

## Preferensi Oviposisi *Hypothenemus hampei* Ferr. Coleoptera:Scolitidae) terhadap Beberapa Jenis Biji Kopi

Purwatiningsih<sup>1</sup>, Rosyanda Fisel Kosaya<sup>2</sup>, Kahar Muzakhar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember,  
Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember Jawa Timur 60121 Indonesia  
*e-mail*: [purwatiningsih.fmipa@unej.ac.id](mailto:purwatiningsih.fmipa@unej.ac.id)

### Abstrak

Kemampuan serangga *Hypothenemus hampei* dalam menentukan tempat bertelur dan pemilihan makan adalah hal yang sangat penting untuk kesuksesan hidup dan keturunannya. Setelah menemukan tanaman, selanjutnya serangga melakukan penafsiran terhadap kesesuaian tanaman sebagai inang. Penafsiran serangga ini tidak terlepas dari kombinasi faktor visual dan kimia. Oleh karena itu dilakukan penelitian terkait preferensi oviposisi *H. hampei* pada beberapa jenis biji kopi yaitu *Coffea robusta*, *C. arabica* dan *C. excelsa*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis biji kopi manakah yang lebih disukai *H. hampei* untuk meletakkan telurnya. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yang terdiri dari 3 jenis biji kopi perlakuan dengan masing-masing 10 ulangan setiap perlakuan yaitu A (biji kopi Arabika), R (biji kopi Robusta) Dan E (biji kopi Excelsa). Uji penelitian dilakukan dengan metode *choice* dan *nonchoice*. Penelitian ini menggunakan 10 serangga betina *H. hampei*. Pengamatan jumlah telur dilakukan pada hari ke-tujuh. Analisis data menggunakan uji analisis statistik ANOVA (Analysis of Variance) ( $\alpha = 5\%$ ) dan uji lanjut Uji LSD ( $\alpha = 95\%$ ) dengan menggunakan program *SPSS 16.0 for Windows Evaluation Version*. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa preferensi oviposisi pada tiga jenis biji kopi terdapat perbedaan. Preferensi oviposisi terbesar ditunjukkan pada biji kopi robusta (*C. robusta*) yaitu dengan jumlah presentase preferensi sebesar {96,42%} (*choice*) dan {88,73%} (*nonchoice*). Hal ini diduga karena Biji kopi Robusta memiliki tekstur biji yang lebih lunak dan lebih tipis daripada biji kopi Arabika dan Excelsa. Biji kopi Robusta juga memiliki kandungan senyawa kimia berupa alkaloid yang salah satu contohnya adalah kafein. Kandungan Kafein pada biji kopi Robusta lebih tinggi dibandingkan dengan biji kopi Arabika dan biji kopi Excelsa setelah dilakukan uji kandungan kafein.

*Kata kunci* : *Hypothenemus hampei*, *Coffee berry borer*, *Coffea robusta*, *Coffea arabica*, and *Coffea excelsa*, *preferensi oviposisi*

### Abstract

The ability of *Hypothenemus hampei* to select suitable oviposition sites and feeding is crucial for its survival and reproduction. After locating a host plant, the insect evaluates its suitability through a combination of visual and chemical cues. Therefore, this study investigates the oviposition preference of *H. hampei* on three coffee bean varieties: *Coffea robusta*, *Coffea arabica*, and *Coffea excelsa*. The objective is to determine which coffee bean variety is most preferred by *H. hampei* for egg-laying. This study has been conducted by using a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor consisting of three coffee bean treatments. Each treatment—A (*C. arabica*), R (*C. robusta*), and E (*C. excelsa*)—with 10 replications. The experiment utilized both choice and non-choice methods, with 10 female *H. hampei* individuals per trial. Egg count observations were conducted on the seventh day. Statistical analysis was performed using ANOVA (Analysis of Variance) at a significance level of 5% ( $\alpha = 0.05$ ), followed by an LSD post-hoc test at 95% confidence ( $\alpha = 0.05$ ). The results showed that there were significant differences in oviposition preference among the three coffee bean varieties. The highest oviposition preference was observed for *C. robusta*, with preference percentages of 96.42% in the choice test and 88.73% in the non-choice test. This preference is likely due to the softer and thinner texture of *C. robusta* beans compared to *C. arabica* and *C. excelsa*. Additionally, *C. robusta* contains higher levels of alkaloid compounds, particularly caffeine, which was confirmed through chemical analysis.

