

**KAJIAN RINTANGAN LIPAS TERHADAP UMPAN GEL DI  
RIZAB HIDUPAN LIAR TABIN**

**NELLCY BINTI JOSEPH**

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

PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**PROGRAM BIOLOGI PEMULIHARAAN  
FAKULTI SAINS DAN SUMBER ALAM  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**2014**



**UMS**  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



256531

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: KAJIAN RINTANGAN LIPAS TERHADAP UMPAN GEL DI RILAB HIDUPAN  
UAP JABIN, SABAH.

IJAZAH: IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUIJIAN

SAYA: NELLY BINTI JOSEPH SESI PENGAJIAN: 2013/2014  
(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 AKTA RAHSIA RASMI 1972)

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

TIDAK TERHAD

[Signature]  
(TANDA TANGAN PENULIS)

Alamat tetap: 40 Lalan Augustine  
Bah Kedaai NO.13, Pekan Gonggusuan,  
69700 Papar, Sabah

Disahkan oleh NURULAIN BINTI ISMAIL  
LIBRARIAN  
[Signature]  
(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)  
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Dr. BAKHTIAR EFFENDI YAHYA  
NAMA PENYELIA

Tarikh: 23 Jun 2014

Tarikh: 23 Jun 2014

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)

PERPUSTAKAAN UMS



\*1000357802\*



## PENGAKUAN

Saya dengan ini mengaku bahawa disertasi ini adalah hasil daripada kerja penyiasatan saya sendiri, melainkan petikan yang mempunyai ringkasan dan rujukan yang telah dijelaskan sumbernya.

MEI 2014



---

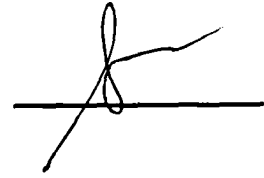
NELLYCY BINTI  
JOSEPH



# PENGESAHAN

**1. PENYELIA**  
**(DR. BAKHTIAR EFFENDI YAHYA)**

Tandatangan



## PENGHARGAAN

Salam sejahtera.

Saya sangat bersyukur kepada tuhan kerana berkat keizininannya saya berjaya menyempurnakan Projek Tahun Akhir ini dan memperolehi pelbagai pengalaman samada pahit mahupun manis yang sangat berharga bagi saya. Setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih saya ucapkan.

Setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih saya ucapkan kepada penyelia saya iaitu Dr. Bakhtiar Effendi Yahya kerana sentiasa bersabar dengan prestasi kerja saya yang kurang memuaskan dan sentiasa memberi sokongan serta motivasi kepada saya sepanjang kajian ini. Tidak lupa juga kepada pemeriksa hasil kajian saya, Dr. Kalsum Mohd Yusah yang telah memberikan banyak komen dan petunjuk yang sangat membina. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Dr. Mahadimenakbar bin Mohamed Dawood yang turut memberi bantuan.

Ucapan terima kasih ini juga saya ucapkan kepada pihak Jabatan Hidupan Liar di Rizab Hidupan Liar Tabin dan staf Borneo Rhino Alliance (BORA) kerana telah memberi kebenaran untuk saya menjalankan kajian saya ini. Tidak lupa juga kepada pelajar-pelajar senior yang sangat bermurah hati untuk meluangkan masa dan memberi tunjuk ajar kepada saya.

Saya juga ingin berterima kasih kepada kedua ibubapa saya yang sentiasa memberi sokongan dan dorongan motivasi kepada saya. Akhir sekali, ucapan terima kasih saya tujukan kepada teman-teman saya yang telah memberi bantuan sepanjang saya menyiapkan kajian saya ini. Semoga hasil kajian saya ini dapat membantu dan digunakan pada masa hadapan.

## PENGHARGAAN

Salam sejahtera.

Saya sangat bersyukur kepada tuhan kerana berkat keizininannya saya berjaya menyempurnakan Projek Tahun Akhir ini dan memperolehi pelbagai pengalaman samada pahit mahupun manis yang sangat berharga bagi saya. Setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih saya ucapkan.

Setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih saya ucapkan kepada penyelia saya iaitu Dr. Bakhtiar Effendi Yahya kerana sentiasa bersabar dengan prestasi kerja saya yang kurang memuaskan dan sentiasa memberi sokongan serta motivasi kepada saya sepanjang kajian ini. Tidak lupa juga kepada pemeriksa hasil kajian saya, Dr. Kalsum Mohd Yusah yang telah memberikan banyak komen dan petunjuk yang sangat membina. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Dr. Mahadimenakbar bin Mohamed Dawood yang turut memberi bantuan.

Ucapan terima kasih ini juga saya ucapkan kepada pihak Jabatan Hidupan Liar di Rizab Hidupan Liar Tabin dan staf Borneo Rhino Alliance (BORA) kerana telah memberi kebenaran untuk saya menjalankan kajian saya ini. Tidak lupa juga kepada pelajar-pelajar senior yang sangat bermurah hati untuk meluangkan masa dan memberi tunjuk ajar kepada saya.

Saya juga ingin berterima kasih kepada kedua ibubapa saya yang sentiasa memberi sokongan dan dorongan motivasi kepada saya. Akhir sekali, ucapan terima kasih saya tujukan kepada teman-teman saya yang telah memberi bantuan sepanjang saya menyiapkan kajian saya ini. Semoga hasil kajian saya ini dapat membantu dan digunakan pada masa hadapan.

