

# ANALISIS EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI APLIKASI DRONE SPRAYER UNTUK MENGENDALIKAN HAMA *Apogonia sp.* DAN *Adoretus sp.* DI PEMBIBITAN KELAPA SAWIT

Muhammad Ade Agustiawan<sup>1</sup>, Samsuri Tarmadja<sup>2</sup>, Betti Yuniarsih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

Email Korespondensi : [agustiawanmade@gmail.com](mailto:agustiawanmade@gmail.com)

## ABSTRAK

Kegiatan pengendalian hama *Apogonia sp.* dan *Adoretus sp.* di pembibitan kelapa sawit biasanya menggunakan alat *knapsack sprayer*, namun dengan perkembangan teknologi yang ada, pengendalian hama di pembibitan *main nursery* juga mengalami perkembangan teknologi dengan adanya alat pengendalian baru seperti *drone sprayer*. Oleh karena itu dilakukan pengujian efektivitas dan efisiensi beberapa alat pengendalian hama *Apogonia sp.* dan *Adoretus sp.* di pembibitan *main nursery*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas dan efisiensinya pengendalian hama *Apogonia sp.* dan *Adoretus sp.* menggunakan *drone sprayer* di pembibitan kelapa sawit dibandingkan dengan penyemprotan menggunakan *knapsack sprayer*. Penelitian ini menggunakan metode perbandingan (comperative) yang termasuk ke dalam metode penelitian deskriptif, melakukan uji Paired t test dan melakukan uji Independen t test. Pengumpulan data dilakukan pada penelitian ini dengan cara mengamati dan membandingkan hasil pengaplikasian alat *drone sprayer* dan *knapsack sprayer* untuk mengendalikan hama *Apogonia sp.* dan *Adoretus sp.* di pembibitan kelapa sawit. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah insiden (tingkat kejadian), laju penurunan serangan hama *Apogonia sp.* dan *Adoretus sp.*, kalibrasi alat pengaplikasian, waktu yang dibutuhkan dalam pengaplikasian, bahan yang dibutuhkan dalam pengaplikasian dan jumlah tenaga kerja serta biaya pengaplikasian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi alat *drone sprayer* sama efektifnya dengan alat *knapsack sprayer* untuk mengendalikan hama *Apogonia sp.* dan *Adoretus sp.* di pembibitan kelapa sawit dan penggunaan alat *drone sprayer* lebih efisien dalam waktu pengaplikasian, bahan yang digunakan, jumlah tenaga kerja dan biaya pengaplikasian.

Kata Kunci : *Apogonia sp.*, *Adoretus sp.*, *Knapsack sprayer*, *Drone sprayer*, *Main nursery*.

## PENDAHULUAN

Pembibitan adalah salah satu kegiatan agronomis penting pada proses budidaya kelapa sawit. Kualitas bibit yang dihasilkan di pembibitan akan menentukan keberhasilan pada saat bibit dipindahkan ke lapangan. Pembibitan kelapa sawit dikenal dengan istilah *double stage* atau sistem pembibitan dua tahap. Tahap tersebut adalah pembibitan awal (*pre nursery*) dan pembibitan utama (*main nursery*). Pemeliharaan bibit dilakukan selama 9 bulan, *fase pre nursery* berlangsung pada umur 1-3 bulan, kemudian bibit dipindahkan ke *main nursery* pada umur 4 bulan (Sunarko, 2009). Selama pemeliharaan di pembibitan, bibit kelapa sawit tidak luput dari serangan OPT terutama dari kelompok hama. Kebanyakan serangan hama di pembibitan terjadi pada *fase main nursery* (Syamsulbahri, 1996).

Perbedaan jenis hama yang menyerang kelapa sawit di pembibitan akan menentukan teknik pengendalian yang akan diaplikasikan. Hama yang menyerang bibit kelapa sawit akan mengakibatkan berkurangnya kualitas, selain itu serangan di pembibitan berkemungkinan akan berlanjut di lapangan (Pahan, 2006). Hama *Apogonia sp.* dan *Adoretus sp.* bersifat nokturnal atau aktif di malam hari, termasuk kegiatan memakan daun bibit kelapa sawit. Pengendalian hama kumbang malam yang selama ini dilakukan yaitu dengan aplikasi insektisida sintetik menjelang matahari terbenam menggunakan *knapsack sprayer*. Akan tetapi pengaplikasian insektisida pada saat menjelang matahari terbenam memiliki resiko kecelakaan kerja yang tinggi serta prestasi atau hasil kerja karyawan menjadi rendah, hal tersebut mengakibatkan

