

## PENGENDALIAN PENGGEREK BUAH KOPI *Hypothenemus hampei* DENGAN MENGGUNAKAN FEROTRAP

Ratno Gunawan<sup>1</sup>, Samsuri Tarmadja<sup>2</sup>, Paidi<sup>2</sup>

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

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

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan methanol dan etanol serta warna perangkap yang efektif untuk pengendalian hama *Hypothenemus hampei*. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Kopi Assinan/Banaran, di Desa Assinan, Kecamatan Bawen, Kabupaten Semarang. Penelitian dilaksanakan selama 1 bulan (30 hari) yang dilakukan pada bulan Juni 2015 – Juli 2015. Percobaan dengan rancangan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) atau RCBD. Faktor pertama terdiri atas 10 aras, dan faktor kedua terdiri dari 4 aras sehingga diperoleh 40 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan digunakan 3 ulangan, sehingga diperoleh  $10 \times 4 \times 3 = 120$  sampel. Parameter yang diamati adalah jumlah imago yang terperangkap dalam *ferotrap*, intensitas serangan hama pada kebun kopi, jumlah larva, jumlah pupa, dan jumlah imago pada sampel buah kopi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis feromoid perbandingan methanol dan etanol dan berbagai macam warna perangkap menunjukkan adanya interaksi yang nyata pada jumlah hama *H. hampei* yang terperangkap dalam *ferotrap* dan intensitas serangannya. Penggunaan feromoid yang paling efektif dan efisien untuk perangkap hama *H. hampei* (*ferotrap*) yaitu terdapat pada feromoid campuran 1 methanol dan 1 ethanol dengan perangkap warna transparan.

**Kata kunci :** *Hypothenemus hampei*, Methanol, Ethanol, dan warna perangkap.

### PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea* spp.) merupakan salah satu komoditas ekspor penting pada sub sektor perkebunan Indonesia. Komoditas ini mempunyai peranan sangat besar sebagai penghasil devisa negara dan sumber pendapatan petani. Pada tahun 2009, total luas areal perkebunan kopi di Indonesia mencapai 1.266.235 Ha dengan produksi 682.591 Ton. Sekitar 95% dari luas areal perkebunan kopi tersebut merupakan perkebunan rakyat. Secara umum pada perkebunan rakyat, pesatnya peningkatan luas areal tidak diimbangi dengan pesatnya peningkatan produktivitas dan mutu (Budiman, 2012).

Produktivitas kopi di Indonesia rata-rata masih rendah, yaitu sekitar 641,6 kg/ha dari standar 800 kg/ha. Rendahnya produktivitas maupun mutu kopi pada perkebunan rakyat antara lain disebabkan oleh adanya serangan hama penyakit, umur tanaman yang sudah tua dan kurangnya perawatan kebun kopi oleh petani. Selain itu

kopi Indonesia umumnya dikenal mempunyai citra mutu yang rendah di pasar internasional, sehingga dihargai rendah (Budiman, 2012).

Dalam era perdagangan bebas, konsumen akan cenderung memilih kopi yang bermutu baik. Secara umum tuntutan konsumen kopi meliputi tiga hal, yaitu citarasa (mutu) dan konsistensinya, kebersihan dan kemurniannya, serta kesehatan dan keamanan bagi konsumen (Wahyudi, 1997). Oleh karena itu salah satu upaya untuk meningkatkan peranan kopi sebagai penghasil devisa adalah dengan meningkatkan produktivitas dan mutu kopi Indonesia. Salah satu kendala dalam upaya peningkatan mutu dan produktivitas kopi di Indonesia adalah serangan hama dan penyakit (Sulistiyowati, 1998).

Tanaman kopi dikenal sebagai salah satu tanaman yang disukai oleh banyak jenis serangga hama. Sampai saat ini tercatat lebih dari 900 jenis serangga hama pada tanaman kopi yang tersebar di seluruh dunia. Di

Indonesia terdapat beberapa jenis yang merupakan hama utama tanaman kopi, yaitu; hama penggerek buah kopi (PBKo) *Hypothenemus hampei*, penggerek cabang hitam *Xylosandrus compactus*, penggerek cabang coklat *X. morigerus*, kutu hijau *Coccus viridis*, dan penggerek batang merah *Zeuzera coffea* (Kadir dkk., 2003).

Penggerek buah kopi (PBKo, *Hypothenemus hampei*) merupakan serangga hama utama pada tanaman kopi yang menyebabkan kerugian secara nyata terhadap produksi kopi di Indonesia. Kerusakan yang diakibatkan oleh hama ini berpengaruh langsung sehingga menyebabkan penurunan produksi dan kualitas hasil biji kopi pasar. Dengan demikian akan berdampak penurunan produksi dan mutu biji kopi, sehingga kerugian yang ditimbulkan cukup besar. Pada tingkat serangan di lapangan sekitar 20%, penurunan produksi diperkirakan mencapai sekitar 10%, kondisi ini belum termasuk penurunan kualitas karena banyaknya biji berlubang akibat serangan PBKo. Kerugian yang timbul akibat serangan hama PBKo menjadi semakin signifikan karena disamping secara langsung menurunkan produksi fisik juga menurunkan mutu yang berakibat penurunan harga biji kopi yang dihasilkan. Sebagai contoh, harga kopi mutu rendah yaitu grade IVB pada tahun 2002 hanya dihargai Rp 5.000,-/kg sedangkan biji kopi yang bermutu bagus, yaitu grade I mencapai Rp 10.000,-/kg (yahmadi, 2002). Cacat biji kopi yang berpengaruh pada mutu juga berpengaruh terhadap cita rasa kopi. Cacat yang diakibatkan serangan hama PBKo, yaitu biji kopi berlubang, akan menyebabkan cacat cita rasa *smoky*, *earthy*, *musty*, dan *chemical* (Kirom, 2005).

PBKo sangat merugikan karena mampu merusak biji kopi dan sering mencapai populasi yang tinggi. Pada umumnya, hanya kumbang betina yang sudah berkopulasi akan menggerek buah kopi dengan cara masuk ke dalam buah dengan membuat lubang kecil dari ujung buah. Kumbang betina menyerang buah kopi sejak 8 minggu setelah berbunga sampai waktu panen, buah yang sudah tua paling disukai.

Kumbang betina terbang dari pagi hingga sore hari (Simanjuntak, 2002).

Pengendalian dengan insektisida tidak efektif karena hampir semua stadium perkembangan serangga *H. hampei* berada di dalam buah kopi. Disamping itu petani mengalami kendala di dalam penyemprotan karena kadang kala ketinggian pohon kopi dapat melebihi tinggi manusia. Aplikasi insektisida kimia yang terus menerus juga akan mendatangkan masalah-masalah baru yang lebih rumit dan sulit diselesaikan, seperti resistensi, resurgensi, munculnya hama baru, tercemarnya lingkungan hidup, teracuninya binatang ternak bahkan manusia (Tobing dkk., 2006 dalam Manurung, 2008).

Pengendalian PBKo yang akhir-akhir ini dilakukan di luar negeri adalah menggunakan atraktan untuk menarik perhatian serangga betina. Atraktan ini telah berkembang dengan nama dagang *Homomade (Brocap) Trap* yang digunakan sekitar 15 perangkap/ha, dapat menurunkan populasi PBKo kira-kira 85% dari satu hektar tanaman kopi (Jansen, 2004).

Di Indonesia penggunaan perangkap untuk menangkap PBKo masih sangat jarang digunakan oleh petani kopi. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik melakukan penelitian tentang penggunaan *Ferotrapp* untuk pengendalian serangga *H. hampei* pada tanaman kopi.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Kopi Assinan/Banaran, di Desa Assinan, Kecamatan Bawen, Kabupaten Semarang dengan luas area 401 hektar, ketinggian 400-600 meter di atas permukaan laut. Iklim di daerah ini menurut Schmidh-Fergusson termasuk iklim C (agak basah) dengan nilai Q = 40,25 persen. Suhu rata-rata berkisar antara 23-26 °C dan memiliki topografi bergelombang. Penelitian dilaksanakan selama 1 bulan (30 hari) yang dilakukan pada bulan Juni 2015 – Juli 2015.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah : botol kosong bekas air mineral (sebagai *Trap*),

botol kocok, tabung reaksi, gelas ukur, pipet, pisau lipat, bamboo, alat tulis, dan plastik. Bahan yang digunakan adalah : tanaman kopi Robusta (*Coffea canephora*) dengan umur tanaman beragam, larutan deterjen, methanol teknis 99%, etanol/alkohol teknis 96% dan *Hyphotan*.

**Rancangan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, dengan menggunakan 2 faktor yaitu:

- ❖ Faktor pertama adalah macam atraktan (*Hyphotan*, dan campuran etanol dan metanol), terdiri dari:  
 A1 : campuran 1 methanol berbanding 1 ethanol  
 A2 : campuran 1 methanol berbanding 2 ethanol  
 A3 : campuran 1 methanol berbanding 3 ethanol

Dengan kombinasi sebagai berikut:

- A4 : campuran 2 methanol berbanding 1 ethanol
- A5 : campuran 2 methanol berbanding 3 ethanol
- A6 : campuran 3 methanol berbanding 1 ethanol
- A7 : campuran 3 methanol berbanding 2 ethanol
- A8 : Ethanol
- A9 : Methanol
- A10 : Atraktan merk dagang *Hyphotan*

- ❖ Faktor kedua adalah warna perangkap (W) terdiri dari:  
 W1 : perangkap warna merah  
 W2 : perangkap warna kuning  
 W3 : perangkap warna hijau  
 W4 : perangkap tanpa warna (transparan)

Tabel 2. Kombinasi perlakuan penelitian

A1W1	A1W2	A1W3	A1W4
A2W1	A2W2	A2W3	A2W4
A3W1	A3W2	A3W3	A3W4
A4W1	A4W2	A4W3	A4W4
A5W1	A5W2	A5W3	A5W4
A6W1	A6W2	A6W3	A6W4
A7W1	A7W2	A7W3	A7W4
A8W1	A8W2	A8W3	A8W4
A9W1	A9W2	A9W3	A9W4
A10W1	A10W2	A10W3	A10W4

Banyaknya ulangan yang dilakukan sebanyak 3 kali ulangan untuk setiap perlakuan. Pelaksanaan Penelitian

1. Kebun Percobaan

Survey dilakukan dengan mengamati daerah pertanaman kopi di kebun Kopi Assinan/Banaran milik PT Perkebunan Nusantara IX (Persero). Ditetapkan luas lahan penelitian yaitu 8 ha/80.000

m<sup>2</sup> dengan populasi tanaman kopi sebanyak 1.600 tanaman dengan jarak 2,5 x 2,5 meter.

2. Perakitan alat *Ferotrapp*

Perakitan alat *Ferotrapp* dari komponen-komponen yang terpisah dirakit menjadi alat yang sudah siap dipasang di lapangan.



Gambar 5. *Ferotrap* transparan  
(Sumber : foto langsung)

### 3. Pemasangan perangkap

Perangkap dipasang secara acak pada areal pertanaman dengan jumlah 120 buah perangkap. Perangkap dipasang dengan luasan  $\pm 666 \text{ m}^2$ , yaitu dengan jarak antar perangkap  $\pm 26$  meter. Perangkap dipasang satu hari sebelum pengamatan. Pengamatan dilakukan tiga hari sekali selama 1 bulan. Sebelum dipasang botol atraktan dilubangi dengan diameter 0,5 mm agar antraktan bisa keluar, serta mengisi botol penampung serangga dengan larutan sabun.

#### Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dan diukur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Jumlah PBKo yang tertangkap pada perangkap *Ferotrap* pada masing-masing perlakuan
- Tingkat serangan terhadap buah pada pohon yang diamati.  
Tingkat serangan PBKo diamati seminggu sekali, dihitung dengan cara:

- Menetapkan 6 pohon contoh untuk setiap perlakuan pada areal pertanaman.
- Dipilih masing-masing 1 cabang pada setiap pohon contoh dengan posisi cabang berada di tengah bagian pohon dan memiliki arah mata angin yang berbeda.
- Diambil 5 buah percabang tanaman atau 30 buah kopi untuk setiap perlakuan.

