

Pemeliharaan *Sycanus dichotomus* Stal. (Hemiptera: Reduviidae) Serangga Pemangsa Ulat Bungkus Tanaman Sawit, *Metisa plana* (Lepidoptera: Psychidae) Walker di Makmal

(Laboratory Rearing of *Sycanus dichotomus* Stal. (Hemiptera: Reduviidae) Insect Predator of Oil Palm Bagworm, *Metisa plana* Walker (Lepidoptera: Psychidae))

J. SYARI, R. MUHAMAD, K. NORMAN & A.B. IDRIS\*

ABSTRAK

Kajian untuk memelihara *Sycanus dichotomus* Stal. (Hemiptera: Reduviidae), serangga pemangsa ulat bungkus tanaman sawit, *Metisa plana* Walker (Lepidoptera: Psychidae) dengan menggunakan larva dua spesies serangga, *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera: Pyralidae) dan *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae) telah dilakukan di makmal. Kemandirian hidup (%), bilangan telur yang menetas dan tempoh (hari) perkembangan pemangsa (lima peringkat nimfa) telah direkodkan. Min tempoh perkembangan pemangsa peringkat nimfa pertama hingga kelima pemangsa apabila diberi makan larva *C. cephalonica* masing-masingnya adalah 15.16, 12.09, 11.63, 14.25 dan 18.53 hari, manakala 15.21, 12.34, 12.64, 14.84 dan 21.89 hari apabila diberi makan *T. molitor*. Min masa perkembangan dari peringkat telur hingga dewasa *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *T. molitor* adalah lebih lama (156.5 hari) dan berbeza secara bererti ( $t = 6.51$ ;  $dk = 87$ ;  $p < 0.05$ ) berbanding apabila diberi makan dengan larva *C. cephalonica* (122.8 hari). Peratus kemandirian hidup *S. dichotomus* daripada peringkat nimfa pertama hingga dewasa adalah lebih tinggi (81%) apabila diberi larva *T. molitor* berbanding larva *C. cephalonica* (76%) sebagai makanan. Julat bilangan telur yang menetas apabila diberi makan larva *T. molitor* adalah antara 46.6 hingga 77.6 ekor. Keputusan menunjukkan *S. dichotomus* boleh dipelihara dengan menggunakan larva *T. molitor* sebagai makanan. Keputusan kajian ini juga diharapkan menjadi titik tolak permulaan penyelidikan seterusnya di dalam bidang hubungan mangsa-pemangsa bagi program kawalan biologi di ladang sawit.

Kata kunci: *Corcyra cephalonica*; kemandirian hidup; kitar hidup; *Sycanus dichotomus*; *Tenebrio molitor*

ABSTRACT

A laboratory study aimed to compare the rearing of *Sycanus dichotomus* Stal. (Hemiptera: Reduviidae), as predator to *Metisa plana* Walker (Lepidoptera: Psychidae) by using the larvae of *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera: Pyralidae) and *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae) as alternative preys was conducted. The survivorship (%), hatchability and developmental time of the predator (five nymphal stages) were recorded. The mean developmental time from first to fifth nymphal stages of predator fed with the larvae of *C. cephalonica* was 15.16, 12.09, 11.63, 14.25 and 18.53 days, respectively, whereas larvae *T. molitor* were 15.21, 12.34, 12.64, 14.84 and 21.89 days, respectively. The period of development taken from eggs to adult when fed on larvae of *T. molitor* (156.5 days) was significantly longer ( $t = 6.51$ ;  $df = 87$ ;  $p < 0.05$ ) than fed on larvae *C. cephalonica* (122.8 days). The percentage nymph of *S. dichotomus* which successfully developed to adult when fed on larvae *T. molitor* was higher (81%) than when fed on larvae of *C. cephalonica* (76%). The range of hatchability if fed on larvae *T. molitor* was between 46.6 and 77.6 eggs. This result showed that mass rearing of *S. dichotomus* was successful when fed on *T. molitor* as food. It is hoped that the results of this study can initiate further research on prey-predator relationship with regard to biocontrol programmes in oil palm plantations.

Keywords: *Corcyra cephalonica*; life cycle; *Sycanus dichotomus*; survivorship; *Tenebrio molitor*

PENDAHULUAN

*Sycanus dichotomus* Stal. (Hemiptera: Reduviidae) merupakan serangga pemangsa yang dijumpai di ladang sawit. Kebolehannya menyerang peringkat larva ulat bungkus menjadikannya sesuai sebagai calon agen kawalan biologi ulat bungkus tanaman sawit (Norman et al. 1998). *S. dichotomus* juga dilaporkan menyerang ulat beluncas *Setothosea asigna* Van Eecke dan *Darna trima* Moore

(Lepidoptera: Limacodidae) (Singh 1992) manakala spesies lain daripada genus *Sycanus* iaitu *Sycanus macracanthus* Stal. dilaporkan menyerang *Mahasena corbetti* Tams (Lepidoptera: Psychidae) dan *S. asigna* (Tiong 1996) yang juga perosak tanaman sawit.

Ulat bungkus (Psychidae) dan ulat beluncas (Limacodidae) merupakan perosak utama tanaman sawit matang (Basri et al. 1988; Basri & Norman 2000;

Cock et al. 1987; Norman & Basri 1992; Wood 1968). Lapan spesies dan dua genera ulat bungkus dikenal pasti terdapat pada tanaman sawit di Malaysia antaranya ialah *Pteroma pendula* Joannis, *Metisa plana* Walker, *Mahasena corbetti* Tams, *Brachycyttarus griseus* Joannis, *Manatha albipes* Moore, *Amatissa cuprea* Moore, *Crypthothelea cardiophaga* Westwood, *Dappula tertia* Templeton, *Pteroma* sp. dan *Clania* sp. (Norman et al. 1994; Robinson et al. 1994; Sankaran 1970; Syed & Shah 1977). Namun, tiga spesies yang pertama adalah merupakan perosak utama sawit di Malaysia. *M. plana* dan *P. pendula* adalah paling banyak dilaporkan menyerang tanaman sawit di Semenanjung Malaysia manakala *M. corbetti* merupakan perosak utama di Sabah dan Sarawak (Basri et al. 1988). Menurut Norman & Basri (2007) serangan merebak antara tahun 2000 hingga 2005 oleh *M. plana* dan *M. corbetti* berlaku di Perak dan Sabah manakala Johor mengalami serangan merebak oleh *M. plana*.

