{aligned} \text{Rumus : } &\frac{KA \text{ aktual}}{KA \text{ teoritis}} \times 100\% \\ &= \frac{0,15 \text{ ha/jam}}{0,14 \text{ ha/jam}} \times 100\% \\ &= 107,14\% \end{aligned}$$

4. Effisiensi kerja penyemprotan *sprayer* elektrik

$$\begin{aligned} \text{Rumus: } &\frac{KA \text{ aktual}}{KA \text{ teoritis}} \times 100\% \\ &= \frac{0,24 \text{ ha/jam}}{0,24 \text{ ha/jam}} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

5. Larutan per pokok pada alat *sprayer* konvensional

$$\begin{aligned} &= \frac{Jlk \text{ (ml)}}{20 \text{ pokok}} \\ &= \frac{5.766,66 \text{ ml}}{20 \text{ pokok}} \\ &= 288,33 \text{ ml/pokok} \end{aligned}$$

6. Larutan per pokok pada alat *sprayer* elektrik

$$\begin{aligned} &= \frac{Jlk \text{ (ml)}}{20 \text{ pokok}} \\ &= \frac{7.266,66 \text{ ml}}{20 \text{ pokok}} \\ &= 363,33 \text{ ml/pokok} \end{aligned}$$

Keterangan:

Jlk = Jumlah larutan yang dikeluarkan (ml)

Tabel. 4.7 Ketepatan dosis penyebaran

No	Perlakuan	Teoritis (20 pokok)	Aktual (20 pokok)	keterangan
1	<i>Sprayer</i> konvensional	7.200,6 ml	5.766,6 ml	Kekurangan larutan herbisida
2	<i>Sprayer</i> elektrik	7.200,6 ml	7.266,6 ml	Kelebihan larutan herbisida

Sumber: Analisis data primer, 2022

Maka dari hasil data di lapangan yang telah diuraikan terlihat perbedaan yang tidak sesuai dengan dosis yang dianjurkan pada kemasan. Adapun penyebab terjadinya karena pada saat penyemprotan dari kedua alat *sprayer* pekerja hanya melakukan penyemprotan seperti biasanya, tidak ada diperlambat atau dipercepat saat penyemprotan *sprayer*.

Tabel. 4.8 Hasil pengujian lapangan

No	perlakuan	Jumlah pokok (luasan)	Waktu (jam)	Jumlah cairan yang dikeluarkan		KA (ha/jam)	
				aktual	teoritis	lapangan	Teoritis
1	Sprayer konvensional	20	0,116	5.766,6	7.200,6	0,15	0,14
		pokok (0,018 ha)					
2	Sprayer elektrik	20	0,039	7.266,6	7.200,6	0,24	0,24
		pokok (0,018 ha)					

Sumber: Analisis data primer, 2022

C. Analisis Biaya Operasi

1. Biaya Tetap (*Fixed Cost*) *Sprayer*

a. Biaya Penyusutan *Sprayer* Konvensional

Keterangan :

P = harga *sprayer* konvensional nilai investasi (Rp)

Bs = biaya penyusutan (Rp/jam)

S = nilai akhir dari investasi (biasanya diasumsikan besarnya 10% dari nilai investasi (RNAM 1979). (Rp)

N = umur ekonomi (jam) (5 tahun) (43.200 jam) sumber Shopee

$$\begin{aligned}Bs &= \frac{P-S}{N} = \text{Rp/jam} \\&= \frac{\text{Rp } 425.000 - \text{Rp } 42.500}{43.200 \text{ jam}} \\&= \frac{\text{Rp } 382.500}{43.200 \text{ jam}} \\&= \text{Rp } 8,85/\text{jam}\end{aligned}$$

b. Biaya Penyusutan *Sprayer* Elektrik

$$\begin{aligned}Bs &= \frac{P-S}{N} = \text{Rp/jam} \\&= \frac{\text{Rp } 665.000 - \text{Rp } 66.500}{43.200 \text{ jam}} \\&= \frac{\text{Rp } 598.000}{43.200 \text{ jam}} \\&= \text{Rp } 13,84/\text{jam}\end{aligned}$$

c. Biaya Bunga Modal *Sprayer* Konvensional

Keterangan:

r = tingkat bunga modal per tahun (%)

Bm = bunga modal (Rp/jam)