Dihitung tingkat serangan hama PBKo per cabang, dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{a}{b} \times 100 \%$$

Keteranagn:

I = Tingkat serangan PBKo

a = Jumlah buah kopi terserang PBKo

b = Jumlah buah kopi total (total sampel)

- Populasi PBKo (larva, pupa, dan imago) yang terdapat dalam buah pada 30 biji kopi (total sampel).

**HASIL DAN ANALISIS HASIL**

Hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance*). Untuk mengetahui beda nyata antara perlakuan selanjutnya diuji menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada jenjang nyata 5%. Hasil analisis data tersebut adalah sebagai berikut:

**1. Populasi Imago *H. hampei* yang tertangkap di *Ferotrapp***

Hasil sidik ragam pada lampiran 4a menunjukkan bahwa penggunaan berbagai macam feromoid dan warna perangkap menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada *Ferotrapp*. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 3. Pengaruh berbagai jenis feromoid dan warna perangkap terhadap jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada *Ferotrapp*

Feromon	Warna				Rerata
	Merah	Kuning	Hijau	Transparan	
1 methanol: 1 ethanol	22 a	2.67 ef	2 f	16.08 abcd	10.69
1 methanol: 2 ethanol	8.92 bcdef	5.12 cdef	2.92 ef	2.83 ef	4.95
1 methanol: 3 ethanol	5.92 cdef	8 bcdef	1.5 f	12.5 abcdef	6.98
2 methanol: 1 ethanol	24 a	2.08 f	8.08 bcdef	18.58 ab	13.19
2 methanol: 3 ethanol	2.75 ef	0.58 f	8.92 bcdef	5 cdef	4.31
3 methanol: 1 ethanol	6.25 cdef	8.83 bcdef	4.42 cdef	15.08 abcde	8.65
3 methanol: 1 ethanol	5.08 cdef	2.25 f	3.75 def	16.67 abc	6.94
Methanol	8 bcdef	1.08 f	1.17 f	1.33 f	2.9
Ethanol	9.83 bcdef	4.33 cdef	0.83 f	1.42 f	4.1
Hyphotan	4.33 cdef	0.8 f	10.17 bcdef	15.08 abcde	7.6
Rerata	9.71	3.58	4.38	10.46	(+)

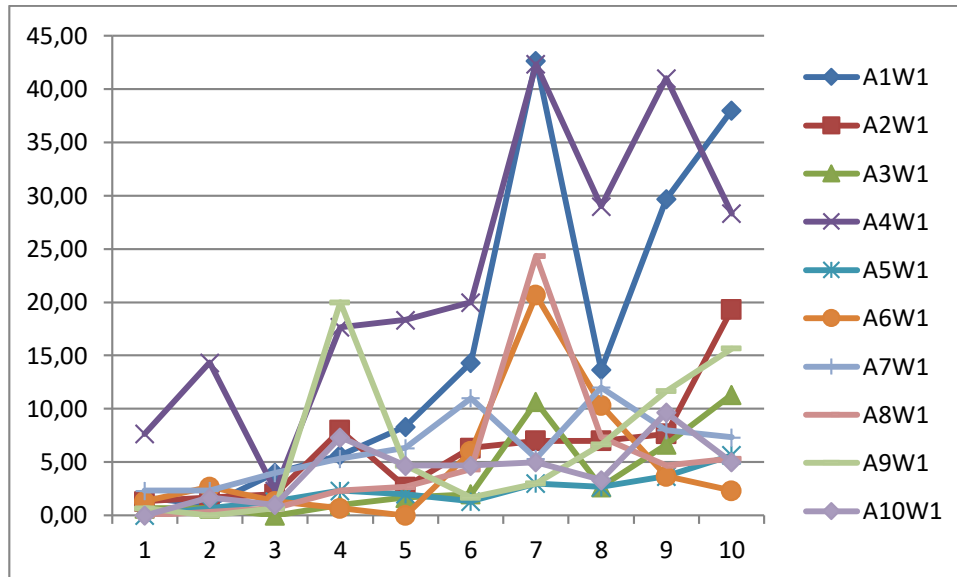
Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(+) : Ada interaksi

Berdasarkan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai tertinggi terdapat pada A4W1(kombinasi campuran 2 methanol berbanding 1 ethanol dengan warna perangkap warna merah) dengan jumlah rerata tangkapan hama 24 ekor/hari, sedangkan tangkapan terendah terdapat pada A5W2(kombinasi campuran 2 methanol

berbanding 3 ethanol dengan warna perangkap warna kuning) yaitu dengan nilai rerata 0.58 ekor/hari ( $\approx 1$  ekor).

Pengaruh berbagai jenis feromoid dan warna perangkap terhadap populasi imago *H. hampei* yang tertangkap pada *Ferotrapp*, dapat dilihat dalam grafik pada gambar berikut:

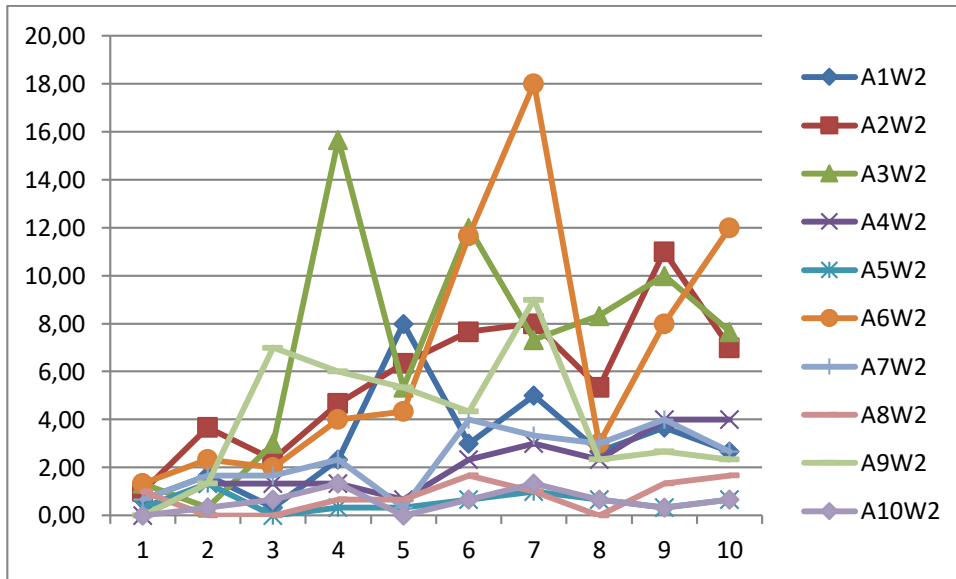


Gambar 6. Jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada perlakuan macam feromoid dengan trap warna merah.

Berdasarkan dari grafik diatas menunjukkan bahwa jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada *ferotrap* sangat fluktuatif. Dari grafik diatas (jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada *ferotrap* pada perangkap warna merah) dapat dilihat bahwa pada pengamatan ke-1, ke-2, ke-5, ke-6, ke-8, dan ke-9 feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol ) menunjukkan hasil tangkapan tertinggi, yaitu dengan nilai masing-masing rerata 7,67 ( $\approx 8$ ) ekor/hari , 14,33 ( $\approx 14$ ) ekor/hari, 18,33 ( $\approx 18$ ) ekor/hari, 20 ekor/hari, 29 ekor/hari, dan 41 ekor/hari. Pada pengamatan ke-3 feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) dan feromoid A1(1 methanol : 1 ethanol) memiliki nilai tertinggi yaitu sama-sama memiliki nilai rerata tangkapan hama 4 ekor/hari. Pada pengamatan ke-4 feromoid A9

(Metanol) memiliki nilai tangkapan tertinggi yaitu dengan nilai rerata tangkapan hama 20 ekor/hari. Sedangkan pada pengamatan ke-7 dan terakhir (ke-10) feromoid A1(1 methanol: 1 ethanol) yang memiliki tangkapan hama tertinggi yaitu dengan nilai rerata tangkapan hama 42,67( $\approx 43$ ) ekor /hari dan 38 ekor/hari.

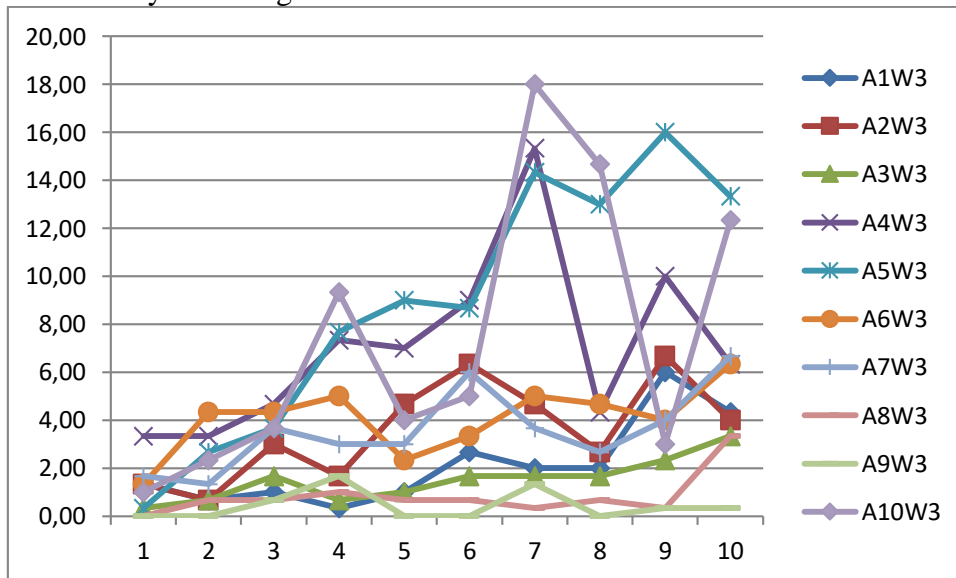
Dari seluruh pengamatan yang dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan pada perangkap warna merah ini, feromoid A1(1 methanol : 1 ethanol) menunjukkan tangkapan hama yang terbaik dibandingkan dengan feromoid lainnya yaitu dengan jumlah rerata hama 159 ekor, sedangkan hasil tangkapan terendah terdapat pada feromoid A5 (2 metanol : 3 etanol) yaitu dengan jumlah rerata 22,67 ekor ( $\approx 23$  ekor).



Gambar 7. Jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada perlakuan macam feromoid dengan *trap* warna kuning.

Pada grafik (jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada *ferotrap* pada perangkap warna kuning) diatas menunjukkan bahwa pada feromoid A3 (1 methanol : 3 ethanol) terjadi penangkapan hama yang sangat tinggi yaitu terjadi pada pengamatan ke 4 yaitu dengan nilai rerata tangkapan hama 15,67 ( $\approx 16$ ) ekor/hari. Begitu juga dengan feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) juga terjadi kenaikan penangkapan hama yaitu pada pengamatan ke-7 yaitu dengan nilai

rerata tangkapan 18 ekor/hari. Namun dari seluruh pengamatan yang dilakukan pada perangkap warna kuning ini, feromoid A3 (1 methanol : 3 ethanol) menunjukkan tangkapan hama yang terbaik dibandingkan dengan feromoid lainnya yaitu dengan jumlah rerata hama 71 ekor, sedangkan hasil tangkapan terendah terdapat pada feromoid A5 (2 methanol : 3 ethanol) yaitu dengan jumlah rerata 5,67 ( $\approx 6$ ) ekor /hari.