Masalah serangan ulat bungkus *M. plana* lebih serius berbanding ulat beluncas dengan kerosakan seluas 10,532 ha antara tahun 1981 hingga 1985 (Basri et al. 1988) berbanding 538 ha serangan ulat beluncas antara tahun 1981 hingga 1985 (Norman & Basri 1992). Serangan merebak daripada pelbagai jenis ulat bungkus (*M. plana*, *P. pendula* dan *M. corbetti*) dilaporkan terus meningkat dari tahun 2000 hingga 2005 dengan kerosakan seluas 49,151.63 ha di seluruh negara (Norman & Basri 2007). Masalah serangan ini semakin meruncing sekiranya tiada kawalan dilakukan (Ho & Teh 1997). Penggunaan spesies lain daripada genus *Sycanus* di lapangan iaitu *Sycanus colaris* sebagai agen kawalan biologi terhadap perosak *Helopeltis* sp. pada tanaman akasia telah dilaksanakan di Indonesia (Budi et al. 2008), manakala kajian kitar hidup *S. dichotomus* sebagai pemangsa di Malaysia telah dikaji oleh Zulkefli et al. (2004) dengan menggunakan larva *Corcyra cephalonica* dan *Plutella xylostella* di makmal. Pemilihan *C. cephalonica* sebagai makanan alternatif kerana kulturnya telah digunakan secara meluas untuk memelihara beberapa musuh semula jadi seperti penggunaan telur *C. cephalonica* sebagai perumah kepada parasitoid *Trichogramma chilonis* (Nathan et al. 2006), *Parasierola nephantidae* (Paul et al. 1979), *Bracon habetor* (Zohdy 1979) dan *Chelonus blackburni* (Paul et al. 1980), manakala larva *C. cephalonica* digunakan untuk memelihara serangga pemangsa *Rhynocoris marginatus* (Shahayaraj et al. 2002) dan *S. dichotomus* (Zulkefli et al. 2004). Pemilihan larva *Tenebrio molitor* pula telah digunakan untuk memelihara *Podisus nigrispinus* (Jose et al. 2001) dan pada masa kini larva *T. molitor* berguna sebagai makanan untuk burung dan ikan peliharaan.

Oleh itu, *S. dichotomus* dilihat berpotensi untuk digunakan sebagai agen kawalan biologi ulat bungkus tanaman sawit terutamanya *M. plana* perlu dijalankan. Objektif kajian ini ialah mencari kaedah terbaik memelihara *S. dichotomus* dan mengkaji beberapa aspek biologinya. Diharapkan hasil kajian ini akan dapat membuka jalan kepada perkembangan pemeliharaan serangga pemangsa *S.*

*dichotomus* untuk pelepasan di lapangan terutama sebelum atau semasa serangan merebak berlaku.

## BAHAN DAN KAEDAH

### KAWASAN PENYELIDIKAN

Kajian telah dijalankan di Makmal Kawalan Biologi, Jabatan Perlindungan Tumbuhan, Fakulti Pertanian, Universiti Putra Malaysia dari 3 Februari 2006 hingga 3 Julai 2008. Suhu di makmal adalah antara  $24 \pm 2^\circ\text{C}$  hingga  $27 \pm 2^\circ\text{C}$  dan kelembapan udara relatif antara 60 hingga 90%.

### MEMELIHARA LARVA *CORCYRA CEPHALONICA* DAN *TENEBRIO MOLITOR*

Larva *C. cephalonica* diperolehi dari Makmal Entomologi, Fakulti Pertanian, Universiti Putra Malaysia (UPM) manakala larva *T. molitor* dibeli di kedai haiwan, Taman Sri Serdang dan kemudiannya kedua-dua larva dipelihara di Makmal Kawalan Biologi, Jabatan Perlindungan Tumbuhan, Fakulti Pertanian UPM. Larva *C. cephalonica* dipelihara di dalam akuarium bersaiz  $35 \times 28 \times 20 \text{ cm}^3$  dengan menggunakan jagung dan beras yang dihancurkan pada kadar 1:1 (Razik 1996) manakala larva *T. molitor* dipelihara di dalam akuarium bersaiz  $18 \times 9 \times 9 \text{ cm}^3$  dengan menggunakan bijirin jagung sebagai sumber makanan.

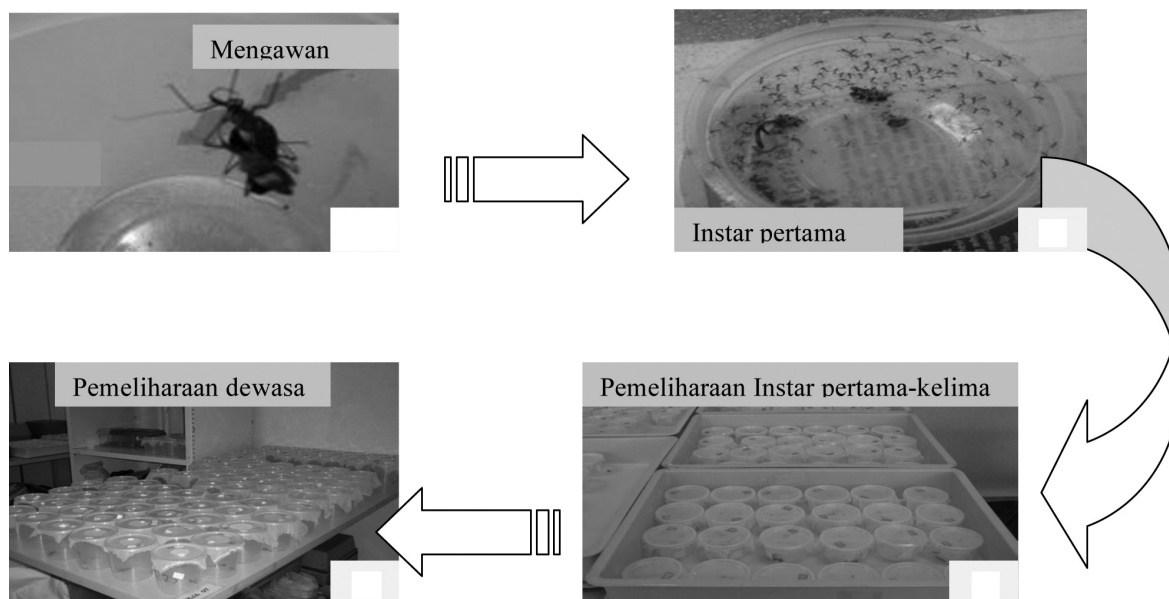
### MEMELIHARA DEWASA *SYCANUS DICHOTOMUS*

Pemangsa dewasa diperolehi dari ladang sawit milik Lembaga Minyak Sawit Malaysia di Teluk Intan, Perak dan dipelihara di dalam akuarium bersaiz  $18 \times 9 \times 9 \text{ cm}^3$ . Kain muslin diletakkan antara penutup akuarium dengan bekas akuarium sebagai tempat ia bertelur. Sepasang pemangsa dipelihara dengan diberi makan larva *T. molitor* atau larva *C. cephalonica* secara berasingan. Tarikh, bilangan telur dan jumlah individu yang dihasilkan per betina sepanjang hidupnya dicatatkan. Rajah 1 memperlihatkan skematik kaedah pemeliharaan *S. dichotomus*.

