

KAJIAN AWAL EKTOPARASIT PADA KUMBANG TANDUK
(*Oryctes rhinoceros*) DI LADANG KELAPA SAWIT,
SABAH

LIM SENG KEONG

TESIS INI DEKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI
IJAZAH SARJANA MUDA DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM BIOLOGI PEMULIHARAAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2008



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PELOKAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Kajian Awal Ektoparasit Pada Kumbang Tanduk (Oryctes rhinoceros)
 Di: Ladang Kelapa Sawit, Sabah.

IJAZAH: Sarjana Muda Dengan Kajian

SAYA LIM SENG KEONG SESI PENGAJIAN: 2015 2008
 (HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau Kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan Oleh



(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 996, Mk20,
KUDANG SEMANG, 14400
BUKIT MERTAJAM, PULAU PINANG

 Nama Penyelia

Tarikh: 13/05/08

Tarikh: _____

CATATAN:- *Potong yang tidak berkenaan.

**Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa /organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

15 Mac 2008



LIM SENG KEONG

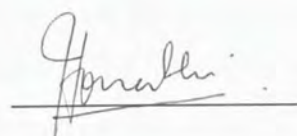
HS2005- 2215



DIPERAKUKAN OLEH

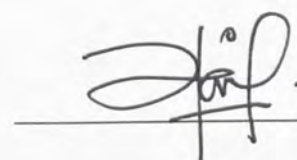
1. PENYELIA

(Dr. Homathevi Rahman)



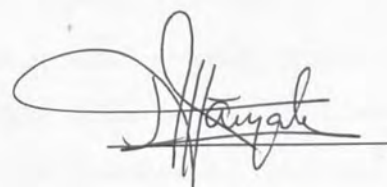
2. KO-PENYELIA

(En. Hairul Hafiz Mahsol)



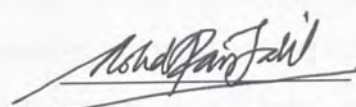
3. PEMERIKSA 1

(Prof. Datin Dr. Maryati Mohamed)



4. PEMERIKSA 2

(Dr. Mohd Fairus Jalil)



5. DEKAN

(SUPT/KS Prof Madya Dr Shariff A.K Omang)



PENGHARGAAN

Saya amat bersyukur kepada Tuhan kerana dengan berkatnya saya telah dapat menyiapkan projek tahun akhir ini. Dengan kesempatan ini, saya ingin merakamkan jutaan terima kasih dan syukur kepada semua pihak yang telah banyak membantu saya dalam menyiapkan tesis ini. Terima kasih kepada penyelia projek saya, Dr Homathevi Rahman yang telah memberi banyak pandangan, teguran dan nasihat semasa saya menjalankan projek ini. Selain itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada ko-penyelia saya, En Hairul Hafiz Mahsol yang juga telah memberikan pandangan dan nasihat semasa saya menjalankan projek ini.

Ucapan terima kasih saya juga ditujukan kepada Pengarah Institut Biologi Tropika dan Pemuliharaan, Prof. Datin Dr. Maryati Mohammed kerana membenarkan saya menggunakan kemudahan dan peralatan makmal sewaktu projek ini dijalankan. Rasa terima kasih saya juga ditujukan kepada pihak pengurusan Ladang Permai dan Ladang Langkon kerana memberi peluang kepada saya untuk menjalankan projek tesis saya di dalam ladang kelapa sawit serta membantu sebanyak mungkin sepanjang projek tesis saya. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pensyarah-pensyarah IBTP yang telah banyak memberikan nasihat dan pendapat kepada saya semasa projek ini dijalankan. Rasa penghargaan juga saya tujukan kepada keluarga saya yang banyak memberi sokongan, bantuan, dan dorongan kepada saya. Terima kasih juga saya ucapkan kepada semua sahabat handai terumatanya kepada Wong Mum Keng, Au Chee Hoe, Ong Kay York, Robin Lim, Teoh Hong Wooi dan Man Kee yang telah berkongsi pengalaman dan banyak membantu dalam kejayaan siapnya tesis saya ini.

Akhir sekali, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang pernah membantu dan mengambil tahu dalam perjalanan kajian saya ini dari semasa ke semasa.



ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mendapatkan maklumat awal tentang ektoparasit pada kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) di ladang kelapa sawit di Sabah. Objektif kajian ini termasuklah mengenalpasti ektoparasit pada kumbang tanduk, mengkaji kadar infestasi ektoparasit pada kumbang ini serta membandingkan kadar infestasi ektoparasit pada kumbang jantan dan kumbang betina. Persampelan telah dijalankan secara intensif di antara bulan November hingga Disember 2007 pada Ladang Permai, Lahad Datu dan Ladang Langkon, Kota Marudu. Dua kaedah telah digunakan untuk persampelan kumbang tanduk iaitu perangkap cahaya dan perangkap feromon (P046 Sime RB). Setiap kumbang yang ditangkap diberus menggunakan berus yang telah dibasahkan dengan etanol 70% seterusnya berus tersebut dicelupkan dalam botol Bijou yang mengandungi etanol 70% dan gliserin. Secara keseluruhan, 364 ekor kumbang tanduk telah ditangkap dari kedua-dua ladang kelapa sawit. Sebanyak 30 ekor kumbang tanduk ditangkap di Ladang Permai dan 334 ekor kumbang tanduk ditangkap di Ladang Langkon. Dua spesies sengkenit telah dikenalpasti sebagai ektoparasit pada kumbang ini iaitu *Ixodes* sp1 dan *Ixodes* sp2. Kadar infestasi ektoparasit pada kumbang tanduk di Ladang Permai ialah 36.7% manakala di Ladang Langkon ialah 35.6%. Didapati, kadar infestasi ektoparasit pada kumbang jantan ialah 16.7% dan 41.7% pada kumbang betina. Di Ladang Langkon, kadar infestasi ektoparasit pada kumbang jantan dan kumbang betina ialah 31.3% dan 38.5%. Hasil kajian ini juga menunjukkan tiada infestasi ganda dua pada kumbang ini.



ABSTRACT

The aim of this study was to obtain the preliminary information on ectoparasite on rhinoceros beetle (*Oryctes rhinoceros*) in the oil palm plantations in Sabah. The objectives of study were to identify the ectoparasite on rhinoceros beetle, to determine the infestation rate of ectoparasite on rhinoceros beetle and to compare the infestation rate of the male and female beetle. The sampling was carried out in between November and December 2007 at Permai Estate, Lahad Datu and Langkon Estate, Kota Marudu. Two types of method were used to sample the beetles, light trap and pheromone trap (P041 Sime RB). Each beetle that has been caught was brushed using a brush which has been wet with ethanol 70%. Then, the brush was dipped into a Bijou bottle that containing 70% ethanol and glycerine. A total of 364 beetles have been caught at both oil palm plantations. Thirty beetles were caught at Permai Estate and 334 beetles were caught at Langkon Estate. Two species of ticks were been identified as the ectoparasite on rhinoceros beetle, *Ixodes* sp1 and *Ixodes* sp2. The infestation rate of ectoparasite at Permai estate is 36.7% and 35.6% at Langkon estate. At Permai Estate, ectoparasite infestation rate on male rhinoceros beetle for is 16.7% and female is 41.7%. For Langkon Estate, ectoparasite infestation rate on male rhinoceros beetle is 31.2 and 38.5% for female beetle. The result of the study also showed that double infestation does not occurred on rhinoceros beetle.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KADUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI FORMULA	xiii
SENARAI SIMBOL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Justifikasi Kajian	4
1.3 Objektif Kajian	4



BAB 2	ULASAN PERPUSTAKAAN	5
2.1	Pengenalan kepada Kumbang Tanduk	5
2.2	Pengkelasan Taksonomi Bagi <i>Oryctes rhinoceros</i>	7
2.3	Pengenalan Kepada Ektoparasit	8
BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH	12
3.1	Lokasi Kajian	12
3.2	Kaedah persampelan	14
3.2.1	Perangkap Cahaya	14
3.2.2	Perangkap Feromon	14
3.2.3	Pengeluaran Ektoparasit	16
3.2.4	Pengawetan Ektoparasit	17
3.2.5	Helaian Data	17
3.3	Analisis Statistik	18
BAB 4	KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA	20
4.1	Bilangan kumbang yang ditangkap di Ladang Permai	20
4.2	Bilangan kumbang yang ditangkap di Ladang Langkon	24
4.3	Ektoparasit pada kumbang tanduk (<i>O. rhinoceros</i>)	27



