

**KADAR INFESTASI EKTOPARASIT PADA TIKUS DI PULAU GAYA**

**CHARLES BIN JUDAH**

**DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN  
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS  
DENGAN KEPUJIAN**

**PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**PROGRAM BIOLOGI PEMULIHARAAN  
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

Mac 2007



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN KADAR INFESTASI EKTOPARASIT  
PADA TIKUS DI PULAU GAYA

Ijazah: IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUIAN

SESI PENGAJIAN: ~~Akhir~~ 2004/2005

Saya CHARLES BIN JUDAH

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/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 sabaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.

**PERPUSTAKAAN**

4. \*\*Sila tandakan ( / )

**UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

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

Wast  
 (TANDATANGAN PENULIS)

Disahkan oleh  
Jud  
 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: Jabatan Penyelidikan  
Petaman, 1401, 90715  
Sandakan Sabah

\_\_\_\_\_  
 Nama Penyelia

Tarikh: 17/04/2007

Tarikh: \_\_\_\_\_

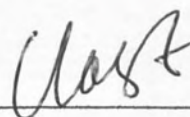
- CATATAN:**
- \* Potong yang tidak berkenaan.
  - \*\* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
  - @ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



**PENGAKUAN**

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

19 MAC 2006



---

**CHARLES BIN JUDAH****HS2004-3075**

**PERPUSTAKAAN**  
**UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

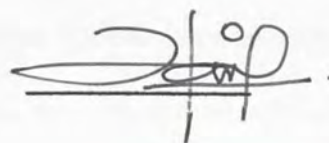


## DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

## 1. PENYELIA

( EN. HAIRUL HAFIZ BIN MAHSOL)



## 2. PEMERIKSA 1

( EN. KUEH BOON HEE)

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

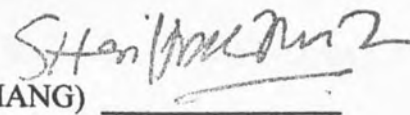
## 3. PEMERIKSA 2

( PROF. MADYA DR. ABDUL HAMID AHMAD)



## 4. DEKAN

( PROF. MADYA DR. SHARIF A. KADIR OMANG)



## PENGHARGAAN

Saya bersyukur kepada tuhan kerana dengan berkat dan limpah kurnianya dapatlah juga saya menyiapkan kajian projek tahun akhir saya ini.

Pertama sekali, setinggi-tinggi ucapan terima kasih saya tujukan kepada penyelia projek saya iaitu En. Hairul Hafiz Mahsol di atas segala tunjuk ajar dan bimbingan beliau sepanjang projek ini disiapkan. Tanpa tunjuk ajar dan nasihat dari beliau, sudah tentu banyak cacat cela yang dapat dilihat dalam projek ini. Penghargaan juga tidak lupa ditujukan kepada Puan Doreen dan Encik Jeffery yang telah banyak membantu dari segi persiapan bahan-bahan makmal sepanjang kajian saya ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Encik Ooi Sung Kok atas bantuan beliau dalam penganalisan statistik.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga saya tujukan kepada kedua orang tua tersayang, abang serta adik yang tidak jemu-jemu memberi galakkan kepada saya untuk sentiasa melakukan yang terbaik sepanjang kajian ini dijalankan. Kepada rakan-rakan seperti Lee Shing Yen, Agos Atan dan Richard Gilbert, terima kasih di atas kerjasama anda sepanjang aktiviti persampelan dijalankan. Tidak lupa juga kepada rakan karib saya Liew Kok Leong yang juga banyak membantu samada secara langsung dan tidak langsung dalam proses menyiapkan kajian ini. Jasamu dikenang.