Kelompok telur yang berumur sehari diletakkan dalam bekas plastik bersaiz  $7 \times 4 \text{ cm}^2$  sehingga menetas. Setelah menetas, pemangsa diberi air bercampur madu lebah (50%) yang dibasahkan pada kapas dan diletakkan pada bahagian bawah dalam bekas plastik. Instar pertama dipelihara secara berasingan iaitu seekor per bekas plastik bersaiz  $7 \times 4 \text{ cm}^2$  sehingga instar kelima dan apabila menjadi dewasa diletakkan pada bekas plastik bersaiz  $12 \times 10 \text{ cm}^2$ . Semua spesimen diberi larva *C. cephalonica* atau larva *T. molitor* sebagai sumber makanan. Setiap individu *S. dichotomus* diperiksa setiap hari bagi memastikan pemangsa hidup dengan memberi larva yang hidup dan air sebagai sumber makanan

### REKA BENTUK EKSPERIMEN

Sejumlah lima kohort telur dipilih pada setiap generasi bagi mengetahui purata bilangan telur *S. dichotomus* yang



RAJAH 1. Kaedah memelihara *S. dichotomus* dari peringkat mengawan hingga dewasa

menetas. Bagi mengetahui min tempoh perkembangan (hari) *S. dichotomus* sejumlah 150 nimfa instar pertama *S. dichotomus* digunakan dalam kajian ini. Sejumlah 75 nimfa diberi larva *C. cephalonica* dan 75 nimfa diberi larva *T. molitor*. Manakala, purata kemandirian hidup (hari) pula mengambil kira bilangan sampel yang hidup pada peringkat-peringkat nimfa dan dewasa.

Segala perubahan dari peringkat nimfa hingga dewasa *S. dichotomus* dicatatkan setiap hari. Perubahan boleh dilihat daripada segi penyalinan kulit untuk menunjukkan pertukaran dari nimfa ke nimfa dan nimfa dewasa. Tempoh hidup dewasa ditentukan bermula dari kesan salin kulit terakhir diperingkat nimfa hingga dewasa mati.

#### ANALISIS STATISTIK

*Tempoh perkembangan S. dichotomus* Ujian 't' tidak berpasangan dijalankan bagi mengetahui perbezaan min tempoh perkembangan, perbezaan kitar hidup *S. dichotomus*, perbezaan min tempoh perkembangan mengikut jantina peringkat nimfa pertama hingga dewasa, dan perbezaan kitar hidup *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *C. cephalonica* atau *T. molitor*.

*Kemandirian hidup S. dichotomus* Ujian 't' tidak berpasangan dijalankan bagi mengetahui perbezaan min kemandirian hidup daripada peringkat nimfa pertama hingga dewasa *S. dichotomus* terhadap dua larva yang digunakan iaitu *C. cephalonica* dan *T. molitor*.

*Bilangan telur S. dichotomus yang menetas* Ujian analisis varians (ANOVA) satu hala dijalankan untuk membandingkan purata bilangan telur yang menetas di antara generasi *S. dichotomus* yang diberi makan larva *T. molitor*. Kesemua analisis yang disebutkan di atas

dijalankan menggunakan program Minitab 14.0 keluaran 1998 (Minitab 1998).

#### HASIL

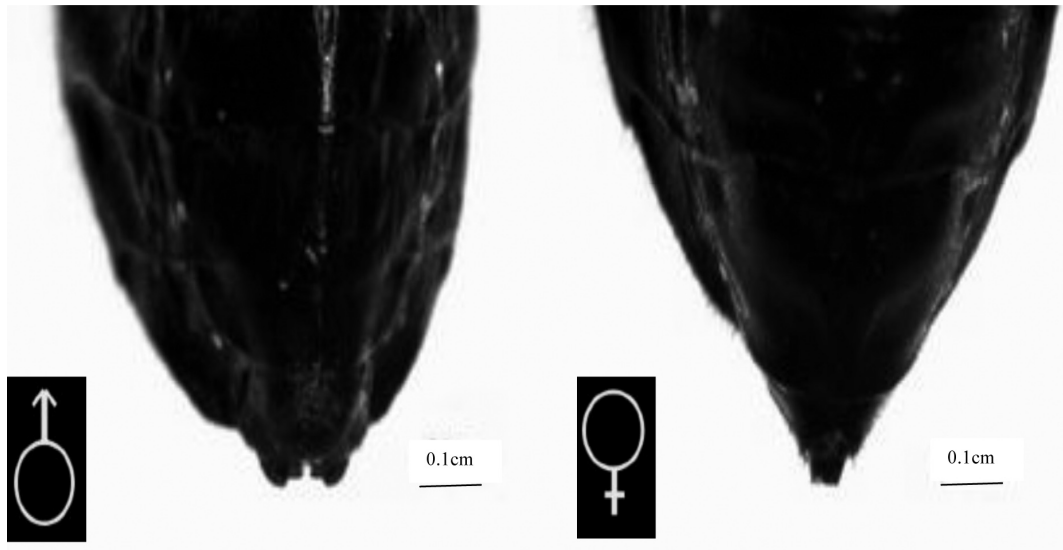
Perbezaan ketara pada peringkat nimfa dengan dewasa adalah melalui warna dan sayap. Nimfa adalah berwarna perang dan tidak bersayap manakala dewasanya berwarna hitam dan terdapat tompok warna kuning dibahagian atas abdomen serta mempunyai sepasang sayap bernodus dan stigma. Jantina *S. dichotomus* ditentukan setelah serangga menjadi dewasa dengan melihat pada bahagian genitalia. Genitalia betina *S. dichotomus* berbentuk seakan bentuk 'V' tegak manakala genitalia jantan pula seakan bentuk 'U' (Rajah 2).