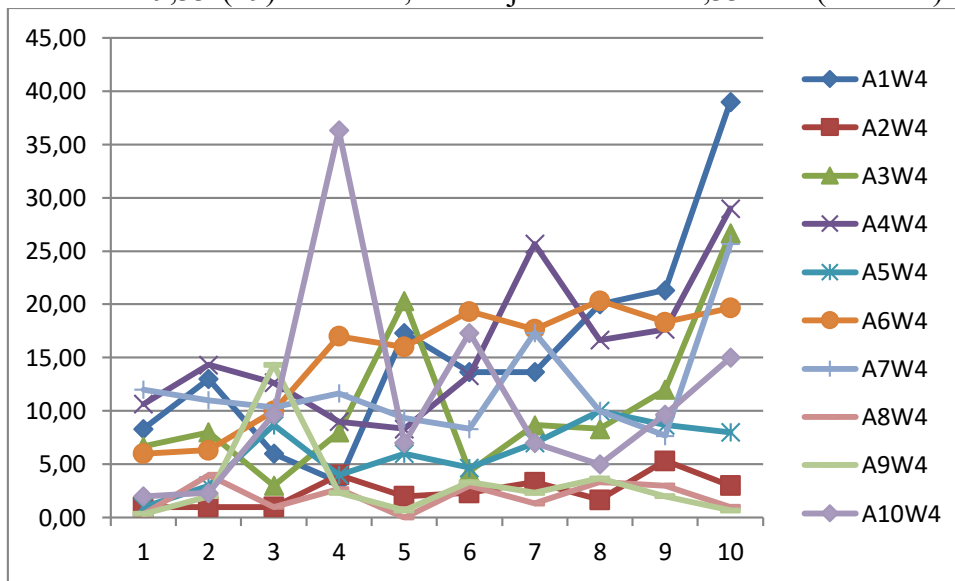


Gambar 8. Jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada perlakuan macam feromoid dengan *trap* warna hijau.

Pada grafik jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada perangkap warna hijau diatas dapat dilihat bahwa pada pengamatan ke-1, ke-3 dan ke-6 feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) memiliki nilai rerata tangkapan hama yang tertinggi dengan nilai rerata 3,33 ( $\approx 3$ ) ekor/hari, 4,67 ( $\approx 5$ ) ekor/hari, dan 9 ekor/hari. Pada pengamatan ke-2 feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) yang memiliki nilai rerata tangkapan yang tertinggi dengan nilai rerata 4,33 ( $\approx 4$ ) ekor/hari. Sedangkan pada pada pengamatan ke-4, ke-7 dan ke-8 feromoid A10 (*Hyphotan*) yang memiliki nilai rerata tangkapan hama yang tertinggi yaitu dengan nilai rerata 9,33 ( $\approx 9$ ) ekor/hari,

18 ekor/hari, dan 14,67 ( $\approx 15$ ) ekor/hari. Pada pengamatan ke-5, ke-9, dan terakhir (ke-10) feromoid A5 (2 methanol : 3 ethanol) memiliki nilai rerata tangkapan yang hama tertinggi yaitu dengan nilai rerata 9 ekor/hari, 16 ekor/hari, dan 13,33 ( $\approx 13$ ) ekor/hari.

Dari seluruh pengamatan yang dilakukan pada perangkap warna hijau ini, feromoid A5 (2 methanol : 3 ethanol) menunjukkan tangkapan hama yang terbaik dibandingkan dengan feromoid lainya yaitu dengan jumlah rerata hama 88,67 ( $\approx 89$ )ekor, sedangkan hasil tangkapan terendah terdapat pada feromoid A9 (Metanol) yaitu dengan jumlah rerata 4,33 ekor ( $\approx 4$  ekor).



Gambar 9. Jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada perlakuan macam feromoid dengan trap transparan (tanpa warna).

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa pada feromoid A10 (*Hyphotan*) terjadi penangkapan jumlah hama yang sangat tinggi pada pengamatan ke-4 yaitu dengan nilai rerata tangkapan 36,33 ekor/ hari ( $\approx 36$  ekor), begitu juga dengan feromoid A1(1 methanol : 1 ethanol) juga terjadi peningkatan penangkapan hama pada akhir pengamatan yaitu dengan nilai rerata tangkapan 39 ekor/hari. Akan tetapi dari seluruh pengamatan pada perangkap transparan ini, feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) memiliki nilai jumlah rerata tangkapan hama yang tertinggi yaitu dengan nilai rerata tangkapan 157,33 ekor/hari ( $\approx 157$  ekor), disusul feromoid A1 (1 methanol : 1 ethanol), A6 (3 methanol : 1

ethanol), A7 (3 methanol : 2 ethanol), A10 (*Hyphotan*), A3 (1 methanol : 3 ethanol), A5 (2 methanol : 3 ethanol), A9 (Metanol), A2 (1 methanol : 2 ethanol), dan A8 (Etanol) dengan nilai masing-masing rerata 155,67 ekor/ hari ( $\approx 156$  ekor), 150,67 ekor( $\approx 151$  ekor), 123,33 ekor/ hari ( $\approx 123$  ekor), 111,33 ekor/ hari ( $\approx 111$  ekor), 106 ekor/ hari, 61 ekor/ hari, 31,67 ekor/ hari ( $\approx 32$  ekor), 24,67 ekor/ hari ( $\approx 25$  ekor), dan 19,67 ekor/ hari( $\approx 20$  ekor).

### Intensitas Serangan *H. hampei* pada tanaman kopi

Berdasarkan dari hasil sidik ragam pada lampiran 4b menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis feromoid dan



warna perangkap menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap intensitas

serangan *H. hampei* pada tanaman kopi. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 4. Pengaruh berbagai jenis feromoid dan warna perangkap terhadap intensitas serangan *H. hampei* pada tanaman kopi (%).

Feromon	Warna				Rerata
	Merah	Kuning	Hijau	Transparan	
1 methanol: 1 ethanol	15.96 abcde	3.95 e	12.83 abcde	17.69 abcd	12.61
1 methanol: 2 ethanol	15.87 abcde	19.31 ab	12.43 abcde	4.20 e	12.95
1 methanol: 3 ethanol	6.47 bcde	20.34 a	6.61 bcde	10.66 abcde	11.02
2 methanol: 1 ethanol	17.61 abcd	8.08 abcde	20.76 a	12.56 abcde	14.75
2 methanol: 3 ethanol	10.57 abcde	10.25 abcde	14.09 abcde	6.62 bcde	10.38
3 methanol: 1 ethanol	4.54 e	11.28 abcde	8.36 abcde	12.19 abcde	9.09
3 methanol: 1 ethanol	11.66 abcde	14.85 abcde	4.75 de	18.83 abc	12.52
Methanol	8.10 abcde	7.99 abcde	11.49 abcde	3.66 e	7.81
Ethanol	9.16 abcde	10.99 abcde	3.32 e	5.66 de	7.28
Hyphotan	8.78 abcde	6.03 cde	5.66 de	11.77 abcde	8.06
Rerata	10.87	11.31	10.03	10.38	(+)

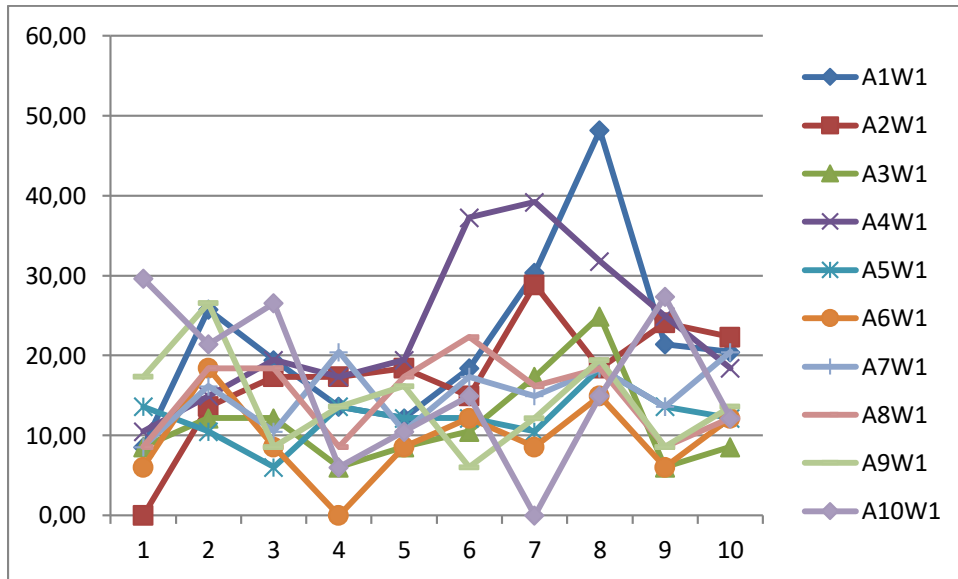
Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(+) : Ada interaksi

Berdasarkan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai intansitas serangan *H. hampei* pada tanaman kopi tertinggi terdapat pada kombinasi antara feromoid A4(campuran 2 metanol berbanding 1 etanol) dan W3 (perangkap dengan warna hijau) yaitu dengan nilai 20.76 %. Sedangkan intensitas serangan hama terendah terdapat pada

kombinasi feromoid A9 (Metanol) dan W3 (perangkap dengan warna hijau) yaitu dengan nilai 3.32 %.

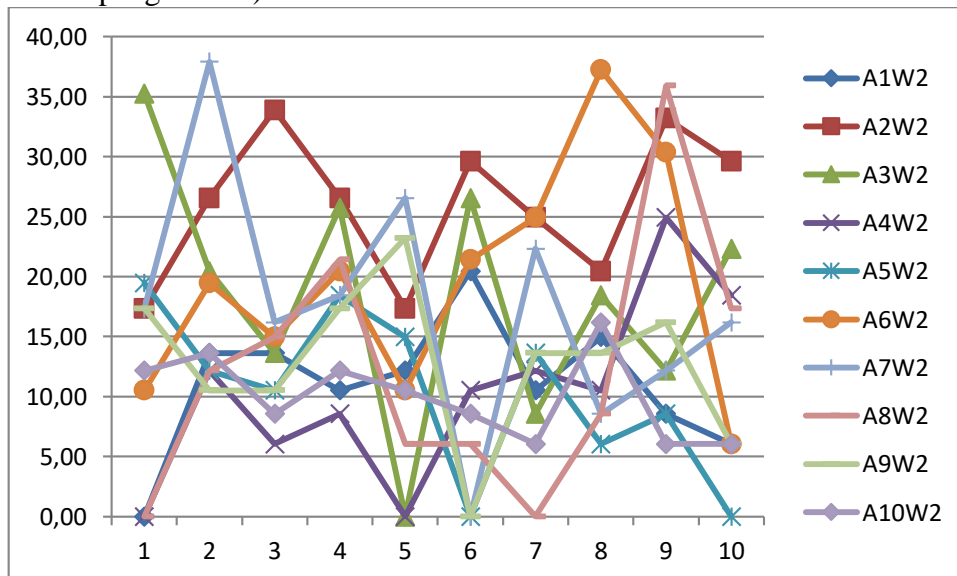
Pengaruh berbagai jenis feromoid dan warna perangkap terhadap intensitas serangan *H. hampei* pada tanaman kopi (%), dapat dilihat dalam grafik pada gambar berikut:



Gambar 10. Intensitas serangan *H. hampei* pada tanaman kopi pada perlakuan macam feromoid dengan *trap* warna merah.

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa pada intensitas serangan hama juga sangat fluktuatif. Pada feromoid A1 (1 methanol : 1 ethanol) terdapat nilai intensitas penyerang tertinggi selama pengamatan yaitu pada pengamatan ke-8 dengan nilai intensitas serangan 48.17 %. Akan tetapi dari seluruh pengamatan (10 kali pengamatan) intensitas

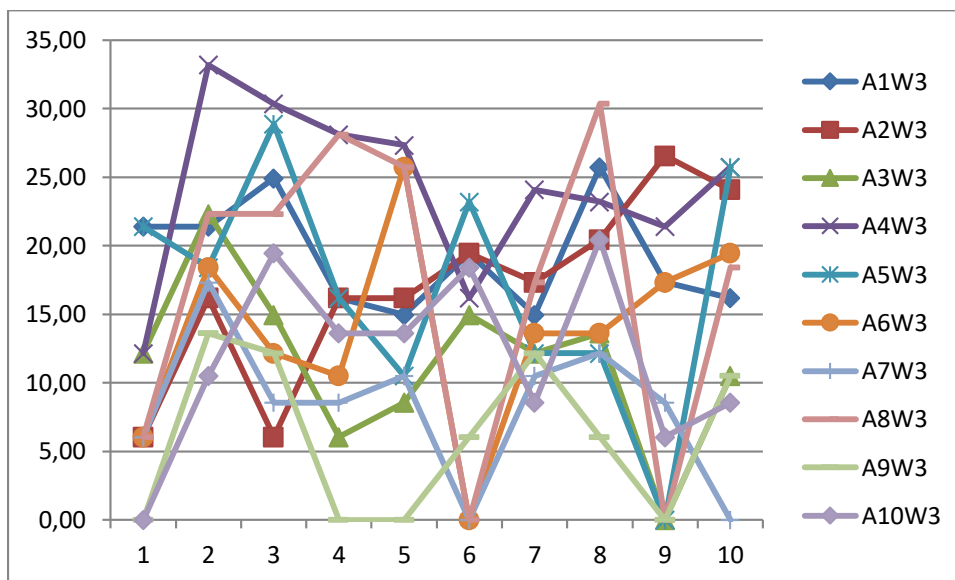
serangan hama pada perangkap warna merah ini, feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) memiliki nilai jumlah rerata tertinggi yaitu dengan nilai rerata 23.34 %, sedangkan nilai terendah terdapat pada feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) dengan nilai rerata 9.55%.