Jkt = jam kerja per tahun (8 jam/hari x 26 hari/bulan x 12 bulan/tahun = 2.496 jam/tahun)

r = 3,50%, sumber: Bank Indonesia (BI, 2022)

$$\begin{aligned}Bm &= 3,50\% \times \frac{P+S}{2} / (\text{jam kerja } \textit{sprayer} \text{ (jam/tahun)}) \\&= 3,50\% \times \frac{\text{Rp } 425.000 + \text{Rp } 42.500}{2} / 2.496 \text{ jam/tahun} \\&= 3,50\% \times \text{Rp } 233,750 \\&= \frac{\text{Rp } 8.181,125}{2.496 \text{ jam}} \\&= \text{Rp } 3,27/\text{jam}\end{aligned}$$

d. Biaya Bunga Modal *Sprayer* Elektrik

$r = 3,50\%$, sumber: Bank Indonesia (BI, 2022)

$$\begin{aligned} B_m &= 3,50\% \times \frac{P+S}{2} / (\text{jam kerja } \textit{sprayer} \text{ (jam/tahun)}) \\ &= 3,50\% \times \frac{\text{Rp } 665.000 + \text{Rp } 66.500}{2} / 2.496 \text{ jam/tahun} \\ &= 3,50\% \times \text{Rp } 365.750 \\ &= \frac{\text{Rp } 12.801,25}{2.496 \text{ jam}} \\ &= \text{Rp } 5,12/\text{jam} \end{aligned}$$

e. Total Biaya Tetap *Sprayer* Konvensional

$$\begin{aligned} \text{TBT} &= B_s + B_m \\ &= \text{Rp } 8,85/\text{jam} + \text{Rp } 3,27/\text{jam} \\ &= \text{Rp } 12,12/\text{jam} \end{aligned}$$

f. Total Biaya Tetap *Sprayer* Elektrik

$$\begin{aligned} \text{TBT} &= B_s + B_m \\ &= \text{Rp } 13,84/\text{jam} + \text{Rp } 5,12/\text{jam} \\ &= \text{Rp } 18,96/\text{jam} \end{aligned}$$

2. Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

a. Biaya Bahan Herbisida *Sprayer* Konvensional

$$\begin{aligned} \text{Biaya bahan herbisida} &= \frac{\text{larutan (liter)}}{\text{waktu penyemprotan (jam)}} \times \text{Rp } 120.000 \\ B_{bh} &= \frac{5.788,66 \text{ liter}}{0,116 \text{ jam}} \times \text{Rp } 120.000/\text{liter} = \text{Rp } 5.965/\text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan : B_{bh} = biaya bahan herbisida Rp 120.000/liter

b. Biaya Bahan Herbisida *Sprayer* Elektrik

$$\text{c. Biaya bahan herbisida} = \frac{\text{larutan (liter)}}{\text{waktu penyemprotan (jam)}} \times \text{Rp } 120.000/\text{liter}$$

$$\begin{aligned} \text{d. } B_{bh} &= \frac{5.933,33 \text{ liter}}{0,076 \text{ jam}} \times \text{Rp } 120.000/\text{liter} \\ &= \text{Rp } 11.473/\text{jam} \end{aligned}$$

Keterangan :

B_{bh} = biaya bahan herbisida Rp120.000/liter

c. Biaya Upah Tenaga *Sprayer* Konvensional

UMR = Rp 2.100.000/bulan (sumber: Yogyakarta 2022)

Jkb = jam kerja per bulan (8 jam/hari x 26 hari/bulan = 208 jam/bulan)

$$\text{upah tenaga} = \frac{UMR}{jam\ kerja}$$

$$\text{upah tenaga} = \frac{Rp\ 2.100.000}{208\ jam/bulan}$$

$$= Rp\ 10.096\ jam$$

Keterangan : Jkb = jam kerja per bulan

d. Biaya Upah Tenaga *Sprayer* Elektrik

UMR = Rp 2.100.000/bulan (sumber: Yogyakarta 2022)

Jkb = jam kerja per bulan (8 jam/hari x 26 hari/bulan = 208 jam/bulan)

$$\text{upah tenaga} = \frac{UMR}{jam\ kerja}$$

$$\text{upah tenaga} = \frac{Rp\ 2.100.000/bulan}{208\ jam/bulan}$$

$$= Rp\ 10.096/jam$$

Keterangan : Jkb = jam kerja per bulan

e. Biaya energi (Be) *Sprayer* Konvensional

sprayer konvensional = Rp –

keterangan:

Be = biaya energi

f. Biaya energi (Be) *Sprayer* Elektrik

batrai : 12 volt 8 ampere, harga pengisian daya elektrik Rp 15.000,00

$$Bb = \frac{Rp\ 15.000,00}{jam\ kerja/hari}$$

$$= \frac{Rp\ 15.000,00}{8\ jam/hari}$$

$$= Rp\ 1.875/jam$$

Keterangan:

Be = biaya energi

g. Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan *Sprayer* Konvensional

$$Bp = \frac{5\%/tahun \times P}{jam\ kerja/tahun}$$

$$P = Rp\ 425.000$$

$$Bp = \frac{5\%/tahun \times Rp\ 425.000}{2.496\ jam/tahun}$$

$$= \frac{Rp\ 212.500}{2.496\ jam/tahun}$$

$$= Rp\ 85,13/jam$$

Keterangan: Bp = biaya pemeliharaan

h. Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan *Sprayer* Elektrik

$$Bp = \frac{5\%/tahun \times P}{jam\ kerja/tahun}$$

$$P = Rp$$

$$Bp = \frac{5\%/tahun \times Rp\ 665.000}{2.496\ jam/tahun}$$

$$= \frac{Rp\ 332.500}{2.496\ jam/tahun}$$

$$= Rp\ 133,21/jam$$

Keterangan : Bp = biaya pemeliharaan

i. Total Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*) *sprayer* konvensional

$$\begin{aligned} TVC &= Bbh + \text{upah tenaga} + \text{Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan} \\ &= Rp\ 5.965/jam + Rp\ 10.096/jam + Rp\ 85,13/jam \\ &= Rp\ 16.146/jam \end{aligned}$$

Keterangan :

TVC = Total *Variable cost*

Bbh = biaya bahan herbisida

j. Total Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*) *sprayer* Elektrik

$$\begin{aligned} TVC &= Bbh + \text{upah tenaga} + Be + \text{Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan} \\ &= Rp\ 11.473/jam + Rp\ 10.096/jam + Rp\ 1.875/jam + Rp\ 133,21/jam \\ &= Rp\ 23.577/jam \end{aligned}$$

Keterangan :

TVC = Total *Variable cost*

Bbh = biaya bahan herbisida

Be = biaya energy

c) **Biaya Operasi *Sprayer***

A. Biaya Operasi (Rp/Jam) *Sprayer* Konvensional

$$= \text{biaya tetap (Rp/jam)} + \text{biaya Tidak tetap (Rp/jam)}$$

$$= \text{Rp } 12,12/\text{jam} + \text{Rp } 16.146/\text{jam}$$

$$= \text{Rp } 16.158,12/\text{jam}$$

B. Biaya Operasi (Rp/Jam) *Sprayer* Elektrik

$$= \text{biaya tetap (Rp/jam)} + \text{biaya Tidak tetap (Rp/jam)}$$

$$= \text{Rp } 18,96/\text{jam} + \text{Rp } 23.577/\text{jam}$$

$$= \text{Rp } 23.596,96/\text{jam}$$

C. Biaya Operasi Pengendalian Gulma (Rp/Ha) *Sprayer* Konvensional

$$= \frac{\text{biaya operasi (Rp/jam)}}{\text{prestasi kerja (ha/jam)}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 16.158,12 \text{ jam}}{0,15 \text{ ha/jam}}$$

$$= \text{Rp } 107.720,8/\text{ha}$$

D. Biaya Operasi Pengendalian Gulma (Rp/Ha) *Sprayer* Elektrik

$$= \frac{\text{biaya operasi (Rp/jam)}}{\text{prestasi kerja (ha/jam)}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 23.596,96/\text{jam}}{0,24 \text{ ha/jam}}$$

$$= \text{Rp } 98.320,66/\text{ha}$$

Tabel. 4.9 Analisis Biaya Operasional

Keterangan	<i>Sprayer</i> konvensional	<i>Sprayer</i> elektrik
1. Fixed cost		
a. Penyusutan	Rp 8,85 jam	Rp 13,84 jam
b. Bunga Modal	Rp 3,27 jam	Rp 5,12 jam
c. TFC (Total <i>fixed cost</i>)	Rp 12,12 jam	Rp 18,96/jam
2. Variable cost		
a. BBH (Rp/jam)	Rp 5.965 jam	Rp 11.473 jam
b. Upah tenaga (Rp/jam)	Rp 10.096 jam	Rp 10.096 jam
c. BB (Rp/jam)	Rp –	Rp 1.875 jam
d. Pemeliharaan	Rp 85,13/jam	Rp 133,21/jam
e. TVC (Total <i>Variable Cost</i>)	Rp 16.146/jam	Rp 23.577/jam