BAB 5	PERBINCANGAN	30
5.1	Perbandingan bilangan kumbang tanduk di ladang kelapa sawit	30
5.2	Perbandingan infestasi ektoparasit bagi jantina	31
5.3	Hubungan kadar infestasi dengan jantina kumbang	32
5.4	Ektoparasit pada kumbang	32
5.5	Hubungan ladang kelapa sawit dengan sengkenit	33
BAB 6	KESIMPULAN DAN CADANGAN	35
6.1	Kesimpulan	35
6.2	Cadangan	35
Rujukan		37
Lampiran		39



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
2.1	Contoh Helaian Data	16
4.1	Bilangan kumbang yang ditangkap pada Ladang Permai	22
4.2	Kadar infestasi ektoparasit pada kumbang tanduk di Ladang Permai.	22
4.3	Bilangan kumbang yang ditangkap pada Ladang Langkon	25
4.4	Kadar infestasi ektoparasit pada kumbang tanduk di Ladang Langkon	25



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Muka Surat
2.1 Bentuk rupa <i>Oryctes rhinoceros</i>	6
2.2 Ciri-ciri seksual dimorfik pada Scarabaeidea	7
3.1 Peta lokasi kajian	13
3.2 Rupa bentuk perangkap feromon	16
4.1 Bilangan kumbang yang ditangkap di Ladang Permai	23
4.2 Bilangan ektoparasit bagi kumbang jantan dan betina pada Ladang Permai	23
4.3 Bilangan kumbang yang ditangkap di Ladang Langkon	26
4.4 Bilangan ektoparasit bagi kumbang jantan dan betina pada Ladang Langkon	26
4.5 Rupa bentuk <i>Ixodes</i> sp1	28
4.6 Rupa bentuk <i>Ixodes</i> sp2	28
4.7 Hipostom pada <i>Ixodes</i> sps	29
4.8 Perbezaan antara <i>Ixodes</i> sp1 dan <i>Ixodes</i> sp2	29



SENARAI FORMULA

No. Formula	Muka Surat
3.1 Kadar Infestasi Ektoparasit per kumbang	19



SENARAI SIMBOL

%	Peratusan
cm	sentimeter
km	kilometer



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) merupakan sejenis kumbang yang mempunyai ciri-ciri seperti antenna yang berbentuk “club”, mempunyai kepak keras yang dikenali sebagai elitra dan mempunyai tanduk pada bahagian kepala. Kumbang ini mempunyai ciri-ciri seksual dimorfik yang nyata. Antara ciri-cirinya ialah tanduk untuk jantan yang lebih panjang pada jantan dan terdapat bulu-bulu yang kecil (atau dikenali sebagai bulu pubik) pada hujung abdomen untuk betina (Vincent, 1983). Dari segi taksonomi, kumbang ini terletak di bawah subfamili Dynastinae, famili Scarabaedea dalam order Coleoptera.

Kumbang ini merupakan sejenis serangga perosak yang merosakkan pucuk tangkai daun dan kawasan tumbesaran pokok kelapa sawit. Antara kesan yang ditinggalkan oleh serangan kumbang ini ialah bentuk kipas pada pelepah daun pokok kelapa sawit (Ooi, 1988). Kumbang dewasa biasanya menebuk lubang pada pelepah daun pokok kelapa sawit sehingga sampai ke bahagian dalam untuk memakan tisu pokok kelapa sawit yang lembut. Ini akan menyebabkan pertumbuhan pokok kelapa sawit terbantut. Bagi pokok kelapa sawit yang dewasa pula, ini akan menyebabkan kekurangan penghasilan buah. Tambahan lagi, lubang



yang ditebuk olehnya akan memberi peluang kepada patogen yang lain seperti kulat dan kumbang “weevil” untuk menyerang pokok kelapa sawit.