*Kata kunci* : *Hypothenemus hampei*, *Coffee berry borer*, *Coffea robusta*, *Coffea arabica*, and *Coffea excelsa*, *preference for oviposition*

## PENDAHULUAN

*Hypotenemus hampei* adalah serangga yang banyak dilaporkan menyebabkan kerusakan dan penurunan produksi kopi. Di Indonesia, aktivitas serangga tersebut menyebabkan penurunan produksi sampai 90% atau setara dengan 6,7 juta dolar AS pertahun sedangkan kerugian akibat serangan hama PBKo (Penggerek Buah Kopi) di dunia mencapai 500 juta USD setiap tahun. Kerugian ini belum termasuk penurunan mutu yang berakibat juga terhadap penurunan harga kopi (Vega, *et al.*, 2009, Wiryadiputra, 2006).

*H hampei* melakukan aktivitas menggerek di dalam biji kopi baik pada tahap larva dan dewasa. Perilaku tersebut dimulai saat serangga mencapai tahapan dewasa. Serangga betina segera melakukan aktivitas membuat lubang pada buah kopi setelah memasuki stadia dewasa. Pembuatan lubang tersebut dilakukan untuk meletakkan telurnya. Setelah beberapa hari, telur akan menetas menjadi larva dan melakukan aktivitas makan di dalam buah kopi. Posisi larva dan dewasa di dalam buah, menyebabkan kesulitan dalam pengendaliannya. Oleh karena itu pemahaman perilaku serangga dalam pemilihan makan dan bertelur sangat diperlukan (Wiryadiputra, 2007).

Kemampuan serangga *H. hampei* dalam menentukan tempat bertelur (oviposisi) dan pemilihan makan adalah hal yang sangat penting untuk kesuksesan hidup dan keturunannya. Setelah menemukan tanaman, selanjutnya serangga melakukan penafsiran terhadap kesesuaian tanaman sebagai inang. Penafsiran serangga ini tidak terlepas dari kombinasi faktor visual dan kimia (Bruce, 2005). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *H. hampei* ini menggunakan penglihatan serta adanya kandungan volatil pada biji kopi yang telah masak untuk menentukan tempat inangnya yang sesuai untuk melakukan aktivitas menggerek dan oviposisi (Mendesil *et al.*, 2009). *H. hampei* di lapangan sering ditemukan pada kopi yang telah masak dan berwarna merah hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan buah kopi plastik dengan warna yang berbeda. Preferensi *H. hampei* terhadap warna buah kopi menunjukkan lebih memilih buah plastik yang berwarna merah dibandingkan yang berwarna hijau. Penelitian

ini menunjukkan faktor visual berupa warna yang berkaitan dengan sensor yang diterima oleh syaraf berpengaruh terhadap serangga ini dalam pemilihan makan dan inang (Mathieu *et al.*, 2001)

Di Indonesia terdapat 3 jenis kopi yang umumnya ditanam yaitu kopi Arabika, Robusta, dan Excelsa. Masing-masing jenis kopi tersebut memiliki karakter yang berbeda. Diantaranya adalah adanya perbedaan pada karakteristik morfologi. Kopi Arabika memiliki ukuran daun kecil, permukaan halus mengkilat, biji buah lebih besar dan bau harum. Kopi Robusta memiliki daun sempit dan permukaan daun berombak, batangnya lebih banyak tumbuh cabang produksi. Kopi excelsa memiliki bentuk daun yang sangat besar membulat dan permukaan bergelombang, ukuran buah relatif kecil (Najiyati dan Danarti, 2001).