## ABSTRAK

Lipas domisil merupakan serangga perosak yang harus diberi perhatian dalam program pengawalan serangga perosak manakala lipas hutan adalah antara serangga yang menyumbang dalam perkhidmatan ekosistem hutan. Asid borik adalah antara racun serangga bukan organik yang sering digunakan dalam pengawalan populasi lipas. Kaedah manual dan balang berumpan telah digunakan untuk persampelan lipas hutan dan lipas domisil. Ujian korelasi telah dijalankan untuk melihat korelasi antara spesies *Periplaneta americana* dan *Rhabdoblatta* sp. dengan kadar kematian, dan korelasi antara kepekatan asid borik 0.5%, 1.0% dan 2.0%, dengan kadar kematian. Perbezaan kesan asid borik terhadap lipas jantan dan betina bagi spesies *Periplaneta americana* dan *Rhabdoblatta* sp. telah dianalisa dengan mengira peratus pengurangan untuk kedua-dua jantina. Keputusan kajian menunjukkan tiada perbezaan kesan asid borik terhadap spesies *Periplaneta americana* dan *Rhabdoblatta* sp. Selain itu, terdapat korelasi positif antara pembolehubah kepekatan asid borik dan kadar kematian lipas. Tambahan lagi, tiada perbezaan kesan asid borik yang signifikan antara lipas jantan dan lipas betina untuk spesies *Periplaneta americana* dan *Rhabdoblatta* sp. Kesimpulannya, kematian lipas oleh asid borik bergantung kepada kepekatan asid borik dan asid borik sangat sesuai digunakan dalam pengawalan lipas perosak kerana tidak memudaratkan kesihatan manusia, mesra alam dan kos efisien.

## **ABSTRACT**

### ***Resistance of cockroach against gel bait in Tabin Wildlife Reserve***

*Domiciliary cockroach is a pest of concern in pest management programmes, while wild cockroaches are insect that contributes in forest ecosystem services. Boric acid is one of the insecticides that are widely used in cockroach population management. Sampling of domiciliary and wild cockroach was done manually and by the use of baited jar. Correlation analysis was conducted to find out the correlation between type of species, *Periplaneta americana* and *Rhabdoblatta sp.*, and their death rate, and the correlation between concentration 0.5%, 1.0% and 2.0% of boric acid and death rate. Different effects of boric acid between sexes in *Periplaneta americana* and *Rhabdoblatta sp.* were calculated using a mathematical formula. Results showed no correlation between death rate and type of species. Moreover, there was a positive correlation between concentration of boric acid and death rate. In addition, there was no significant difference between sexes and effect of boric acid for *Periplaneta americana* and *Rhabdoblatta sp.* To conclude, mortality by boric acid is concentration-dependant and very effective in pest management as they have no adverse effect on human health, environmentally friendly and cost-efficient.*



# KANDUNGAN

	<b>M/S</b>
<b>PENAKUAN</b>	i
<b>PENGESAHAN</b>	ii
<b>PENGHARGAAN</b>	iii
<b>ABSTRAK</b>	iv
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>KANDUNGAN</b>	vi
<b>SENARAI RAJAH</b>	x
<b>SENARAI JADUAL</b>	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Pengenalan Kepada Serangga	1
1.2 Justifikasi Kajian	2
1.3 Objektif	2
1.4 Skop Kajian	2
<b>BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN</b>	
2.1 Latar Belakang Order Blattodea	3
2.1.1 Pengkelasan Dan Taburan Order Blattodea	4
2.1.2 Morfologi Lipas	5
2.1.3 Kitar Hidup Lipas	6
2.1.4 Habitat Lipas	7
2.2 Lipas Domisil	8
2.2.1 Lipas Domisil Utama	9

	<b>M/S</b>
2.3 Kajian Tingkah Laku Dalam Biologi Pemuliharaan	11
2.4 Rintangan Tingkah Laku	12
2.5 Umpan Gel	12
2.5.1 Kajian Penggunaan Umpan Gel	14
<b>BAB 3 METODOLOGI</b>	<b>15</b>
3.1 Kawasan Kajian	15
3.2 Kaedah Persampelan	17
3.3 Kaedah Pengecaman Dan Perlabelan	17
3.4 Penyediaan Umpan Gel Dan Larutan Asid Borik	17
3.5 Analisis Data	18
3.5.1 Perbandingan Kesan Umpan Gel Terhadap Spesis Lipas Berbeza	18
3.5.2 Perbandingan Kesan Kepekatan Umpan Gel Yang Berbeza Terhadap Spesis Lipas Berbeza	19
3.5.3 Perbandingan Kesan Umpan Gel Terhadap Lipas Jantan Dan Betina	20
<b>BAB 4 KEPUTUSAN</b>	<b>21</b>
4.1 Kesan Rawatan Asid Borik Terhadap <i>Periplaneta americana</i> Dan <i>Rhabdoblatta</i> sp.	21
4.1.1 Kesan Rawatan Asid Borik 0.5% Terhadap <i>Periplaneta americana</i> Dan <i>Rhabdoblatta</i> sp.	21
4.1.2 Kesan Rawatan Asid Borik 1.0 % Terhadap <i>Periplaneta americana</i> Dan <i>Rhabdoblatta</i> sp.	22

	<b>M/S</b>
4.1.3 Kesan Rawatan Asid Borik 2.0% Terhadap <i>Periplaneta americana</i> Dan <i>Rhabdoblatta</i> sp.	23
4.2 Rawatan Rawatan Asid Borik 0.5%, 1.0% Dan 2.0% Terhadap <i>Periplaneta americana</i> Dan <i>Rhabdoblatta</i> sp.	24
4.3 Perbandingan Kesan Umpan Gel Berasaskan Asid Borik Terhadap Lipas Jantan Dan Lipas Betina	26
4.3.1 Kesan Asid Borik Terhadap Lipas Jantan Dan Betina Spesies <i>Periplaneta americana</i>	26
4.3.2 Kesan Asid Borik Terhadap Lipas Jantan Dan Betina Spesies <i>Rhabdoblatta</i> sp.	27
<b>BAB 5 PERBINCANGAN</b>	<b>28</b>
5.1. Kesan Asid Borik Terhadap Spesies Lipas Berbeza	28
5.1.1 Pemilihan Spesies Dalam Kajian	28
5.1.2 Kesan Asid Borik Terhadap Spesies <i>Periplaneta americana</i> Dan <i>Rhabdoblatta</i> sp.	29
5.2 Korelasi Antara Kepekatan Asid Borik Terhadap Kadar Kematian Lipas.	29
5.3 Faktor Lain Yang Mempengaruhi Kesan Toksik Asid Borik Terhadap <i>Periplaneta americana</i> Dan <i>Rhabdoblatta</i> sp.	31
5.4 Kesan Asid Borik Terhadap Lipas Jantan Dan Betina.	31
<b>BAB 6 KESIMPULAN</b>	<b>33</b>
<b>RUJUKAN</b>	<b>34</b>