Selain itu, kumbang betina akan bertelur pada pokok kelapa sawit yang telah mati. Biasanya, kumbang betina akan bertelur pada pokok kelapa sawit mati yang belum tumbang (Bedfort, 1976). Telur yang telah dibenam dalam pokok yang mati itu akan menetas dalam masa satu minggu. Selepas itu, larva tu akan menjadi peringkat dewasa selepas dua hingga tiga bulan (Bedfort, 1976). Untuk pengetahuan, kumbang ini dapat menghasilkan dua generasi dalam setahun. Dengan kata yang lain, kumbang yang baru mencapai peringkat dewasa itu dapat bertelur dan larva yang menetas itu dapat mencapai peringkat dewasa dalam masa enam bulan. Oleh itu, kumbang ini akan menjadi perosak yang serious jika tidak diberi perhatian.

Seperti organisma yang lain, kumbang ini mempunyai organisma lain yang dapat membunuhnya. Di peringkat larva dan pupa, terdapat sejenis kulat yang bernama *Metarrhizium anisopliae* yang dapat menginfeksi larva dan pupa kumbang ini dan mematikan mereka (Bedfort, 1976). Selain itu, terdapat juga sejenis virus yang bernama *Baculovirus* sp. Virus ini juga dapat membunuh kumbang ini dalam peringkat larva sehingga ke peringkat dewasa. Oleh itu, kajian telah dijalankan untuk mengenal pasti keberkesanan virus ini sebagai faktor kawalan biologi bagi kumbang ini (Huger, 2005).

Akan tetapi, ektoparasit yang hadir pada kumbang ini juga akan memberi kesan terhadap kumbang ini. Secara umum, terdapat empat jenis kumpulan ektoparasit yang wujud, iaitu, kutu, pinjal, sengkenit dan tungau. Kutu dan pinjal merupakan organisma yang terletak di



bawah kelas Insecta. Kutu merupakan sejenis haiwan yang bersaiz kecil yang hidup pada haiwan lain dengan menghisap darah perumahannya. Manakala, pinjal pula merupakan sejenis serangga yang hidup pada organisma yang lain. Berbeza dengan kutu, pinjal dengan menggunakan kaki belakangnya untuk melompat dari satu tempat ke tempat yang lain. Sengkenit dan tungau pula merupakan organisma yang dikategorikan di bawah kelas Acari. Kedua-dua jenis ektoparasit ini mempunyai empat pasang kaki.

Antara perbezaan utama antara sengkenit dan tungau adalah kedudukan kaki pada badan mereka dan segmentasi pada badan mereka (Amour *et al*, 1993). Untuk sengkenit, kakinya lebih tertumpu pada bahagian sisi di tepi abdomennya. Manakala untuk tungau pula, kakinya tidak mempunyai ordinasi yang sedemikian. Dari segi segmentasi badan, segmen badan sengkenit dapat dijelaskan dengan jelas, manakala, tungau tidak. Seseengah tungau mempunyai bentuk badan yang tidak dapat dibezakan dengan jelasnya dimana abdomen dan toraks.

Keempat-empat jenis ektoparasit ini berkemungkinan besar untuk hadir pada kumbang ini. Malah, kesannya terhadap kumbang ini masih belum diketahui. Akan tetapi, ektoparasit-ektoparasit ini dapat memberi pintu masuk kepada patogen kumbang ini untuk menyerang kumbang ini.



1.2 JUSTIFIKASI KAJIAN

Kajian ini adalah bertujuan untuk mendapatkan ketumpatan infestasi ektoparasit pada *Oryctes rhinoceros*. Dengan mendapatkan ketumpatan infestasi ektoparasit pada kumbang ini, maklumat-maklumat seperti mobiliti kumbang ini dapat diperolehi. Secara umum, kehadiran ektoparasit akan menjejaskan tahap kesihatan perumahannya. Oleh itu, infestasi ektoparasit pada kumbang ini berkemungkinan akan mengurangkan vitaliti *O. rhinoceros*. Selain itu, didapati kajian ektoparasit pada *O. rhinoceros* adalah sangat terhad. Kebanyakan kajian yang dijalankan pada *O. rhinoceros* hanya terhad kepada endoparasit dan kerosakan yang dibuat pada pokok kelapa sawit. Oleh itu, kajian ini diharapkan akan menyediakan maklumat awal ektoparasit pada *O. rhinoceros*.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian ini adalah untuk mengenalpasti ektoparasit yang didapati pada *Oryctes rhinoceros* di ladang kelapa sawit. Selain itu, kajian ini juga adalah untuk mengkaji kadar infestasi ektoparasit pada *O. rhinoceros* di kedua-dua lokasi kajian iaitu Ladang Permai dan Ladang Langkon. Dengan ini, perbandingan infestasi ektoparasit dapat dibuat. Selain itu, perbandingan bilangan infestasi ektoparasit pada kumbang jantan dan betina juga dibuat. Ini adalah untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan antara kadar infestasi bagi kumbang jantan dan juga kumbang betina.



BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 PENGENALAN KEPADA KUMBANG TANDUK

Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) merupakan sejenis kumbang yang mempunyai tanduk pada bahagian atas pronotum pada kumbang itu (Rajah 2.1). Kumbang ini adalah kumbang yang memakan pucuk pokok sebagai makanan utama atau dipanggil sebagai pemakan kayu. Kumbang ini merupakan sejenis serangga perosak untuk kelapa sawit. Ini kerana kumbang yang dewasa akan menembus masuk ke dalam pucuk pokok kelapa sawit dan merosakkan pelepah daun yang muda (Ooi, 1988). Kerosakan yang dibiarkan oleh kumbang akan memberi peluang kepada kulat dan kumbang 'weevil' untuk menyerang pokok kelapa sawit (Bedfort, 1974). Malah, kumbang ini juga gemar untuk membenamkan telur mereka yang telah disenyawakan ke dalam kayu tumbang ataupun pokok kelapa sawit yang kaya dengan selulosa (Bedfort, 1976). Dengan ini, larva yang menetas dari telur akan mendapatkan makan mereka dengan segera.





Rajah 2.1: Bentuk rupa *Oryctes rhinoceros* bagi kumbang betina.

Menurut Haack & Slansky (1987), larva pemakan kayu kebanyakannya adalah 'scarabaieform'. Kumbang ini adalah kumbang jenis pemakan kayu. Oleh itu, kumbang ini juga mempunyai ciri-ciri seperti badan yang memanjang, bentuk badan yang silinder atau tipis. Ini adalah bergantung kepada jenis pemakanan mereka. Oleh kerana kumbang ini merupakan pemakan zilem, maka, bentuk badan adalah cenderung untuk berbentuk silinder yang memanjang (Haack & Slansky, 1987). Sepanjang pembesaran, panjang badan akan berkurang. Jika diperhatikan dengan teliti, kita akan dapati bentuk dewasa masih mempamerkan beberapa ciri yang wujud semasa peringkat larva seperti kehadiran bahagian badan yang berwarna putih yang kini diselaputi dengan kulit keras.. Ini kerana perangai pemakanan masih adalah sama. Dari segi pertanian, kumbang ini adalah perosak yang serious. Ini telah dapat dibuktikan oleh banyak peyelidik di seluruh dunia. Selain itu, Haack & Slansky (1987) juga mengatakan bahawa pemakan kayu akan mencari perumah mereka dengan menggunakan sama ada bau kimia yang dihasilkan oleh perumah mereka ataupun pencarian yang secara rambang. Selain itu, kajian menunjukkan bahawa terdapat dua jenis penyakit yang mampu membunuh kumbang tanduk. Antara penyakit yang disebabkan oleh sejenis virus yang bernama virus *Oryctes* (Bedfort, 1976). Selain itu,

terdapat juga sejenis kulat yang bernama *Metarhizium anisopliea* dapat membunuh pupa kumbang ini apabila kulat ini muncul pada persekitaran kumbang ini (Bedfort, 1976).

2.2 PENGKELASAN TAKSONOMI BAGI *Oryctes rhinoceros*

Menurut Britton (1956), kumbang ini adalah berada di bawah Famili Scarabaeidae dengan mempunyai ciri-ciri berikut; abdomen mempunyai enam ventrites yang nyata, antena adalah kurang daripada 11 segmen, mandibel tidak kelihatan dari atas, anterior tibia mempunyai tiga hingga lima gigi. Akan tetapi, pengelasan yang lebih mendalam tidak terdapat dalam buku panduan ini. Secara umum, *Oryctes rhinoceros* merupakan kumbang yang terletak di bawah subfamili Dynastinae. Dynastinae subfamili meliputi kumbang yang bertanduk seperti *Chalcosoma moellenkampi*, *C. atlas*, *Eupatorus gracilicornis* dan lain-lain lagi. Antara ciri-ciri ahli subfamili ini adalah seksual dimorfik yang wujud antara betina dan jantan (Rajah 2.2). Seperti, struktur tanduk yang lebih pendek (ataupun tidak wujud bagi sesetengah spesies).