**MAC 2007**

**CHARLES BIN JUDAH**



## ABSTRAK

Kajian kadar infestasi ektoparasit pada tikus telah dijalankan pada 30 November 2006 sehingga 6 Disember 2006 di Pulau Gaya yang melibatkan tiga lokasi kawasan iaitu hutan berbukit, hutan belukar dan hutan paya bakau. Sebanyak 21 ekor tikus berjaya ditangkap yang terdiri daripada 4 spesies iaitu *Sundamys muelleri*, *Maxomys rajah*, *Rattus rattus* dan *Rattus exulans*. Kesemua 21 ekor tikus menunjukkan peratusan infestasi ektoparasit 100%. Tungau, sengkenit dan kutu dikenalpasti sebagai tiga kumpulan ektoparasit yang terlibat dalam infestasi kesemua spesies tikus. Tungau mencatatkan infestasi 100% bagi kesemua individu tikus. Kajian mendapati bahawa *Echinolalelaps* sp. adalah ektoparasit dominan yang menginfestasi kesemua tikus. Analisis statistik ANOVA membuktikan bahawa tiada perbezaan signifikan di antara bilangan ektoparasit per tikus di antara spesies-spesies tikus ( $P > 0.05$ ) dan tiada juga perbezaan signifikan di antara bilangan ektoparasit per tikus di antara lokasi kawasan yang berlainan ( $P > 0.05$ ). Walau bagaimanapun, ujian analisis korelasi Pearson membuktikan bahawa terdapat perbezaan signifikan di antara berat tikus dengan kadar infestasi ektoparasit per tikus ( $P < 0.05$ ). Oleh itu, berat tikus mempengaruhi kadar infestasi ektoparasit per tikus.



## ABSTRACT

A study of the infestation rate of ectoparasites on rats was conducted in Gaya Island commencing 30<sup>th</sup> November 2006 until 6<sup>th</sup> December 2006. The study, which involved three locations (hill forest, shrub forest and mangrove forest), sampled 21 individuals from four species that were *Sundamys muelleri*, *Maxomys rajah*, *Rattus rattus* and *Rattus exulans*. All individuals showed 100% of ectoparasite infestation. Mites, ticks and lice were the three-ectoparasite groups to infest all the individuals. This study found *Echinolaelaps* sp. to be a dominant species in the infestation case of all individuals. An ANOVA statistical test showed no significant difference between the numbers of ectoparasites per host among rat species ( $P > 0.05$ ) and the numbers of ectoparasites per host among different locations ( $P > 0.05$ ). Nevertheless, a Pearson correlation analysis test showed positive relationship between the weight of rats with the infestation rate of ectoparasites per host. Therefore, the weight of rats significantly influenced the infestation rate of ectoparasites per host.



## SENARAI KANDUNGAN

	Muka surat
PENGAKUAN	i
PENGESAHAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
SENARAI KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xii
SENARAI FOTO	xiii
SENARAI SINGKATAN DAN SIMBOL	xiv
SENARAI RUMUS	xv
SENARAI LAMPIRAN	xvi
<b>BAB 1        PENDAHULUAN</b>	
1.1 PENGENALAN	1
1.2 RASIONAL KAJIAN	3
1.3 OBJEKTIF KAJIAN	4
1.4 HIPOTESIS KAJIAN	4
<b>BAB 2        ULASAN PERPUSTAKAAN</b>	
2.1 KAJIAN INFESTASI	5





2.2 PARASITISME	5
2.3 KUTU	6
2.3.1 Mallophaga	8
2.3.2 Anoplura	8
2.3.3 Kitaran hidup	9
2.3.4 Iritasi dan Penyakit	10
2.4 PINJAL	12
2.4.1 Kitaran Hidup	13
2.4.2 Iritasi dan Penyakit	14
2.5 SENGKENIT	15
2.5.1 Ixodidae	15
2.5.2 Argasidae	16
2.5.3 Kitaran Hidup	16
2.5.4 Iritasi dan Penyakit	17
2.6 TUNGAU	18
2.6.1 Mesostigmata	18
2.6.2 Astigmata	19
2.6.3 Prostigmata	19
2.6.4 Kitaran Hidup	20
2.6.5 Iritasi dan Penyakit	21
2.7 TIKUS	22



### **BAB 3           METODOLOGI**

3.1 LOKASI KAJIAN	25
3.2 BAHAN	27
3.3 KERJA LAPANGAN	27
3.4 PENGUMPULAN EKTOPARASIT	30
3.5 PENGAWETAN EKTOPARASIT	30
3.6 PENGEMPARAN EKTOPARASIT	31
3.7 PENGIRAAN EKTOPARASIT	31
3.8 PENGECAMAN EKTOPARASIT	32
3.9 ANALISIS STATISTIK	32
3.10 PENGHITUNGAN STATISTIK	34