Gambar 11. Intensitas serangan *H. hampei* pada tanaman kopi pada perlakuan macam feromoid dengan *trap* warna kuning.

Pada grafik Intensitas serangan *H. hampei* dengan warna perangkap kuning, feromoid A2 (1 methanol : 2 ethanol) memiliki nilai rerata tertinggi selama 10 kali pengamatan yaitu dengan nilai 25.95%, disusul dengan feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol), A3 (1 methanol : 3 ethanol), A7 (3

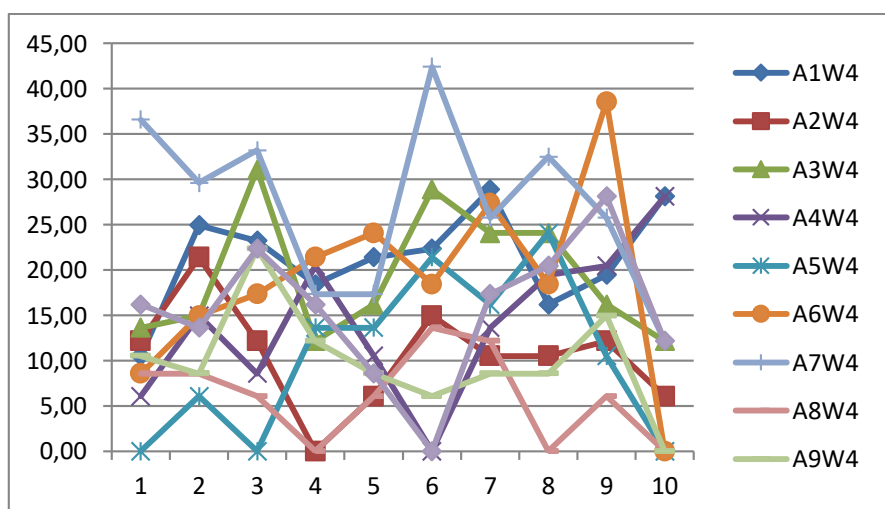
methanol : 2 ethanol), A9 (Metanol), A8 (Etanol), A1 (1 methanol : 1 ethanol), A5 (2 methanol : 3 ethanol), A4 (2 methanol : 1 ethanol), dan 10 (*Hyphotan*) dengan nilai masing-masing 19,59%, 18,31%, 17,57%, 12,84%, 12,25%, 11,05%, 10,38%, 10,33%, dan 9,99%.



Gambar 12. Intensitas serangan *H. hampei* pada tanaman kopi pada perlakuan macam feromoid dengan trap warna hijau.

Pada grafik intensitas serangan *H. hampei* dengan warna perangkap hijau feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) memiliki nilai rerata tertinggi selama 10 kali pengamatan yaitu dengan nilai rerata 24,18%, disusul dengan feromoid A1 (1 methanol : 1 ethanol), A8 (Etanol), A5 (2 methanol : 3

ethanol), A2 (1 methanol : 2 ethanol), A6 (3 methanol : 1 ethanol), A10 (*Hyphotan*), A3 (1 methanol : 3 ethanol), A7 (3 methanol : 2 ethanol), dan A9 (Metanol) dengan nilai masing-masing 19,26%, 17,07%, 16,87%, 16,86%., 13,70%, 11,93%, 11,5%, 8,23%, dan 6,06%.



Gambar 13. Intensitas serangan *H. hampei* pada tanaman kopi pada perlakuan macam feromoid dengan trap transparan (tanpa warna)

Pada grafik diatas terlihat bahwa pada pengamatan pertama feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) memiliki nilai intensitas serangan yang tertinggi yaitu dengan nilai 36,59%, begitu juga pada pengamatan ke-2, ke-3, ke-6 dan ke-8 dengan nilai masing-masing 29,6%, 33,20%, 42,43%, 32,50%. Sedangkan pada pengamatan ke-4, ke-5, dan ke-9 feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) memiliki nilai intensitas serangan yang tertinggi yaitu dengan nilai 21,41%, 24,09%, dan 8,56%. Pada pengamatan ke-7 dan terakhir, feromoid A1 (1 methanol : 1 ethanol) memiliki nilai intensitas serangan yang tertinggi yaitu dengan nilai 28,87% dan 28,11%. Namun dari semua pengamatan yang dilakukan selama 10 kali pengamatan, feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) memiliki jumlah rerata intensitas serangan paling tinggi yaitu 27,27%, dilanjutkan dengan feromoid

A1 (1 methanol : 1 ethanol), A3 (1 methanol : 3 ethanol), A6 (3 methanol : 1 ethanol), A10 (*Hyphotan*), A4 (2 methanol : 1 ethanol), A2 (1 methanol : 2 ethanol), A5 (2 methanol : 3 ethanol), A9 (Metanol), dan A8 (Etanol) dengan nilai masing-masing rerata 21,35%, 19,34%, 18,91%, 15,50%, 14,22%, 10,60%, 10,55%, 10,03%, dan 6,11%.

**Stadia serangan *H. hampei* pada biji kopi yang terserang**

1. Jumlah PBKo pada stadia larva

Berdasarkan sidik ragam pada lampiran 4c menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata maupun beda beda nyata antara berbagai jenis feromoid dan warna perangkap terhadap jumlah PBKo (pada stadia larva) pada biji kopi yang terserang.

Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 5. Pengaruh berbagai jenis feromoid dan warna perangkap terhadap jumlah PBKo pada stadia larva pada biji kopi yang terserang.

Feromon	Warna				Rerata
	Merah	Kuning	Hijau	Transparan	
1 methanol: 1 ethanol	2.64	1.22	1.39	2.25	1.87 a
1 methanol: 2 ethanol	2.13	2.52	1.98	0.88	1.88 a
1 methanol: 3 ethanol	1.05	2.31	0.91	1.75	1.50 a
2 methanol: 1 ethanol	2.32	1.29	2.62	2.13	2.09 a
2 methanol: 3 ethanol	1.36	1.44	2.06	1.18	1.51 a
3 methanol: 1 ethanol	1.30	1.80	1.78	0.86	1.43 a
3 methanol: 1 ethanol	1.65	2.40	0.91	1.80	1.69 a
Methanol	1.53	1.58	1.90	0.71	1.43 a
Ethanol	1.74	1.43	0.88	1.02	1.27 a
Hyphotan	1.38	1.03	1.08	1.93	1.35 a
Rerata	1.71 p	1.70 p	1.55 p	1.45 p	(-)

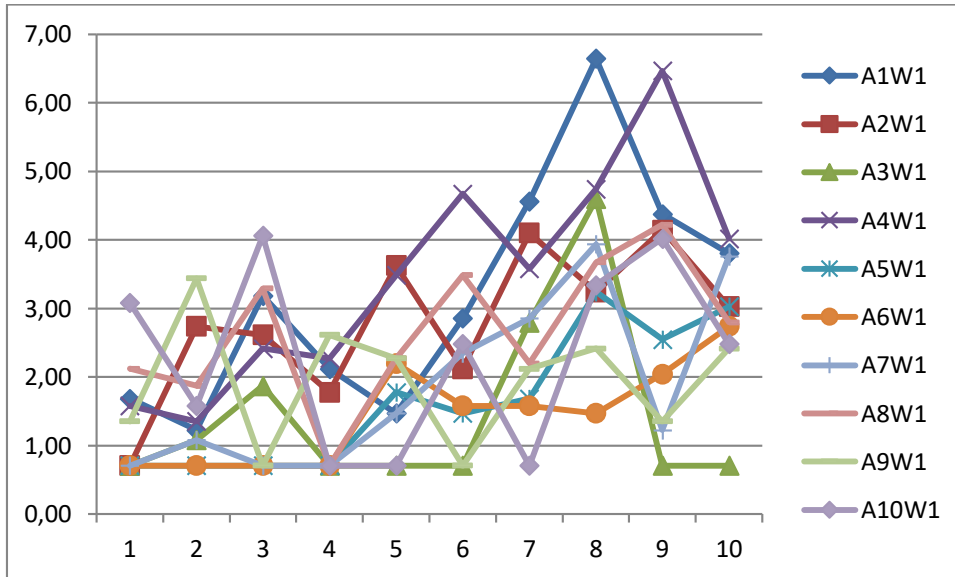
Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : tidak ada interaksi

Berdasarkan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia larva) tertinggi yaitu 2,09 ( $\approx 2$  ekor) dan feromoid A9 (Metanol) dengan jumlah PBKo (pada stadia imago) terendah yaitu 1,27

( $\approx 1$  ekor) menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata.

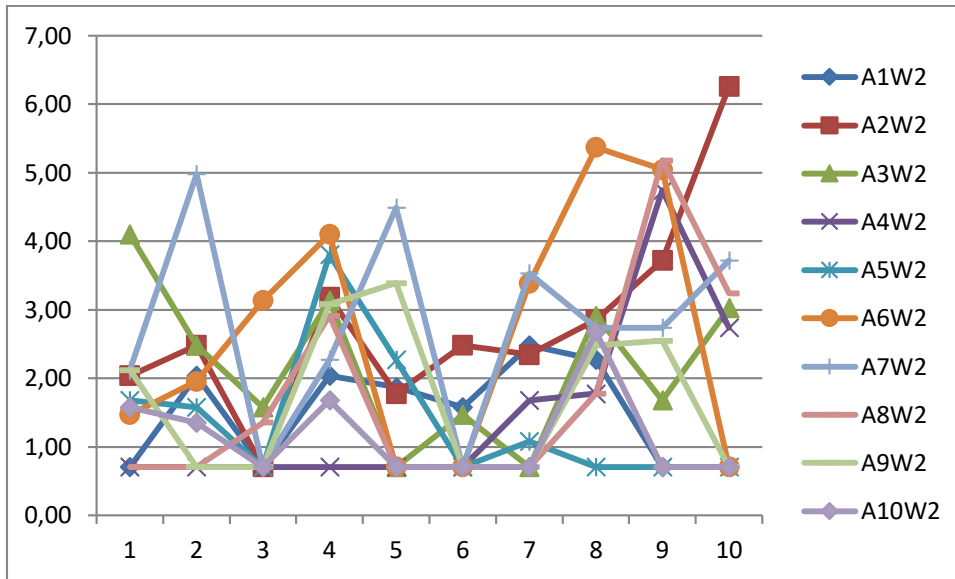
Pengaruh berbagai jenis feromoid dan warna perangkap terhadap jumlah PBKo (pada stadia larva) yang menyerang pada biji kopi, dapat dilihat dalam grafik pada gambar berikut:



Grafik 14. Jumlah larva pada buah sampel dengan trap warna merah

Pada grafik jumlah PBKo (pada stadia larva) yang menyerang pada biji kopi diatas, dapat dilihat bahwa pada pengamatan pertama dan ke-3, feromoid A10 (*Hyphotan*) memiliki jumlah rerata tertinggi yaitu 3,08 ( $\approx 3$ ) ekor dan 4,06 ekor ( $\approx 4$  ekor). Pada pengamatan selanjutnya yaitu pada pengamatan ke-2 dan ke-4 feromoid A9 (Metanol) memiliki nilai jumlah rerata larva tertinggi yaitu 3,44 ekor ( $\approx 3$  ekor) dan 2,61 ekor ( $\approx 3$  ekor), pada pengamatan ke-5 nilai jumlah rerata larva tertinggi terdapat pada sampel dengan perlakuan feromoid A2 (1 methanol : 2 ethanol) yaitu dengan nilai 3,63 ekor ( $\approx 4$  ekor), pada pengamatan ke-6, ke-9 dan ke-10 jumlah rerata larva tertinggi terdapat pada

sampel feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) yaitu dengan nilai 4,67ekor ( $\approx 5$  ekor), 6,47 ekor ( $\approx 6$  ekor), dan 4,02 ekor ( $\approx 4$  ekor), pada pengamatan ke-7 dan ke-8 jumlah rerata larva tertinggi terdapat pada sampel feromoid A1 (1 methanol : 1 ethanol) yaitu dengan nilai 4,56 ekor ( $\approx 5$  ekor), dan 6,65 ekor ( $\approx 7$  ekor). Namun dari semua pengamatan yang dilakukan selama 10 kali pengamatan, feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) memiliki jumlah rerata larva paling tinggi yaitu 34,60 ekor ( $\approx 35$  ekor), sedangkan jumlah rerata larva terendah terdapat pada feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) dengan nilai 14,44 ekor ( $\approx 14$  ekor).

