

<https://doi.org/10.17576/serangga-2023-2803-13>

KECENDERUNGAN PEMANGSAAN *Cosmolestes picticeps* DAN *Velinus* sp. (REDUVIIDAE) TERHADAP KUMBANG PENDEBUNGA SAWIT, *Elaeidobius kamerunicus* DAN ULAT BUNGKUS, *Metisa plana* DI MAKMAL

[PREDATION PREFERENCE OF *Cosmolestes picticeps* AND *Velinus* sp. (REDUVIIDAE) TOWARDS THE OIL PALM WEEVIL, *Elaeidobius kamerunicus* AND THE BAGWORM, *Metisa plana* IN THE LABORATORY]

**Muhammad Luqman Hakim Azhari¹, Norfatin Atiqah Ab Halim¹,
Dzulhemi Nasir³ & Izfa Riza Binti Hazmi^{1,2*}**

¹Jabatan Sains Biologi dan Bioteknologi,
Fakulti Sains dan Teknologi,
Universiti Kebangsaan Malaysia,
43600 Bangi, Selangor.

²Pusat Sistemik Serangga,
Fakulti Sains dan Teknologi,
Universiti Kebangsaan Malaysia,
43600 Bangi, Selangor.

³Crop Protection & Bio-solution,
FGV R&D Sdn Bhd,
Tun Razak Agricultural Research Centre,
27000 Jerantut, Pahang

*Corresponding author: izfahazmi@ukm.edu.my

Hantar: 5 Oktober 2023; Terima: 2 November 2023

ABSTRAK

Elaeidobius kamerunicus (Coleoptera: Curculionidae) merupakan pendebunga utama kelapa sawit di Malaysia. Keberkesanan pendebunga ini adalah penting untuk memastikan penghasilan set buah yang optimum. Jadi, adalah penting untuk mengenalpasti faktor yang mempengaruhi keberkesanan pendebungaan oleh kumbang *E. kamerunicus*. Kajian ini bertujuan untuk mengenalpasti kecenderungan pemangsaan *Cosmolestes picticeps* dan *Velinus* sp. terhadap *E. kamerunicus* dan *Metisa plana* dalam keadaan makmal, dan menentukan jumlah kumbang *E. kamerunicus* yang boleh dimakan oleh pemangsa reduviid *C. picticeps* dan *Velinus* sp. Bagi penentuan kecenderungan pemangsaan, sebanyak 25 individu jantan dan 25 betina *C. picticeps* (n=50) dan 25 individu jantan dan 25 betina *Velinus* sp. (n=50) diletakkan secara individu dan berasingan di dalam bekas bersaiz (13cm x 19cm x 3.8 cm). Larva ulat bungkus, *M. plana* dan kumbang *E. kamerunicus* dimasukkan ke dalam setiap bekas dan ujian pilihan (choice test) antara dua jenis diet berbeza dijalankan ke atas pemangsa reduviid. Hasil kajian menunjukkan pemangsaan oleh *C. picticeps* (43:7) dan *Velinus* sp. (42:8) adalah lebih pada *E. kamerunicus* berbanding *M. plana*. Bagi penentuan bilangan kumbang *E. kamerunicus* dimakan oleh *C. picticeps* dan *Velinus* sp., sebanyak 50 individu jantan dan 50 betina *C. picticeps* (n=100) dan 50 individu jantan dan 50 betina *Velinus* sp. (n=100) diletakkan secara

individu dan berasingan dalam bekas bersaiz (13cm x 19cm x 3.8 cm). Sejumlah 10 individu *E. kamerunicus* yang hidup dimasukkan ke dalam 200 bekas berasingan pemangsa reduviid yang telah disediakan. Pemerhatian dijalankan selama 24 jam. Hasil kajian mendapati jumlah *E. kamerunicus* yang dimakan oleh betina *C. picticeps* dan *Velinus* sp. adalah lebih tinggi berbanding pemangsa oleh jantan. Ujian t-dua sampel menunjukkan perbezaan signifikan ($P < 0.05$) pada pemangsa *C. picticeps* dan *Velinus* sp. terhadap *E. kamerunicus* dan *M. plana*. Dapatan kajian ini dijangka dapat menjadi rujukan untuk pengurusan perosak bersepadu (IPM) di lapangan.

Kata kunci: Pemangsa, Kelapa Sawit, *Elaeidobius kamerunicus*, *Velinus*, Reduviid, IPM.