---

<b>LAMPIRAN</b>	<b>39</b>
Lampiran A: Rawatan asid borik 0.5%, 1.0% dan 2.0% terhadap <i>Rhabdoblatta</i> sp.	39
Lampiran B: Rawatan asid borik 0.5%, 1.0% dan 2.0% terhadap <i>Periplaneta americana</i>	41
Lampiran C: Pemakanan asid borik oleh <i>Rhabdoblatta</i> sp.	42
Lampiran D: Korelasi antara asid borik 0.5% dan jenis spesies	43
Lampiran E: Korelasi antara asid borik 1.0% dan jenis spesies	44
Lampiran F: Korelasi antara asid borik 2.0% dan jenis spesies	45
Lampiran G: Korelasi antara kepekatan asid borik dan jumlah kumulatif kematian bagi <i>Periplaneta americana</i> dan <i>Rhabdoblatta</i> sp.	46
Lampiran H: Korelasi antara kesan asid borik dan jantina bagi <i>Periplaneta americana</i> dan <i>Rhabdoblatta</i> sp.	47

## SENARAI RAJAH

No	Rajah	M/S
2.1	Filogeni Order Blattodea	5
2.2	KitaranHidupLipas German	7
2.3	SpesiesLipasYang Paling BiasaDijumpai	11
3.1	PetaLokasiRizabHidupan Liar Tabin	16
3.2	RawatanAsidBorik 1.0%	18
3.3	RawatanAsidBorik 0.5%, 1.0% Dan 2.0%.	19
4.1	Jumlahindividu <i>P. americanadan Rhabdoblattasp.</i> dalamrawatan 0.5% asidborik.	22
4.2	Jumlahindividu <i>P. americanadan Rhabdoblattasp.</i> dalamrawatan 1.0% asidborik.	23
4.3	Jumlahindividu <i>P. americanadan Rhabdoblattasp.</i> dalamrawatan 2.0% asidborik.	24
4.4	Jumlahindividu <i>Periplanetaamericana.</i>	25
4.5	Jumlahindividu <i>Rhabdoblattasp.</i>	26

## SENARAI JADUAL

NO.	JADUAL	M/S
4.1a	PeratusKematianMengikutJantinaPadaKepekatan AsidBorik Yang BerbezaBagiSpesies <i>Periplanetaamericana</i>	27
4.1b	PeratusKematianMengikutJantinaPadaKepekatan AsidBorik Yang BerbezaBagiSpesies <i>Rhabdoblattasp.</i>	27

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Pengenalan kepada serangga

Dalam Alam Animalia, serangga dikelaskan di dalam Kelas Insekta yang tergolong di dalam filum Arthropoda. Serangga mewakili sebahagian besar daripada kumpulan invertebrata di seluruh dunia (Resh *et al.*, 2009). Selain itu, serangga merupakan organisma yang telah wujud sejak lebih 350 juta tahun yang lalu dan telah melalui proses-proses evolusi yang membolehkan mereka beradaptasi dengan hampir semua jenis persekitaran untuk kelangsungan hidup (Capinera, 2008). Banyak serangga yang mempunyai nilai yang tinggi kepada manusia dalam pelbagai aspek. Contohnya dalam bidang pertanian dan penghasilan produk yang mempunyai nilai komersial. Namun demikian, sesetengah jenis serangga dianggap sebagai perosak. Sesetengah spesies lipas merupakan vektor kepada kuman dan penyakit dan spesies *Periplaneta americana* merupakan spesies lipas domisil yang biasa ditemui di kawasan tropika (Bell *et al.*, 2007).



## 1.2 Justifikasi kajian

Kajian ini dijalankan untuk mengkaji kesan umpan gel berasaskan asid borik pada kepekatan yang berbeza terhadap lipas domisil di kawasan residen dan lipas hutan di kawasan hutan, dalam Rizab Hidupan Liar Tabin. Kajian ini turut menggunakan lipas hutan, meskipun lipas hutan merupakan serangga bukan perosak, untuk melihat reaksi spesies yang berbeza terhadap asid borik. Memandangkan sesetengah lipas merupakan serangga yang menjadi vektor kepada kuman dan penyakit tertentu, kawalan kepada serangga ini harus diberi perhatian. Dalam kajian serangga perosak, asid borik adalah racun serangga yang biasa digunakan. Kajian yang menggunakan asid borik dalam bentuk gel sebagai racun serangga adalah masih sedikit. Bukan itu sahaja, terdapat banyak kajian mengenai penggunaan umpan gel dalam kawalan serangga perosak kerana umpan gel adalah lebih selamat digunakan dan mesra alam (Wang *et al.*, 2004). Oleh itu, kajian ini sangat relevan sebagai rujukan pada masa depan.

## 1.3 Objektif

Kajian ini dijalankan bagi:

1. Membandingkan kesan umpan gel berasaskan asid borik terhadap spesies lipas berbeza
2. Membandingkan kesan kepekatan umpan gel berasaskan asid borik yang berbeza terhadap spesies lipas berbeza
3. Membandingkan kesan umpan gel berasaskan asid borik terhadap lipas jantan dan lipas betina

## 1.4 Justifikasi kajian

Kajian ini adalah berkaitan dengan tindakbalas rintangan spesies lipas terpilih, terhadap umpan gel berasaskan asid borik dan kesan kepekatan umpan tersebut terhadap spesies-spesies lipas terbabit dan jantannya.