Berdasarkan hal diatas, maka dilakukan studi perilaku pemilihan oviposisi (tempat peletakan telur) *H. hampei* pada jenis biji kopi yang berbeda. Aspek ini penting bagi pengetahuan mengenai perilaku pemilihan inang dan reproduksi, yang pada gilirannya dapat dikembangkan sebagai pengendalian serangga khususnya penggerek buah kopi yaitu *H. hampei*.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Koleksi *H. hampei*

Serangga uji diperoleh dari buah kopi yang terserang *H. hampei* di perkebunan kopi daerah sidolmulyo kabupaten Jember, Jawa Timur. Ciri buah yang terserang *H. hampei* adalah terdapat lubang pada ujung buah, kemudian biji kopi dibawa ke laboratorium untuk selanjutnya kopi digunakan dalam perbanyakkan *H. hampei*.

### B. Koleksi Jenis Biji Kopi

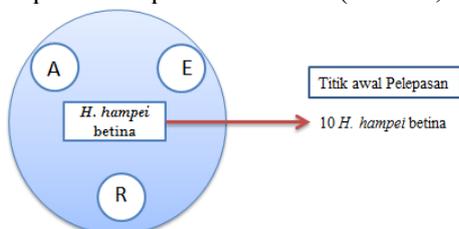
Jenis kopi Robusta dan Excelsa diperoleh dari daerah Sidomulyo kabupaten Jember, Jawa Timur sedangkan jenis Arabika diperoleh dari daerah desa Sukorejo kabupaten Bondowoso. Buah Kopi yang digunakan untuk uji adalah buah kopi yang sehat yang kemudian di kupas kulitnya dan bijinya siap digunakan sebagai bahan uji.

**C.Pembiakan (rearing) *H. hampei***

Metode pembiakan dilakukan dengan mengkolleksi buah kopi yang diduga terserang PBKo (Penggerek Buah Kopi). Selanjutnya, buah dicuci dengan air bersih dan diletakkan pada kertas manila putih dan dikering-anginkan pada suhu kamar selama kurang lebih 24 jam. Buah yang menghasilkan gergakan berupa bubuk berwarna putih hingga hitam disekitar lubang diambil untuk diletakan didalam kontainer plastik (diameter 15x20x10 cm) yang bagian alasnya dilapisi kertas saring. Biji kopi berkulit tanduk dimasukkan ke dalam toples sebagai pakan serangga uji *H. hampei*. Setiap 3 hari sekali, wadah *rearing* dibersihkan dengan cara mengeluarkan seluruh isinya dan mengganti kertas saring pada alasnya. Seluruh biji kopi di dalam toples dibersihkan dengan tissue yang kemudian dimasukkan kembali kedalamnya. Setelah 25-30 hari biji dapat dibelah untuk mendapatkan imago generasi F1. Imago yang digunakan sebagai bahan uji adalah imago *H. hampei* betina yang sudah melakukan perkawinan di dalam biji kopi, dicirikan imago betina tersebut telah keluar dari biji kopi dan siap meletakkan telurnya (Sulistyowati, 1999).

**D.Metode Pilihan (Choice)**

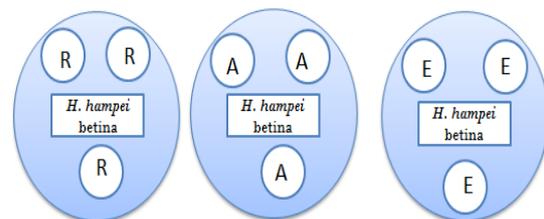
Metode pilihan ini dilakukan dengan cara meletakkan 10 serangga *H.hampei* betina dalam kontainer (diameter 3 cm, tinggi 4 cm). Sebelumnya pada wadah uji diletakkan 3 biji kopi dengan jenis berbeda. Setiap perlakuan diulang sebanyak 10 kali dan setiap pengulangan dilakukan rotasi tempat meletakkan biji. Pengamatan oviposisi akan dilakukan pada hari ketujuh dengan cara menghitung jumlah telur pada biji kopi. Gambar dari metode pilihan dapat dilihat pada Gambar 1 (Astutik, 2015).