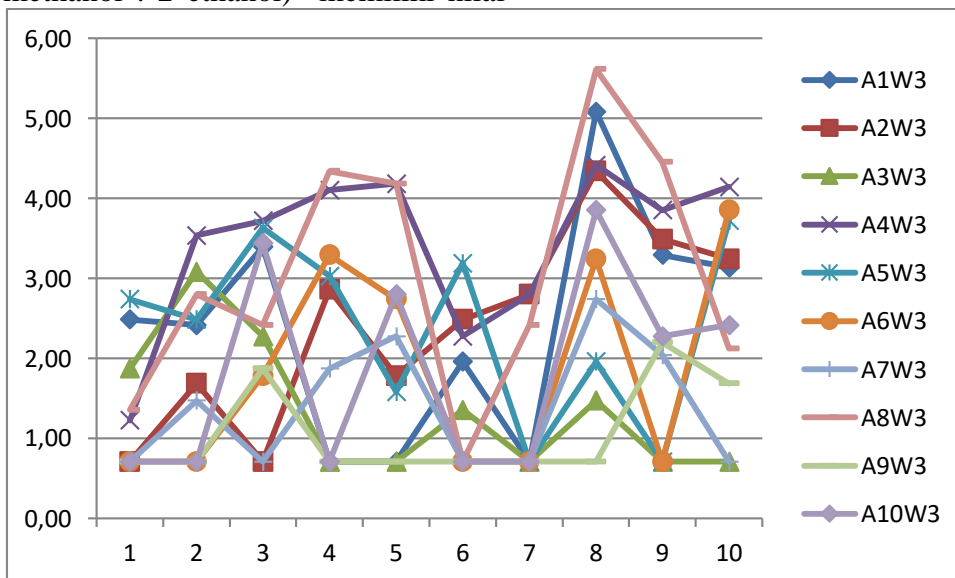


Grafik 15. Jumlah larva pada buah sampel dengan trap warna kuning

Pada grafik jumlah larva *H. hampei* dengan warna perangkap kuning diatas dapat dilihat bahwa pada pengamatan pertama feromoid A3 (1 methanol : 3 ethanol) memiliki nilai jumlah rerata larva tertinggi yaitu 4.10 ekor ( $\approx$  4 ekor), pada pengamatan ke-2, ke-5 dan ke-7 feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) memiliki nilai jumlah rerata larva tertinggi yaitu 4,98 ekor ( $\approx$  5 ekor), 4,49 ekor ( $\approx$  4 ekor), dan 3,54 ekor ( $\approx$  4 ekor), pada pengamatan ke-3, ke-4, dan ke-8 feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) memiliki nilai jumlah rerata larva tertinggi yaitu 3,14 ekor ( $\approx$  3 ekor), 4,10 ekor ( $\approx$  4 ekor), dan 5,37 ekor ( $\approx$  5 ekor), pada pengamatan ke-6 dan ke-10 feromoid A2 (1 methanol : 2 ethanol) memiliki nilai

jumlah rerata larva tertinggi yaitu 2,48 ekor ( $\approx$  2 ekor) dan 6,26 ekor ( $\approx$  6 ekor), pada pengamatan ke-9 feromoid A8 (Etanol) memiliki nilai jumlah rerata larva tertinggi yaitu 5,18 ekor ( $\approx$  5 ekor).

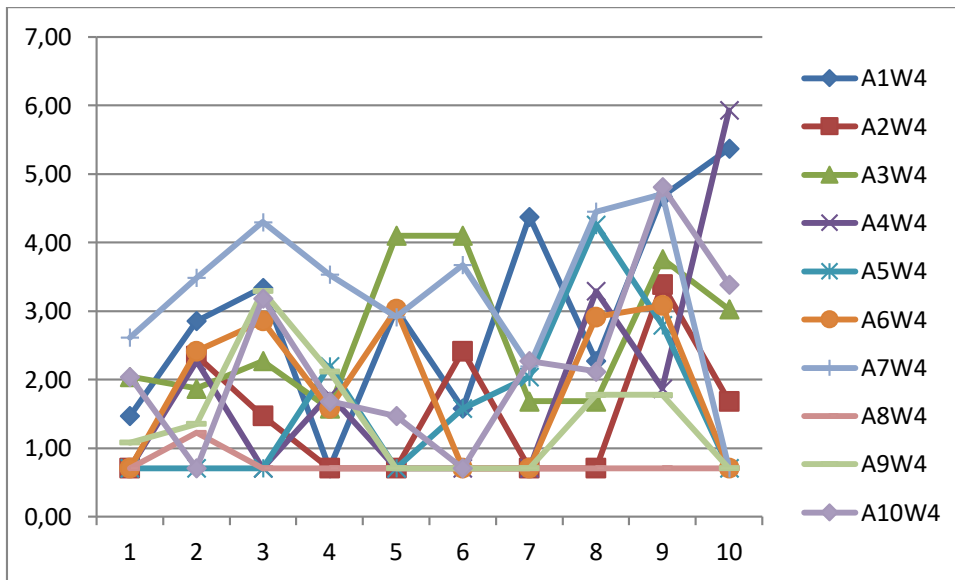
Dari seluruh pengamatan yang dilakukan pada perangkap warna kuning ini, feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah rerata larva tertinggi dibandingkan dengan feromoid lainya yaitu dengan nilai 28,01 ekor ( $\approx$  28 ekor), sedangkan jumlah rerata larva terendah terdapat pada feromoid A10 (*Hyphotan*) yaitu dengan jumlah rerata 11,54 ekor ( $\approx$  12 ekor).



Grafik 16. Jumlah larva pada buah sampel dengan trap warna hijau

Pada grafik jumlah larva *H. hampei* dengan warna perangkap hijau diatas feromoid A4 memiliki nilai rerata tertinggi selama 10 kali pengamatan yaitu dengan nilai rerata 34,25 ekor ( $\approx 34$  ekor), disusul dengan feromoid A8 (Etanol), A2 (1 methanol : 2 ethanol), A1 (1 methanol : 1 ethanol), A5 (2 methanol : 3 ethanol), A6 (3 methanol : 1

ethanol), A10 (*Hyphotan*), A7 (3 methanol : 2 ethanol), A3 (1 methanol : 3 ethanol), dan A9 (Metanol) dengan nilai masing-masing 30,40 ekor ( $\approx 30$  ekor), 24,08 ekor ( $\approx 24$  ekor), 23,88 ekor ( $\approx 24$  ekor), 23,74 ekor ( $\approx 24$  ekor), 18,44 ekor ( $\approx 18$  ekor), 18,31 ekor ( $\approx 18$  ekor), 13,93 ekor ( $\approx 14$  ekor), 13,59 ekor ( $\approx 14$  ekor), dan 10,70 ekor ( $\approx 11$  ekor).



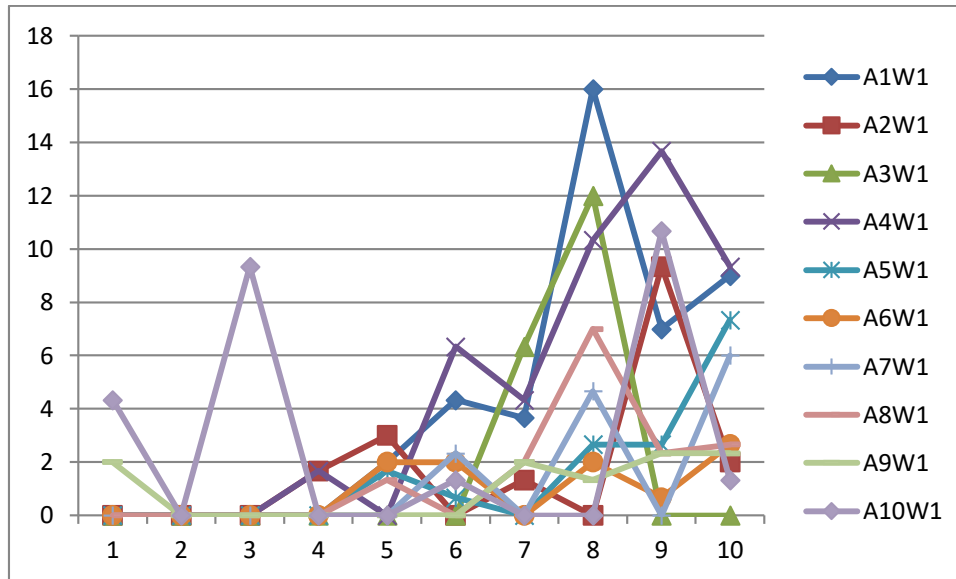
Grafik 17. Jumlah larva pada buah sampel dengan trap transparan

Pada grafik jumlah larva *H. hampei* dengan warna transparan (tanpa warna) diatas feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) memiliki nilai rerata tertinggi selama 10 kali pengamatan yaitu dengan nilai rerata 32,60 ( $\approx 33$ ) ekor, disusul dengan feromoid A1 (1 methanol : 1 ethanol), A3 (1 methanol : 3 ethanol), A10 (*Hyphotan*), A6 (3 methanol : 1 ethanol), A4 (2 methanol : 1 ethanol), A5 (2 methanol : 3 ethanol), A2 (1 methanol : 2 ethanol), A9 (Metanol), dan A8 (Etanol) dengan nilai masing-masing 29,68 ekor ( $\approx 30$  ekor), 26,16 ekor ( $\approx 26$  ekor), 22,40 ekor ( $\approx$

22 ekor), 18,71 ekor ( $\approx 19$  ekor), 18,68 ekor ( $\approx 19$  ekor), 16,42 ekor ( $\approx 16$  ekor), 14,84 ekor ( $\approx 15$  ekor), 14,23 ekor ( $\approx 14$  ekor), dan 7,59 ( $\approx 8$  ekor)ekor.