Rajah 2.2 : Ciri-ciri dimorfik pada Dynastinae. Kumbang di kiri merupakan betina manakala di kanan merupakan kumbang jantan.

2.3 PENGENALAN KEPADA EKTOPARASIT

Ektoparasit merupakan organisma yang hidup di permukaan badan organisma yang lain pada jangkamasa yang panjang pada peringkat dewasa. Ektoparasit dapat menyesuaikan diri dengan perumah mereka dan mendapatkan makanan daripada perumah mereka (Marshall, 1981). Manakala, perumah akan mengalami kerugian yang tidak akan menyebabkan kematian. Ini juga menjelaskan bahawa terdapat ko-evolusi antara perumah dan juga ektoparasit. Ini kerana, perumah mereka akan menyesuaikan diri dengan kehadiran ektoparasit pada badan mereka manakala ektoparasit pula, akan menyesuaikan cara hidup yang bergantung sepenuhnya kepada perumah (Houck, 1990).

Secara umum, terdapat empat jenis kumpulan ektoparasit, iaitu, tungau, sengkenit, kutu dan pinjal. Tungau dan sengkenit merupakan ektoparasit yang berada dalam Order Acari. Manakala kutu dan Pinjal pula terletak dalam Kelas Insecta. Secara umum, tungau dan sengkenit mempunyai rupabentuk yang hampir serupa tetapi berbeza dari segi saiz di mana sengkenit adalah lebih besar berbanding dengan tungau. Selain itu, tungau hanya mempunyai sedikit bulu pada badannya dan hipostoma untuk tungau adalah tidak bergigi. Berbeza dengan tungau, sengkenit adalah mempunyai bulu panjang di badannya dan hipostom untuk sengkenit adalah bergigi (Vijayamma, 1985).

Menurut Wahab (1988), sengkenit adalah dikelaskan di bawah Suborder Metastigmata yang boleh dipecahkan kepada dua famili, iaitu Ixodidae yang dikenali sebagai sengkenit keras dan Argasidae yang dikenali sebagai sengkenit lembut. Sengkenit daripada kelas



Ixodidae, kebanyakannya menjangkiti mamalia seperti lembu. Selain itu, sesetengah sengkenit akan berpindah dari satu perumah ke perumah yang lain. Keadaan ini dapat dikelaskan dalam tiga bentuk iaitu sengkenit satu-perumah, sengkenit dua-perumah dan sengkenit-tiga perumah. Perbezaan antara ketiga-tiga jenis sengkenit ialah bilangan perumah dalam satu kitar hidup. Untuk sengkenit satu perumah, ia hanya hidup pada satu perumah. Manakala untuk sengkenit dua-perumah dan tiga-perumah, ia akan hidup pada perumah yang berasingan dalam satu kitar hidup. Mereka akan mencari perumah yang baru (sama spesies dengan perumah yang lama) selepas meninggalkan perumah yang lama. Manakala untuk kelas Argasidae pula, kebanyakannya akan menjangkiti burung.

Tungau terletak di bawah tiga suborder iaitu, Mesostigmata, Astigmata dan Prostigmata. Mesostigmata merupakan tungau yang mempunyai stigmata yang terletak pada koksa kedua dan koksa keempat (Wahab, 1988). Terdapat sebanyak 50 famili yang terletak dalam suborder ini. Akan tetapi, hanya tungau dari famili *Dermanyssidae* yang menarik perhatian ahli parasitologi. Ini kerana famili yang lain bukan organisma parasit yang penting. Kebanyakan daripada mereka hanya merupakan perosak makanan simpanan. Contohnya, spesies *Dermanyssus gallinea* yang menjangkiti ayam dan spesies yang berkaitan. Manakala Astigmata merupakan tungau yang mempunyai lapisan kitin yang lembut tanpa stigmata. Antara famili yang penting dalam kajian parasitologi adalah famili Pyroglyphidae dan Sarcoptidae. Sesetengah spesies dari famili-famili ini adalah di bawah kelas habuk rumah yang akan menyebabkan tindakbalas alahan saluran pernafasan (Wahab, 1988). Untuk tungau prostigmata, stigmata (ataupun liang trakea) terdapat di antara kelisera dan prodosoma. Antara famili yang penting dalam suborder ini adalah



Trombiculidae, Pyemotidae dan Demodicidae. Famili Tromculidae adalah penting kerana tungau ini boleh membawa penyakit taipus belukar dan dermatitis.