Gambar 1 Metode Pilihan (*choice*) A (biji kopi Arabika), E (biji kopi Excelsa), R (biji kopi Robusta)

**E.Metode Tidak Pilihan (No choice)**

Metode tidak pilihan ini dilakukan dengan cara meletakkan 10 serangga *H. hampei* betina dalam kontainer (diameter 4 cm, tinggi 3 cm). Sebelumnya pada wadah uji diletakkan 3 biji kopi yang sejenis. Setiap perlakuan diulang sebanyak 10 kali dan tidak dilakukan rotasi tempat peletakan biji. Gambar dari metode pilihan dapat dilihat pada Gambar 2 (Astutik, 2015).



Gambar 2 Metode Tidak Pilihan (No choice) R (biji kopi Robusta), A (biji kopi Arabika), E (biji kopi Excelsa)

**F.Penentuan (%) Preferensi Oviposisi**

Preferensi oviposisi *H.hampei* ditentukan dengan menghitung jumlah telur yang diletakan pada biji, dibandingkan dengan seluruh jumlah telur yang dihasilkan pada biji yang tersedia sebagai berikut.

$$\% \text{ Preferensi Oviposisi} = \frac{\sum \text{telur pada tiap biji}}{\sum \text{total telur}} \times 100\% \text{ (Amin, 2015)}$$

**G.Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA ( $\alpha = 5\%$ ) dilanjutkan dengan uji LSD ( $\alpha = 95\%$ ). Pengujian statistika menggunakan program *SPSS 16.0 for Windows Evaluation Version*. Data yang diperoleh sebelum dianalisis dengan ANOVA

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A.Preferensi Oviposisi *Hypothenemus hampei* Pada Beberapa Jenis Biji kopi**

Preferensi oviposisi *H. hampei* pada beberapa jenis biji kopi dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu metode *choice* dan metode *nonchoice*. Terdapat perbedaan respon serangga dalam upaya penentuan inangnya, hal tersebut dapat diketahui dengan cara melakukan pengamatan terkait pemilihan tempat bertelur pada beberapa jenis biji kopi.

Berdasarkan jumlah telur yang diletakkan pada beberapa jenis biji kopi (metode *choice*) terlihat bahwa *H. hampei* lebih banyak meletakkan telurnya pada jenis biji kopi Robusta. Hal ini membuktikan bahwa jenis kopi Robusta memiliki kecenderungan lebih besar untuk dipilih *H. hampei* dalam oviposisi dibandingkan dengan jenis biji kopi Arabika dan biji kopi Excelsa. Begitu juga pada hasil yang didapatkan pada metode *nonchoice* yang menunjukkan bahwa preferensi oviposisi *H. hampei* dengan rata-rata jumlah telur yang tertinggi terdapat pada jenis biji kopi Robusta dibandingkan dengan jenis biji kopi Arabika dan Excelsa (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Telur dan Presentase Preferensi yang diletakkan *H. hampei* dalam Pemilihan Tempat Oviposisi pada Tiga Jenis Biji Kopi dengan Metode *Choice* dan Metode *Nonchoice*. n=10

No	Jenis biji	Metode <i>choice</i>		Metode <i>nonchoice</i>	
		Σ Telur	(%) Preferensi	Σ Telur	(%) Preferensi
1	Robusta	5,40 ± 4,929 <sup>a</sup>	96,42 %	12,60 ± 11,037 <sup>a</sup>	88,73 %
2	Arabika	0,00 ± 0,000 <sup>b</sup>	0 %	1,00 ± 2,167 <sup>b</sup>	7,04 %
3	Excelsa	0,20 ± 0,200 <sup>b</sup>	3,57 %	0,60 ± 1,350 <sup>b</sup>	4,22%