### **BAB 4           KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA**

4.1 PENGENALAN	36
4.2 TABURAN TIKUS	36
4.3 INFESTASI PADA SPESIES TIKUS	40
4.3.1 Infestasi ektoparasit pada spesies tikus	41
4.3.2 Infestasi campuran ektoparasit pada spesies tikus	44
4.3.3 Bilangan ektoparasit pada spesies tikus	47
4.4 INFESTASI PADA LOKASI KAWASAN	48
4.4.1 Infestasi ektoparasit pada lokasi kawasan	50
4.4.2 Bilangan ektoparasit pada lokasi kawasan	51



<b>4.5 ANALISIS STATISTIK</b>	<b>53</b>
4.5.1 Analisis statistik bagi bilangan ektoparasit per tikus terhadap spesies tikus	54
4.5.2 Analisis statistik bagi bilangan ektoparasit per tikus terhadap lokasi kawasan	55
4.5.3 Analisis statistik berat tikus dengan bilangan ektoparasit per tikus	56
<b>BAB 5        PERBINCANGAN</b>	
5.1 TABURAN TIKUS	57
5.2 INFESTASI EKTOPARASIT PADA SPESIES TIKUS	59
5.3 INFESTASI EKTOPARASIT MENGIKUT LOKASI KAWASAN	60
5.4 INFESTASI EKTOPARASIT MENGIKUT BERAT TIKUS	60
5.5 INFESTASI EKTOPARASIT PADA TIKUS	62
5.6 INFESTASI CAMPURAN PADA TIKUS	65
<b>BAB 6        KESIMPULAN</b>	
6.1 KESIMPULAN	67
6.2 MASALAH YANG DIHADAPI	68
6.3 CADANGAN	69



## SENARAI JADUAL

JADUAL		HALAMAN
4.1	Bilangan individu spesies yang ditangkap	37
4.2	Bilangan individu spesies mengikut jantina	38
4.3	Bilangan individu tikus mengikut lokasi kawasan	39
4.4	Infestasi ektoparasit pada spesies tikus	40
4.5	Infestasi spesies ektoparasit pada keseluruhan tikus	41
4.6	Infestasi kumpulan ektoparasit mengikut spesies	42
4.7	Infestasi spesies ektoparasit mengikut spesies yang berlainan	43
4.8	Infestasi campuran pada spesies tikus	44
4.9	Infestasi campuran ektoparasit pada keseluruhan tikus	45
4.10	Infestasi campuran spesies ektoparasit mengikut spesies	46
4.11	Bilangan individu ektoparasit yang dijumpai pada spesies tikus	47
4.12	Bilangan individu ektoparasit yang terdapat pada spesies tikus	48
4.13	Infestasi ektoparasit mengikut lokasi kawasan	49
4.14	Infestasi kumpulan ektoparasit mengikut lokasi kawasan	50
4.15	Infestasi spesies ektoparasit mengikut lokasi kawasan	50
4.16	Infestasi campuran mengikut lokasi kawasan	51



**SENARAI JADUAL**

JADUAL		HALAMAN
4.17	Bilangan individu kumpulan ektoparasit mengikut lokasi kawasan	51
4.18	Infestasi campuran spesies ektoparasit mengikut lokasi kawasan	52
4.19	Bilangan individu spesies ektoparasit mengikut lokasi kawasan	53
4.20	Ujian statistik bagi bilangan ektoparasit per tikus terhadap spesies tikus	54
4.21	Ujian statistik bagi bilangan ektoparasit per tikus terhadap lokasi kawasan	55