2. Jumlah PBKo pada stadia pupa

Hasil data dari serangan *H. hampei* pada biji kopi yang terserang pada stadia pupa tidak dilakukan analisis data, dikarenakan sebaran data yang diperoleh sangat kecil. Hasil data pengamatan disajikan dalam grafik pada gambar berikut:



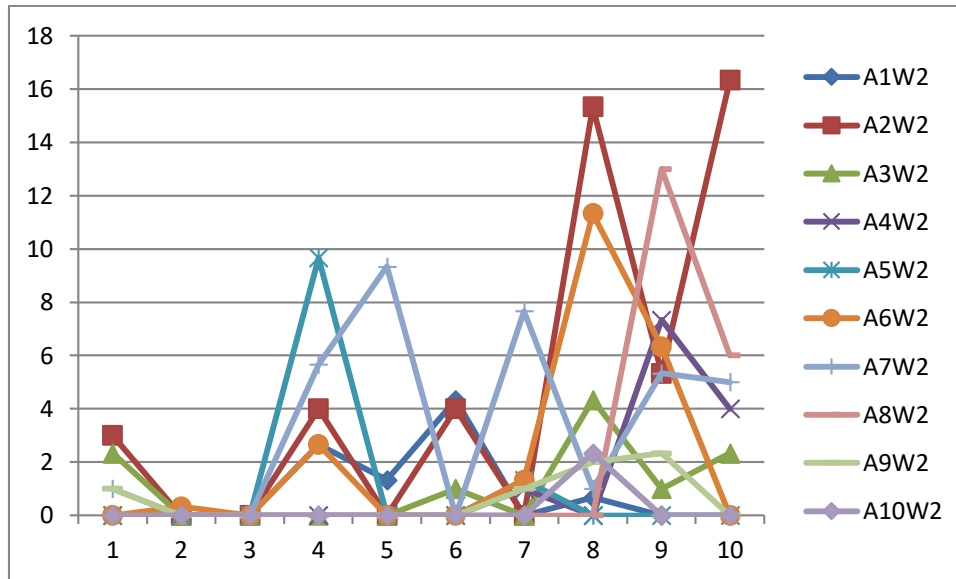
Grafik 18. Jumlah pupa pada buah sampel dengan trap warna merah

Pada grafik jumlah PBKo (pada stadia pupa) yang menyerang pada biji kopi diatas, dapat dilihat bahwa pada pengamatan pertama dan ke-3, feromoid A10 (*Hyphotan*) memiliki nilai tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 4,33 ekor ( $\approx$  4 ekor) dan 9,33 ekor ( $\approx$  9 ekor). Pada pengamatan selanjutnya yaitu pada pengamatan ke-2 tidak dijumpai adanya pupa pada semua perlakuan. Pada pengamatan ke-4 feromoid A2 (1 methanol : 2 ethanol) dan A4 (2 methanol : 1 ethanol) memiliki nilai yang sama dan merupakan nilai tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 1,67 ekor ( $\approx$  2 ekor). Pada pengamatan ke-5 feromoid A2 (1 methanol : 2 ethanol) memiliki nilai paling tinggi yaitu dengan jumlah pupa 3 ekor. Pada pengamatan ke-6, ke-9, dan ke-10 feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) memiliki nilai rerata paling tinggi yaitu dengan jumlah pupa 9 ekor).

masing-masing 6,33 ekor ( $\approx$  6 ekor), 13,67 ekor ( $\approx$  14 ekor), dan 9,33 ekor ( $\approx$  9 ekor). Sedangkan pada pengamatan ke-7 dan ke-8 feromoid A3 (1 methanol : 3 ethanol) dan A1 (1 methanol : 1 ethanol) yang memiliki jumlah pupa paling tinggi yaitu dengan nilai masing-masing 6,33 ekor ( $\approx$  6 ekor) dan 16 ekor.

Dari seluruh pengamatan jumlah PBKo (pada stadia pupa) yang menyerang pada biji pada perangkat warna merah ini, feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 45,67 ekor ( $\approx$  46 ekor), sedangkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) terendah terdapat pada feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) yaitu dengan jumlah rerata 9,33 ekor ( $\approx$



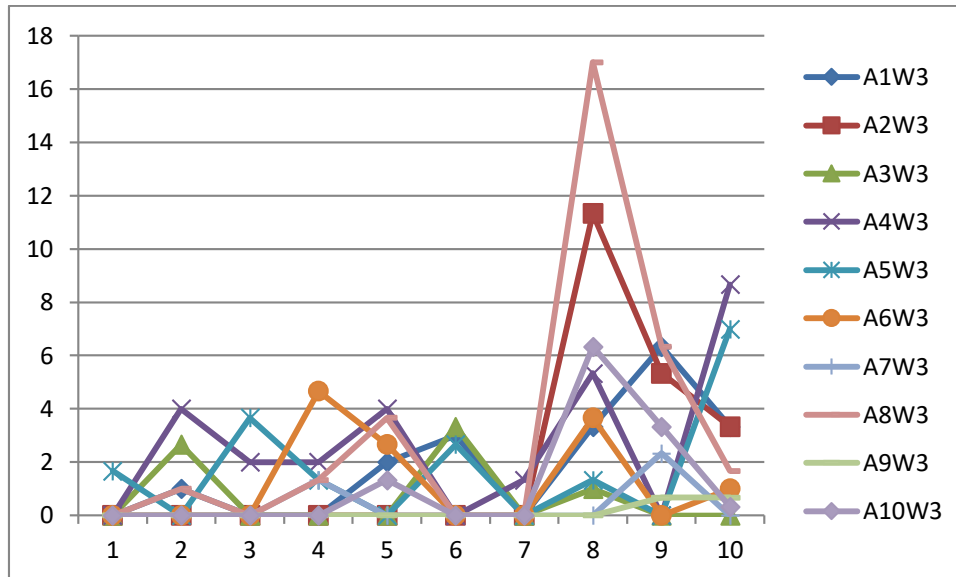


Grafik 19. Jumlah pupa pada buah sampel dengan trap warna kuning

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa pada pengamatan pertama, ke-8, dan ke-10 sampel buah pada feromoid A2 (1 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 3 ekor, 15,33 ( $\approx$  15 ekor), dan 16,33 ( $\approx$  16 ekor). Pada pengamatan ke-2 sampel buah pada feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 0,33 ekor. Pada pengamatan ke-3 tidak ada pupa yang ditemukan pada semua sampel buah yang diamati, Pada pengamatan ke-4 sampel buah pada feromoid A5(2 methanol : 3 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 9,67 ekor ( $\approx$  10 ekor), Pada pengamatan ke-5 dan ke-7 sampel pada feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada

stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 9,33 ekor ( $\approx$  9 ekor) dan 7,67 ekor ( $\approx$  8 ekor), Pada pengamatan ke-6 feromoid A1 (1 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 4,33 ekor ( $\approx$  4 ekor), Pada pengamatan ke-9 feromoid A8 (Etanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 13 ekor.

Dari seluruh pengamatan jumlah PBKo (pada stadia pupa) yang menyerang pada biji kopi pada perangkap warna kuning ini, feromoid A2 (1 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 48 ekor, sedangkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) terendah terdapat pada feromoid A10 (*Hyphotan*) yaitu dengan jumlah rerata 2,33 ekor ( $\approx$  2 ekor).

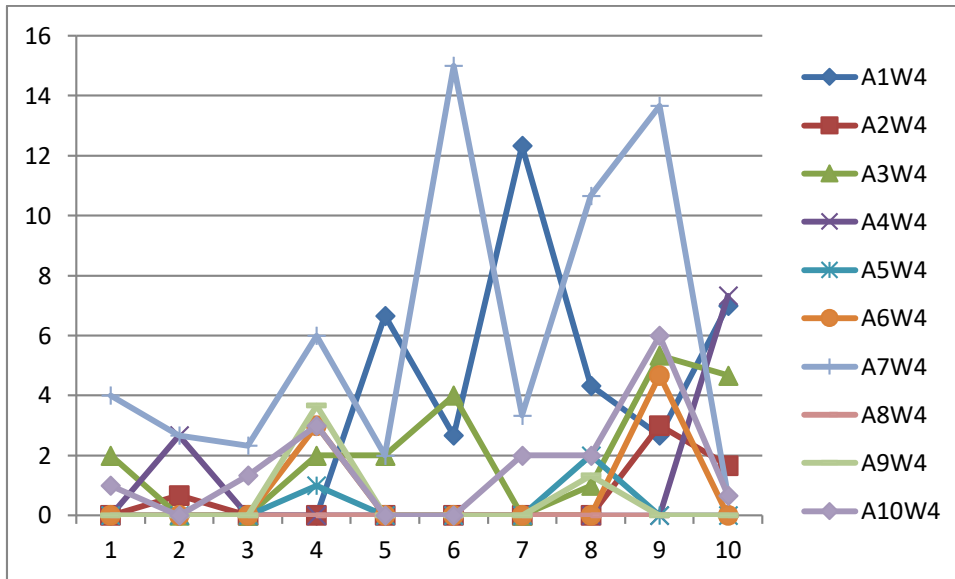


Grafik 20. Jumlah pupa pada buah sampel dengan trap warna hijau

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa pada pengamatan pertama, feromoid A5 (2 methanol : 3 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 1,67 ekor ( $\approx$  2 ekor). Pada pengamatan ke-2, ke-5, ke-7, dan ke-10 feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 4 ekor, 4 ekor, 1,33 ekor ( $\approx$  1 ekor) dan 8,67 ekor ( $\approx$  9 ekor). Pada pengamatan ke-3 feromoid A5 (2 methanol : 3 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 3,67 ekor ( $\approx$  4 ekor). Pada pengamatan ke-4 feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 4,67 ekor ( $\approx$  5 ekor). Pada pengamatan ke-6 feromoid A3 (1 methanol : 3 ethanol) menunjukkan jumlah

PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 3,33 ekor ( $\approx$  3 ekor). Pada pengamatan ke-8 feromoid A8 (Etanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 17 ekor. Pada pengamatan ke-9 feromoid A1 (1 methanol : 1 ethanol) dan A8 (Etanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi dengan jumlah pupa yang sama yaitu 6,33 ekor ( $\approx$  6 ekor).

Dari seluruh pengamatan jumlah PBKo (pada stadia pupa) yang menyerang pada biji pada perangkap warna hijau ini, feromoid A8 (Etanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 31 ekor, sedangkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) terendah terdapat pada feromoid A9 (Metanol) yaitu dengan jumlah rerata 1,33 ekor ( $\approx$  1 ekor).



Grafik 21. Jumlah pupa pada buah sampel dengan trap transparan

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa pada pengamatan pertama, ke-2, ke-3, ke-4, ke-6, ke-8, dan ke-9 feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 4 ekor, 2,67 ekor ( $\approx$  3 ekor), 2,33 ekor ( $\approx$  2 ekor), 6 ekor, 15 ekor, 10,67 ekor ( $\approx$  11 ekor), dan 13,67 ekor ( $\approx$  14 ekor). Pada pengamatan ke-5 dan ke-7 feromoid A1 (1 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi dengan jumlah pupa 6,67 ekor ( $\approx$  7 ekor) dan 12,33 ekor ( $\approx$  12 ekor), dan pada pengamatan ke-10 feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah pupa 7,33 ekor ( $\approx$  7 ekor).

Dari seluruh pengamatan jumlah PBKo (pada stadia pupa) yang menyerang

pada biji kopi pada perangkap transparan ini, feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 60,33 ekor ( $\approx$  60 ekor), sedangkan jumlah PBKo (pada stadia pupa) terendah terdapat pada feromoid A8 yaitu dengan tidak adanya pupa yang ditemukan pada seluruh pengamatan.

### 3. Populasi PBKo pada stadia imago

Berdasarkan sidik ragam pada lampiran 4d menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata maupun beda nyata antara berbagai jenis feromoid dan warna perangkap terhadap jumlah PBKo (pada stadia imago) pada biji kopi yang terserang.

Hasil analisis dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Pengaruh berbagai jenis feromoid dan warna perangkap terhadap jumlah PBKo (pada stadia imago) pada biji kopi yang terserang.

Feromon	Warna				Rerata
	Merah	Kuning	Hijau	Transparan	
1 methanol: 1 ethanol	4.33	0.50	2.75	7.08	3.67 a
1 methanol: 2 ethanol	3.25	8.92	2.75	0.33	3.81 a
1 methanol: 3 ethanol	1.50	5.67	1.00	3.50	2.92 a
2 methanol: 1 ethanol	7.58	2.42	5.17	6.67	5.46 a
2 methanol: 3 ethanol	2.08	6.83	4.67	0.75	3.58 a
3 methanol: 1 ethanol	0.75	2.33	1.92	3.17	2.04 a
3 methanol: 1 ethanol	4.58	5.58	0.42	6.42	4.25 a
Methanol	1.42	2.67	3.08	0.17	1.83 a
Ethanol	1.33	1.42	0.42	0.42	0.90 a
Hyphotan	1.08	0.25	0.58	3.33	1.31 a
Rerata	2.79 p	3.66 p	2.28 p	3.18 p	(-)

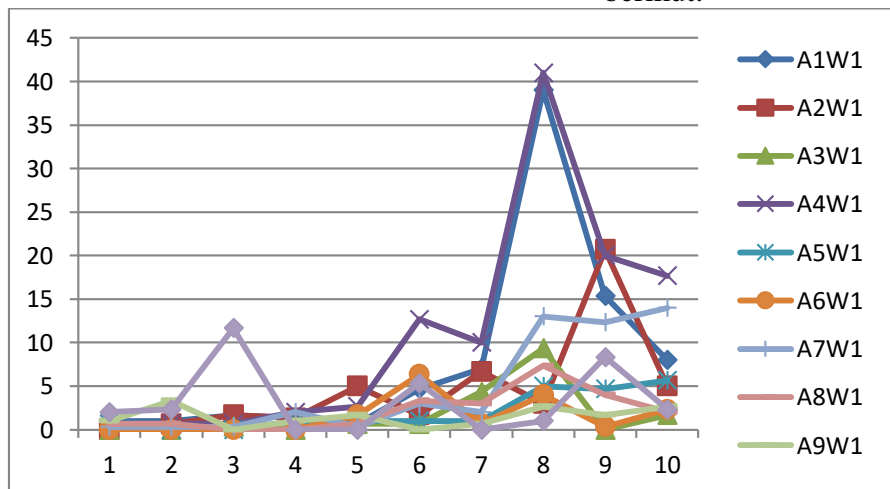
Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%

(-) : Ada interaksi

Berdasarkan dari tabel diatas dapat dilihat bahwa pada feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) dengan jumlah PBKo (pada stadia imago) tertinggi yaitu 5,46 (≈ 5 ekor), dengan feromoid A9 (Metanol) dengan jumlah PBKo (pada stadia imago) terendah yaitu 0,90 (≈ 1

ekor) menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata.