ABSTRACT

Elaeidobius kamerunicus (Coleoptera: Curculionidae) is the main pollinator of oil palm in Malaysia. The effectiveness of this pollinator is crucial to ensure optimum fruit set and oil palm yield. Thus, it is very important to identify the factors that may influence its pollinating effectiveness. This study aimed to identify the predation preference of *Cosmolestes picticeps* and *Velinus* sp. towards *E. kamerunicus* and *Metisa plana* in laboratory conditions, and to identify the number of *E. kamerunicus* that can be consumed by predatory reduviid, *C. picticeps* and *Velinus* sp. For the predation preference, a total of 25 individuals of male and 25 individuals of female *C. picticeps* (n=50) and 25 individuals of male and 25 individuals of female *Velinus* sp. (n=50) were placed individually in different cage-sized (13cm x 19cm x 3.8 cm). The larvae of bag worm, *M. plana* and *E. kamerunicus* were introduced in the cage and choice test of two different diets (larvae of *M. plana* dan pollinating weevil *E. kamerunicus*) were done. The result indicates that predation of *C. picticeps* (43:7) and *Velinus* sp. (42:8) was more on *E. kamerunicus* over *M. plana*. For the experiment on the number of *E. kamerunicus* that can be consumed by *C. picticeps* dan *Velinus* sp., a total of 50 individuals of male and 50 individuals of female of *C. picticeps* (n=100) and 50 individuals of male and 50 individuals of female of *Velinus* sp. (n=100) were placed in different cage-sized (13cm x 19cm x 3.8 cm). Ten individuals of alive *E. kamerunicus* were introduced in the cage. Observation was done for 24 hours. The mean number of *E. kamerunicus* consumed by the female of *C. picticeps* and *Velinus* sp. were higher in comparison to male predators. The two-sample t-test showed that there were significant differences ($P < 0.05$) in the predation of *C. picticeps* and *Velinus* sp. toward *E. kamerunicus* and *M. plana*. Findings from this study are expected to be a reference for Integrated Pest Management (IPM) in the field.

Keywords: Predation, Oil Palm, *Elaeidobius kamerunicus*, *Velinus*, Reduviid, IPM.

PENGENALAN

Serangga pemangsa dari famili Reduviidae mempunyai peranan yang penting dalam mengawal populasi serangga perosak di ladang sawit (Cheong et al. 2010). Sehingga kini, enam spesies serangga dari order Hemiptera telah dilaporkan sebagai pemangsa yang berpotensi di ladang sawit iaitu *Cosmolestes picticeps* (Yusdayati 2008), *Callimerus arcufer* (Basri et al. 1996), *Sycanus dichotomus* (Jamian et al. 2011), *Andrallus spinidens*, *Platynopus melachantus*, dan *Cantheconidea furcellata* (Khoo & Chan 2000). Daripada enam spesies ini, kajian kitar hidup *S. dichotomus* sebagai pemangsa ke atas *Metisa plana* di ladang sawit Malaysia telah dikaji dengan mendalam oleh Zulkefli et al. (2004) dengan menggunakan larva *Corcyra cephalonica* dan *Plutella xylostella*. Kajian tersebut yang di jalankan di makmal bertujuan untuk melihat

sejauh mana *S. dichotomus* berpotensi sebagai agen kawalan biologi bagi ulat bungkus di ladang sawit.

Pendebungaan sawit dijalankan oleh kumbang pendebunga, *Elaeidobius kamerunicus*. Kumbang *E. kamerunicus* telah diperkenalkan di ladang Malaysia pada tahun 1981 (Syed et al. 1982). Setelah pengenalan spesies ini ke ladang sawit di Malaysia, kadar pendebungaan pokok sawit serta penghasilan buah sawit telah meningkat sebanyak 20 hingga 30% (Basri et al. 1983; Syed 1982). Namun begitu, Teo (2015) melaporkan kemerosotan hasil sawit di ladang Sabah dan Sarawak. Perkara ini di pengaruhi oleh banyak faktor, dan antaranya ialah aktiviti pemangsa. Sebagai salah satu kaedah kawalan biologi, *S. dichotomus* diperkenalkan bagi mengurangkan populasi ulat bungkus, *Metisa plana* di ladang sawit. Namun begitu, Muhammad-Luqman et al. (2017) telah melaporkan aktiviti pemangsa ke atas kumbang *E. kamerunicus* oleh serangga pemangsa reduviid iaitu *C. picticeps* dan *Velinus* sp. Kehadiran pemangsa Hemiptera (*C. picticeps* dan *Velinus* sp.) meningkat di ladang sawit selepas pengenalan tumbuhan bermanfaat seperti bunga tunera, *Turnera* spp., *Cassia cobanensis* dan air mata pengantin, *Antigonon leptopus* (Yusdayati et al. 2014). Serangga pemangsa Hemiptera ini tertarik kepada bau yang dikeluarkan oleh tumbuhan bermanfaat tersebut (Jamian et al. 2016).