## SENARAI RAJAH

RAJAH		HALAMAN
3.1	Kedudukan Pulau Gaya	26
3.2	Susunan perangkap pada garis transek	28
4.1	Bilangan individu spesies tikus yang ditangkap	37
4.2	Bilangan individu tikus jantan dan betina mengikut spesies	38
4.3	Bilangan spesies tikus mengikut lokasi	39
4.4	Infestasi ektoparasit pada spesies tikus	40
4.5	Infestasi spesies ektoparasit tertentu pada keseluruhan tikus	41
4.6	Infestasi ektoparasit pada spesies tikus yang berlainan	43
4.7	Infestasi ektoparasit mengikut lokasi kawasan	49



**SENARAI SINGKATAN DAN SIMBOL**

%	Peratus
cm	Sentimeter
ml	Mililiter
rpm	Kelajuan emparan
ANOVA	Analisis Varians
N	Saiz sampel
SW	Shapiro Wilk
<	Kurang daripada
>	Lebih daripada
P	Nilai signifikan
r	Nilai Pekali Kolerasi Pearson
-	Negatif
+	Positif



**SENARAI RUMUS**

RUMUS

HALAMAN

3.1

Jumlah Tikus Yang Terinfestasi

Peratus infestasi = \_\_\_\_\_ x 100%

Jumlah Keseluruhan Tikus Yang Ditangkap





## SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN		HALAMAN
A	Bahan dan alat radas ketika kerja lapangan	78
B	Bahan dan alat radas ketika kerja makmal	79
C	Jenis- jenis ektoparasit	80
D	Taksonomi tikus	86
E	Spesies tikus	87
F	Taksonomi ektoparasit	89
G	Ujian kenormalan	91
H	Ujian ANOVA satu hala	92
I	Ujian Korelasi Pekali Pearson	94



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Kehidupan seharian semua benda hidup di dunia tidak lari daripada hakikat bahawa interaksi sentiasa wujud. Kita sebagai manusia bukan sahaja berinteraksi dengan kaum sesama kita tetapi secara tidak langsung dengan segala benda yang ada di sekeliling kita; udara, tanah, air, haiwan dan tumbuhan. Semua komponen yang terlibat dalam interaksi ini membawa kepada tujuan utama iaitu kehidupan. Tanpa interaksi atau hubungan di antara satu benda hidup dengan benda hidup yang lain, sudah pasti proses kehidupan tidak akan berjalan dengan lancar.

Bagi organisma yang hidup dengan cara berinteraksi dan menimbulkan implikasi negatif kepada kehidupan organisma lain, organisma ini dikategorikan sebagai parasit. Organisma ini mendapat sumber makanan, tempat tinggal, perlindungan dan pembiakan melalui hasil interaksinya dengan organisma lain yang bertindak sebagai perumah kepada organisma tersebut.



Parasitologi merujuk kepada satu cabang atau bidang sains yang mengetengahkan isu parasitisme. Parasit bermaksud organisma yang tinggal pada permukaan atau di dalam badan perumah. Ia wujud samada dalam bentuk haiwan, ataupun tumbuhan. Parasit juga mungkin hadir sebagai virus, bakteria, protozoa, ataupun helmin pada permukaan atau di dalam perumah (Levine, 1993).

Penerangan parasit dalam erti kata lain pula ialah dalam kehidupan sesuatu organisma itu, ada lagi kehidupan lain yang wujud. Ini bermaksud sepanjang organisma itu menjalankan kehidupannya, ia samada secara sengaja atau tidak menjadikan dirinya sebagai perumah kepada organisma lain untuk menjalankan kehidupannya pula. Perkara ini terjadi apabila suatu perumah itu menampakkan ciri-ciri atau sumber yang boleh digunakan untuk menyokong kehidupan organisma yang lain itu. Apabila parasit didapati tinggal pada luar badan perumah, ia dikenali sebagai ektoparasit. Manakala parasit yang hidup di dalam badan perumahnya dipanggil endoparasit.

Dalam konteks parasitisme, vertebrata mewakili sumber yang kerap dieksploitasi oleh ektoparasit (Durdan, 1987). Antara ektoparasit-ektoparasit yang selalu menginfestasi haiwan vertebrata adalah artropod seperti tungau dan sengkent manakala serangga pula adalah seperti pinjal dan kutu. Artropod dan serangga adalah haiwan yang memainkan peranan penting sebagai vektor penyakit (Tortora *et al.*, 2004). Haiwan ini membawa patogen dari satu perumah dan memindahkannya kepada perumah yang lain.