## BAB 2

### ULASAN PERPUSTAKAAN

#### 2.1 Latar belakang Order Blattodea.

Dalam alam Animalia, serangga dikelaskan dalam kelas insecta yang tergolong dalam filum Artropod. Serangga mewakili sebahagian besar dalam kumpulan invertebrata di seluruh dunia (Resh *et al.*, 2009). Order Blattodea dahulunya dimasukkan dalam kumpulan yang sama dengan order Isoptera, Mantodea, Dermaptera, Plecoptera, Orthoptera, Phasmatodea, Embioptera, Zoraptera, dan Mantophasmatodea, dibawah kumpulan Polyneoptera (Orthopteroid-Plecopteroid). Kesebelas order ini dikatakan mungkin telah membentuk satu kumpulan monofiletik berdasarkan struktur tarsal plantulae yang dikongsi oleh setiap order-order tersebut (Resh *et al.*, 2009).

Walau bagaimanapun, hubungan antara order-order dalam kumpulan Polyneoptera, kecuali Blattodea, Isoptera dan Mantodea, tidak dapat dibuktikan. Dalam kumpulan Polyneoptera, terdapat satu kumpulan kecil yang dipanggil Dictyoptera, yang terdiri daripada Blattodea, Isoptera dan Mantodea (Resh & Cardé,



2009). Walaupun ciri-ciri morfologi ketiga-tiga order ini berbeza namun mereka berkongsi beberapa struktur yang sama iaitu, tentorium kepala yang berlubang bahagian mulut yang mempunyai otot paraglossal, sistem pencernaan yang terdiri daripada lambung kelenjar yang bergigi, (Capinera, 2008), dan organ genitalia betina yang mempunyai ovipositor yang pendek (Resh & Cardé, 2009).

### **2.1.1 Pengkelasan dan taburan Order Blattodea**

Menurut Capinera, (2008), Blattodea terdiri daripada dua superfamili iaitu, Blattoidea dan Blaberoidea dan enam famili iaitu, Blattidae, Polyphagidae, Cryptocercidae, Nocticolidae, Blattellidae, dan Blaberidae. Menurut Resh dan Cardé (2009) pula, Blattodea mempunyai lebih kurang 4000 spesies yang terbahagi kepada sekurang-kurangnya tujuh famili di seluruh dunia.

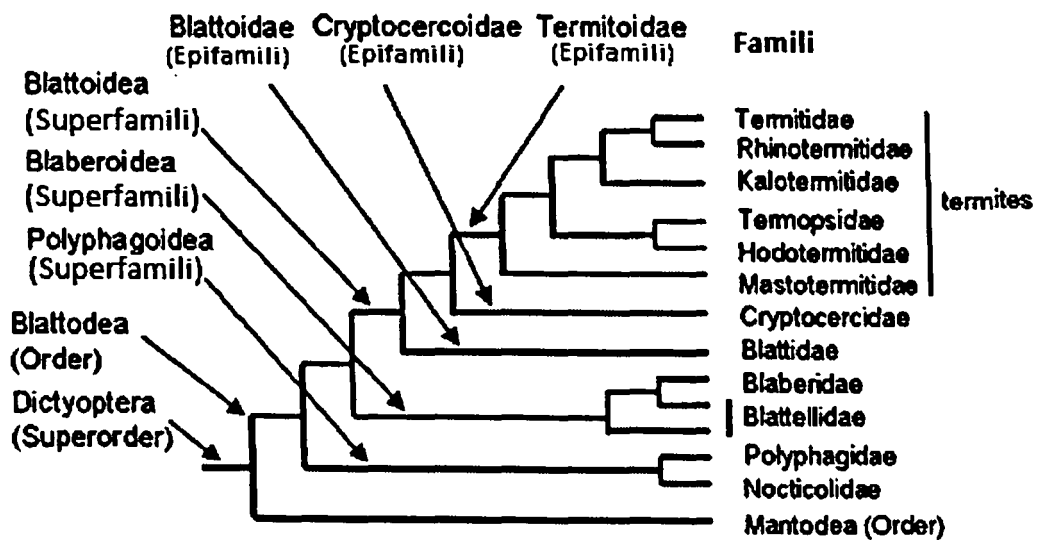
Famili Cryptocercidae yang merupakan famili yang paling primitif hanya mempunyai satu genus dan spesies kurang dari sepuluh dan tinggal dalam kayu reput. Spesies dalam famili ini mempunyai saiz yang besar, berwarna coklat kemerahan dan individu dewasa yang tidak bersayap serta boleh ditemui di United States, Korea, China, dan Russia (Resh & Cardé, 2009).

Family Blattidae merupakan famili lipas yang mempunyai banyak genus dan spesies. Genus *Periplaneta* dan *Blatta* ialah genus yang sangat tersebar luas dan cenderung untuk tinggal di luar bangunan, manakala genus lain lebih bersifat serantau (Resh & Cardé, 2009).

Famili Blattellidae juga merupakan famili lipas yang tersebar luas dan mempunyai genus serta spesies yang banyak namun taburan mereka hanya tertumpu pada kawasan tropik dan subtropik. Lipas German atau *Blatella germanica* juga termasuk dalam family ini (Resh & Cardé, 2009).

Famili Blaberidae merupakan famili yang terbesar dengan genus yang banyak dan spesies yang melebihi 2000 spesies. Spesies dalam famili ini tersebar di kawasan tropik dan subtropik (Resh & Cardé, 2009).