Sehubungan itu, kajian ini bertujuan untuk mendapatkan maklumat tentang kecenderungan pemilihan pemangsa oleh *C. picticeps* dan *Velinus* sp., terhadap kumbang pendebunga sawit, *E. kamerunicus* dan ulat bungkus, *M. plana* di dalam makmal. Selain itu, kajian ini juga mengenal pasti jumlah kumbang *E. kamerunicus* yang boleh dimakan oleh serangga pemangsa ini. Dapatan dari kajian ini diharap dapat menjadi sumber rujukan untuk Pengurusan Perosak Bersepadu (IPM) yang tidak memberi kesan kepada serangga yang bermanfaat di ladang sawit.

BAHAN DAN KAEDAH

Persampelan dan Lokasi Persampelan

Spesimen hidup dewasa *Cosmolestes picticeps* dan *Velinus* sp. jenis liar disampel menggunakan jaring sauk di Ladang Sawit MPOB, Teluk Intan, Perak, Malaysia. Sebanyak 100 individu (50 jantan dan 50 betina) bagi setiap spesies pemangsa *C. picticeps* dan *Velinus* sp. diperolehi dan dikumpulkan. Ulat bungkus, *Metisa plana* disampel dari MPOB Bangi dan kumbang *E. kamerunicus* telah disampel di kawasan Ladang Sawit MPOB Teluk Intan. Keempat-empat jenis sampel ini dibawa ke makmal Pusat Sistemik Serangga. Kajian telah dijalankan di dalam makmal Pusat Sistemik Serangga (UKM). Suhu dalam makmal adalah pada 24 – 27°C dan kelembapan udara antara 60 – 90 %.

Pemeliharaan Kumbang Pendebunga sawit, *Elaeidobius kamerunicus* Dan Instar Kedua Ulat Bungkus, *Metisa plana*

Instar kedua *M. plana* dipelihara di dalam bekas kecil bersaiz (18cm x 15cm x 18cm) (Rajah 1) berserta daun sawit yang diperolehi dari Jabatan Entomologi, MPOB Bangi. Kumbang *E. kamerunicus* dipelihara bersama spikelet segar sebagai sumber makanan dan sebagai tempat bertelur dalam bekas (27cm x 27cm x 27cm) yang berlainan.



Rajah 1. Bekas kecil yang digunakan bagi memelihara peringkat instar kedua *Metisa plana* berserta daun sebagai makanannya

Pemeliharaan Serangga Pemangsa Dewasa, *C. picticeps* dan *Velinus* sp.

Cosmolestes picticeps dan *Velinus* sp. jantan dan betina yang disampel dari Ladang Sawit MPOB dibawa ke Pusat Sistemik Serangga UKM (CIS) di dalam beberapa bekas plastik silinder yang telah diletakkan pita pekat pada penutupnya bagi mengelakkan pemangsa ini keluar. Di makmal CIS, setiap individu *C. picticeps* dan *Velinus* sp. jantan dan betina dibahagikan secara berasingan di dalam beberapa bekas plastik (13cm x 19cm x 3.8 cm). Bekas-bekas plastik kemudiannya ditebuk lubang pada penutup bagi memberikan ruang pengudaraan kepada serangga pemangsa reduviid ini. Kedua-dua spesies ini dibezakan menggunakan pekat warna yang berbeza iaitu pekat putih adalah *C. picticeps* dan pekat jingga adalah *Velinus* sp. Serangga pemangsa reduviid merupakan serangga pemakan umum, iaitu mempunyai julat perumah yang luas. Di dalam kajian ini, serangga pemangsa reduviid telah diberi makan larva *Tenebrio molitor* sebelum kajian kecenderungan pemilihan makanan dijalankan. Selain itu, madu yang telah dicairkan dan dibasahkan pada kapas juga turut diberikan sebagai makanan alternatif. Pemberian makanan sebelum kajian dijalankan adalah secara berselang seli, sehari diberikan makanan dan hari berikutnya dilaparkan selama sehari.

Kecenderungan Pemangsaan *Cosmolestes picticeps* dan *Velinus* sp.

Sebanyak 25 individu jantan dan 25 betina bagi *C. picticeps* dan *Velinus* sp. diletakkan secara berasingan di dalam bekas plastik (13cm x 19cm x 3.8 cm) dan dilaparkan selama 24 jam sebelum eksperimen dijalankan. Ujian pilihan (*choice test*) antara dua jenis diet berbeza (larva *M. plana* dan kumbang *E. kamerunicus*) telah dijalankan. Seekor larva *M. plana* diletakkan secara serentak bersama tiga ekor kumbang *E. kamerunicus* menggunakan berus lembut. Pemerhatian terhadap kelakuan pemangsaan *C. picticeps* dan *Velinus* sp. dicatatkan sepanjang kajian ini. Kelakuan pemangsaan yang ditakrifkan ialah serang dan mencucuk oleh pemangsa reduviid ke atas larva *M. plana* dan kumbang *E. kamerunicus*.