Pengaruh berbagai jenis feromoid dan warna perangkap terhadap populasi PBKo (pada stadia imago) yang menyerang pada biji kopi, dapat dilihat dalam grafik pada gambar berikut:

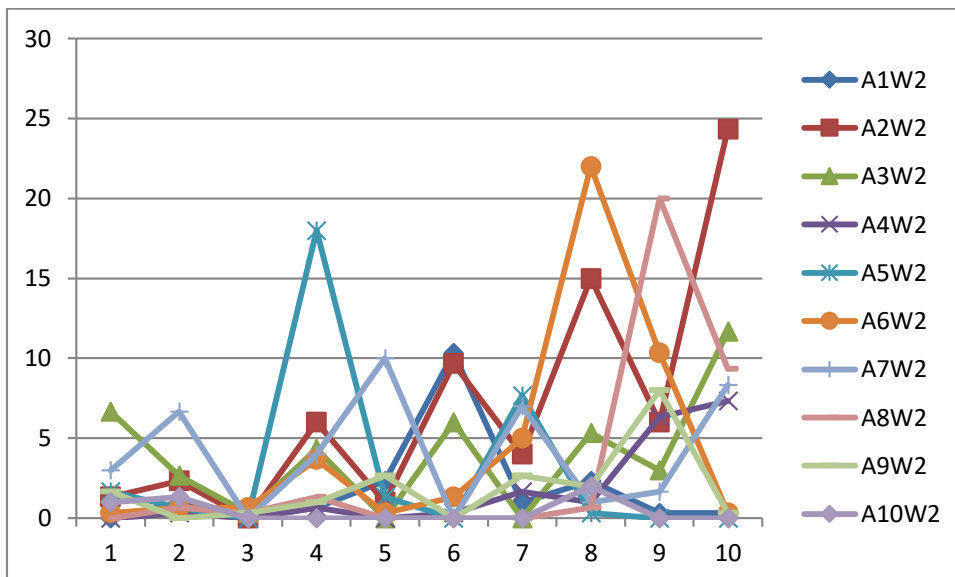


Grafik 22. Jumlah imago pada buah sampel dengan trap warna merah

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa pada pengamatan pertama dan ke-3 feromoid A10 (*Hyphotan*) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia imago) tertinggi yaitu dengan jumlah imago 2 ekor dan 11,67 ( $\approx 12$ ) ekor. Pada pengamatan ke-2 feromoid A9 (Metanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia imago) tertinggi yaitu dengan jumlah imago 3,33 ( $\approx 3$ ) ekor. Pada pengamatan ke-4 feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) dan A7 (3 methanol : 2 ethanol) menunjukkan angka jumlah hama tertinggi yaitu dengan jumlah imago 2 ekor. Pada pengamatan ke-6, ke-7, ke-8, dan ke-10 feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia imago) tertinggi yaitu dengan jumlah

imago 12,67 ( $\approx 13$ ) ekor, 10 ekor, 41 ekor, 17,67 ( $\approx 18$ ) ekor. Pada pengamatan ke-5 dan ke-9 feromoid A2 (1 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia imago) tertinggi yaitu dengan jumlah imago 5 ekor dan 20,67 ( $\approx 21$ ) ekor.

Dari seluruh pengamatan jumlah PBKo (pada stadia imago) yang menyerang pada biji pada perangkap warna merah ini, feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia imago) tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 108 ekor, sedangkan jumlah PBKo (pada stadia imago) terendah terdapat pada feromoid A9 (Metanol) yaitu dengan jumlah rerata 14,67 ( $\approx 15$ ) ekor



Grafik 23. Jumlah imago pada buah sampel dengan trap warna kuning

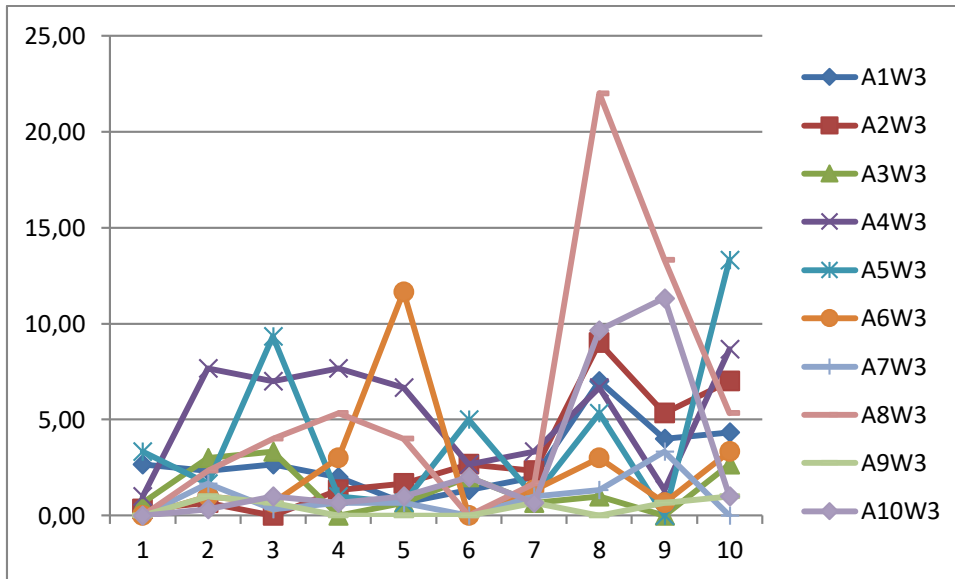
Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa pada pengamatan pertama, feromoid A3 (1 methanol : 3 ethanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah imago 6,67 ( $\approx 7$ ) ekor . Pada pengamatan ke-2 dan ke-5 feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah imago 6,67 ( $\approx 7$ ) ekor, dan 10 ekor. Pada pengamatan ke-3 feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah imago 0,67 ( $\approx 1$ ) ekor. Pada pengamatan ke-4 dan ke-7 feromoid A5 (2 methanol : 3 ethanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah imago 18 ekor, dan 7,67 ( $\approx 8$ )

ekor. Pada pengamatan ke-6 feromoid A1 (1 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah imago 10,33 ( $\approx 10$ ) ekor. Pada pengamatan ke-8 dan ke-10 sampel buah pada feromoid A2 (1 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah imago 15 ekor, dan 24,33 ( $\approx 24$ ) ekor. Pada pengamatan ke-9 sampel buah pada area feromoid A8 (Etanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah imago 20 ekor.

Dari seluruh pengamatan jumlah PBKo (pada stadia imago) yang menyerang pada biji kopi pada perangkap warna kuning ini,

feromoid A2 (1 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia imago) tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 69,67 ( $\approx 70$ ) ekor, sedangkan jumlah PBKo

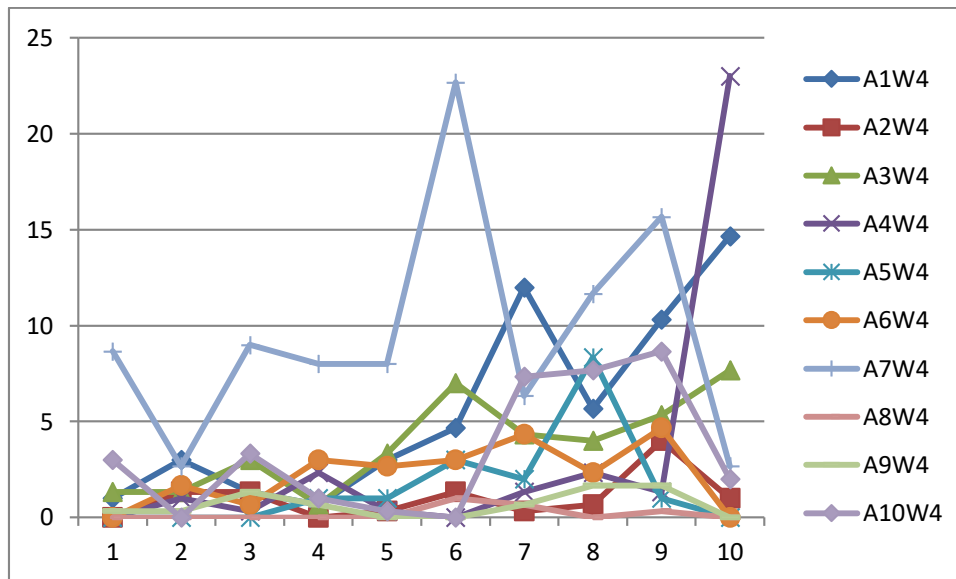
(pada stadia imago) terendah terdapat pada feromoid A10 (*Hyphotan*) yaitu dengan jumlah rerata 4,33 ( $\approx 4$ ) ekor



Grafik 24. Jumlah imago pada buah sampel dengan trap warna hijau

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa pada pengamatan pertama, ke-3, ke-6, dan ke-10 feromoid A5 (2 methanol : 3 ethanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 3,33 ( $\approx 3$ ) ekor, 9,33 ( $\approx 9$ ) ekor, 5 ekor, 13,33 ( $\approx 13$ ) ekor. Pada pengamatan ke-2, ke-4 dan ke-7 feromoid A4 (2 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 7,67 ( $\approx 8$ ) ekor, 7,67 ( $\approx 8$ ) ekor, dan 3,33 ( $\approx 3$ ) ekor. Pada pengamatan ke-5 feromoid A6 (3 methanol : 1 ethanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 11,67 ( $\approx 12$ ) ekor. Pada pengamatan ke-8 feromoid A10 (*Hyphotan*) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 9,67 ( $\approx 10$ ) ekor. Pada pengamatan ke-9 feromoid A8 (Etanol) menunjukkan jumlah imago tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 13,33 ( $\approx 13$ ) ekor.

Dari seluruh pengamatan jumlah PBKo (pada stadia imago) yang menyerang pada biji kopi pada perangkap warna hijau ini, feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) menunjukkan jumlah PBKo (pada stadia imago) tertinggi yaitu dengan jumlah rerata 95,33 ( $\approx 95$ ) ekor, sedangkan jumlah PBKo (pada stadia imago) terendah terdapat pada feromoid A8 (Etanol) yaitu dengan jumlah rerata 2 ekor.



Grafik 25. Jumlah imago pada buah sampel dengan trap transparan.