#### TELUR *S. DICHOTOMUS*

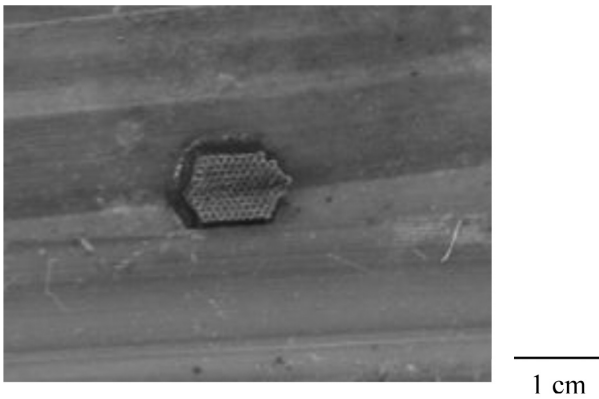
Dewasa betina *S. dichotomus* boleh menghasilkan antara satu hingga empat kohort telur sepanjang hidupnya. Telur yang dihasilkan berwarna coklat dan berkelompok (Rajah 3). Purata telur yang menetas ialah 61.6 individu manakala min masa telur menetas ialah 16.2 hari.

#### NIMFA DAN DEWASA *S. DICHOTOMUS*

Pada awal penetasan, nimfa berwarna kekuningan pada semua bahagian kepala, toraks dan abdomen. Bahagian kaki berwarna coklat manakala femur dan tibia sedikit kehitaman. Pada peringkat dewasa, jantan dan betina *S. dichotomus* akan mengalami perubahan dari segi saiz dan warna setelah proses salin kulit daripada peringkat nimfa kelima ke dewasa. Selepas proses salin kulit keseluruhan struktur organ luaran dewasa *S. dichotomus* berwarna kekuningan dan dalam jangkamasa 24 jam bertukar warna hitam serta terdapat tompok warna kuning pada



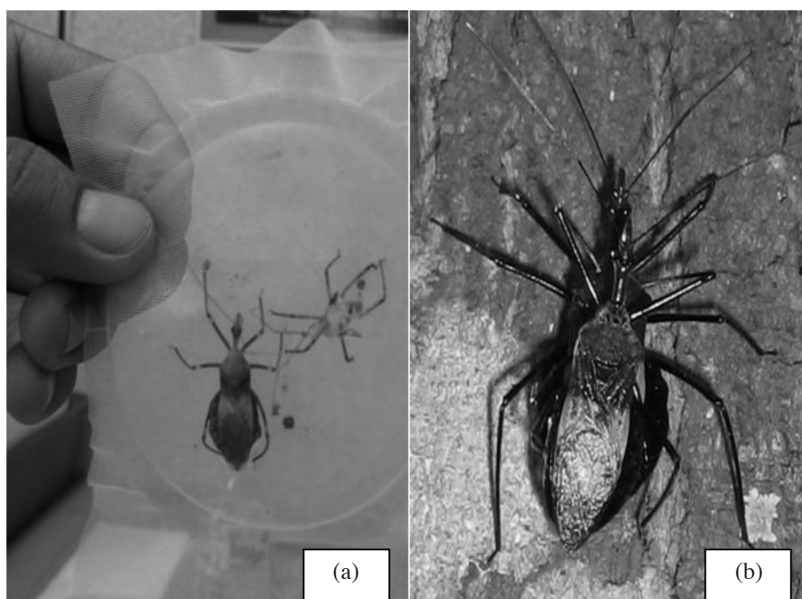
RAJAH 2. Perbezaan bahagian genitalia jantan (kiri) dan betina (kanan) dewasa *S. dichotomus*



RAJAH 3. Telur *S. dichotomus*

bahagian atas abdomen (Rajah 4). Dewasa *S. dichotomus* mempunyai sepasang sayap hemielitron yang mampu membantunya untuk terbang.

Secara keseluruhannya, min tempoh perkembangan jangka hayat *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *T. molitor* adalah lebih lama ( $156.5 \pm 4.6$  hari) dan berbeza secara bererti ( $t = 6.51$ ;  $dk = 87$ ;  $p < 0.05$ ) berbanding jika ianya diberi larva *C. cephalonica* ( $122.8 \pm 2.3$  hari) sebagai makanannya (Jadual 1). Namun, min perkembangan bagi nimfa pertama hingga keempat menunjukkan tiada perbezaan bererti bagi kedua-dua larva. Walau bagaimanapun, min perkembangan nimfa kelima dan dewasa masing-masing menunjukkan perbezaan yang sangat bererti ( $t = 4.06$ ;  $dk = 88$ ;  $p < 0.05$ ) dan ( $t = 5.72$ ;



RAJAH 4. *S. dichotomus* dewasa yang baru salin kulit (a) dan keadaan normal (b)



JADUAL 1. Min masa perkembangan (hari) *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *C.*

Peringkat Nimfa/Dewasa	Larva <i>Corcyra cephalonica</i>		Larva <i>Tenebrio molitor</i>		Keputusan (Nilai P)
	n	Min ± Sisihan Piawai	n	Min ± Sisihan Piawai	
I	57	15.16 ± 0.40	61	15.21 ± 0.36	0.918
II	57	12.09 ± 0.29	61	12.34 ± 0.29	0.530
III	57	11.63 ± 0.28	61	12.64 ± 0.45	0.061
IV	57	14.25 ± 0.30	61	14.84 ± 0.40	0.258
V	57	18.53 ± 0.37	61	21.89 ± 0.74	0.010
Dewasa	57	51.20 ± 2.00	61	79.60 ± 4.50	0.010
Min Kitar Hidup	57	122.8 ± 2.30	61	156.5 ± 4.60	0.010

Data telah dianalisis menggunakan Ujian 't' tidak berpasangan.

dk= 82;  $p < 0.05$ ) apabila di beri makan *C. cephalonica* dan *T. molitor*.

Min jangka hayat betina *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *C. cephalonica* adalah lebih lama ( $128.4 \pm 2.7$  hari) secara bererti ( $t = 2.30$ ;  $dk = 54$ ;  $p < 0.05$ ) berbanding jantan *S. dichotomus* ( $118.5 \pm 3.4$  hari) (Jadual 2). Namun, min perkembangan bagi nimfa pertama hingga kelima dan dewasa tidak terdapat perbezaan bererti ( $t = 1.85$ ;  $dk = 54$ ;  $p > 0.05$ ) bagi kedua-dua jantina. Hasil yang sama juga didapati apabila *T. molitor* diguna sebagai sumber makanan iaitu min jangka hayat jantan *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *T. molitor* adalah lebih lama ( $168.4 \pm 6.1$  hari) dan berbeza secara bererti ( $t = 3.29$ ;  $dk = 58$ ;  $p < 0.05$ ) berbanding betina *S. dichotomus* ( $140.4 \pm 5.9$  hari) (Jadual 3). Min perkembangan nimfa pertama hingga kelima menunjukkan tiada perbezaan bererti bagi kedua-dua jantina, walau bagaimanapun terdapat perbezaan yang sangat bererti ( $t = 4.03$ ;  $dk = 58$ ;  $p < 0.05$ ) antara jantan ( $93.10 \pm 6.1$  hari) dan betina ( $61.40 \pm 4.9$  hari).