pembengkakan biaya operasional bagi perusahaan. Oleh karena itu diperlukan pengembangan teknik pengendalian lainnya yang lebih efektif dan efisien. *Drone sprayer* merupakan pesawat tanpa awak yang di kontrol melalui remote, sebagai alat yang dapat digunakan untuk tindakan penyemprotan hama pada tanaman. Dalam drone sprayer terdapat banyak komponen-komponennya, salah satunya yaitu pada sistem pompa penyemprotan menggunakan berbagai macam seperti nozel, pompa air mini, bak menampungan air dan lainnya. Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulisan tertarik untuk melakukan percobaan dengan membandingkan berbagai alat pengendali hama.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan pada bibit kelapa sawit yang berumur 5-6 bulan (bibit setelah replanting) di kebun PT. Prisma Cipta Mandiri (PCM) Sungai Bungur Estate, Desa Patikal Lama, Kecamatan Kikim Timur, Kabupaten Lahat, Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini menggunakan plot C.56 dan plot A.02 dengan 5 kali pengaplikasian dan menggunakan bibit dengan total 1000 bibit, dilakukan pada bulan September, Oktober dan November 2021. Kegiatan penyemprotan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. dilakukan menjelang malam hari, mulai pukul 17.00 - 21.00 Wib

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat *drone sprayer* (M6E), knapsack sprayer (SA15), jerigen, ember, kamera sebagai alat dokumentasi, alat tulis, gelas ukur dan bambu sepanjang 2 meter sebagai batas untuk total 1000 bibit.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hama *Apogonia* Sp. dan *Adoretus* Sp. pada pembibitan utama tanaman kelapa sawit, insektisida dengan merek dagang Decis berbahan aktif Deltametrin, konsentrasi larutan 0,3%, pupuk daun dengan merek dagang Bayfolan, perekat dengan merek dagang Agristik dan air sebagai pelarut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perbandingan (comperative) yang termasuk ke dalam metode penelitian deskriptif, melakukan uji Paired t test dan melakukan uji Independen t test. Pengumpulan data dilakukan pada penelitian ini dengan cara mengamati dan membandingkan hasil pengaplikasian alat *drone sprayer* dan *knapsack sprayer* untuk mengendalikan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. di pembibitan kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahapan yaitu:

1. Menetukan plot sampel penelitian dengan mempertimbangkan kodisi kondisi topografi pada plot tersebut, dalam 1 plot diambil sampel dengan total 1000 bibit.
2. Pengaplikasian dan pengambilan data dilakukan mulai pukul 17.00-21.00.
3. Menghitung insidensi (tingkat kejadian) yang terjadi sebelum dilakukan pengaplikasian dan sesudah dilakukan pengaplikasian insektisida. Pengamatan dilakukan setelah satu minggu pengaplikasian sampai dengan 5 kali pengaplikasian. Pengambilan data intensitas serangan dinyatakan dalam bentuk persen (%).
4. Menghitung Laju penurunan serangan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. dinyatakan dalam bentuk persen (%) dan dilakukan uji menggunakan uji Paired sampel T test.
5. Melakukan 2 jenis kalibrasi pada masing-masing alat.
  - a. Kalibrasi jumlah bibit yang teraplikasi dan waktu yang digunakan dalam melakukan penyemprotan 1000 bibit.
  - a. Kalibrasi persentase ketepatan Pengaplikasian
6. Menghitung Waktu yang dibutuhkan dalam malakukan aplikasi dengan jumlah 1000 bibit. Dinyatakan dalam satuan menit dan dilakukan uji menggunakan uji Paired sampel T test.
7. Menghitung bahan yang di butuhkan dalam pengaplikasian dengan jumlah 1000 bibit.
8. Menghitung jumlah tenaga kerja dan biaya pengaplikasian menggunakan alat *drone sprayer* dan *knapsack sprayer*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