Bilangan *Elaeidobius kamerunicus* dimakan oleh *C. picticeps* dan *Velinus* sp.

Eksperimen ke atas bilangan kumbang *E. kamerunicus* yang dimakan oleh pemangsa reduviid telah dijalankan selepas pemerhatian ke atas kecenderungan pemangsaan *C. picticeps* dan *Velinus* sp. Sebanyak 50 individu jantan dan 50 betina bagi *C. picticeps* (n=100) dan *Velinus* sp. (n=100) diletakkan secara berasingan dalam bekas plastik bersaiz (13cm x 19cm x 3.8 cm). Sampel *C. picticeps* dan *Velinus* sp. dibiarkan di dalam bekas dan dilaparkan selama 24 jam. Pada hari ke-2 eksperimen, sebanyak 10 individu serangga pilihan pemangsa iaitu *E. kamerunicus* yang hidup dimasukkan ke dalam setiap bekas plastik berisi *C. picticeps* dan *Velinus* sp. dan dibiarkan selama 24 jam. Jumlah kumbang *E. kamerunicus* yang mati dimakan *C. picticeps* dan *Velinus* sp. dikeluarkan, dikira dan dicatat. Bagi memastikan setiap kumbang *E. kamerunicus* yang mati disebabkan oleh pemangsaan *C. picticeps* dan *Velinus* sp., kesan pemangsaan dikenalpasti melalui stereomikroskop Discovery V12 bagi setiap mangsa. Kesan pemangsaan yang diperhatikan pada kumbang ialah cucukan pada bahagian badan.

Analisis Data

Data kecenderungan pemangsaan ke atas dua jenis diet berbeza dan bilangan kumbang *Elaeidobius kamerunicus* dimakan oleh *C. picticeps* dan *Velinus* sp. telah dianalisis menggunakan ujian t-dua sampel tidak berpasangan dengan perisian statistik Minitab versi 19.

HASIL

Secara keseluruhannya, sebanyak 43 individu *C. picticeps* memilih kumbang *Elaeidobius kamerunicus* dan tujuh individu memilih ulat bungkus *M. plana*. Bagi spesies *Velinus* sp. pula, sebanyak 42 individu memilih kumbang *E. kamerunicus* dan lapan individu memilih ulat bungkus *M. plana*. Dapatan ini menunjukkan bahawa *C. picticeps* dan *Velinus* sp. lebih cenderung memilih kumbang *E. kamerunicus* berbanding dengan ulat bungkus *M. plana*. Terdapat perbezaan signifikan dalam pemilihan *C. picticeps* terhadap kumbang *E. kamerunicus* dan ulat bungkus, *M. plana* ($T=-23.71$, $p=0.00$, $dk=198$), dan *Velinus* sp. kepada kumbang *E. kamerunicus* dan ulat bungkus *M. plana* ($T=-21.78$, $p=0.00$, $dk=198$). Pencerapan ke atas pemangsaan *C. picticeps* dan *Velinus* sp. juga telah dijalankan berdasarkan kecenderungan jantina. Dapat diperhatikan bahawa jantan dan betina kedua-dua serangga pemangsa, *C. picticeps* dan *Velinus* sp. menunjukkan kecenderungan yang lebih tinggi kepada kumbang *E. kamerunicus* berbanding *M. plana* (Jadual 1).

Merujuk Jadual 1, sebanyak 22 individu *C. picticeps* betina memilih kumbang *E. kamerunicus* sebagai pilihan utama makanan manakala tiga individu memilih ulat bungkus, *M. plana*. Bagi *C. picticeps* dewasa jantan pula, sebanyak 21 individu direkodkan memilih kumbang *E. kamerunicus* sebagai pilihan utama, manakala empat individu selebihnya memilih ulat bungkus, *M. plana*. Hasil ini menunjukkan bahawa *C. picticeps* betina dan jantan masing-masing cenderung memilih kumbang *E. kamerunicus* berbanding dengan ulat bungkus *M. plana* sebagai pilihan utama. Berdasarkan Jadual 1 juga, sebanyak 20 individu *Velinus* sp. betina memilih kumbang *E. kamerunicus* manakala lima individu selebihnya memilih *M. plana*. Bagi *Velinus* sp. jantan pula, sebanyak 22 individu memilih kumbang *E. kamerunicus* sebagai pilihan utama dan tiga individu memilih *M. plana*.