Keterangan: Semua data adalah rata-rata ± Se. Data dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan LSD pada taraf kepercayaan 95%. Huruf *superscript* yang sama pada tiap kolom menunjukkan tidak ada beda nyata antar jenis kopi

Berdasarkan hasil uji Anova (0,05%) yang dikemudian dilanjutkan dengan uji LSD (0,95%) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemilihan tempat bertelur *H. hampei* pada tiga jenis biji kopi. Respon ini dijumpai baik pada metode *choice* dan metode *nonchoice*. Hasil menunjukkan bahwa *H. hampei* paling menyukai biji Robusta sebagai media peletakan telur berbeda nyata dengan biji Arabika dan Excelsa dengan jumlah telur yang diletakkan *H. hampei* pada biji kopi Robusta sebanyak 5,40 butir, pada jenis biji Excelsa sebanyak 0,20 butir sedangkan pada biji kopi Arabika tidak ada telur yang diletakkan.

Preferensi *H. hampei* dengan metode *nonchoice* juga mendukung hasil dari metode *choice* yaitu lebih menyukai biji kopi Robusta berbeda nyata didandingkan dengan biji

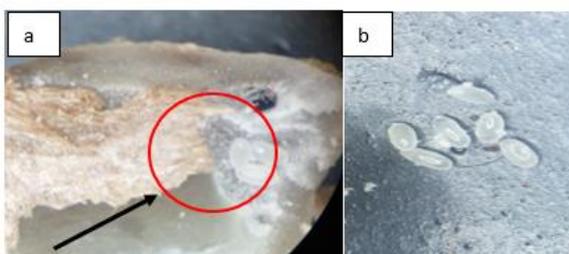
lainnya. Telur paling sedikit dijumpai pada biji kopi Arabika. Nilai Se (standart error) yang lebih kecil dari nilai rata-rata jumlah telur menunjukkan bahwa persebaran telur merata pada setiap biji kopi. Nilai Se yang lebih tinggi dari nilai rata-rata jumlah telur menunjukkan bahwa persebaran telur pada biji kopi tidak merata atau hanya mengelompok hanya pada beberapa jenis biji kopi. Preferensi oviposisi *H.hampei* pada ketiga jenis kopi dengan metode *choice* paling tinggi ada pada kopi Robusta yaitu sebesar (96,42 %), kemudian diikuti dengan preferensi peneluran yang rendah yaitu Exselsa (3,57 %) dan Arabika (0 %). Hal ini didukung dengan metode *nonchoice* preferensi tertinggi ada pada kopi Robusta (88,73 %). (Tabel 1)

Hasil pengamatan tekstur dari ketiga biji kopi yang digunakan memiliki perbedaan. Biji kopi Robusta memiliki tekstur biji yang lebih lunak dan lebih tipis daripada biji kopi Arabika dan Excelsa. Pengamatan ini dilakukan secara langsung dengan cara menekan ketiga biji kopi sebelum digunakan untuk uji dan biji kopi Robusta memiliki tekstur yang mudah ditekan dan lunak. Tekstur tersebut ternyata paling disukai oleh *H.hampei* untuk bertelur. Biji kopi Robusta diduga secara morfologis memiliki struktur eksokarp dan endokarp yang lebih tipis dan lunak sehingga mudah ditembus oleh *H. hampei* dibandingkan biji kopi Arabika dan Excelsa. Dalam hal pemilihan makanan, *H. hampei* lebih cenderung memilih makanan yang memiliki struktur biji yang lunak dan mudah ditembus (Klein-Koch *et al.*, 1988).

Jenis kopi yang memiliki lapisan eksokarp dan endokarp yang tipis akan mudah di serang oleh *H. hampei*. Dari ketiga jenis kopi tersebut yang memiliki lapisan kulit biji paling tipis adalah *C. robusta*. Oleh karenanya, *H. hampei* lebih tertarik untuk melakukan infestasi bertelur pada kopi jenis tersebut (La Pelley, 1968). Struktur biji yang lunak akan memudahkan *H. hampei* untuk menusukkan ovipositornya pada biji kopi untuk meletakkan telurnya. Pada hasil penelitian Moralo dan Baldos (1980) *H. hampei* dilaporkan banyak meletakkan telur pada *C. robusta* oleh karenanya serangan *H. hampei* pada *C. robusta* ditemukan paling tinggi dibandingkan pada *C. excelsa* dan *C. arabica*. Beaker (1999) melaporkan bahwa lapisan kulit eksokarp dan

endokarp *C. excelsa* sangat keras sehingga tidak mudah ditembus oleh *H. hampei*.