Famili Polyphagidae mempunyai lebih kurang 100-200 genus yang telah dikenalpasti dan boleh dijumpai di kawasan yang mempunyai persekitaran yang teruk seperti gurun. Kebanyakan lipas betina dalam famili ini tidak mempunyai sayap dan sesetengah spesies dalam genus *Arenivaga* telah berevolusi dan memiliki struktur yang membolehkan mereka menyerap kelembapan dalam udara (Resh & Cardé, 2009).



Rajah 2.1 Filogeni order Blattodea (Grandcolas, 1996)

### 2.1.2 Morfologi lipas

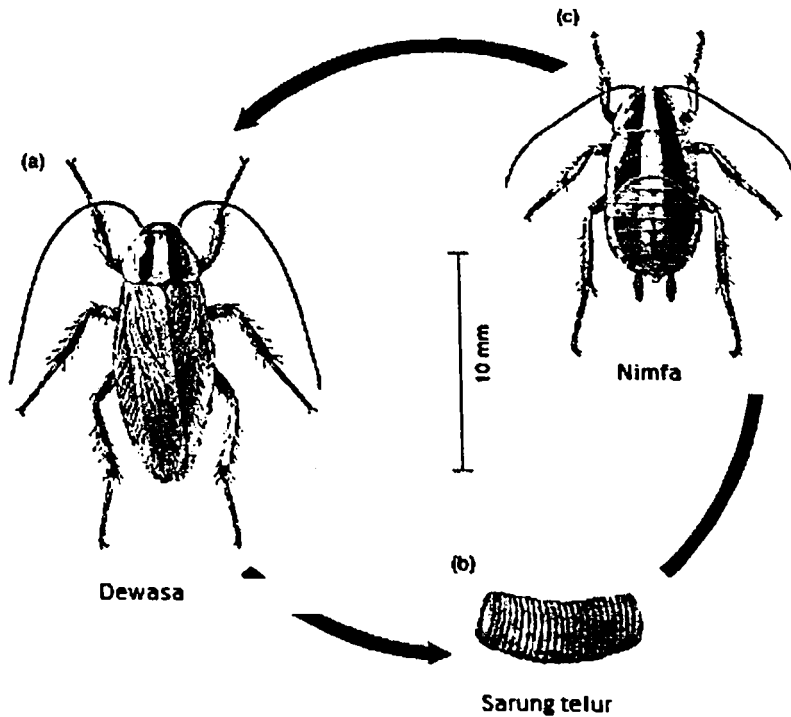
Resh dan Cardé (2009) telah menerangkan morfologi lipas dalam buku mereka dan penerangan mereka mengatakan bahawa lipas terdiri daripada pelbagai saiz yang mana skalanya berukuran kira-kira 2mm hingga lebih daripada 60mm. Lipas juga

mempunyai struktur badan yang rata secara dorsal, berbentuk oval dan selalunya berwarna gelap atau kemerah-merahan, namun sesetengah lipas berwarna hijau atau hitam. Bahagian kepala lipas diselindungi oleh pronotum apabila dilihat dari atas dan kebanyakan lipas biasanya mempunyai mata kompaun kecuali dalam sesetengah spesies yang tinggal di dalam hutan atau mirmekofili (Resh & Cardé, 2009). Selain itu, lipas memiliki antena jenis fili dan bahagian mulut untuk mengunyah. Sebagai tambahan, biasanya kedua-dua lipas jantan dan betina mempunyai dua pasang sayap yang mana sayap depan lebih tebal. Terdapat juga spesies lipas yang mempunyai sayap yang pendek, dan spesies yang tidak mempunyai sayap. Spesies lipas yang tidak mempunyai sayap biasanya terdiri daripada spesies yang tinggal di dalam tanah dan mempunyai saiz yang besar. Tambahan lagi, kaki lipas mempunyai lima segmen tarsal. Lipas mempunyai cerci yang terbahagi kepada lima segmen. Dimorfisme seks dalam sesetengah spesies lipas ialah sangat ketara, yang mana abdomen lipas betina lebih memanjang (Capinera, 2008). Lipas ialah serangga hemimetabolous. Lipas juvenil hampir menyerupai lipas dewasa namun ketiadaan tegmina dan sayap membezakan lipas juvenil daripada lipas dewasa. Selain itu, lipas juvenil juga mempunyai alat genital yang kurang terbentuk lalu menyebabkan mereka sukar digunakan dalam proses pengenalpastian. Sesetengah spesies juga mempunyai lipas juvenil yang berlainan warna dengan lipas dewasa (Capinera, 2008).

### **2.1.3 Kitar hidup lipas**

Lipas ialah serangga hemimetabolous, dan ini bermaksud mereka hanya melalui tiga fasa dalam kitaran hidup mereka iaitu, telur, nimfa dan dewasa. Nimfa lipas menyerupai lipas dewasa namun mereka berbeza dari segi saiz dan ketiadaan sayap serta alat genitalia yang belum terbentuk sepenuhnya (Cochran, 1999). Lipas betina menghasilkan ooteka, atau peti telur yang biasanya dilindungi oleh lapisan pelindung yang tebal dan telur-telur disusun di dalam ooteka dalam dua barisan (Resh & Cardé, 2009). Ooteka dibawa oleh lipas betina dengan dua cara iaitu, bagi lipas oviporus, ooteka berada luar badan manakala lipas viviporus pula membawa ooteka di dalam badan mereka (Roth & Willis, 1954). Menurut Roth (1968), kaedah pembawaan ooteka ini merupakan satu ciri-ciri lipas mengikut spesies dan ini mempengaruhi

bentuk ooteka yang dihasilkan. McKittrick (1964), mengatakan bahawa setelah melepaskan ooteka, lipas betina akan menutup ooteka tersebut dengan bahan yang bersesuaian, namun demikian, bagi lipas domestik yang kekurangan bahan seumpama itu, mereka akan melekatkan ooteka pada permukaan yang sesuai. Nimfa kemudiannya akan menetas dari telur-telur dalam ooteka dan melalui beberapa peringkat instar sebelum menjadi dewasa.