Menurut Askew (1971), kutu adalah organisma yang hidup secara parasitisme, manakala, pinjal tidak. Semasa peringkat larva, pinjal merupakan organisma bebas yang tidak hidup secara parasitik. Sebaliknya, kutu merupakan organisma parasit penuh manakala pinjal bukan merupakan organisma parasit penuh. Selain itu, pinjal lebih banyak bergantung kepada kaki belakangnya untuk melompat. Oleh itu, kaki belakangnya adalah lebih besar berbanding dengan kaki depannya. Kutu boleh dikelaskan dalam dua order iaitu Mallophaga dan Anoplura. Untuk Mallophaga, struktur mulutnya adalah diubahsuaikan untuk menggigit. Manakala Anoplura pula, struktur mulutnya terubahsuaikan untuk hisap. Dengan ini, Mallophaga kerap kali dinamakan sebagai kutu gigit (*chewing lice*) dan Anoplura sebagai kutu hisap (*sucking lice*). Malah, Mallophaga pula dibahagikan kepada tiga suborder iaitu Amblycera, Ischnocera dan Rhyncothirina. Ketiga-tiga suborder adalah merupakan ektoparasit yang penting. Untuk sesetengah spesies Mallophaga, mereka mempunyai kelakuan foresi (*phoresy*). Ini merupakan satu keadaan dimana ektoparasit meninggalkan perumahannya dan bertumpang di organisma lain untuk tujuan pengangkutan (May, 1995). Ektoparasit ini hanya menumpang di organisma ini dan tidak menghisap haemolimfa sebagai makanan. Antara organisma yang ditumpang oleh Mallophaga ialah *Ornithomya* iaitu sejenis lalat hippoboscid yang berkepak. Apabila lalat ini berhinggap pada perumah yang baru, “penumpang” akan meninggalkan lalat tersebut dan tinggal pada perumah yang baru ini. Biasanya, foresi berlaku apabila perumahnya mati dan ektoparasit ini mencari perumah yang baru.



RUJUKAN

- Amour J., Urquhart G.M., Duncan J. L., Dunn A. M. Jennings F. W. 1993, *Parasitologi Veterinar*, Dewan Bahasa Dan Pustaka, Kuala Lumpur. Pp: 251-276
- Askew R.R, 1971, *Parastic Insects*, Heinemann Educational Books, London. Pp: 65-84
- Arlan L.G. , Vyszenki-Moher D.L. 1989. *Nutritional Ecology of Parasitic Mites and Ticks*. Pp126-143
- Bedfort G.O, 1974, Parasitism of the Palm Weevil *Rhynchophorus bilineatus* (Montrouzier) (Coleoptera: Curculionidae) by *Pracocilenchus raphidophorus* (Poinar) (Nematoda: Aphenlenchoidea) In New Britain. *Journal of Australia Entomology Society*. **13**, 155-156.
- Bedfort G. O., 1976, Observations On The Biology and Ecology of *Oryctes rhinoceros Scapanes Australis* (Coleoptera: Scarabaeidae Dynastinae): Pests of coconut palm in Melanesia, *Journal Australia Entomology Society*. **15**, 241-251.
- Britton, E.B,1956. *Handbooks for The Identfication of British Insects: Coleoptera Scarabaeoidea (Lucanidea, Trogidea, Geotrupidae, Scarabaeidea)*. Society, London. Pp:8-19
- Campbell, N.A., Reece, J.B., 2002, *Biology. Sixth Edition*. San Francisco, Pearson Education, Inc. Publishing as Benjamin Cummings. Pp:243-262
- Cleveland P. Hickman, Jr. Larry S Robert, Allan Larson, Helen I' Anson, David J. Eisenhour; 2006, *Integrated Principles of Zoology* , 13th edition, New York, McGraw Hill. Pp: 254-268