Telur *H. hampei* yang diamati dalam penelitian ini memiliki ciri berwarna putih susu dan berkilau saat pertama kali diamati di bawah mikroskop stereo dan (Gambar 3). Bentuknya elips atau bulat telur memiliki panjang 0,6 hingga 0,7 mm ( $0,6 \pm 0,01$  mm) dan lebar 0,25 mm hingga 0,35 mm ( $0,30 \pm 0,02$  mm). Telur ditemukan rata-rata pada bagian endosperma biji. Telur *H. hampei* banyak diletakkan pada bagian endokarp (endosperm). Hal ini diduga pada bagian endosperma biji terdapat banyak nutrisi yang dapat menunjang perkembangan larva. Selain itu, oviposisi di dalam perkamen melindungi telur dari pengeringan dan musuh alami (Mendesil, 2002).



Gambar 3 Telur *H. hampei* (a) telur pada biji kopi (b) telur pada kertas karbon

Jumlah telur yang diletakkan pada *C. robusta* paling tinggi dibandingkan *C. excelsa* dan *C. arabika*. Hal ini diduga berkaitan juga dengan adanya kandungan kafein yang berbeda dari ketiga jenis kopi. Hasil pengujian kandungan kafein menunjukkan bahwa antara ketiga jenis kopi memiliki kandungan kafein yang berbeda. *C. robusta* memiliki kandungan kafein 2,9 %, *C. excelsa* 2,5% dan *C. arabika* 1,4% (Purwatiningsih *et al.*, 2018). Kandungan kafein ini memberikan pengaruh yang berbeda terhadap aktivitas makan dan bertelur *H. hampei*. Kafein (1,3,7-trimetilxantin) merupakan senyawa golongan alkaloid purin dengan rumus molekul  $C_8H_{10}N_4O_2$ . Kafein memiliki struktur kimia berupa adanya cincin heterosiklik sehingga masuk dalam golongan senyawa alkaloid. Kafein juga merupakan penyusun dari senyawa volatil biji kopi. Senyawa volatil tersebut berperan penting dalam menarik *H. hampei* untuk aktivitas makan. Kafein banyak dilaporkan memiliki pengaruh negatif terhadap beberapa serangga. Namun pada serangga *H. hampei* kafein justru

menjadi stimulant untuk makan dan bertelur. Filho (2013) melaporkan bahwa kelompok serangga tersebut beradaptasi dengan senyawa alkaloid khususnya kafein. Dalam penelitian ini kandungan kafein yang tinggi justru membuat jumlah telur *H. hampei* semakin banyak dibandingkan dengan biji yang memiliki kandungan kafein sedikit.

Tabel 2 Kandungan senyawa volatil pada ketiga jenis biji kopi menggunakan GC-FID (Saw *et al.*, 2015)

Komposisi senyawa kimia	Luas puncak (%)		
	<i>C. arabika</i>	<i>C. liberika</i>	<i>C. robusta</i>
Fenolik	29,1	30,4	54,1
Asam karboksilat	28,9	27,2	23,1
Aldehyde	5,8	10,0	8,3
Alkohol	9,5	10,1	3,6
Pyroles	2,3	2,2	2,3
Ester	2,7	9,9	2,2
Keton	2,6	3,1	1,8
Furans	1,5	2,6	1,6
Hidrokarbon	13,9	0,9	0,6