#### KEMANDIRIAN HIDUP

Secara keseluruhannya, min perkembangan dewasa *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *T. molitor* adalah lebih lama ( $79.60 \pm 4.50$  hari) secara sangat bererti ( $t =$

$5.72$ ;  $dk = 80$ ;  $p < 0.05$ ) berbanding dewasa *S. dichotomus* yang diberi makan larva *C. cephalonica* ( $51.20 \pm 2.00$  hari). Purata hidup nimfa pertama, kedua dan keempat *S. dichotomus* yang diberikan sumber makanan berbeza menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang bererti ( $t = 1.14$ ;  $dk = 109$ ;  $p > 0.05$ ). Walau bagaimanapun, nimfa ketiga dan kelima *S. dichotomus* apabila diberi makan *T. molitor* lebih lama hidup secara bererti ( $p < 0.05$ ) berbanding nimfa ketiga dan kelima *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *C. cephalonica* (Jadual 4).

Rajah 5 memperihalkan peratus kemandirian hidup *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *T. molitor* berbanding apabila diberi makan larva *C. cephalonica*.

#### TAHAP KESUBURAN

Secara keseluruhannya, tidak terdapat perbezaan yang bererti ( $F = 0.37$ ;  $dk = 9 \text{ \& } 40$ ;  $P = 0.944$ ) pada bilangan telur yang menetas antara generasi apabila diberi makan larva *T. molitor*. Pola min bilangan anak yang dihasilkan dari generasi pertama hingga kesepuluh ditunjukkan dalam Rajah 6. Purata telur yang tertinggi menetas pada generasi kelapan iaitu  $77.6 \pm 19.4$  manakala purata telur yang sedikit menetas pada generasi kelima sebanyak  $46.6 \pm 15.5$ . Sampel *S. dichotomus* dengan larva *C. cephalonica*

JADUAL 2. Perbezaan min masa (hari) perkembangan jantan dan betina *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *C. cephalonica*

Jantina Nimfa/ Dewasa	Jantan		Betina		Keputusan (Nilai P)
	n	Min ± Sisihan Piawai	n	Min ± Sisihan Piawai	
I	32	14.66 ± 0.55	25	15.80 ± 0.58	0.157
II	32	12.34 ± 0.38	25	11.76 ± 0.44	0.322
III	32	11.44 ± 0.35	25	11.88 ± 0.46	0.449
IV	32	13.78 ± 0.35	25	14.84 ± 0.51	0.094
V	32	18.22 ± 0.39	25	18.92 ± 0.69	0.382
Dewasa	48.00 ± 2.90		55.20 ± 2.50		
Min Kitar Hidup	32	118.5 ± 3.40	25	128.4 ± 2.70	0.025

Data telah dianalisis menggunakan Ujian 't' tidak berpasangan.

JADUAL 3. Perbezaan min masa (hari) perkembangan jantan dan betina *S. dichotomus* dengan larva *T. molitor* sebagai makanan

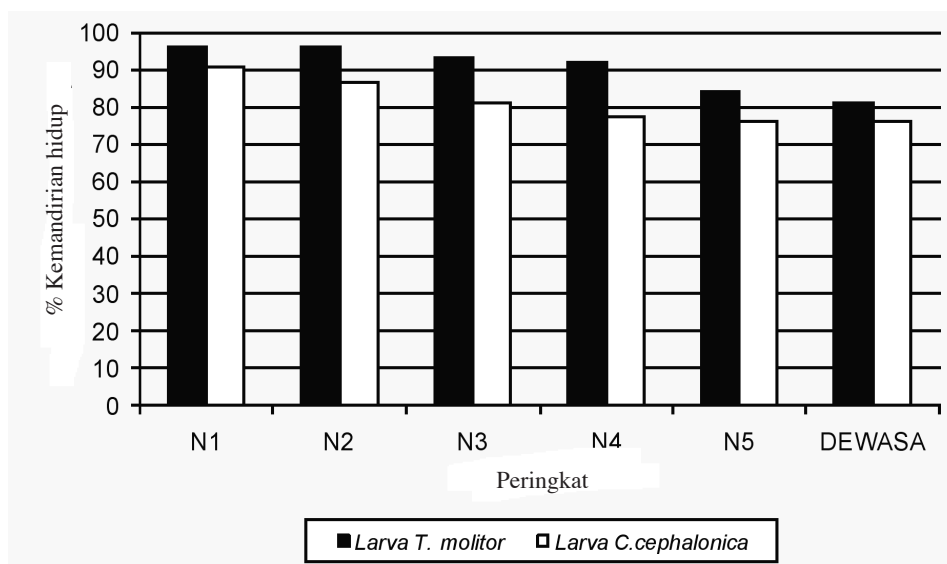
Jantina Nimfa/Dewasa	Jantan		Betina		Keputusan (Nilai P)
	n	Min ± Sisihan Piawai	n	Min ± Sisihan Piawai	
I	35	15.09 ± 0.48	26	15.38 ± 0.54	0.679
II	35	12.11 ± 0.33	26	12.65 ± 0.51	0.378
III	35	12.03 ± 0.48	26	13.46 ± 0.83	0.140
IV	35	14.26 ± 0.47	26	15.58 ± 0.69	0.120
V	35	21.83 ± 0.76	26	21.96 ± 1.40	0.935
Dewasa	35	93.10 ± 6.10	26	61.40 ± 4.90	0.010
Min Kitar Hidup	35	168.4 ± 6.10	26	140.4 ± 5.90	0.002

Data telah dianalisis menggunakan Ujian 't' tidak berpasangan.