Ektoparasit adalah vektor yang boleh menyebabkan masalah penyakit yang serius kepada kesihatan manusia. Penyakit-penyakit yang boleh disebabkan oleh ektoparasit adalah seperti penyakit *Lyme*, *Powassan Encephalitis*, wabak, *Rocky Mountain spotted fever* dan *Tularemia* (Nelder & Reeves, 2005). Penyakit-penyakit seperti ini sudah menular di banyak negara-negara seperti di benua Amerika dan juga Afrika.

## 1.2 Rasional Kajian

Kajian ini dijalankan bagi tujuan mengenalpasti apakah ektoparasit yang biasa dibawa atau terdapat pada tikus.

Dengan adanya kajian mengenai ektoparasit, ianya dapat dijadikan sebagai asas parasitologi untuk memperbaiki serta meningkatkan lagi tahap pengetahuan manusia tentang spesies-spesies ektoparasit yang selalu menginfestasi mamalia roden ini. Kajian terdahulu membuktikan bahawa tikus adalah salah satu di antara mamalia roden yang berpotensi sebagai perumah terhadap beberapa jenis ektoparasit seperti kutu, tungau, sengkenit dan pinjal. Ektoparasit-ektoparasit ini berpotensi menimbulkan penyakit dan masalah iritasi yang serius kepada perumah yang dijangkitinya.

Memandangkan tikus adalah roden yang paling dekat dengan manusia, langkah pencegahan haruslah diambil agar haiwan ini tidak terus menambahkan populasinya samada di dalam atau di sekitar kediaman manusia kerana haiwan ini bukan saja berperanan sebagai vektor tetapi juga menimbulkan banyak gangguan dalam kehidupan



seharian manusia. Oleh itu, adalah wajar bagi setiap individu memperkembangkan pengetahuan mengenai ektoparasit yang mungkin wujud disekelilingnya supaya prevalens ektoparasit ini dapat dikawal.

### **1.3 Objektif Kajian**

- i) Mengenalpasti infestasi ektoparasit pada tikus
- ii) Mengenalpasti infestasi ektoparasit mengikut spesies tikus
- iii) Mengenalpasti infestasi ektoparasit mengikut lokasi kawasan yang berlainan
- iv) Mengenalpasti hubungan berat tikus terhadap kadar infestasi ektoparasit

### **1.4 Hipotesis kajian**

- i) Tidak terdapat perbezaan bilangan ektoparasit per tikus di antara spesies-spesies tikus
- ii) Tidak terdapat perbezaan bilangan ektoparasit per tikus di antara lokasi yang kawasan yang berlainan
- iii) Tidak terdapat hubungan di antara berat tikus dengan kadar infestasi ektoparasit per tikus



## BAB 2

### ULASAN PERPUSTAKAAN

#### 2.1 Kajian Infestasi

Berdasarkan pada kajian, kesemua ektoparasit yang terlibat dalam infestasi boleh menyebabkan iritasi yang teruk pada kulit haiwan (Plant, 2006). Ini bergantung pada jumlah parasit yang mengambil bahagian pada sesuatu perumah itu (Plant, 2006). Ketidakselesaian yang berlaku pada haiwan yang diinfestasi oleh ektoparasit termasuklah sangat gatal hingga boleh menyebabkan anemia dan perubahan patologi pada kulit. Keadaan ini disebabkan oleh penghisapan kronik contohnya oleh kutu dan kehilangan darah yang berkaitan (Esah Dinin, 1993).

#### 2.2 Parasitisme

Parasitisme didefinisikan sebagai satu hubungan simbiotik yang wujud di antara dua organisma yang berlainan spesies di mana organisma yang lebih kecil (parasit) dikatakan mempunyai potensi untuk mencetuskan satu implikasi buruk pada organisma yang lebih besar (perumah), yang dieksploitasi oleh organisma kecil itu sebagai sumber nutrien dan

tempat tinggalnya (Marquardt *et al.*, 2000). Parasitisme berlaku apabila satu spesies organisma menjadikan bahagian tertentu pada organisma lain sebagai makanannya dengan cara membiak dan tinggal di situ (Miller, 2004).