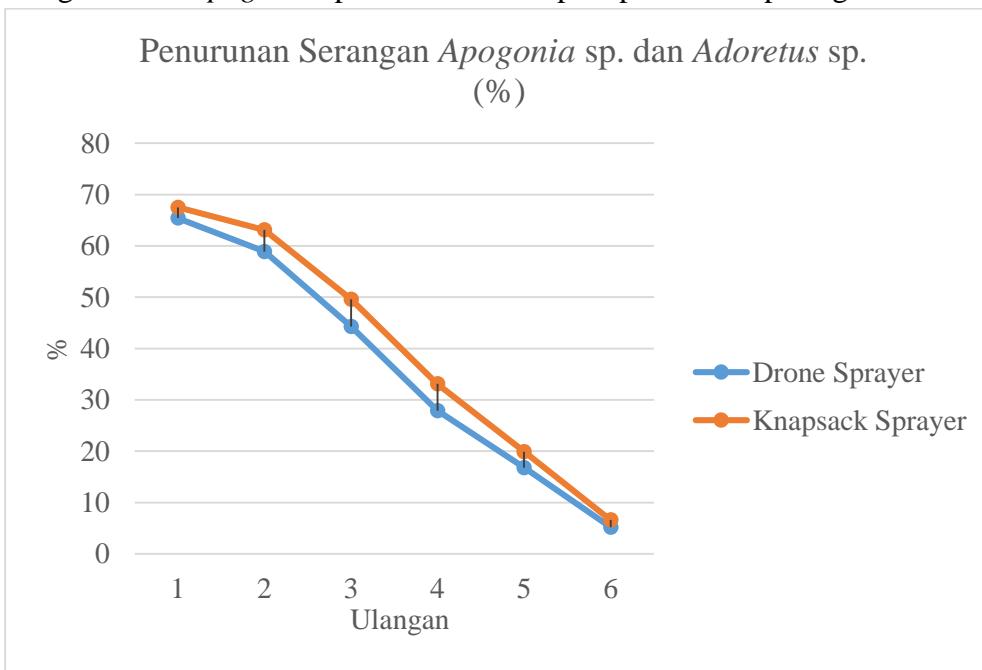
Berdasarkan hasil pengamatan kegiatan penyemprotan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. di pembibitan *main nursery* PT. Prisma Cipta Mandiri (Sungai Bungur Estate), desa Patikal Lama, kecamatan Kikim Timur, kabupaten Lahat, provinsi Sumatera Selatan di dapatkan hasil sebagai berikut:

### 1. Insidensi (tingkat kejadian) serangan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. sebelum dan sesudah aplikasi (%)

Tabel 1. Insidensi (tingkat kejadian) serangan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp.

| Jenis Alat              | Sebelum Aplikasi (%) | Sesudah Aplikasi (%) | Penurunan (%) |
|-------------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| <i>Drone Sprayer</i>    | 65.4                 | 5.2                  | 60.2          |
| <i>Knapsack Sprayer</i> | 67.5                 | 6.6                  | 60.9          |

Pada tabel 5. menunjukan bahwa persentase dari insidensi serangan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. menggunakan alat *knapsack sprayer* lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan alat *drone sprayer*. Selisih penurunan serangan pada kedua alat pengaplikasian ini sebesar 0.7%. Grafik penurunan serangan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. dapat di lihat pada gambar 5.



Gambar 1. Grafik penurunan serangan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp.