Jadual 1. Bilangan individu *Metisa plana* dan *Elaeidobius kamerunicus* dimakan oleh *Cosmolestes picticeps* dan *Velinus sp.*

| | <i>Cosmolestes picticeps</i> | | | <i>Velinus sp.</i> | | |
|--------------------------------|------------------------------|--------|-----------|--------------------|--------|-----------|
| | Jantan | Betina | Jumlah | Jantan | Betina | Jumlah |
| <i>Elaeidobius kamerunicus</i> | 21 | 22 | 43 | 22 | 20 | 42 |
| <i>Metisa plana</i> | 4 | 3 | 7 | 3 | 5 | 8 |

Sebanyak 616 ekor kumbang *E. kamerunicus* telah dimakan oleh *C. picticeps* dan 580 ekor kumbang *E. kamerunicus* telah dimakan oleh *Velinus sp.* *Cosmolestes picticeps* jantan memakan sebanyak 271, manakala betina adalah sebanyak 345. Bagi *Velinus sp.* pula, jantan memakan sebanyak 229 ekor dan betina sebanyak 351 ekor (Jadual 2). Ini menunjukkan bahawa pemangsaan oleh betina pada kedua-dua spesies pemangsa adalah lebih tinggi berbanding dengan jantan. Ujian t-dua sampel menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan pada jumlah kumbang *E. kamerunicus* yang di makan oleh jantan dan betina bagi kedua-dua spesies (*C. picticeps*: $T=-4.24$, $p=0.00$, $dk=97$) (*Velinus sp.*: $T=-6.54$, $p=0.00$, $dk=97$).

Jadual 2 Bilangan individu kuantiti kumbang *E. kamerunicus* yang di makan oleh *C. picticeps* dan *Velinus sp.* dalam tempoh 24 jam di dalam makmal

| | <i>Cosmolestes picticeps</i> | | <i>Velinus sp.</i> | |
|--------------------------------|------------------------------|--------|--------------------|--------|
| | Jantan | Betina | Jantan | Betina |
| <i>Elaeidobius kamerunicus</i> | 271 | 345 | 229 | 351 |
| Jumlah | 616 | | 580 | |

PERBINCANGAN

Daripada pemerhatian secara langsung di makmal, *C. picticeps* mengesan kehadiran mangsa iaitu kumbang *E. kamerunicus* dengan cara pergerakan mangsa di hadapannya. Pergerakan ini mencetus pemangsaan oleh *C. picticeps*. Pemerhatian ini juga dilaporkan oleh Virla et al. (2015) yang membuktikan tindakan pemangsaan oleh serangga pemangsa *Zelus obscuridorsis* (Hemiptera: Reduviidae) terhadap Lelompat Jagung di Argentina. *Zelus obscuridorsis* sangat mahir menangkap mangsa yang bergerak. Pernyataan ini menyokong hasil kajian ini yang menunjukkan bahawa *C. picticeps* dan *Velinus sp.* lebih cenderung memilih kumbang pendebunga sawit, *E. kamerunicus* yang lebih aktif bergerak berbanding dengan ulat bungkus *M. plana* yang statik dan kurang bergerak. Berdasarkan Haridass et al. (1987), cara pemakanan Reduviidae terbahagi kepada enam jenis utama iaitu, memerangkap mangsa, pemangsa, tunggu dan tangkap, mengepin dan suntik, mengejar dan menerkam dan menghisap darah. Dalam pemerhatian di dalam makmal, *C. picticeps* dan *Velinus sp.* merupakan serangga pemangsa yang mempunyai tingkah laku mengepin dan menyuntik. Dalam proses pengenalpastian mangsa, pergerakan aktif yang dibuat oleh mangsa merupakan stimulus pertama yang merangsang pemangsa Reduviid. Setelah berjaya mengesan mangsa, kebanyakan serangga pemangsa menggunakan deria olfaktori untuk meneruskan kelakuan memakan mangsa (Haridass & Ananthakrishnan 1980).