Sungguhpun saiz parasit yang kecil secara relatif jika dibandingkan dengan perumah, organisma ini berpotensi mendatangkan keburukan kepada biologi perumahnya; tempat yang mana ia mendapatkan makanan dan keperluan biologikal yang lain dan secara tidak langsung mengurangkan tahap kecergasan yang merangkumi kemandirian dan proses pembiakan perumah tersebut (Wiegertjes & Flik, 2004).

Parasit boleh dibahagikan kepada dua iaitu ektoparasit dan endoparasit. Ektoparasit merujuk kepada parasit yang menghuni di permukaan jasad perumah misalnya kutu dan sengkenit (Arbain Kadri, 1993). Manakala endoparasit merujuk kepada parasit yang hidup dan membiak di dalam jasad perumah seperti *Ascaris* dan cacing kait (Arbain Kadri, 1993). Contoh bagi ektoparasit dalam kelas insekta adalah seperti kutu dan pinjal manakala dalam kelas araknida pula ialah tungau dan sengkenit.

### 2.3 Kutu

Kutu adalah serangga yang terletak di bawah order phthiraptera dalam kelas insekta. Terdapat sumber yang mengatakan bahawa lebih kurang 4000 spesies kutu telah direkodkan setakat ini (Lehane, 1991). Berdasarkan kepada pengelasan tradisional, kutu dikelaskan kepada tiga suborder iaitu Mallophaga, Anoplura dan Rhynchopthirina



(Lehane, 1991). Namun menurut Hickman *et al.*, (2004), suborder Anoplura dan Mallophaga telah dinaikan kepada status order di mana kesemua spesies kutu dikelaskan secara keseluruhannya (Hickman *et al.*, 2004). Sungguhpun demikian, masih terdapat banyak penulisan yang mengelaskan kutu kepada dua suborder utama iaitu Anoplura dan Mallophaga.

Kutu adalah serangga ektoparasit yang sungguh berjaya. Kebanyakan spesies mamalia dan burung diinfestasi oleh sekurang-kurangnya satu atau enam spesies kutu (Barker, 1994). Ada pendapat yang mengatakan bahawa kutu adalah organisma yang telah berkembang daripada Psocoptera yang hidup bebas (Barker, 1994).

Kutu, bersama-sama dengan manusia dan haiwan domestik, mempunyai sejarah kehidupan yang panjang (Marquardt *et al.*, 2000). Pengkhususan kutu yang ekstrim pada perumah menandakan penyatuan kutu dengan perumahnya yang sudah sekian lama wujud. Kutu mungkin telah menjadi parasit bagi primat seawal zaman Eocene, iaitu lebih kurang lima puluh juta tahun dahulu (Marquardt *et al.*, 2000).

Kutu merupakan serangga yang kecil, pipih dorsoventral, tak bersayap, dengan sesungut yang pendek (hanya 3-5 segmen) dan telurnya yang melekat pada haiwan (Saleha Aziz, 1994). Kutu adalah ektoparasit kekal bagi haiwan yang berdarah panas dan bersifat spesifik dalam pemilihan perumah di mana pada kebiasannya setiap spesis kutu cenderung memparasit spesies haiwan atau burung yang tertentu sahaja untuk menjamin kemandiriannya (Burgess & Cowan, 1993).





## RUJUKAN

- Abdul Wahab A.R, 1988. *Artropod Sebagai Vektor Penyakit* , Dewan Bahasa dan Pustaka, Selangor.
- AnanthaKrishnan, T. N. & David, B. V. 2004. *General and Applied Entomology*, Ed. ke-2. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited New Delhi.
- Arbain Kadri. 1989. *Parasitologi Asas: Kaedah Diagnosis Protozoa dan Helmin Manusia*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Burgess, N. R. H. & Cowan, G. O. 1993. *A Colour Atlas of Medical Entomology*. Chapman & Hall, London.
- Barker, S. C. 1994. *Phylogeny and classification, origins, and evolution of host associations of lice*, **24**, 1285-1291, Elsevier Science Ltd.
- Capinera, J. L. (eds). 2004. *Encyclopedia of Entomology Vol 2 F-O*
- Chuluun, B. Mariana, A. Ho, T. and Mohd Kulaimi B. 2005. *A Priliminary Survey of Ectoparasites of Small Mammals in Kuala Selangor Nature Park*. *Tropical Biomedicine* **22** (2): 243-247.
- Coakes, S. J. & Steed, L. G. 2003. *SPSS: Analysis Without Anguish Version 11.0 For Windows*. John Wiley & Sons Australia, Ltd.