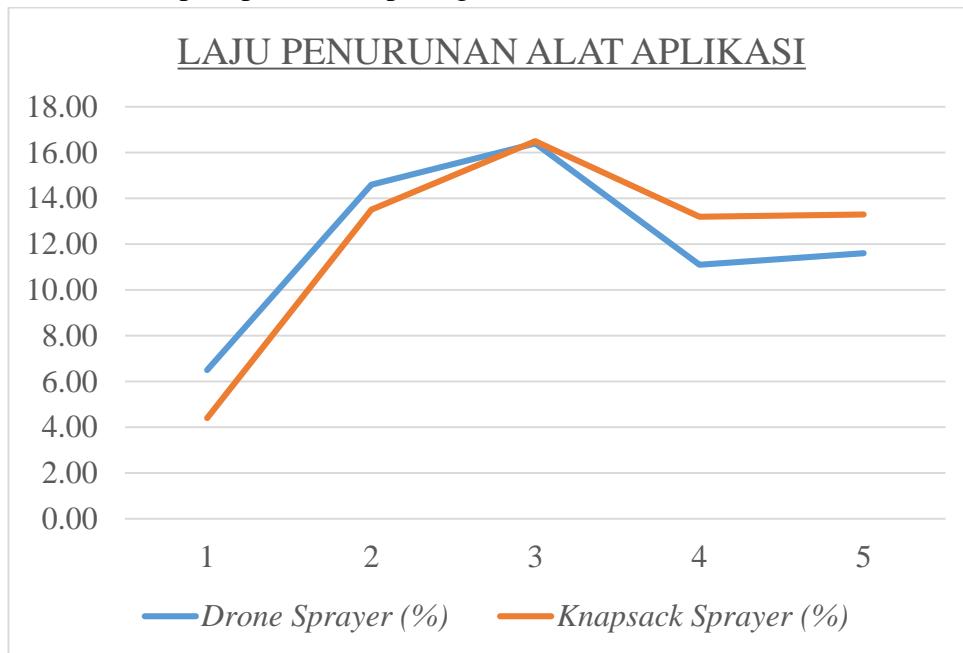
### 2. Laju penurunan serangan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. (%)

Tabel 2. Laju penurunan serangan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp.

| Penurunan   | LAJU PENURUNAN SERANGAN HAMA <i>Apogonia</i> sp. DAN <i>Adoretus</i> sp. |                      |
|-------------|--|----------------------|
|             | Drone Sprayer (%)  | Knapsack Sprayer (%) |
| Penurunan-1 | 6.50   | 4.40                 |
| Penurunan-2 | 14.60  | 13.50                |
| Penurunan-3 | 16.40  | 16.50                |
| Penurunan-4 | 11.10  | 13.20                |
| Penurunan-5 | 11.60  | 13.30                |
| Rerata      | <b>12.04 a</b>   | <b>12.18 a</b>       |

Keterangan: Angka rerata penurunan serangan hama yang di ikuti huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji paired sampel t test pada taraf uji 5 %.

Tabel 6 menjelaskan bahwa laju penurunan serangan hama *Apogonia sp.* dan *Adoretus sp.* menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata antara kedua alat pengaplikasian. Selisih rerata laju penurunan kedua alat pengaplikasian sebesar 0.16 %. Grafik dari laju penurunan serangan hama *Apogonia sp.* dan *Adoretus sp.* dapat di lihat pada gambar 6.



Gambar 2. Laju penurunan alat aplikasi

### 3. Kalibrasi Alat Semprot

a. Kalibrasi jumlah babit yang teraplikasi dan waktu yang digunakan dalam melakukan penyemprotan 1000 babit

Kalibrasi jumlah babit yang teraplikasi dan waktu yang digunakan dalam melakukan penyemprotan 1000 babit dengan menggunakan *drone sprayer* di sajikan dalam tabel 7.

Tabel 3. Kalibrasi jumlah babit yang teraplikasi dan waktu yang digunakan dalam melakukan penyemprotan 1000 babit

| Pengaplikasi  | Kecepatan Terbang (meter/menit) | Waktu (Menit) | Flow Rate (Liter/menit/4 nozzle) | Bibit Teraplikasi/menit | waktu yang digunakan untuk menyemprot 1000 babit (detik) |
|---------------|---------------------------------|---------------|----------------------------------|-------------------------|--|
| 1             | 192                             | 1             | 3.69                             | 931                     | 64.35  |
| 2             | 186                             | 1             | 3.57                             | 920                     | 67.36  |
| 3             | 204                             | 1             | 3.92                             | 921                     | 65.65  |
| 4             | 198                             | 1             | 3.80                             | 925                     | 68.60  |
| 5             | 210                             | 1             | 4.03                             | 932                     | 68.70  |
| <b>Rerata</b> | <b>198</b>                      | <b>1</b>      | <b>3.80</b>                      | <b>926</b>              | <b>67.00</b>   |

Untuk melakukan penyemprotan dengan total 1000 babit, alat *drone sprayer* membutuhkan waktu sebesar 1 menit lebih 7 detik. Hal ini menunjukan bahwa untuk melakukan kegiatan penyemprotan dengan total 1000 babit alat ini lebih membutuhkan waktu yang lebih sedikit.