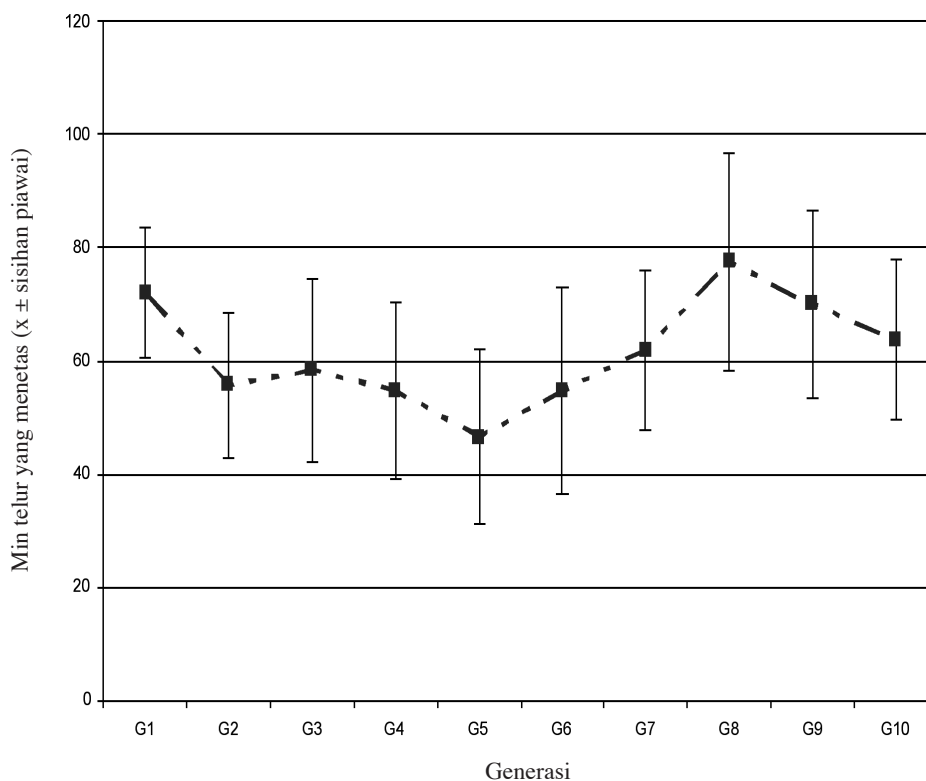
JADUAL 4. Purata hidup (hari) peringkat nimfa dan dewasa *S. dichotomus* apabila diberi larva *C. cephalonica* atau *T. molitor*

Peringkat Nimfa/ Dewasa	Larva <i>Corcyra cephalonica</i>		Larva <i>Tenebrio molitor</i>		Keputusan (Nilai P)
	n	Min ± Sisihan Piawai	n	Min ± Sisihan Piawai	
I	68	15.07 ± 0.36	72	15.54 ± 0.34	0.349
II	65	12.45 ± 0.36	72	12.75 ± 0.29	0.508
II	61	11.62 ± 0.26	70	12.71 ± 0.41	0.027
IV	58	14.17 ± 0.31	69	15.10 ± 0.38	0.060
V	57	18.53 ± 0.37	63	21.86 ± 0.72	0.010
Dewasa	57	51.20 ± 2.00	61	79.60 ± 4.50	0.010

Data telah dianalisis menggunakan Ujian 't' tidak berpasangan



RAJAH 5. Peratus kemandirian hidup *S. dichotomus* apabila diberi samada larva *T. molitor* dan *C. cephalonica* dua jenis larva sebagai makanan alternatif



RAJAH 6. Perbezaan purata bilangan telur yang menetas *S. dichotomus* apabila diberi makan larva *T. molitor* dari generasi pertama hingga generasi kesepuluh

juga dapat menghasilkan telur, walau bagaimanapun telur tidak menetas.

#### PERBINCANGAN

Hasil kajian ini mendapati pemangsa menerima larva alternatif sebagai makanannya. Diketahui umum, *S. dichotomus* merupakan serangga jenis polifagus iaitu pemangsa yang berupaya membunuh pelbagai jenis mangsa samada pada peringkat larva, pupa dan dewasa dari famili yang berbeza. Penerimaan makanan yang bukan biasa bagi pemangsa ini di lapangan menunjukkan ciri-ciri sebenar pemangsa.

Hasil eksperimen ini mendapati purata masa perkembangan peringkat nimfa dan dewasa *S. dichotomus* adalah lebih lama dan signifikan apabila diberi makan larva *T. molitor* berbanding jika diberi makan larva *C. cephalonica*. *S. dichotomus* boleh hidup sehingga 260 hari dari peringkat nimfa pertama hingga dewasa dengan memakan larva *T. molitor* berbanding hanya 160 hari jika diberikan larva *C. cephalonica*. Daripada 75 sampel yang digunakan bagi setiap larva mangsa, 61 sampel (81%) berjaya melengkap kitar hidup daripada peringkat nimfa pertama hingga dewasa dengan larva *T. molitor* sebagai makanan berbanding 57 sampel (76%) apabila diberikan larva *C. cephalonica*. Zulkifli et al. (2004), melaporkan purata masa perkembangan *S. dichotomus* dari telur hingga dewasa diberi makan larva ulat bungkus mengambil masa

selama 126.4 hari, manakala masing-masing selama  $193.44 \pm 2.41$  dan  $203.91 \pm 2.77$  hari apabila diberi larva *C. cephalonica* dan *P. xylostella*. Walau bagaimanapun jangka hayat individu *S. dichotomus* berubah-ubah mengikut individu. Pemeliharaan serangga pada suhu dan kelembapan yang sesuai dapat menghasilkan tempoh perkembangan serangga yang baik (Wood 1968).

Kajian Zulkifli et al. (2004) melaporkan jangka hidup bagi jantan dan betina *S. dichotomus* adalah selama  $193.43 \pm 3.43$  dan  $193.46 \pm 3.41$  hari apabila diberi makan larva *C. cephalonica*  $200.07 \pm 4.46$  dan  $207.41 \pm 3.38$  hari dengan larva *P. xylostella*. Zulkifli et al. (2004) menghuraikan dalam kajiannya bahawa jangka hayat dari peringkat nimfa pertama hingga dewasa dengan memakan larva *C. cephalonica* atau *P. xylostella* adalah masing-masing selama  $193.44 \pm 2.41$  hari dan  $203.91 \pm 2.77$  hari. Hasil perbandingan didapati kitar hidup pemangsa lebih lama jika diberi larva *P. xylostella* berbanding larva *C. cephalonica* dan *T. molitor*. Shahayaraj dan Sathiamoorthi (2002) melaporkan min kitar hidup pemangsa *Rhynocoris marginatus* jantan dan betina masing-masing boleh mencapai sehingga  $176.4 \pm 6.15$  hari dan  $186.4 \pm 4.1$  hari bila diberi makan *C. cephalonica*. Hasil kajian juga mendapati pemberian bijirin yang berbeza terhadap *C. cephalonica* akan menghasilkan nilai nutrien yang terbaik bagi meningkatkan kitar hidup *R. marginatus*. Selain itu, kajian Grundy et al. (2000) mendapati, *Pristhesancus plagipennis* mempunyai min kitar hidup peringkat nimfa

selama  $64.3 \pm 1.3$  hari apabila diberi *T. molitor* sahaja manakala jangka hayat boleh ditingkatkan sekiranya diberi *Helicoverpa armigera* (hubner) iaitu  $76.4 \pm 1.6$  hari. Beliau mengkaji kitar hidup *P. plagipennis* terhadap nisbah penggunaan larva *T. molitor* dan *H. armigera* untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