Cosmolestes picticeps dan *Velinus* sp. menangkap dan mencucuk mangsa menggunakan kaki hadapan. Selepas itu, serangga pemangsa ini menyuntik cecair bertoksik menggunakan rostrum pada bahagian belakang mangsa untuk melumpuhkannya (Edwards 1961). Setelah mangsa berjaya dilumpuhkan, *C. picticeps* dan *Velinus* sp. akan cuba mengenalpasti bahagian badan mangsa yang sesuai untuk dicucuk bagi mengeluarkan cecair. Hal ini dapat dilihat dengan jelas semasa di dalam makmal yang mana *C. picticeps* dan *Velinus* sp. didapati kerap melakukan percubaan dalam mencari bahagian badan yang sesuai untuk mengeluarkan cecair badan mangsa. Srikumar et al. (2014) menyatakan bahawa pergerakan yang ditunjukkan oleh mangsa adalah rangsangan yang penting dalam mencetus rangsangan serangga pemangsa dari famili Reduviidae, khususnya, subfamili Harpactorinae. Hasil ujian t-dua sampel menunjukkan kedua-dua jantina serangga pemangsa *C. picticeps* dan *Velinus* sp. lebih cenderung memilih *E. kamerunicus* daripada *M. plana*. Walaupun ada kalanya kedua-dua serangga pemangsa ini dilihat cuba untuk melakukan pemangsaan ke atas ulat bungkus *M. plana*, namun hanya *Velinus* sp. sahaja yang menunjukkan sifat agresif dalam percubaan melakukan pemangsaan itu. *Cosmolestes picticeps* sebaliknya dilihat bergelut untuk mendapatkan *M. plana* tetapi akhirnya melepaskan ulat bungkus *M. plana* dan kemudiannya beralih kepada *E. kamerunicus*. *Cosmolestes picticeps* melakukan pemangsaan ke atas kumbang *E. kamerunicus* menggunakan rostrum. Pernyataan ini disokong oleh kajian yang dijalankan oleh Azlina & Tey (2011) yang menyatakan bahawa *C. picticeps* adalah spesies pemangsa yang paling kurang berkesan dalam melakukan pemangsaan terhadap *M. plana* berbanding spesies serangga pemangsa yang lain seperti *Platynopus melacanthus*, *Sycanus dichotomus* dan *Cantheconidea furcellata*.

Menurut Jamian et al. (2016), *C. picticeps* merupakan serangga pemangsa utama ulat bungkus dalam ladang sawit, dan melaporkan kelimpahan *C. picticeps* adalah lebih tinggi dalam kawasan wabak ulat bungkus berbanding kawasan yang tidak terlibat dengan wabak ulat bungkus. Serangga pemangsa betina memangsa lebih banyak kumbang *E. kamerunicus* berbanding pemangsa jantan. Saiz badan *C. picticeps* betina adalah lebih besar berbanding dengan *C. picticeps* jantan. Faktor saiz ini menjadikan jumlah keperluan makanan betina adalah lebih tinggi berbanding jantan. Kalushkov & Hodek (2004) melaporkan bahawa kualiti makanan mempengaruhi prestasi perkembangan serangga pemangsa dewasa. Pemangsaan yang tinggi terhadap kumbang *E. kamerunicus* oleh betina disebabkan oleh kualiti nutrien yang ada pada kumbang *E. kamerunicus*. Ini bertepatan dengan dapatan oleh Zulkefli et al. (2004) yang menyatakan bahawa *Sycanus dichotomus* betina mempunyai saiz badan lebih besar dan memerlukan banyak keperluan makanan berbanding *S. dichotomus* jantan. Menurut Ambrose (1999), perbezaan saiz di antara kedua-dua jantina ini mempunyai kaitan dengan peranan pemangsa betina dalam penghasilan telur.

Sahid et al. (2018) menyatakan bahawa *S. annulicornis* (Hemiptera: Reduviidae) betina memakan serangga perosak *Setothosea asigna* (Lepidoptera: Limacodidae) lebih banyak berbanding jantan. Ini adalah untuk memenuhi keperluan reproduktif dalam pengeluaran telur. Pernyataan ini juga turut disokong oleh kajian terdahulu pada serangga pemangsa betina reduviid yang lain iaitu *Rhinocoris marginatus* yang memakan lebih banyak makanan daripada pemangsa jantan (Sahayaraj et al. 2016). Duran et al. (2016) dan Lv et al. (2016) juga menyatakan serangga pemangsa betina mengambil lebih banyak keperluan makanan untuk menghasilkan lebih banyak anak dan juga untuk meningkatkan kecergasan.

Menurut Muhammad-Luqman et al. (2017), serangga pemangsa *C. picticeps* diperhatikan telah mula melakukan pemangsaan ke atas kumbang pendebunga *E. kamerunicus* dewasa di kawasan Ladang Sawit Lekir, Perak, Ladang sawit MPOB Teluk Intan, Perak dan

juga di Ladang Sawit Naman, Sarawak. Berdasarkan penemuan tersebut, pelbagai pihak perlu bekerjasama dalam usaha mengawal bilangan serangga pemangsa dalam ladang kelapa sawit walaupun serangga pemangsa merupakan agen kawalan biologi yang berkesan. Hal ini adalah kerana bilangannya dapat menjejaskan keberkesanan kumbang pendebunga utama sawit *E. kamerunicus* sebagai agen pendebunga. Masa yang diperuntukkan untuk aktiviti makan dalam keadaan tiada pilihan bagi kebanyakan pemangsa serangga boleh digunakan untuk mengukur keberkesanan tabiat pemangsanya (Holling 1959; Cook & Cockrell 1978).