Rajah 2.2 kitaran hidup lipas German (Ogg *et al.*, 2006)

#### 2.1.4 Habitat lipas

Menurut Capinera (2008), lipas boleh ditemui hampir di semua habitat. Antara habitat yang menampung lipas ialah, kanopi hutan, gua, dalam kayu dan sarang serangga atau binatang lain. Namun demikian, lipas lebih banyak ditemui di kawasan tropik yang panas dan lembap dan kawasan pada paras laut berbanding kawasan di altitud yang tinggi. Selain itu, spesies yang tinggal di bahagian kanopi pokok ialah spesies yang merupakan penerbang yang baik manakala spesies yang tidak bersayap pula tinggal di bahagian bawah pokok atau lantai hutan (Capinera, 2008). Kawasan

yang gelap, lembap, dan sesak merupakan kawasan kegemaran lipas. Oleh itu, mereka biasanya ditemui di sarap daun dan longgokkan tanah. Sesetengah tinggal dalam kawasan yang sempit seperti di bawah kulit kayu atau batu. Gua pula kurang didiami oleh lipas. Sesetengah spesies lipas juga didapati mendiami kawasan gurun, di dalam tanah untuk satu tempoh masa dalam sehari. Tambahan lagi, beberapa spesies tinggal dalam lubang tanah yang dibuat oleh rodent dan vertebrata. Hanya sedikit spesies yang didapati mendiami kawasan berair (Capinera, 2008).

## 2.2 Lipas domisil

Menurut Valles *et al.* (1999), walaupun terdapat lebih 4000 spesies lipas di dunia, lipas domisil cuma mewakili 1% dari jumlah keseluruhan spesies. Spesies lipas perosak hidup dekat dengan manusia dan biasanya mendiami kawasan yang mempunyai kadar sanitasi yang teruk. Terdapat 17 spesies lipas domisil yang penting dalam bidang perubatan dan kesihatan awam iaitu, *Blaberus atropos* (Stoll), *Blaberus craniifer* (Bruneister), *Blaberus discoidalis* Serville, *Blatta orientalis* Linnaeus, *Blatta lateralis* (Sausurre), *Blatella germanica* Linnaeus, *Eurycotis floridana* (Walker), *Rhyparobia maderae* (Fabricius), *Nauphoeta cinerea* (Oliver), *Neostylpyga rhombifolia* (Stoll), *periplaneta Americana* Linnaeus, *Periplaneta australasiae* (Fabricius), *Periplaneta brunnea* Burneister, *Polyphaga saussurei* (Dohrn), *Pycoscelus surinamensis* Linnaeus, *Supella longilpalpa* (Fabricius) dan *Lupparia notulata* (Cochran, 1999; Jeeffery, 1982).

Jeffery (1982), menyatakan bahawa dalam Malaysia, terdapat sembilan spesies lipas domisil yang ditemui di kawasan bandar dan luar bandar. *Nauphoeta cinerea*, *Neostylpyga rhombifolia*, *Periplaneta americana* Linnaeus, *Periplaneta australasiae*, *Periplaneta brunnea*, *Pycoscelus surinamensis* Linnaeus, dan *Supella longilpalpa*, *Blatella germanica* Linnaeus.

### 2.2.1 Lipas domisil utama

#### Lipas German (*Blatella germanica* L.)

Lipas German merupakan lipas domestik yang paling tersebar berbanding lipas-lipas lain. Menurut Roth (1985), lipas ini berasal dari tropik Asia dan tersebar ke Eropah Timur. Lipas ini telah berjaya menembusi halangan perbezaan iklim di bahagian utara dan selatan dunia dan hidup di hampir semua tempat yang mempunyai orang (Rehn, 1945). Secara morfologi, lipas ini bersaiz kecil dengan ukuran 10-15mm. Lipas jantan berwarna coklat kekuningan manakala lipas betina mempunyai warna yang lebih gelap. Pada pronotum mereka, terdapat dua garisan memanjang berwarna hitam yang dipisahkan oleh satu garisan yang lebih terang. Sayap melitupi keseluruhan badan bagi lipas betina, manakala bagi lipas jantan, sayap tidak melitupi bahagian hujung abdomen.

#### Lipas Oriental (*Blatta orientalis* L.)

Lipas ini lebih tertumpu di zon yang beriklim sederhana (Cornwell, 1968). Asal usul lipas ini telah menjadi isu debat dalam beberapa kajian. Rehn (1945) mengatakan bahawa lipas ini berasal dari Afrika Utara manakala Princis (1954), pula mengatakan bahawa asal usul lipas ini ialah dari Rusia Selatan. Secara morfologinya, lipas ini bersaiz sederhana iaitu 20-27mm, berwarna coklat kemerahan atau hitam dan lipas betina dapat dibezakan daripada lipas jantan berdasarkan sayap mereka yang lebih pendek. Lipas jantan tidak terbang meskipun mempunyai sayap yang menyelubungi dua pertiga abdomen.

#### Lipas Australia (*Periplaneta australasiae*)

Lipas Australia juga berasal dari kawasan tropik Afrika dan sudah tersebar di kawasan tropikal dan subtropikal di seluruh dunia (Rehn, 1945; Princis, 1966). Mereka memerlukan suhu yang lebih panas berbanding *P. americana*. Oothuman *et al.* (1984) telah merekodkan kehadiran lipas ini dalam Malaysia. Secara morfologinya, lipas Australia mempunyai saiz yang agak besar iaitu 27-33mm. Mereka mempunyai warna yang lebih gelap daripada lipas Amerika. Kedua-dua spesies lipas ini dapat dibezakan dengan kehadiran garisan kuning pada kedua-dua sayap lipas Australia.