Kalibrasi jumlah bibit yang teraplikasi dan waktu yang digunakan dalam melakukan penyemprotan 1000 bibit dengan menggunakan *knapsack sprayer* disajikan dalam tabel 8.

Tabel 4. Kalibrasi jumlah bibit yang teraplikasi dan waktu yang digunakan dalam melakukan penyemprotan 1000 bibit

| Pengapli<br>kasian | Kecepatan<br>Penyemprotan<br>(meter/menit) | Waktu<br>(menit) | Flow Rate<br>(L/menit/nozel) | Bibit<br>Teraplikasi | waktu yang<br>di gunakan<br>untuk<br>menyemprot<br>1000 bibit<br>(menit) |
|--------------------|--|------------------|------------------------------|----------------------|--|
| <b>1</b>           | 10.21                                      | 1                | 0.74                         | 9                    | 102  |
| <b>2</b>           | 10.25                                      | 1                | 0.85                         | 10                   | 101  |
| <b>3</b>           | 10.34                                      | 1                | 0.75                         | 12                   | 112  |
| <b>4</b>           | 10.32                                      | 1                | 1.10                         | 8                    | 107  |
| <b>5</b>           | 10.36                                      | 1                | 1.05                         | 11                   | 111  |
| <b>Rerata</b>      | 10.30                                      | 1                | 0.90                         | 10                   | 107  |

Pada tabel 8 menunjukan bibit yang teraplikasi dalam waktu 1 menit dan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penyemprotan dengan total 1000 bibit dengan menggunakan alat *knapsack sprayer* membutuhkan waktu yang lebih banyak dari pada menggunakan alat *drone sprayer*.

b. Kalibrasi persentase ketepatan pengaplikasian

Menguji persentase ketepatan penyemprotan hama dengan menggunakan *drone sprayer* disajikan dalam tabel 9:

Tabel 5. Kalibrasi persentase ketepatan pengaplikasian

| Pengapli<br>kasian | Konsentrasi<br>Pestisida (%) | Bibit<br>Teraplikasi | Rekomendasi<br>bibit teraplikasi | Persentase<br>Ketepatan (%) |
|--------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| <b>1</b>           | 1.50                         | 3890                 | 4115                             | 0.95                        |
| <b>2</b>           | 1.50                         | 3916                 | 4115                             | 0.95                        |
| <b>3</b>           | 1.50                         | 3878                 | 4115                             | 0.94                        |
| <b>4</b>           | 1.50                         | 3897                 | 4115                             | 0.95                        |
| <b>5</b>           | 1.50                         | 3921                 | 4115                             | 0.95                        |
| <b>Rerata</b>      | 1.50                         | 3900                 | 4115                             | 94.78%                      |

Bibit yang teraplikasi memiliki rerata yang kurang dari jumlah bibit yang direkomendasi, hal tersebut menunjukan persentase ketepatan sebesar 94, 78 %. Kecepatan angin dan kurangnya ketelitian operator dalam melakukan penyemprotan karena operator mengejar target harian saja, hal ini menyebabkan rerata bibit yang teraplikasi kurang dari jumlah bibit yang direkomendasikan. Menguji persentase ketepatan penyemprotan hama dengan menggunakan *knapsack sprayer* disajikan dalam tabel 10:

Tabel 6. Kalibrasi persentase ketepatan pengaplikasian

| Pengapli<br>kasian | Konsentrasi<br>Pestisida (%) | Bibit<br>Teraplikasi | Rekomendasi<br>bibit<br>teraplikasi | Persentase<br>Ketepatan (%) |
|--------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <b>1</b>           | 0.3                          | 230                  | 200                                 | 115.00                      |
| <b>2</b>           | 0.3                          | 223                  | 200                                 | 111.50                      |
| <b>3</b>           | 0.3                          | 221                  | 200                                 | 110.50                      |

|               |     |     |     |        |
|---------------|-----|-----|-----|--------|
| <b>4</b>      | 0.3 | 224 | 200 | 112.00 |
| <b>5</b>      | 0.3 | 225 | 200 | 112.50 |
| <b>Rerata</b> | 0.3 | 225 | 200 | 112.30 |

Tabel 10. menjelaskan bahwa bibit yang teraplikasi melebihi dari jumlah rekomendasi bibit yang teraplikasi sehingga memiliki persentase ketepatan sebesar 112.30 %, hal tersebut menunjukan bahwa larutan yang di terima bibit yang disemprot menggunakan alat *knapsack sprayer* kurang, rasa tanggung jawab karyawan yang kurang mengakibatkan kurang tidak ada rasa pedulinya karyawan terhadap pertumbuhan dan kesehatan bibit. Selain itu, karyawan juga hanya mengejar prestasi harian saja sehingga pada saat melakukan kegiatan penyemprotan ada bibit yang tidak tercukupinya dosis yang diterima oleh tanaman atau tidak meratanya penyemprotan yang dilakukan pada bibit yang terserang hama.