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Giordanengo (1993) dan Mathieu (1997) kandungan senyawa volatil yang diduga dapat menarik *H. hampei* untuk menentukan inang merupakan bagian dari senyawa volatil golongan fenolik, dimana senyawa ini mempunyai jumlah kandungan paling tinggi diantara senyawa volatil yang lainnya pada biji kopi. Senyawa fenolik yang dikeluarkan dari biji mampu menjadi penarik *H. hampei* untuk mendekati biji dan menjadi stimulant yang mempengaruhi aktivitas untuk menginfestasi biji kopi. Ketiga jenis kopi uji, memiliki kandungan senyawa fenolik yang berbeda. Kandungan senyawa fenolik yang paling tinggi terdapat pada biji kopi Robusta (Tabel 2)

Senyawa volatil yang mudah menguap dapat mempengaruhi sensor *H. hampei* betina yaitu berupa antenna, untuk memberikan respon terbang dan mendekat pada biji kopi tersebut.

Hal ini didukung penelitian yang dilakukan oleh (Roblero dan Malo, 2013) bahwa kandungan senyawa volatil yang melimpah pada biji kopi seperti senyawa dari golongan etanol dapat mempengaruhi antena *H. hampei* untuk terbang dan mendekati biji kopi. Menurut Mendesil (2009) senyawa yang bisa menjadi penarik *H. hampei* betina untuk mendekati biji kopi antara lain adalah senyawa 3-etil-4-metilpentanol dan metilkloheksana. Senyawa tersebut dihasilkan dari isolasi biji kopi Arabika. Salah satu senyawa telah dilaporkan memiliki sifat menolak serangga herbivor untuk oviposisi, salah satunya adalah senyawa metil salisilat. Metil salisilat ini merupakan senyawa golongan ester (Tabel 2). Kandungan ester dari ketiga jenis biji kopi memiliki perbedaan. *C. excelsa* memiliki senyawa ester paling tinggi yaitu 9,9% yang selanjutnya diikuti oleh *C. arabika* (2,7%) dan *C. robusta* (2,2%). Hal ini sesuai dengan tingkat preferensi oviposisi *H. hampei* pada ketiga jenis kopi dimana *C. robusta* memiliki persen preferensi oviposisi tertinggi daripada *C. arabika* dan *C. excelsa*, karena kandungan senyawa ester yang sedikit pada *C. robusta* mendukung *H. hampei* untuk bertelur pada biji kopi tersebut (Lopez et al., 2016).

#### IV. KESIMPULAN

*Hypothenemus hampei* menunjukkan preferensi oviposisi yang lebih tinggi pada biji kopi *Coffea robusta* dibandingkan dengan *C. arabica* dan *C. excelsa*, yang diduga disebabkan oleh tekstur biji *C. robusta* yang lebih lunak dan lapisan kulit biji yang lebih tipis, serta kandungan kafein dan senyawa volatil (seperti senyawa fenolik) yang lebih tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa karakter morfologi dan kimia biji kopi berperan penting dalam perilaku pemilihan tempat bertelur oleh *H. hampei*. Prospek penelitian ke depan dapat diarahkan pada eksplorasi lebih lanjut mengenai pengaruh senyawa kimia spesifik terhadap perilaku oviposisi melalui analisis metabolit sekunder dan uji bioaktivitas senyawa volatil. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan strategi pengendalian hayati berbasis perilaku, seperti penggunaan senyawa penarik atau