- Durden, L. A. 1987. *Predator-prey interactions between ectoparasites.*, Parasitology Today, **3** (10), 306-308 . Elsevier Science Ltd.
- Durden, L. A. Hu, R. Oliver, J. H. And Cilek, J.E. 2000. *Rodent Ectoparasites From Two Location in Northwestern Florida.* Journal of Vector Ecology **25**(2), 222-28.
- Durden, L. A. Judy, J. E. Martin. Speeding, L. S. 2005. *Fleas parasitizing domestic dogs in Georgia, USA: Species composition and seasonal abundance,* Veterinary Parasitology **130**, 157-162. Elsevier Science Ltd.
- Esah Dinin. 1993. *Sains Entomologi.* Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Eldridge, B.F. & Edman, J.D. (Eds). 2004. *Medical Entomology: A Textbook on Public Health and Veterinary Problems Caused by Arthropods.* Ed.semak. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands
- Elzinga, R. J. 2000. *Fundamentals of Entomology,* Ed. Ke-5. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey.
- Gordon, R. M. & Lavoipierre, M. M. J. 1962. *Entomology for Students of Medicine.* Blackwell Scientific Publications, London.
- Gullan, P. J. Cranston, P. S. 2000. *The insects: An outline of Entomology,* 2<sup>nd</sup> edition, Blackwell Science Ltd.



- Hawlana, H. Abramsky, Z. Krasnov, B. R. and Sahz, D. 2007. *Host defence versus intraspecific competition in the regulation of infrapopulations of the Flea Xenopsylla conformis on its rodent host Meriones crassus*. International Journal of Parasitology.
- Han, K. J. 1983. *Rodent Pests of Cocoa*. Syarikat Penyelidikan Pertanian Boustead Research Unit, Klang Selangor.
- Hairul Hafiz M. Jun, L.C and Darmensah Gabda. (pnyt.). (2004). *The Infestation Rate of Ectoparasites On Murids In Damai, Kota Kinabalu*. Proceedings of The Seminar On Science and Technology, School of Science and Tehnology.
- Harrison, J. 1964. *An Introduction to the Mammals of Sabah*. The Sabah Society Kota Kinabalu.
- Hickman, C. P. Roberts, L.S. Larson, A. I'Anson, H. Eisenhour, D. J. (2004). *Intergrated Principles of Zoology*. Ed. ke-13. Mcgraw- Hill, New York.
- .Lam, M.Y. 1982. *Rats Rice Field Pests-Their Importance and Control*. MARDI Research Station, Bumbong Lima, Kepala Batas, Penang.
- Larry, P. P. 2002. *Entomology and Pest management*. Ed. Ke- 4. Macmillan Publishing Company, UK.
- Lehane, M. J. 1991. *Biology of Blood Sucking Insects*. Chapman & Hall UK.
- Levine, N. D. 1993. *Veterinary Parasitology*. CBS Publishers & Distributors, Delhi.