#### 4. Waktu yang dibutuhkan dalam pengaplikasian

Tabel 7. Waktu yang di butuhkan untuk melakukan penyemprotan dengan total 1000 bibit.

| <b>Pengaplikasian</b>   | <b>Drone Sprayer (menit)</b> | <b>Knapsack Sprayer (menit)</b> |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| <b>Pengaplikasian 1</b> | 9.12                         | 137                             |
| <b>Pengaplikasian 2</b> | 13.25                        | 123                             |
| <b>Pengaplikasian 3</b> | 11.45                        | 141                             |
| <b>Pengaplikasian 4</b> | 10.2                         | 128                             |
| <b>Pengaplikasian 5</b> | 14.3                         | 139                             |
| <b>Rerata</b>           | 11.664 a                     | 133.6 b                         |

Keterangan: Angka rerata waktu pengaplikasian yang di ikuti huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukan berbeda nyata berdasarkan uji Independent sampel t test pada taraf uji 5 %.

Tabel 11. rerata waktu pengaplikasian hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. menunjukan adanya perbedaan nyata antara kedua alat pengaplikasian. Penyemprotan menggunakan alat *drone sprayer* lebih menghemat waktu dari pada menggunakan alat *knapsack sprayer*, selisih waktu pengaplikasian kedua alat ini sebesar 127, 88 menit.

#### 5. Bahan yang di butuhkan dalam pengaplikasian.

Kegiatan penyemprotan menggunakan *drone sprayer* dan *knapsack sprayer* dilakukan mulai pukul 17.00 – 21.00 wib. Konsentrasi yang digunakan pada kedua alat ini berdasarkan rekomendasi yang bersalah dari SMARTRI. Bahan yang di butuhkan untuk melakukan penyemprotan menggunakan *drone sprayer* dan *knapsack sprayer* disajikan pada tabel 12.

Tabel 8. Kebutuhan bahan untuk melakukan penyemprotan dengan total 1000 bibit

| <b>Jenis Bahan</b> | <b>Kebutuhan bahan untuk melakukan penyemprotan dengan total 1000 bibit</b> |                             |
|--------------------|---|-----------------------------|
|                    | <b>Drone sprayer (L)</b>  | <b>Knapsack Sprayer (L)</b> |
| <b>Insektisida</b> | 0.058   | 0.225                       |
| <b>Pupuk daun</b>  | 0.038   | 0.150                       |
| <b>Perekat</b>     | 0.004   | 0.015                       |
| <b>Total</b>       | 0, 1  | 0,39                        |

Insektisida yang di gunakan dengan jenis merek dagang decis, pupuk daun yang di gunakan dengan merek dagang Bayfolan dan perekat yang di gunakan dengan merek dagang Agristik. Kebutuhan bahan untuk melakukan pengaplikasian menggunakan alat *knapsack sprayer* dengan total

1000 bibit lebih banyak dari pada kebutuhan bahan yang dibutuhkan dengan menggunakan alat *drone sprayer*.

## 6. Jumlah tenaga kerja dan biaya pengaplikasian.

Alat *drone sprayer* dalam 1 hari memiliki rerata prestasi sebesar 6 ha/hari sedangkan alat *knapsack sprayer* memiliki rerata prestasi 5 ha/hari. Pengaplikasian menggunakan *drone sprayer* dengan luas lahan 1 ha perusahaan membayar kepada pihak ketiga pihak sebesar Rp. 200.000 dan menggunakan *knapsack sprayer* sebesar Rp. 500.000. Tenaga kerja yang digunakan pengaplikasian menggunakan alat *drone sprayer* maupun menggunakan alat *knapsack sprayer* membutuhkan 1 mandor yang bertugas untuk mencampurkan bahan dan mengawasi pekerjaan penyemprotan sampai dengan selesai.