penolak untuk perangkap, serta pengujian lebih lanjut di lapangan guna memastikan efektivitas hasil laboratorium dalam kondisi lingkungan yang lebih kompleks.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amin, N. N. A. 2015. Perilaku Oviposisi Lalat Buah *Bactrocera Papayae* Drew & Hancock Dan *B. Carambolae* Drew & Hancock Pada Tingkat Kematangan Buah Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.). Skripsi. Unpublished
- Astutik, Lusi D. 2015. Efek Antifeedant Rimpang Dringo (*Acorus calamus* L.) terhadap (*Hypothenemus hampei* Ferr) . Skripsi. Departemen Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember
- Baker, P.S., J. F. Barera dan A. Rivas. 1992. Life- History Studies Of The Coffee Berry Borer (*Hypothenemus Hampei*, Scolytidae) On Coffe Trees In Southren Mexico. Journal Off Applied Ecology. 29 (3)
- Danarti dan Najayati, S. 2001. *Kopi : Budidaya dan Penanganan Pasca Panen*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Filho, O. G., and P. Mazzafera. 2003. Caffein and Resistance of Coffee to the Berry Borer *Hypotenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) *J. Agric Food Chem*: 51
- Giordanengo, P., Luc O. Brun; B. Frero (1993). Evidence for allelchemical attraction of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei*, by coffee berries. *J. of Chemical Eco.*, 19, 763—769.
- Klein-Koch, C., Espinoza, O., Tandazo, A., Cisneros, P., and Delgado, D. 1988. Factores Naturales De Regulation Y Control Biological De La Broca Del Café *Hypothenemus hampei* Ferr. *Sanidad Vegetal* (3), 5—30.
- Le Pelley, R.H. (1968). *The Pests o f Coffee*. London, UK: Longman, 99-178.
- Mendesil, E., Bruce, T. J. a., Woodcock, C. M., Caulfield, J. C., Seyoum, E., & Pickett, J. a. (2009). Semiochemicals Used In Host Location By The Coffee Berry Borer, *Hypothenemus hampei*. *Journal of Chemical Ecology*, 35(8), 944—950.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2013. *Pedoman Budidaya Dan*

- Pemeliharaan Tanaman Kopi Di Kebun Campuran. Jawa Timur.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2014. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jawa Timur.
- Purwatiningsih., Setyati, D., Setiawan, R. 2018. Peranan Kafein Terhadap Perilaku Pemilihan Tempat Bertelur dan Pemanfaatan Makan *Hypotenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae). Laporan Akhir Hibah Keris. *Unpublished*.
- Roblero, E. N. C., and Malo, E. A. 2013. Chemical Analysis of Coffee Berry Volatiles That Elicit an Antennal Response From the Coffee Berry Borer *Hypothenemus hampei*. *J. Mex. Chem. Soc.* 57(4), 321-327
- Saw, A. K. C., Yam, W. S., Wong, K. C., & Lai, C. S. 2015. A Comparative Study of the Volatile Constituents of Southeast Asian *Coffea arabica*, *Coffea liberica* and *Coffea robusta* Green Beans and their Antioxidant Activities. *Journal of Essential Oil Bearing Plants.* 18 (1): 64-73.
- Sulistyowati, E. 1999. *Metode Pembiakan Predator Kutu Hijau (Orcus Janthinus Muls) Dan Parasitoid Hama Penggerek Buah Kopi (PBKo) (Cephalonomia stephanoideris) dilaboratorium.* Jember. Pusat Penelitian Kopi Dan Kakao Indonesia.
- Wiryadiputra, S. 2006. Penggunaan Perangkap Dalam Pengendalian Hama Penggerek Buah Kopi (PBKo, *Hypothenemus hampei*). *Pelita Perkebunan* 2006. 22(2)
- Wiryadiputra, S. 2007. Pengelolaan Hama Terpadu Pada Hama Penggerek Buah Kopi, *Hypothenemus hampei* (Ferr.) dengan Komponen Utama pada Penggunaan Perangkap *Brocap Trap*. *Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Jember, Jawa Timur.*p.2-9
- Vega, F. E. and Hofsetter, R. W. 2015. *Bark Beetels Biology And Ecology Of Native And Invasive Spesies.* USA: Elsevier Inc. 620 pp.
- Vega, F., Jaramillo, J., Castillo, A., & Infante, F. 2009. The coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae): a short review, with recent findings and future research directions. *Terrestrial Arthropod Reviews*,(2), 129–147.
- Waterhouse, D. F., and Norris, K. R. 1998. Biologi Control Of Insect Pest: Southeast Asian Prospects. *International Journal Of Innovative Research And Development.* 2 (13): 359