3. Total cost (Rp/Jam)	Rp 16.158,12/jam	Rp 23.596,96/jam
4. KA (ha/jam)	0,15 ha/jam	0,24 ha/jam
5. Biaya Operasi (Rp/Ha)	Rp 107.720,8/ha	Rp 98.320,66/ha

Sumber: Analisis data primer, 2022

D. Weeding Index (Penyiangan Gulma)

Tabel. 4.10 Hasil perhitungan penyiangan gulma

No	Perlakuan	ulangan	Wb (kg/m ²)	Wa (kg/m ²)	Wi (%)	Rata-rata (%)
1	<i>Sprayer</i> konvensional	1	1,583	0,887	0,43	44%
		2	1,589	0,880	0,44	
		3	1,581	0,863	0,45	
2	<i>Sprayer</i> elektrik	1	1,586	0,853	0,46	46%
		2	1,553	0,831	0,46	
		3	1,579	0,858	0,45	

Sumber: Analisis data primer, 2022

Maka dari hasil penyiangan gulma didapatkan nilai pada tabel 4.10, pada alat *sprayer* konvensional mendapatkan nilai 44%, dimana pada pengendalian gulma menggunakan *sprayer* konvensional masih kurang maksimal atau gulma akan lebih tumbuh lebih cepat dibanding alat *sprayer* elektrik dimana didapatkan nilai 46%, nilai yang didapat lebih tinggi. Pada alat *sprayer* elektrik lebih efektif untuk pengendalian gulma.

E. Tingkat Kematian Gulma

1. Sebelum penyemprotan

Hasil dari survei sebelum penyemprotan kondisi gulma dari setiap plot *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik, dimana memiliki tingkat kerapatan gulma serta daun yang masih berwarna hijau. Kondisi gulma sebelum penyemprotan *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik.



Gambar 4.1 Kondisi sebelum penyemprotan *sprayer* konvensional (atas) dan *sprayer* elektrik (bawah)

2. Minggu pertama setelah penyemprotan

Hasil pengamatan pada minggu pertama setelah penyemprotan terlihat kondisi dari setiap plot *sprayer* konvensional mengalami proses layu pada gulma hingga berwarna coklat, sedangkan pada alat *sprayer* elektrik mengalami proses layu dan berubah warna dari hijau ke coklat. Kondisi setelah minggu pertama setelah penyemprotan *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik.



Gambar 4.2 Minggu pertama setelah penyemprotan *sprayer* konvensional (atas) dan *sprayer* elektrik (bawah)

3. Minggu kedua setelah penyemprotan

Hasil pengamatan pada minggu kedua setelah penyemprotan terlihat kondisi dari setiap plot *sprayer* konvensional mengalami proses mati pada gulma berwarna coklat hingga berwarna hitam, kemudian pada gulma mulai semi. Sedangkan pada alat *sprayer* elektrik mengalami proses mati dan berubah warna dari coklat hingga berwarna hitam, namun mengalami semi. Kondisi setelah minggu kedua setelah penyemprotan *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik.



Gambar. 4.3 Minggu kedua setelah penyemprotan *sprayer* konvensional (atas) dan *sprayer* elektrik (bawah)

4. Minggu ketiga setelah penyemprotan

Hasil pengamatan pada minggu ketiga setelah penyemprotan terlihat kondisi dari setiap plot *sprayer* konvensional mengalami proses semi hingga proses hijau, sedangkan pada alat *sprayer* elektrik mengalami proses semi hingga proses hijau. Kondisi setelah minggu kedua setelah penyemprotan *sprayer* konvensional dan *sprayer* elektrik.