KESIMPULAN

Hasil kajian ini mendapati kecenderungan serangga pemangsa reduviid, *C. picticeps* dan *Velinus* sp. adalah lebih tinggi kepada kumbang pendebunga sawit, *E. kamerunicus*. Perbezaan pemangsaan ini boleh memberi maklumat awal kepada pihak pengurusan serangga perosak ladang kelapa sawit dalam memulihara kelangsungan populasi pendebunga kelapa sawit ini. Dapatan ini juga dapat menjadi garis panduan bagi perancangan jangka panjang pengurusan serangga perosak bersepadu dalam memilih spesies ini sebagai musuh semulajadi bagi mengawal ulat bungkus *M. plana*. Selain itu, dapatan kajian ini berguna dalam mempertimbangkan pelepasan agen kawalan biologi *C. picticeps* dan *Velinus* sp. jantan berbanding betina di masa hadapan bagi mengurangkan kesan negatif pada serangga bermanfaat seperti kumbang *E. kamerunicus*.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan terima kasih kepada MPOB atas kerjasama dan kebenaran untuk mengumpulkan sampel dari ladang MPOB.

PENGISYTIHARAN PENGARANG

Pernyataan Biaya

Kajian ini telah dijalankan dengan dana FRGS (FRGS/2/2014/STWN03/UKM/03/1).

Percanggahan Kepentingan

Penulis mengakui tiada percanggahan kepentingan dalam kajian yang dijalankan.

Penyataan Etika

Tiada isu etika yang terkait dengan kajian ini.

Pernyataan Kehadiran Data Tambahan

Ini adalah sebahagian daripada data tesis PhD (UKM) bertajuk Kitar Hidup, Keupayaan Muatan Debunga, Kecenderungan Pemilihan Pemangsaan dan Jangkitan *Wolbachia* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) terhadap *Elaeidobius kamerunicus* (Coleoptera: Curculionidae) di Ladang Sawit Malaysia (2020).

RUJUKAN

- Ambrose, D.P. 1999. *Assassin Bugs*. New Delhi: Science Publishers, Enfield and Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd.
- Azlina, Z. & Tey, C.C. 2011. Killing efficiency of selected insect predator species against bagworm, *Metisa plana*. Persidangan “The MPOB International Palm Oil Conference (PIPOC2011)”, Kuala Lumpur. 15-17 November.
- Basri, M.W., Hassan, A. & Hitam, A.B. 1983. Current status of *Elaeidobius kamerunicus* Faust and its effects on the oil palm industry in Malaysia. *Occasional Paper, PORIM (Palm Oil Research Institute of Malaysia)* 6: 39.
- Basri, M.W., Ramlah Ali, A.S., Moslim, R. & Arshad, O. 1996. Biological efficacy of three commercial products of *Bacillus thuringiensis* for the control of bagworms, *Metisa plana* and *Mahasena corbetti* (Lepidoptera: Psychidae) on oil palm. Dlm. Ariffin, D. (pnytn.). *PORIM International Palm Oil Congress. Competitiveness for the 21st Century*, pp. 369–378. Malaysia: Palm Oil Research Institute of Malaysia.
- Cheong, Y.L., Sajap, A.S., Hafidzi, M.N., Omar, D. & Abood, F. 2010. Outbreaks of Bagworms and their natural enemies in an oil palm, *Elaeis guineensis*, plantation at Hutan Melintang, Perak, Malaysia. *Journal of Entomology* 7: 141-151.
- Cook, R.M. & Cockrell, B.J. 1978. Predator ingestion rate and its bearing on feeding time and the theory of optimal diets. *Journal Animal Ecology* 47: 529-547.
- Duran, P.J., Trotta, V., Fanti, P., Castane, C. & Battaglia, D. 2016. Predation by *Macrolophus pygmaeus* (Hemiptera: Miridae) on *Acyrtosiphon pisum* (Hemiptera: Aphididae): Influence of prey age/size and predator’s intraspecific interactions. *European Journal of Entomology* 113: 37–43.
- Edwards, S.J. 1961. The action and composition of the saliva of an assassin bug *Platymeris Rhadamanthus* Gaerst. (Hemiptera: Reduviidae). *Journal of Experimental Biology* 38: 61–77.
- Haridass, E.T. & Ananthkrishnan, T.N. 1980. Models for the predatory behaviour of some reduviids from Southern India (Insecta: Heteroptera: Reduviidae). *Proceedings: Animal Sciences* 89(4): 387-402.
- Haridass, E.T., Balu, A., & Morrison, M.N. 1987. Feeding and behavioural parameters and egg ultrastructure in the biosystematics of Reduviidae (Insecta-Heteroptera). *Proceedings of Animal Sciences* 96: 485–497.
- Holling, C.S. 1959. Some characteristics of simple types of predation and parasitism. *Canadian Entomologist* 91: 385-398.
- Jamian, S., Ahmad, N., Amal, G., Azlina, Z. & Badrul, A. 2016. Impacts of 2 species of predatory Reduviidae on bagworms in oil palm plantations. *Insect Science* 24(2):285-294.