- Coakes J S, 2005, *SPSS version 12.0 for windows : Analysis without Anguish*, Australia, John Wiley & Sons Ltd. Pp: 30-80.
- Haack, R.A; Slansky Jr, Robert. 1987, Nutritional Ecology of Wood-Feeding Coleoptera. *Nutritional Ecology of Insects, Mites, Spiders and Related Invertebrates*, Wiley & Son; Canada, Pp: 34-47
- Hirao T. , Murakami M, Kashizaki A, 2008, Effects of Mobility on Daily Attraction to Light Traps: Comparison between Lepidopteran and Coleopteran Communities, *Insects Conservation and Diversity*. **1**, 32-39
- Houck M. A, 1990, *Adaptation and Transition into Parasitism from Commensalisms: A Phoretic Model*, Elsevier Science Publisher, Netherlands. Pp 253-281
- Houck M. A, 1992, Morphological Variation In An Ectoparasite: Partitioning Ecological and Evolutionary Influences. *Applications and Quantitative Genetic Rationales* (J. T. Sorensen and R. Footit eds.) Elsevier Science Publisher, Netherlands. Pp.277-308
- Huger A. M., 2005, The Oryctes virus: its detection, identification, and implementation in biological control of the coconut palm rhinoceros beetle, *Oryctes rhinoceros* (Coleoptera: Scarabaeidae), *Journal of invertebrate Pathology*. **89(1)**, 78 -84.
- Krantz G.W., 1978, *A Manual of Acrology*, 2nd Edition, Oregon State University, Corvallis, Oregon. Pp: 289-348
- Knell R. J., Webberley K. M, 2004, Sexually Transmitted Diseases of Insects: Distribution, Evolution, Ecology and Host Behavior, *Cambridge Journals*. **79**, 557-581.
- Marshall A. G, 1981, *Nutritional Ecology of Ectoparasitic Insects*, Academic Press, New York. Pp 721-739



- May R. Berenbaum, 1995, *Bugs in the System*, Canada, Addison-Wesley Publishing Company. Pp: 36-49
- Norman K., Wahid M.B., 2004, Immigration and Activity of *Oryctes rhinoceros* within A Small Oil Palm Replanting Area, *Journal of Oil Palm Research*, **26 No. 2**, 64-77.
- Payne C. C., 1974, The Isolation and characterization of a Virus from *Oryctes rhinoceros*, *Journal of Genetic Virology*, **25**, 105-116).
- Peter A.C. Ooi, 1988, *Insects in Malaysian Agriculture*, Tropical Press Sdn Bhd, Kuala Lumpur. Pp78
- Ramle M, Wahid MB, Norman K, Glare TR, Jackson TA., 2005, The incidence and use of *Oryctes* virus for control of rhinoceros beetle in oil palm plantations in Malaysia. *Journal of Invertebrate Pathology*, **89(1)**, 85-90
- Vijayamma T, 1985, *Parasitologi Perubatan* ,Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur. Pp 182-194
- Vincent Weng-Yew Tung, 1983, *Common Malaysia Beetles*, Longman Malaysia Sdn Bhd, Kuala Lumpur. Pp 57-65
- Waterhouse, D. F. and Norris, K. R. 1987. *Biological control: Pacific prospects*.ACIAR, Melbourne.
- Wahab, A. Bin Abdul Rahman, 1988, *Artropod Sebagai Vektor Penyakit*, Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur. Pp78-97



- Webberley K. M, Hurst G.D.D., Husband R.W, Schulenburg J. H G.V D, Sloggett J.J., Isham V. ,Buszko J. ,Majerus M. E .N. ,2004, Host reproduction and Sexually Transmitted Disease: Cause and Consequenses of *Coccipolipus hippodamiae* distribution on Coccinellid beetles, *Journal of Animal Ecology*. **73**, 1-10
- Zhang Z. Q., 1998, Biology and ecology of trombidiid mites (Acari: Trombidioidea), *Experimental & Applied Acarology*. **22**, 139-155
- Zhang Z. Q. , 2003 ,*Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control*, CABI Publishing, UK.