### *Supella longipalpa*

Menurut Rehn (1945), lipas ini mungkin berasal dari Afrika dan mula tersebar dari sana. Lipas ini telah tersebar di kawasan tropikal dan subtropikal (Princis, 1969). Penyebarannya di kawasan beriklim sederhana kebanyakannya bermula pada abad ke-20 (Cornwell, 1968). Lipas ini bersaiz di antara 10-14mm dan mempunyai saiz serta warna yang hampir sama dengan lipas German. Namun demikian, mereka dapat dibezakan dari lipas German kerana ketiadaan dua garisan yang ada pada pronotum lipas German. Selain itu, lipas jantan kelihatan lebih ramping berbanding lipas betina.

### Lipas Amerika (*Periplaneta americana*)

Lipas Amerika merupakan spesies lipas bandar yang dipercayai berasal dari tropik Afrika dan tersebar ke Amerika Selatan (Rehn, 1945). Kewujudan lipas ini di Malaysia juga telah direkodkan oleh Oothuman *et al.* (1984). Lipas ini dapat dijumpai di banyak negara yang beriklim sederhana. Lipas ini mempunyai skala saiz yang agak besar iaitu, 35-40mm panjang. Saiz lipas jantan dan betina hampir sama namun lipas betina lebih gempal. Mereka berwarna samada merah berkilat atau coklat. Hanya lipas jantan yang memiliki styli. Sayap terbentuk sepenuhnya pada lipas dewasa.



## RUJUKAN

- Ahmed, S. Z. 2012. Pelancongan: Terokairizabhidupan liar Tabin. *Utusan ONLINE*, 3 Mac.
- Alcock, J. 2009. *Animal behaviour: An evolutionary approach* (9<sup>th</sup>ed.). U.S.A: Sinauer Associates, Inc.
- Anthony, L. L., & Blumstein, D. T. 1999. Integrating behaviour into wildlife conservation: the multiple ways that behaviour can reduce  $N_e$ . *Biological Conservation*. **95**:303-315.
- Appel, A. G. 1992. Performance of gel and paste bait products for German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) control: laboratory and field studies. *J. Econ. Entomol.***85**: 1176-1183.
- Appel, A. G., & E. P. Benson. 1995. Performance of abamectinbait formulations against German cockroaches. *J. Econ. Entomol.***88**: 924-931.
- Appel, A. G., & M. J. Tanley. 2000. Laboratory and field performance of an imidacloprid gel bait against German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.***93**: 112-118.
- Barson, G. 1982. Laboratory evaluation of boric acid plus porridge oats and iodofenphos gel as toxic baits against the German cockroach, *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera: Blattellidae). *Bull. Entomol. Res.* **72**: 229-237.
- Bell, W. J., Roth, L. M. and Nalepa, C. A. 2007. *Cockroaches: Ecology, behaviour, and natural history*. USA: The Johns Hopkins University Press.
- Capinera, J. L. 2008. *Encyclopedia of Entomology* (2<sup>nd</sup>edition). German: Springer Science+Business Media B.V.
- Carlstead, K.,& Shepherdson, D.J., 2000. Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. In: Moberg.
- Cochran, D. G. 1995. Insecticide resistance. In M. K. Rust, J. M. Owens, and D. A. Reiersen [eds.], *Understanding and controlling the German cockroach*. Oxford University Press, New York. pp. 171-192



- Cochran, D. G. 1983. Food and water-consumption during the reproductive-cycle of female German cockroaches. *Entomol. exp. Appl.* **34**: 51-57.
- Cochran, D. G. 1999. Cockroaches: Their biology, distribution and control. World Health Organization (WHO).
- Cook, C.J., Mellor, D.J., Harris, P.J., Ingram, J.R., & Mathews, L.R., 2000. Hands-on and hands-off measurement of stress. In: Moberg.
- Cornwell, P. B. 1968. The cockroach, Vol, 1. Hutchinson, London. pp391.
- Denzer, D. J., M. E. A. Fuchs, and G. Stein. 1988. Zumverhalten von *Blattellagermanica* L.: aktionstradius und refugientreue. [Behavioural studies on *Blattellagermanica* (L.): radius of action and loyalty to the refuge]. *J. Appl.Ent.* **105**: 330-343.
- Ebeling, W., Reirson, D. A., Pence, R. J., &Viray, M.S. 1974.Silica Aerogel and Boric Acid Against Cockroaches:External and Internal Action.*Pesticide, biochemistry and physiology*.**5**, 81-89
- Ebeling, W. 1995.Inorganic insecticides and dusts.In M. K. Rust, J. M. Owens, and D. A. Reirson [eds.], Understanding and controlling the German cockroach. Oxford University Press, New York. 193-23 pp.
- Eggleton, P., Beccaloni, G. & Inward, D. 2007. Invited reply: Response to Lo *et al.Biology Letters***3**(5): 564-565 [Published online 14 August 2007. doi: 10.1098/rsbl.2007.0367]
- Fail, P. A., R. E. Chapin, C. J. Price, & J. J. Heindel. 1998. General, reproductive, developmental, and endocrine toxicity of boronated compounds. *Reprod. Toxicol.***12**: 1-18.
- Gore, J.&Schal, C. 2004. Laboratory Evaluation of Boric Acid-Sugar Solutions as Baits for Management of German Cockroach Infestations. *J. Econ. Entomol.* **97**(2): 581-587
- Grandcolas, P. 1996. The phylogeny of cockroach families: a cladistic appraisal of morpho-anatomical data. Canadian Journal of Zoology., **74**(3): 508-527, 10.1139/z96-059