- Jamian, S., Muhammad, R., Norman, K. & Idris, A.B. 2011. Pemeliharaan *Sycanus dichotomus* Stal. (Hemiptera: Reduviidae) serangga pemangsa ulat bungkus tanaman sawit, *Metisa plana* (Lepidoptera: Psychidae) Walker di makmal. *Sains Malaysiana* 40(10): 1129-1137.
- Kalushkov, P. & Hodek, I. 2004. The effects of thirteen species of aphids on some life history parameters of the ladybird *Coccinella septempunctata*. *BioControl* 49: 21-32.
- Khoo, K.C. & Chan, Y.C. 2000. The Honolulu creeper, *Antigonon leptopus*, as a supplementary food resource for the predatory bug *Andrallus spinidens* (Hemiptera: Pentatomidae, Asopine). Dlm. Zakaria, S. (pnytn.). *Plant Health 2000 Conference on Crop Protection and Biotechnology Toward Improved Plant Health Malaysian*, p45-47. Kuala Lumpur: Plant Protection Society Kuala Lumpur.
- Lv, J., Yang, K., Wang, E. & Xu, X. 2016: Prey diet quality affects predation, oviposition and conversion rate of the predatory mite *Neoseiulus barkeri* (Acari: Phytoseiidae). *Systematic & Applied Acarology* 21: 279–287.
- Muhammad-Luqman, H.A., Hazmi, I.R., Idris, A.B. & Dzulhelmi, M.N. 2017. Potential natural predators for oil palm pollinating weevil *Elaeidobius kamerunicus* Faust, 1878 (Coleoptera: Curculionidae) in Malaysia. *Serangga* 22(2): 239-252.
- Sahayaraj, K., Muthu, K.S. & Enkegaard, A. 2016. Response of the reduviid bug, *Rhynocoris marginatus* (Heteroptera: Reduviidae) to six different species of cotton pests. *European Journal of Entomology* 113: 29–36.
- Sahid, A., Natawigena, W.D., Hersanti & Sudarjat. 2018. Laboratory rearing of *Sycanus annulicornis* (Hemiptera: Reduviidae) on two species of prey: Differences in its biology and efficiency as a predator of the nettle caterpillar pest *Setothosea asigna* (Lepidoptera: Limacodidae). *European Journal of Entomology* 115: 208-216.
- Srikumar, K.K., Bhat, P.S., Raviprasad, T.N., Vanitha, K., Saroj, P.L. & Ambrose, D.P. 2014. Biology and behavior of six species of Reduviids (Hemiptera: Reduviidae: Harpactorinae) in a cashew ecosystem. *Journal of Agricultural and Urban Entomology* 30: 65–81.
- Syed, R.A. 1982. Insect pollination of oil palm, feasibility of introducing *Elaeidobius* spp. into Malaysia. The Oil Palm in the Eighties. A report of the Proceedings of the International Conference on Oil palm in Agriculture in the Eighties, pp. Vol (1): 263-289.
- Syed, R.A., Law, I.H. & Corley, R.H.V. 1982. Insect pollination of oil palm: Introduction, establishment and pollinating efficiency of *Elaeidobius kamerunicus* in Malaysia. *The Planter* 58: 547-561.
- Teo, T.M. 2015. Effectiveness of the oil palm pollinating weevil, *Elaeidobius kamerunicus*, in Malaysia. *Agriculture Science* 1(4): 40-43.
- Virla, E.G., Melo, C.M. & Speranza, S. 2015. Preliminary observations on *Zelus obscuridorsis* (Stål) (Hemiptera: Reduviidae) as predator of the corn leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae) in Argentina. *Insects* 6: 508-513.

- Yusdayati, R. 2008. Biological and ecological aspects of bagworms (Lepidoptera: Psychidae) in Ladang FELDA, Sungkai, Perak emphasizing on increasing efficiency of natural enemies through planting of beneficial plants. Master Thesis, Universiti Sains Malaysia, Malaysia.
- Yusdayati, R., Rawi, M.D., Ahmad, C.S. & Hamid, N.H. 2014. Diversity and distribution of natural enemies (predators and parasitoids) of bagworms (Lepidoptera: Psychidae) on selected host plants in an oil palm plantation. *The Planters* 90 (1055): 91-101.
- Zulkefli, M., Norman, K. & Basri, M.W. 2004. Life cycle of *Sycanus dichotomus* (Hemiptera: Reduviidae) – A common predator of bagworm in oil palm. *Journal of Oil Palm Research* 16(2): 50-56.