Peratus kemandirian hidup dari peringkat nimfa pertama hingga dewasa *S. dichotomus* yang diberi larva *T. molitor* adalah lebih tinggi iaitu 81% berbanding larva *C. cephalonica* (76%) (Rajah 6). Tahap kematian tertinggi dicatat apabila pemangsa yang diberi larva *C. cephalonica* pada instar pertama sebanyak 9.3% manakala pemangsa diberi larva *T. molitor* pula pada instar kelima sebanyak 8.7%. Keadaan persekitaran seperti faktor cahaya, suhu dan kelembapan memainkan peranan yang penting dalam pemeliharaan serangga. Serangga akan mati sekiranya kelembapan berada pada tahap tertentu disebabkan oleh keadaan sekitaran yang rendah atau melebihi had kelembapan (Bursel 1970; Rocsteen 1974). Kelembapan yang rendah memberi kesan terhadap peratus penetasan dan kemandirian hidup serangga pada instar pertama (Pandey 2008), manakala kelembapan udara relatif yang dicatat di makmal untuk pemeliharaan *S. dichotomus* antara 60 hingga 90%.

Hasil kajian juga mendapati setiap generasi *S. dichotomus* mampu menghasilkan telur dan purata bilangan telur *S. dichotomus* yang menetas menghasilkan bilangan individu antara  $46.6 \pm 15.5$  hingga  $77.6 \pm 19.35$  individu. Ini menunjukkan *S. dichotomus* mudah untuk dibiakkan dan mampu menghasilkan telur yang menetas pada setiap generasi. Menurut Zulkifli et al. (2004) *S. dichotomus* yang dipelihara menggunakan larva ulat bungkus sebagai makanan dapat menghasilkan antara 15 hingga 119 ekor anak per betina lebih tinggi berbanding spesies *Sycanus* yang lain kecuali *Sycanus affanis* Reuter. Namun, Ambrose (1999) melaporkan tahap fekunditi *S. affanis*, *Sycanus pyrrhomelas* (Walker) dan *Sycanus versicolor* Dohrn lebih tinggi di mana masing-masing boleh menghasilkan sehingga 372 individu, 86.80 individu dan 68.9 individu. Shahayaraj dan Sathiamoorthi (2002) melaporkan bilangan telur *Rhynocoris marginatus* (Fab.) yang menetas boleh mencapai sehingga 82.9% atau  $360.9 \pm 13.5$  ekor per betina dengan menggunakan larva *C. cephalonica* yang diberi makan Oat. George (2000) melaporkan penetasan telur yang rendah berlaku apabila betina *R. marginatus* diberi makan *C. cephalonica* (100.97 telur/betina) dan 148.74 telur per betina jika betina pemangsa diberi makan *S. litura* (George 1999). *Pristhesancus plagipennis* (Walker) (Hemiptera: Reduviidae) pula boleh menghasilkan sehingga 303 ekor anak per betina (Grundy et al. 2000), namun begitu bilangan telur yang menetas masih rendah berbanding pemerhatian yang telah dijalankan oleh pengkaji yang lain (Shepard et al. 1982). Individu-individu betina mampu berkembang biak dan menghasilkan progeni pada umur tertentu. Pemerhatian didapati sepanjang hidup betina *S. dichotomus* boleh menghasilkan antara satu hingga empat kohort telur.

## KESIMPULAN

Hasil kajian ini menunjukkan *S. dichotomus* berpotensi dipelihara di makmal secara besar-besaran. Penggunaan makanan larva alternatif sangat sesuai untuk pemeliharaan serangga pemangsa *S. dichotomus* di dalam makmal. Kajian juga mendapati penggunaan larva *T. molitor* berjaya membuktikan mutu dan nilai makanan penting kerana *S. dichotomus* mampu untuk bertelur dan menghasilkan individu. Namun begitu, penggunaan larva *C. cephalonica* juga hanya boleh menghasilkan kohort telur tetapi telur tidak menetas. Penggunaan larva *T. molitor* juga adalah lebih mudah berbanding larva *C. cephalonica* dari segi pengurusan harian, mudah didapati dan mudah dipelihara, berbanding larva *C. cephalonica* perlu dibersihkan setiap hari kerana larva *C. cephalonica* mengeluarkan bebenang sutera. Oleh sebab itu, pemilihan penggunaan larva alternatif sebagai sumber makanan pemangsa perlu dititikberatkan bagi memudahkan urusan harian dan memberikan hasil yang memberangsangkan.