- Habes, D., Morakchi, S., Aribi, N., Farine, J.-P. & Soltani, N. 2005. Boric acid toxicity to the German cockroach, *Blattellagermanica*: Alterations in midgut structure, and acetylcholinesterase and glutathione S-transferase activity. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. **84**:17-24
- Habes, D., Messiad, R. Gouasmia, S., & Grib, L. 2013. Effects of an inorganic insecticide (boric acid) against *Blattellagermanica*: Morphometric measurements and biochemical composition of ovaries. *African Journal of Biotechnology*. **12**(18), pp. 2492-2497
- Harbison, B., Kramer, R., & Dorsch, J. 2003. Stayin' alive. *Pest Control Technology* 2003 (January): 24-29: 83.
- Horwood, M. A., Toffolon, R. B. & Preece, R. M. 1991. Resistance to deltamethrin in *Blattellagermanica* (L.) (Blattodea: Blattellidae). *J. Aust. Ent. Soc.*, **30**: 256.
- Hubbard, S. A. 1998. Comparative toxicology of borates. *Biol. Trace Elem. Res.* **66**: 343-357.
- Hughes, B.O., & Duncan, I.J.H., 1988. The notion of ethological 'need', models of motivation and animal welfare. *Anim. Behav.* **36**, 1696-1707.
- Jeffery, J., Mohd. Zahedi, Mohd. Abdullah, M., Robiah, M. & Chiang, G. L. 1982. On occurrence of the large Brown Cockroach *P. brunnea* in Peninsular Malaysia. *Malayan Nat. J.* **35**: 279-283
- Kaakeh, W., B. L. Reid, & G. W. Bennett. 1997. Toxicity of fipronil to German and American cockroaches. *Entomol. Exp. Appl.* **84**: 229-237.
- Kilani-Morakchi, S., Aribi, N., & Soltani, N. 2009. Activity of boric acid on German cockroaches: Analysis of residues and effects on reproduction. *African Journal of Biotechnology*. **8** (4), pp. 703-708.
- Kirby, W. F. 1903. Notes on Blattellidae with descriptions of new genera and species in the collection of the British Museum, South Kensington. No. II. *Annals and Magazine of Natural History*, **12**:273-280
- Klotz, J. H., & J. I. Moss. 1996. Oral toxicity of a boric acid-sucrose water bait to Florida carpenter ants (Hymenoptera: Formicidae). *J. Entomol. Sci.* **31**: 9-12

- Lee, C. Y. 1998. Control of insecticide-resistant German cockroaches, *Blattella germanica* (L.)(Dictyoptera: Blattellidae) in food-outlets with hydramethylnon-based bait stations. *Trop. Biomed.***15**: 49-51.
- Mastotermes Research In Katherine. 1995. [http://www.nt.gov.au/d/Primary\\_Industry/Content/File/horticulture/PAGES+FROM+TB257-MASTOTERMES.pdf](http://www.nt.gov.au/d/Primary_Industry/Content/File/horticulture/PAGES+FROM+TB257-MASTOTERMES.pdf). (Dipetik pada 12 Desember 2014).
- McKrittick, F. A. 1964. Evolutionary studies of cockroaches. Cornell Univ. *Agri. Exp. Sta. Mem.* **389**: 1- 197.
- Miller, P. F. & B. A. Peters. 2007. Performance of Goliath cockroach gel against German cockroach (Blattodea: Blattellidae) and a mixed population of American cockroach and Australian cockroach (Blattodea: Blattidae) in the field. Sydney: University of Technology.
- Moberg G.P., &Mench, J.A. 2000. The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare. CAB International, Wallingford, UK, pp. 337–354.
- Mohamed, H. A. E., Ahmed Elrabaa, F. M., &Baleela, R. M. H. 2014. Control of *Periplanetaamericana* using Boric Acid &Neem Tree leaflets powder. *Sudan Journal of Science.***6**(1).
- Morris, D., 1964. The response of animals to a restricted environment.Symp.Zool. Soc. Lond.
- Morrison, G., J. Barile, &Macom, T. E. 2004. Roaches take the bait - again. *Pest Control Technol.* 2004 (February): 62, 64, 66.
- Ogg, B., Ogg, c. & Ferraro, D. 2006. Cockroach control manual. University of Nebraska–Lincoln Extension.
- Oothuman, P., Jeffery, J., Zahedi, M. D, Rampal, L. &Shekhar, C. 1984.Distribution of different species of cockroaches in the District of Kelang, Selangor.*J. Malay. Soc. Hlth.* **4**:52-56.
- Princis, K. 1954. Woist die Urheimat von *Blattaorientalis*L. zuzuchen? *Opusc.Entomol.***19**: 202-204

- Swaisgood, R. R. 2007. Current status and future directions of applied behavioral research for animal welfare and conservation. *Applied Animal Behaviour Science* **102** (2007):139–162.
- Strong, C. A., P. G. Koehler, & R. S. Patterson. 1993. Oral toxicity and repellency of borates to German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.***86**: 1458-1463.
- United States Environmental Protection Agency. (2006). Report of the Food Quality Protection Act (FQPA) Tolerance Reassessment Eligibility Decision (TRED) for Boric Acid/Sodium Borate Salts. United States.
- Wang, C., M. E. Scharf, & G. W. Bennett. 2004. Behavioral and physiological resistance of the German cockroach to gel baits (Blattodea: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.***97** (6): 2067-2072.
- Wester, R. C., X. Y. Hui, H. I. Maibach, K. Bell, M. J. Schell, D. J. Northington, P. Strong, & B. D. Culver. 1998. In vivo percutaneous absorption of boron as boric acid, borax, and disodium octaboratetetrahydrate in humans- a summary. *Biol. Trace Elem. Res.***66**: 101-109.
- Valles, S. M., Koehler, P. G., & Brenner, R. J. 1999. Comparative insecticide susceptibility and detoxification enzyme activities among pestiferous Blattodea. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C* **124** (1999) 227–232.
- Zhou, J. J., & G.N.J. le Patourel. 1990. Hatching of oothecae from female *Blattella germanica* exposed to hydramethylnon and boric acid baits. *Entomol. Exp. App.***54**: 131-140.