- Levot, G. 2000. *Resistance and The Control of Lice on Humans and Production Animals*.  
International Journal for Parasitology, **30** (3), 291-297.
- Mahanum. 2003. *Kadar Infestasi Ektoparasit Pada Tikus Di Pasar Besar Kota Kinabalu*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah (tidak diterbitkan)
- Marquardt, W. C. Demaree, R. S. Grieve, R. B. 2000. *Parasitology and Vector Biology*.  
Ed. Ke- 2, *Academic Press USA*.
- Mohamad Momin Khan. 1994. *Jabatan Hidupan Liar di Taman Negara Semenanjung Malaysia*. Malindo Printers Sdn. Bhd.
- Miller, G. T. 2004. *Essentials of Ecology*. Ed. Ke-2. Thompson Brooks/Cole.
- Murray, M. D. 1987. *Arthropods—the pelage of mammals as an environment*.  
International Journal of Parasitology **17** (1) 191-195, Elsevier Science Ltd.
- Nelder, M. P. & Reeves, W. K. 2005. *Ectoparasites of Road-Killed Vertebrates in Northwestern South Carolina, USA*. 313-322, Elsevier Science Ltd, USA.
- NurulShaqreen Kamarol Hisham. 2006. *Kadar Infestasi Ektoparasit Pada Tikus di Taman Indah Permai, Kota Kinabalu*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah (tidak diterbitkan).
- Osman, A. 1990. *Kaedah Epidemiologi*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kementerian Pendidikan Malaysia Kuala Lumpur.



- Plant, J.W. 2006. *Sheep Ectoparasite Control and Animal Welfare*. Veterinary Parasitology, **62**, 109-102, Elsevier Science Ltd.
- Payne, J., & Francis, C.M. 2005. *A Field Guide to the Mammals of Borneo The Sabah Society*.
- Payne, J. Francis, C. M. and Phillipps, K. 1985. *A Field Guide To The Mammals of Borneo*. The Sabah Society.
- Price, M.A. & Graham, O.H. 1997. *Chewing and Sucking Lice as Parasites of Mammals and Birds*. U.S Department of Agriculture Raseede Abdullah & Mokhtar Ahmad. (ptjr.). 1993. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.
- Richard, M. Stewart, K. M. Sousa, C. A. Krockenberger M. B. Pope, S. Ihrke, P. and Beatty, J. Barrs, V. R. D. 2006. *Crusted scabies (sarcoptic mange) in four cats due to Sarcoptes scabiei infestation*. Journal of Feline Medicine&Surgery Elsevier Science Ltd.
- Saleha Aziz (ptjr.), 1994. *Manual Teknik Makmal Parasitologi Veterinar*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kementerian Pendidikan Malaysia Kuala Lumpur.
- Sallehudin Sulaiman, 1990. *Entomologi Perubatan*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor.



- Sargent, G. & Moris, P. 1997. *How to Find and Identify Mammals*. The Mammal Society
- Saxena, A.B. 1995. Recent Advances of Entomology. *Harmful Insects* 6, 1-14..
- Siti Zawiyah Bidin. 2005. *Kadar Infestasi Ektoparasit Pada Tikus di Anjung, Kota Kinabalu*. Disertasi Sarjana Muda Sains, Universiti Malaysia Sabah (tidak diterbitkan).
- Thompson. 1986. *General Parasitology*. Ed Ke-2. Academic Press College Division United Edition Published.
- Tortora, G. J. Funke, B. R. Case, C. L. 2004. *Microbiology An Introduction*. 8<sup>th</sup> edition. Pearson Benjamn Cummings.
- Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F. 2005. Borror's and DeLong's: *Introduction to Study of Insects*. Ed. Ke-7. Thomson Learning, USA
- Taylor, K. D. and Quay, R.J. 1973. *Marking Systems For The Study of Rat Movements*, 3 (2), 30-34.
- Vaughan, T. A. Ryan, J. M. Czaplewski, N. J. (2000). *Mammalogy*. Ed. Ke-4. Sauders College Publishing Philadelphia, USA.
- Walker, E. P. 1968. *Mammals of The World*. The John Hopkins Press Baltimore.



Wiegertjes, G. F. & Flik, G. (pnyt.). 2004. *Host Parasite Interactions*.

Yasuma, S. & Andau, M. 1999. *Mammals of Sabah, Field guide and Identification*.

Japan International cooperation Agency (JICA), Kuala Lumpur, Malaysia.

Yasuma, S. & Andau, M. 2000. *Mammals of Sabah Part-2 Habitat and Ecology*.

Zhang, Z.Q. 2003. *Mites Of Greenhouse. Identification, Biology and Control*. Cambridge

MA.