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa sampel buah yang diambil pada daerah dengan perlakuan feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) memiliki nilai jumlah rerata imago yang lebih banyak dibandingkan dengan sample buah yang diambil pada daerah dengan perlakuan yang lain. Hal ini dapat dilihat pada pengamatan ke-1, ke-3, ke-4, ke-5, ke-6, ke-8 dan ke-9 sampel yang diambil pada daerah dengan perlakuan feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) memiliki nilai jumlah imago tertinggi yaitu dengan nilai masing-masing 8,67 ( $\approx 9$ ) ekor, 9 ekor, 8 ekor, 8 ekor, 22,67 ( $\approx 23$ ) ekor, 11,67 ( $\approx 12$ ) ekor dan 15,67 ( $\approx 16$ ) ekor. Hal ini juga dapat dilihat dari semua pengamatan yang dilakukan selama 10 kali pengamatan, sampel buah yang diambil pada daerah dengan perlakuan feromoid A7 (3 methanol : 2 ethanol) memiliki nilai jumlah rerata imagoterbanyak yaitu 95,33 ( $\approx 95$ ) ekor, sedangkan terendah terdapat pada feromoid A8 (Etanol) yang hanya terdapat 2 ekor imago.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan jenjang nyata 5 % menunjukkan bahwa antara jenis feromoid dengan berbagai macam warna perangkap menunjukkan adanya interaksi yang nyata pada jumlah hama *H. hampei* yang tertangkap dan intensitas

serangan hama. Sedangkan pada parameter jumlah larva, dan jumlah imago pada buah sampel yang diamati menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata maupun beda nyata.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata pada jumlah imago *H. hampei* yang tertangkap pada *Ferotrapp*. Hasil pada uji DMRT menunjukan bahwa kombinasi feromoid A4 (campuran 2 metanol berbanding 1 etanol) dengan warna perangkap warna merah memiliki nilai tertinggi yaitu dengan nilai rerata tangkapan 24 ekor/ hari. Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi feromoid A5 (campuran 2 metanol berbanding 3 etanol) dengan warna perangkap warna kuning yaitu dengan nilai rerata 0,58 ( $\approx 1$ ) ekor/ hari.

Hasil penangkapan hama *H. hampei* ini tergantung dari kondisi-kondisi pertumbuhan tanaman kopi. Wiryadiputra (2007) menyebutkan bahwa pengelolaan PBKo dapat berbeda antara daerah satu dengan yang lainnya, karena fenologi pembuahan tanaman sangat bervariasi menurut ketinggian tempat, curah hujan, suhu, dll.

Hal ini juga akan berdampak pada perbedaan tangkapan serangga tersebut terhadap bahan perlakuan yang dilakukan. Sebagai contoh, beberapa studi menunjukkan bahwa PBKo yang tertangkap meningkat dengan menggunakan campuran bahan

ethanol dan methanol dengan perbandingan tingkat campuran 1:3 (Mendonza Mora dalam Silva *et al*, 2006) sedangkan hasil penelitian yang lain memperoleh perbandingan terbalik. Perangkap merah menangkap lebih banyak PBKo dibanding perangkap putih dengan campuran bahan semi natural (Methieu *et al*, dalam silva *et al.*, 2006) tetapi yang lain menyebutkan hasil yang bertolak belakang (Borbon-Methieu dalam silva *et al.*, 2006).

Pada penggunaan warna perangkap, warna merah memperoleh hasil tertinggi, Hal ini sesuai dengan kajian warna perangkap yang dilakukan pada pertanaman kopi Robusta di Jawa Timur. Warna perangkap yang dievaluasi terdiri atas warna merah, oranye, kuning, hijau, dan biru dan dipasang di kebun kopi menggunakan alat perangkap tipe corong ganda yang berisi empat corong. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perangkap warna merah dan biru dapat menangkap serangga PBKo secara nyata lebih banyak dibandingkan tipe perangkap lainnya (wiryadiputra, 2006).

Feromoid A4 (campuran 2 metanol berbanding 1 etanol) menunjukkan hasil terbaik, hal ini berbeda dengan pernyataan Mendonza Mora dalam Silva *et al.*, 2006 yang menyebutkan bahwa PBKo yang tertangkap meningkat dengan menggunakan campuran bahan ethanol dan methanol dengan perbandingan 1:3.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi nyata pada intensitas serangan hama. Hasil pada uji DMRT menunjukkan bahwa kombinasi feromoid A4 (campuran 2 metanol berbanding 1 etanol) dengan warna perangkap warna hijau (A4W3) memiliki nilai tertinggi yaitu dengan nilai 20,76 %. Sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi feromoid A9 (Metanol) dengan warna perangkap warna hijau (A9W3) yaitu dengan nilai 3,32 %. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan kerimbunan tanaman kopi, dimana tanaman kopi yang diamati pada perlakuan tersebut memiliki daun yang lebih rimbun sehingga disukai oleh hama PBKo.

Serangga *H. hampei* diketahui menyukai tanaman kopi yang rimbun dengan

naungan yang gelap. Kondisi demikian tampaknya berkaitan dengan daerah asal dari hama PBKo, yaitu Afrika dimana serangga PBKo menyerang tanaman kopi liar yang berada dibawah hutan tropis yang lembab. Kondisi serupa juga juga di jumpai di Brazil dimana serangan berat hama PBKo biasanya terjadi pada pertanaman kopi dengan naungan berat dan berkabut sehingga kelembaban udara cukup tinggi (Wiryadiputra, 2007).

Hal yang sama juga dinyatakan oleh Direktorat Penelitian Perkebunan (2002) bahwa PBKo mengarahkan serangan pertamanya pada bagian kebun kopi yang bernaungan lebih lembab atau diperbatasan kebun. Jika tidak dikendalikan, serangan dapat menyebar keseluruh kebun.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah PBKo (stadia larva) pada biji kopi yang terserang menunjukkan tidak adanya beda nyata baik pada perlakuan macam feromoid maupun macam warna perangkap. Rataan jumlah larva tertinggi pada perlakuan feromoid A4 (campuran 2 metanol berbanding 1 etanol) yaitu sebesar 2,09 ekor, dengan rata-rata jumlah terendah terdapat pada perlakuan A9 (Metanol) yaitu sebesar 1,27 ekor menunjukkan tidak beda nyata.

Pada pengamatan jumlah PBKo (stadia pupa) pada biji kopi yang terserang hama *H. hampei*, tidak dilakukan analisis data, dikarenakan sebaran data yang diperoleh sangat kecil. Hasil data pengamatan hanya disajikan dalam bentuk grafik (grafik 18, 19, 20 dan 21). Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa pada perlakuan feromoid A7 (campuran 3 metanol berbanding 2 etanol) dengan warna perangkap transparan (A7W4) menunjukkan jumlah PBKo (stadia pupa) tertinggi yaitu dengan jumlah 60,33 ( $\approx$  60) ekor selama pengamatan, sedangkan jumlah PBKo (stadia pupa) terendah terdapat pada perlakuan feromoid A8 (Etanol) dengan perangkap transparan A8W4 yaitu dengan tidak dijumpai adanya pupa selama pengamatan.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah PBKo (stadia imago) pada biji kopi yang terserang menunjukkan tidak adanya beda nyata baik pada perlakuan macam feromoid



maupun macam warna perangkap. Rataan jumlah larva tertinggi pada perlakuan feromoid A4 (campuran 2 metanol berbanding 1 etanol) yaitu sebesar 5,46 ( $\approx$  5) ekor, dan rataan jumlah larva terendah terdapat pada perlakuan A9 (Metanol) yaitu sebesar 0,90 ( $\approx$  1 ekor) ekor menunjukkan tidak beda nyata.

## KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dan analisis hasil serta pembahasan diatas maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penggunaan macam feromoid dan berbagai macam warna perangkap memberikan interaksi yang nyata terhadap jumlah hama *H. hampei* yang tertangkap dan juga intensitas serangan hama *H. hampei*.
2. Penggunaan feromoid yang paling efektif dan efisien untuk perangkap hama *H. hampei* (*ferotrap*) yaitu terdapat pada feromoid campuran 1 methanol dan 1 ethanol dengan perangkap warna transparan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baker P. S., J. F. Barrera and A. Rivas. 1992. Life-History studies of the coffee berry borer (Coleoptera : Scolytidae) on coffee trees in southern Mexico. [http://www//JSTOR/journalofapplied\\_biology.htm](http://www//JSTOR/journalofapplied_biology.htm) . (diakses pada 13 Maret 2015).
- Bittenbender, C. H., M. Wright and E. Greco. 2007. Coffee Berry Borer. [http://www.ctahr.hawaii.edu/site/CB\\_BManage.aspx](http://www.ctahr.hawaii.edu/site/CB_BManage.aspx). (Diakses pada 23 April 2015)
- Budiman, Haryanto. 2012. Prospek tinggi Bertanam Kopi. Pustaka Baru Press. Jakarta. 216 hlm.
- Irulandi S., R. Rajendran, C. Chinniah and S. D. Samuel. 2007. Influence of weather factors on the incidence of coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Scolytidae : Coleoptera) in Pulney hills, Tamil Nadu. Madras Agric. J., 94 (7-12): 218-231.
- Jansen, A. E. 2004. Growing Coffee without Endosulfan. <http://www.panuk.org/pestnews/pn66/pn66p.htm>. (Diakses pada 23 April 2015).
- Kadir, S. Ramlan, Nurjanani, M. Sjafarudin, dan M. Taufik. 2003. Kajian Teknologi Pemangkasan pada Tanaman Kopi. <http://www.Sulsel.litbang.deptan.go.id>. (Diakses pada tanggal 13 Maret 2015).
- Kalshoven, L. G. E. 1981. Pest of Corps In Indonesia. Revised and Translated by P. A. Van Der Laan. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Kirom, M. 2005. Nikmat Kopi Hilang Karena Cacat Biji. Iptek/Kesehatan. Kopi Indonesia, 124, 25.
- Manurung, Virma Uli. 2008. Penggunaan *Brocap Trap* untuk pengendalian Penggerek buah Kopi *Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Scolytidae) Pada Tanaman Kopi. Universitas Sumatera Utara. Medan. Skripsi.
- Najiyati, S. & Danarti. 2001. Kopi: Budidaya Dan Penanganan Pascapanen. Penebar Swadaya. Jakarta. 210 hlm.
- \_\_\_\_\_. 2004. Kopi: Budidaya Dan Penanganan Pascapanen. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 168 hlm.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2006. Pedoman Teknis Budidaya Tanaman Kopi. Indonesian Coffee and Cocoa Research Institute Jember. Jawa Timur. p. 64
- Puslitkoka. 2009. Macam-macam Hama Tanaman Kopi. www. ICRRI. NET. (Diakses pada tanggal 15 April 2015).
- Simanjuntak. 2002. Musuh Alami Hama dan Penyakit Tanaman Kopi. Direktorat Perlindungan Perkebunan. Jakarta. <http://mamud.com/docs/coffee.pdf> (Diakses pada 13 April 2015).
- Silva, F. C., Ventura, M.U., Morales, L. 2006. Capture of *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera, Scolytidae) in

- response to trap characteristics. *Sci. Agric* 63:567 – 571.
- Sulistiyowati, E. 1998. Pengelolaan Hama Utama Tanaman Kopi. Kumpulan Materi Pelatihan, Pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman Kopi. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember.
- Susilo, A. Wahyu. 2008. Ketahanan Tanaman Kopi (*Coffea spp.*) terhadap hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*). *Review Penelitian Kopi dan Kakao*. 24, (1) : 1-15.
- USDA Agricultural Research Service. 2006. The Coffee Berry Borer (*Hypothenemus hampei*). [www.asplantprotection.org/PDF/9thACPP/15\\_9thACPP.pdf](http://www.asplantprotection.org/PDF/9thACPP/15_9thACPP.pdf). (Diakses pada tanggal 15 April 2015)
- Vega F. E., R. A. Franqui and P. Benavides. 2002. The Presence of the coffee Berry Borer, *Hypothenemus hampei* in Puerto Rico : Fact or Fiction. *J. Ins. Sci.*, 13(2): 1-6.
- Wahyudi, T. 1997. Mutu Kopi Indonesia dan Upaya Peningkatan Melalui Perbaikan Pengolahan. Forum Diskusi Direktorat Perusahaan Pertanian dan Kehutanan, Departemen Kehutanan dan BTU-BUMN Deptan. Jakarta. P:16-28.
- Wiryadiputra. 2006. Penggunaan Perangkat Dalam Pengendalian Hama Penggerek Buah Kopi (PBKo, *Hypothenemus hampei*). *Pelita Perkebunan* 22 (2) :101-118.
- \_\_\_\_\_ 2007. Pengelolaan Hama Terpadu Pada Hama Penggerek Buah Kopi, *Hypothenemus hampei* (Ferr.) Dengan Komponen Utama Pada Penggunaan Perangkat Brocap Trap. Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia Jember Jawa Timur. P. 2-9.