## RUJUKAN

- Ambrose, D.P. 1999. *Assassin Bugs*. Reviewed by Schaefer. USA: C.W. Science Publisher.
- Basri, M.W., Abdul, H.H. & Masijan, Z. 1988. Bagworms (Lepidoptera: Psychidae) of oil palms in Malaysia. *PORIM Occasional Paper No. 23*.
- Basri, M.W., Hassan, A.H. & Masijan, Z. 1998. Bagworms (Lepidoptera: Psychidae) of oil palm in Malaysia. *PORIM Occasional Paper No. 23*.
- Basri, M.W. & Norman, K. 2000. Insect pest, pollinator and barn owl. Dlm. *Advances in Oil Palm Research*, edited by Yusof Basiron et al. Malaysian Palm Oil Board.
- Budi T., Gafur, A., Nasution, A. & Golani, G.D. 2008. *Application of Sycanus colaris as biological agent for insect pests in plantation forestry*. Indonesia: Publication Research and Development Forestry.
- Bursel, E. 1970. *An Introduction to Insect Physiology*. London: Academic Press.
- Cock, M.J.W., Godfray, H.C.J. & Holloway, J.D. 1987. *Slug and nettle caterpillars. The biology, taxonomy and control of the Limacodidae of economic importance on oil palms in South-east Asia*. Wallingford, U.K: C.A.B. International.
- George, P.J.E. 1999. Development, life table and intrinsic rate of natural increase of three morphs of *Rhynocoris marginatus* (Fab.) on cotton leaf worm *Spodoptera litura* Fab. *Entomology* 24: 339-343.
- George, P.J.E. 2000. Life tables and intrinsic rate of natural increase of the three morphs of *Rhynocoris marginatus* (Fab.) on *Corcyra cephalonica* Stainton. *Journal of Experimental Zoology* 3(1): 59-63.
- Grundy, P.R., Maelzer, D.A., Bruce, A. & Hassan, E. 2000. A mass rearing method for the assassin bug *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae). *Journal Biological Control* 18: 243-250.
- Ho, C.T. & Teh, C.L. 1997. Integrated pest management in plantation crops in Malaysia: Challenges and realities. Dlm. Pusparajah, E., (pnyt.). *Proceedings of the 1997 international planters conference "Plantation management for the 21<sup>st</sup> century*, hlm. 125-149. The Incorporated Kuala Lumpur: Society of Planters.



- Jose, C.Z., Adrian, J.M., Jose, E.S. & Dirceu, P. 2001. Nymphal development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with combination of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae and *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. *Biocontrol Science and Technology* 11: 331-337.
- Minitab. 1998. Users Guide 1 and 2, Release 12 for Windows. Minitab Inc., USA.
- Nathan, S.S., Kalaivani, K., Mankin, R.W. & Murugan, K. 2006. Effects of millet, wheat, rice and sorghum diets on development of *Corcyra cephalonica* (Stainton) (Lepidoptera: Galleriidae) and its suitability as a host for *Trichogramma chilonis* Ishii (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Plant-insect interaction* 3(3): 784-788.
- Norman, K. & Basri, M.W. 1992. A survey of current status and control of nettle caterpillars (Lepidoptera: Limacodidae) in Malaysia (1981-1990). *PORIM Occasional Paper* No. 27.
- Norman, K., Robinson, G. & Basri, M.W. 1994. Common bagworm pests (Lepidoptera: Psychidae) of oil palm in Malaysia with notes on related South-East Asian species. *Malayan Nature Journal* 48: 93-123.
- Norman, K., Basri, M.W. & Zulkefli, M. 1998. *Handbook of common parasitoid and predator associated with bagworm and nettle caterpillars in oil palm plantation*. Bangi: PORIM.
- Norman, K. & Basri, M.W. 2007. Status of common oil palm insect pest in relation to technology adoption. *The Planter* 83: 371-385.
- Pandey, P. & Tripathi, S.P. 2008. Effect of humidity in the survival and weight of *Bombyx mori* Linn. Larvae. *Malaysian Applied Biology* 37(1): 37-39.
- Paul, A.V.N., David, B.V. & Jayaraj, S. 1979. Effect of two host on the development and reproduction of the parasite, *Parasierola nephantidis* Meus (Bethyilidae: Hymenoptera). *Madras Agriculture Journal* 66: 440.
- Paul, A.V.N., Parshad, O. & Kumar, P. 1980. Age and density effects of laboratory test host *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera: Pyralidae) on the egg – larval parasitoid *Chelonus blackburni* Cameron (Hymenoptera: Braconidae). *Zeitschrift für Angewandte Entomology* 92: 491-495.
- Razik, A.H. 1996. Kesesuaian sepuluh jenis bijirin dan campuran dua bijirin sebagai bahan pemeliharaan kupu-kupu beras, *Corcyra cephalonica* Stainton (Lepidoptera: Pyralidae, Gallerine). B. Sc. Thesis. Serdang: Universiti Pertanian Malaysia.
- Robinson, G.S., Tuck, K.R. & Shaffer, M. 1994. *A Field Guide to the Smaller Moths of South-East Asia*. Kuala Lumpur: Malaysian Nature Society.
- Rocsteen, M. 1974. *The Physiology of Insect*. Vol 2, 2<sup>nd</sup> edition. London: Academic Press.
- Sankaran, T. 1970. The oil palm bagworms of Sabah and the possibilities of their biological control. *PANS* 16: 43-55.
- Shahayaraj, K. & Sathiamoorthi, P. 2002. Influence of difference diets of *Corcyra cephalonica* on life history of a reduviid predator *Rhynocoris marginatus* (Fab.) *Journal of Central European Agriculture* 3: 54-62.
- Shepard, M., McWhorter, R.E. & King, E.W. 1982. Life history and illustrations of *Pristhesancus papuensis* (Hemiptera: Reduviidae). *Canada Entomology* 114: 1089-1094.
- Singh, G. 1992. Management of oil palm pests and disease in Malaysia in 2000. Dlm. *Pest Management and the Environment in 2000*, disunting oleh Aziz, A., Kadar, S.A & Barlon, H.S.
- Syed, R.A. & Shah, S. 1977. Some important aspects of insect pest management in oil palm estates in Sabah, Malaysia. Dlm. Earp, D.A. & Newall, W. (pnyt.). *International Development in Oil Palm*, hlm. 577-590. Kuala Lumpur: The Incorporated Society of Planters.
- Tiong, R.H.C. 1996. The regulatory roles of natural enemies of some oil palm insect pests. *The Planter* 72: 653-666.
- Wood, B.J. 1968. *Pest of Oil Palm in Malaysia and their Control*. Kuala Lumpur: The Incorporated Society of Planter.
- Zohdy, N.Z.M. 1979. Host suitability of *Bracon habetor* (Say) (Braconidae: Hymenoptera). *Abstract in the Review of Applied Entomology* 69: 800.
- 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.

J. Syari, R. Muhamad  
Jabatan Perlindungan Tumbuhan  
Fakulti Pertanian  
Universiti Putra Malaysia  
43400 Serdang Selangor D.E.  
Malaysia

K. Norman  
Lembaga Minyak Sawit Malaysia  
No. 6 Persiaran Institusi  
Bandar Baru Bangi  
43000 Kajang Selangor D.E  
Malaysia

A.B. Ghani\*  
Pusat Pengajian Sains Sekitaran dan Sumber Alam  
Fakulti Sains dan Teknologi  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
43600 Bangi Selangor D.E.  
Malaysia

\*Pengarang untuk surat menyurat; email: idrisgh@ukm.my

Diserahkan: 30 Mac 2010  
Diterima: 31 Januari 2011