### 1. Biaya Sewa Alat

Tabel 9. Biaya sewa alat pengaplikasian

| Biaya Pengaplikasian | Alat Pengaplikasian (Rp) |                  |
|----------------------|--------------------------|------------------|
|                      | Drone sprayer            | Knapsack Sprayer |
| 1 bibit              | 16.20                    | 40.5             |
| 1000 bibit           | 16.201                   | 40.502           |
| 1 Ha                 | 200.000                  | 500.000          |
| Rerata               | 72.607 a                 | 180.302 a        |

Keterangan: Angka biaya sewa alat pengaplikasian yang diikuti huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji Independent sampel t test pada taraf uji 5 %.

Tabel 13. Rerata biaya sewa alat pengaplikasian hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada kedua alat pengaplikasian.

### 2. Biaya Tenaga Kerja

Tenaga kerja dalam pengaplikasian kedua alat ini adalah mandor, dimana mandor ini berfungsi untuk mempersiapkan bahan yang digunakan dan mengawasi pekerjaan penyemprotan sampai dengan selesai.

Tabel 10. Biaya tenaga kerja

| Biaya Pengaplikasian | Alat Pengaplikasian (Rp) |                  |
|----------------------|--------------------------|------------------|
|                      | Drone sprayer            | Knapsack Sprayer |
| 1 bibit              | 1.69                     | 20.3             |
| 1000 bibit           | 16.88                    | 20.25            |
| 1 Ha                 | 20.833                   | 25.000           |
| Rerata               | 7.563 a                  | 9.076 a          |

Keterangan: Angka rerata biaya tenaga kerja yang diikuti huruf yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji Independent sampel t test pada taraf uji 5 %.

Tabel 14. Rerata biaya tenaga kerja pengaplikasian hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pada kedua alat pengaplikasian

## KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian analisis efektivitas dan efisiensi aplikasi drone sprayer untuk mengendalikan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. di pembibitan kelapa sawit dapat disimpulkan:

- a. Pada alat pengaplikasian menggunakan *knapsack sprayer* memiliki penurunan serangan dan rerata laju penurunan yang lebih tinggi dari pada menggunakan alat *drone sprayer* dalam menggendaikan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. di pembibitan kelapa sawit.
- b. Alat pengaplikasian *drone sprayer* memiliki waktu pengaplikasian, jumlah bahan, jumlah tenaga kerja dan biaya pengaplikasian yang lebih sedikit dari pada menggunakan alat *knapsack sprayer* dalam menggendaikan hama *Apogonia* sp. dan *Adoretus* sp. di pembibitan kelapa sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar H. 2014. Tutorial Independen T Test dengan SPSS. Retrieved September 10, 2022, from <https://www.statistikian.com/2014/04/independen-t-test-dengan-spss.html>.
- Darmosarkoro, W., Akiyat, Sugiyono, dan E. S. Sutarta. 2008. Pembibitan Kelapa Sawit, Bagaimana Memperoleh Bibit Yang Jagur. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Kementrian Pertanian, 2019. (2019). Buku Saku Hama Dan Penyakit Tanaman Kakao. Jakarta: Direktur Perlindungan Pekebunan.
- Junchomarketing. 2021. Standard Fan Nozzle Tips for Agriculture Spraying. Retrieved August 24, 2022, from <https://www.junchongmarketing.com/standard-fan-nozzle>.
- Pahan, I. 2007. Panduan Lengkap Kelapa Sawit: Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir. Jakarta: Penebar Swadaya Grup.
- Pahan, I. (2012). Panduan Teknis Budidaya Kelapa Sawit untuk Praktisi Pekebunan. Jakarta: Penebar Swadaya Grup.
- Pradana. M. G., Hartanta, H. Priwiratama, A. E. Prasetyo, dan A. Susanto. 2020. Aplikasi Perangkap Lampu Sebagai Sarana Monitoring Dan Pengendalian Hama Kumbang Malam Di Pembibitan Kelapa Sawit. *Warta PPKS*, 25(1), 17-22.
- Sugiyono. 2018. Metode Peneltian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Syamsulbahri. (1996). Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan. Yogyakarta: Gajahmada Univesity Press.