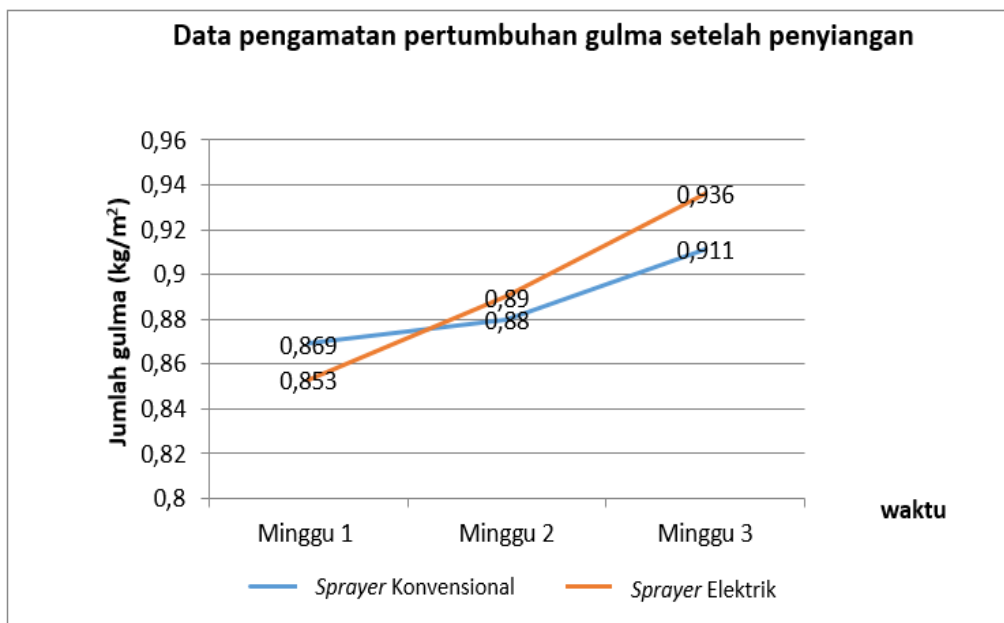


Gambar 4.4 Minggu ketiga setelah penyemprotan *sprayer* konvensional (atas) dan *sprayer* elektrik (bawah)

Tabel 4.11. Data pengamatan pertumbuhan gulma setelah penyiangan

No	Perlakuan	Ulangan	Minggu 1 (kg/m ²)	Minggu 2 (kg/m ²)	Minggu 3 (kg/m ²)
1.	<i>Sprayer</i> konvensional	1.	0,887	0,884	0,914
		2.	0,869	0,875	0,909
		3.	0,863	0,881	0,911
	Rata - rata		0,869	0,880	0,911
2.	<i>Sprayer</i> elektrik	1.	0,861	0,893	0,928
		2.	0,843	0,882	0,931
		3.	0,857	0,896	0,949
	Rata - rata		0,853	0,890	0,936

Sumber: Analisis data primer, 2022



Sumber: Analisis data primer, 2022

Gambar 4.5 Diagram Garis

Pada tingkat kematian gulma diketahui dengan gambar diagram garis di atas, yang mana pada minggu pertama mengalami tahap mati dimana pada alat *sprayer* konvensional didapatkan penyiangan gulma sebesar 0,869 kg/m², sedangkan *sprayer* elektrik 0,853 kg/m². Untuk minggu kedua terjadi peningkatan yaitu pada alat *sprayer* konvensional sebesar 0,88 kg/m², sedangkan pada *sprayer* elektrik sebesar 0,89 kg/m². Dan pada minggu ketiga didapatkan nilai pada alat *sprayer* konvensional sebesar 0,911 kg/m², sedangkan alat *sprayer* elektrik didapatkan nilai sebesar 0,936 kg/m². Pada hari-9 gulma pada penyemprotan *sprayer* elektrik telah mengalami mati total, sedangkan pada alat *sprayer* konvensional mengalami mati total pada hari ke-11. Dengan begitu pertumbuhan gulma lebih cepat tumbuh pada alat *sprayer* elektrik.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melaksanakan penelitian dikebun jambu kristal sembego hotifarm yang merupakan bagian dari usaha produktif Bahtera Mitra Mahardhika (BMM), Sembego, Maguwaharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta. Didapatkan kesimpulan bahwa:

1. Debit atau jumlah hasil teoritis alat *sprayer* konvensional sebesar 15,83 ml/detik, sedangkan pada *sprayer* elektrik sebesar 26,83 ml/detik. Untuk waktu semprot sebesar 22,74 detik/pokok, 7,58 menit/20 pokok. Sedangkan alat *sprayer* elektrik sebesar 13,42 detik/pokok, 4,47 menit/20 pokok. Sedangkan pada hasil aktual alat *sprayer* konvensional didapatkan nilai 20,94 detik/pokok, 6,98 menit/20 pokok. Sedangkan alat *sprayer* elektrik sebesar 13,68 detik/pokok, 4,56 menit/20 pokok.
2. Pada teoritis alat *sprayer* didapatkan prestasi kerja alat *sprayer* konvensional 0,14 ha/jam, sedangkan pada alat *sprayer* elektrik sebesar 0,24 ha/jam. Untuk hasil aktual didapatkan nilai pada alat *sprayer* konvensional sebesar 0,15 ha/jam, sedangkan pada alat *sprayer* elektrik 0,24 ha/jam.
3. Biaya operasi pada alat *sprayer* konvensional didapatkan nilai sebesar Rp 16.158,12/jam, sedangkan alat *sprayer* elektrik Rp 23.596,96/jam. Untuk biaya operasi pengendalian gulma per hektar didapatkan nilai pada alat *sprayer* konvensional Rp 107.720,8/ha, sedangkan alat *sprayer* elektrik sebesar Rp 98.320,66/ha
4. Penyemprotan herbisida gramoxone untuk 20 pokok tanaman jambu kristal menggunakan alat *sprayer* konvensional terjadi kekurangan, teoritis 7.200,6 ml, aktual 5.766,6 ml, dikarenakan penyemprotan yang seharusnya 7,58 menit, tetapi pada pengujian lapangan disemprot dengan waktu 6,98 menit. Kekurangan larutan juga disebabkan naiknya prestasi kerja yang seharusnya 0,14 ha/jam menjadi 0,15 ha/jam, serta hasil *weeding index* 44% mengakibatkan tidak efektif.
5. Penyemprotan herbisida gramoxone untuk 20 pokok tanaman jambu kristal menggunakan alat *sprayer* elektrik terjadi kelebihan dosis, teoritis 7.200,6 ml, aktual 7.266,6 ml, dikarenakan penyemprotan yang seharusnya 4,47 menit, tetapi pada pengujian lapangan disemprot dengan waktu 4,56 menit. ketepatan larutan juga disebabkan nilai teoritis dan aktual sama, prestasi kerja 0,24 ha/jam aktual

0,24 ha/jam, serta hasil *weeding index* 46% mengakibatkan lebih efektif dibanding *sprayer* konvensional.

B. Saran

1. Penelitian selanjutnya menyarankan perlu adanya penambahan bahan aktif seperti Ally, Garlon dan Metil, supaya pada pengendalian gulma menghasilkan tingkat kematian gulma yang optimal atau terkendali dengan baik.
2. Pada penelitian selanjutnya perlu adanya percobaan dengan jenis *nozzle* lainnya

DAFTAR PUSTAKA

- Aspar, G. (2012). Studi Aplikasi Knapsack *Sprayer*, *Knapsack Power Sprayer*, dan Boom *Sprayer* di PT. Laju Perdana Indah, Palembang, Sumatera Selatan.
- Astrini, dkk. 2018. Analisis Kelayakan Finansial Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Varietas Cristal. *Jurnal Agrisepe*, 17, 1–10.
- Desvayanti, G. 2002. Struktur dan komposisi gulma pada padi sawah dengan sistem tanam benih sebar langsung (Tabela) di Desa Pauh Kecamatan Pariaman Tengah Kabupaten Padang Pariaman. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian, (2012).
- G.W. Utomo. 2013. Perancangan dan Pembuatan *Sprayer* Pupuk Elektrik, Tugas Akhir. Juli 2013
- Kusmana, C. 1997. Metode Survey Vegetasi. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.
- M.N. Rahman dan M. Yamin. 2014. Modifikasi Nosel pada Sistem Penyemprotan untuk Pengendalian Gulma Menggunakan *Sprayer* Gendong Elektrik, *Jurnal Keteknikan Pertanian*, Vol. 2, No. 1, April 2014.
- Mandala. 2015. “Pengertian dasar dari Herbisida”. Dikutip pada: <https://mustikatani.wordpress.com/pengertian-herbisida/>. Diakses pada tanggal: 19 April 2017.
- Pramuhadi, G. (2012). Aplikasi Herbisida di Kebun Tebu Lahan Kering. *Jurnal Pangan*, 21(3), 221-232
- Prasetio, A. A., & Wicaksono, K. P. (2017). Efikasi Jenis Herbisida pada Pengendalian Gulma di Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muel. Arg.). *PLANTROPICA Journal of Agricultural Science*, 2(2), 100– 107
- Priyambada, Handout kuliah alsin. Perhitungan Biaya Operasi Penggunaan Alsin.
- Sastroutomo, S. 1988. Ekologi Gulma. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.