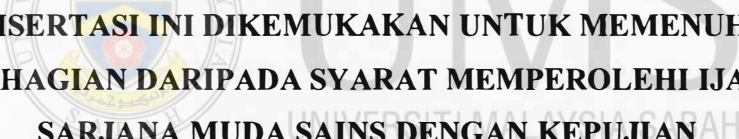


**KEPELBAGAIAN DAN KELIMPAHAN ANURA DI
HABITAT SUNGAI**

TAI THAU BIN



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

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

MARCH 2007

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Kepelembagaan dan kelimpahan Anura
Di habitat Sungai

Ijazah: Sarjana Muda Sains Dengan Kejurian
Program Biologi Pemuliharaan,
SESI PENGAJIAN: 2006/2007

Saya TAI THAU BIN
(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 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

ANITA BINTI ARSAD Disahkan oleh
AR PUSTAKAWAN KANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: G3-4 Bundusan
Villa Apartment, 88300

P.N. ANNA WONG

Nama Penyelia

Penampang, Sabah

Tarikh: 18-4-2007

Tarikh: 18-4-2007

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 kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

19 March 2007



TAI THAU BIN

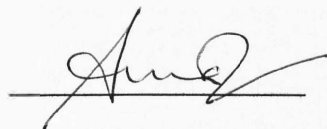
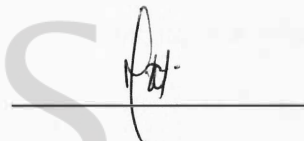

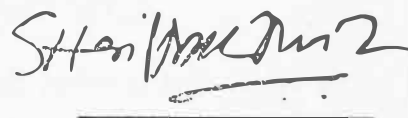
HS 2004-4064



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. **PENYELIA****(DR. ANNA WONG @ WONG YUN MOI)**2. **PEMERIKSA 1****(DR. NAZIRAH MUSTAFFA)****UMS**
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH3. **PEMERIKSA 2****(EN. KUEH BOON HEE)**4. **DEKAN****(PROF. DR. SHARIFF A. KADIR S. OMANG)**

PENGHARGAAN

Terlebih dahulu saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan ribuan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam membantu saya sama ada secara langsung dan tidak langsung dalam menjayakan disertasi ini.

Pertama sekali, saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan mengucapkan terima kasih kepada penyelia saya, Dr. Anna Wong @ Wong Yun Moi kerana sudi meluangkan masa untuk memberi bimbingan dan tunjuk ajar kepada saya sepanjang tempoh kajian ini dijalankan.

Terima kasih juga diucapkan kepada rakan sebaya saya Lee Chee Lip, Liew Kok Leong dan Charles Bin Judah yang sudi membantu saya dalam menjayakan kajian ini. Tidak lupa juga mengucap terima kasih kepada para pembantu makmal Puan Lucy, Puan Doreen dan Encik Jefree yang menolong menyediakan alat radas dan bahan kimia.

Akhir kata, tanpa bantuan anda semua, adalah tidak mungkin kajian saya akan berjalan dengan lancarnya.

TAI THAU BIN

MARCH 2007

ABSTRAK

Satu kajian kepelbagaian dan kelimpahan spesies Anura di habitat sungai telah dijalankan di Sungai Tobobon, Kampung Lobou, Menggatal, Sabah. Persampelan dijalankan sebanyak 12 kali dari Oktober 2006 hingga Januari 2007 di setiap kawasan kajian dengan selang masa lebih kurang empat bulan. Bagi setiap lawatan, persampelan dilakukan dengan menggunakan kaedah transek 250 m x 10 m pada waktu malam. Pada waktu pagi, persampelan berudu dilakukan. Sebanyak 122 individu spesies Anura telah disampelkan dalam kajian ini yang boleh dikategorikan kepada tiga famili sahaja iaitu famili Bufonidae, Ranidae dan Rhacophoridae, manakala bagi berudu terdiri daripada famili Megophryidae, Bufonidae dan Ranidae. Spesies Anura yang ditemui terdiri daripada lapan spesies sahaja iaitu *Limnonectes kuhlii*, *Rana chalconota*, *Fejervarya limnocharis*, *Limnonectes ingeri*, *Rhacophorus pardalis*, *Bufo divergens*, *Polypedates leucomystax* dan *Rana glandulosa*. Indeks kepelbagaian Simpson menunjukkan kepelbagaian yang sederhana iaitu 0.5599 dan keseragaman spesies, 0.2840. *L. kuhlii* merupakan spesies yang paling dominan dan menunjukkan kelimpahan yang paling tinggi dalam kajian ini. Mikrohabitat yang paling digemari oleh spesies Anura adalah atas batu.

ABSTRACT

A study of the diversity and abundance of Anuran along riverine was conducted at Sungai Tobobon, Kampung Lobou, Menggatal, Sabah. A total of 12 samplings were done at sampling site from October 2006 until early of January 2007 at interval of approximately four months between samplings. During each visit, Anuran were caught at night along along the 250 m x 10 m stream transects. During day time, tadpoles were collected. A total of 122 individuals of adult Anuran were collected in this study. The Anuran species were come from three families, Rhacophoridae, Bufonidae and Ranidae while tadpoles from these three families as well: Megophyridae, Bufonidae dan Ranidae. Results of this study revealed that there are only eight species of Anuran collected consisting of *Limnonectes kuhlii*, *Rana chalconota*, *Fejervarya limnocharis*, *Limnonectes ingeri*, *Rhacophorus pardalis*, *Bufo divergens*, *Polypedates leucomystax* and *Rana glandulosa*. The Simpson's diversity index shows a moderate diversity which is 0.5599 and the species evenness is 0.2840. *L. kuhlii* was the dominant species as it performed the highest abundance. Rock is the micohabitat that appeared to be preferred by the Anura species in this study.

KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI FOTO	xii
SENARAI SIMBOL	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Amfibia di Borneo	4
1.3 Justifikasi Kajian	5
1.4 Matlamat atau Tujuan Kajian	6
1.5 Objektif Untuk Mencapai Matlamat Kajian	6
1.6 Skop Kajian	6
BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN	7
2.1 Sistematik	7
2.1.1 Pengelasan Taksonomi	7
2.1.2 Pengelasan Anura di Borneo	8
a. Famili Bombinatoridae	8
b. Famili Megophryidae	8
c. Famili Bufonidae	9

d.	Famili Ranidae	9
e.	Famili Microhylidae	9
f.	Famili Rhacophoridae	10
2.2	Ekologi Anura	10
2.2.1	Pemakanan Anura	10
a.	Pemakanan Anura Dewasa	10
b.	Pemakanan Berudu	11
2.2.2	Kitar Hidup Anura	13
2.2.3	Taburan dan Habitat	15
2.2.4	Habitat Berudu	16
2.2.5	Habitat Anura Dewasa	18
2.3	Faktor yang mempengaruhi kepelbagaian dan kelimpahan spesies Anura	19
2.3.1	Faktor Ekstrinsik	19
2.3.2	Faktor intrinsik	21
BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH	22
3.1	Kawasan kajian	22
3.2	Methodologi	23
3.2.1	Kaedah Persampelan Spesies Anura	23
3.2.2	Kaedah Persampelan berudu	27
3.2.3	Kaedah Pengawetan Spesies Anura	27
3.2.4	Kaedah Mengidentifikasi Jantina Spesies Anura	28
3.3	Data Analysis	29
3.3.1	Kepelbagaian Anura	29
3.3.2	Keseragaman Anura	29
3.3.3	Kelimpahan Anura	30
3.3.4	Kepadatan Anura	30
BAB 4	KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA	31
4.1	Hasil Persampelan	31
4.2	Indeks Kepelbagaian Anura	37

4.3	Kepadatan Anura	37
4.4	Kepadatan Relatif Anura	38
4.5	Taburan Anura di Mikrohabitat Sungai	39
BAB 5	PERBINCANGAN	42
5.1	Hasil Pesampelan	42
5.2	Kepelbagaian Anura	45
5.3	Kelimpahan Anura	47
5.4	Kepadatan Anura	48
5.5	Jantina	49
5.6	Taburan Anura di Mikrohabitat Sungai	50
5.7	Faktor-faktor Lain Yang Mempengaruhi Kepelbagaian dan Kelimpahan Anura	51
BAB 6	KESIMPULAN	52
RUJUKAN		53
LAMPIRAN		57



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI JADUAL

No. Jadual	Tajuk	Muka Surat
3.1	Jadual Kerja Untuk Melengkapkan Kajian dan Penulisan Tesis	61
4.1	Bilangan Individu Anura per Spesies	32
4.2	Bilangan Individu per lawatan	32
4.3	Bilangan Individu per Spesies Mengikut Jantina	35
4.4	Indeks Kepelbagaian Kawasan Kajian	37
4.5	Kepadatan Setiap Spesies di Sungai Tobobon	38
4.6	Nilai Kepadatan Relatif Setiap Spesies	39
4.7	Bilangan Individu per Spesies Mengikut Habitat	40



SENARAI RAJAH

No. Rajah	Tajuk	Muka Surat
1.1	Struktur morfologi seekor Anura	3
2.1	Kitar hidup Anura	14
3.1	Peta lokasi kajian	24
3.2	Transek 250 meter panjang dan 10 meter lebar yang dibahagikan kepada 25 sub-station	25
4.1	Bilangan individu Anura mengikut spesies	33
4.2	Bilangan individu bagi setiap lawatan	33
4.3	Bilangan individu Anura mengikut bulan	34
4.4	Peratusan individu Anura mengikut spesies	34
4.5	Bilangan individu mengikut jantina	36
4.6	Peratusan jumlah keseluruhan individu mengikut jantina	36
4.7	Bilangan individu mengikut taburan habitat	41

SENARAI FOTO

No. Foto	Tajuk	Muka Surat
3.1	Stesen 1 lokasi kajian	57
3.2	Stesen 2 lokasi kajian	57
3.3	Stesen 3 lokasi kajian	58
3.4	Stesen 4 lokasi kajian	58
3.5	Contoh penanda 'flaging taq' pada sub-tansek	59
3.6	Contoh cara membentangkan posisi dan melabelkan Anura semasa pengwetan	59
3.7	Anura diawet dalam satu botol besar dengan etanol 70%.	60
4.1	<i>Limnonectes kuhlii</i>	69
4.2	<i>Rana chalconota</i>	69
4.3	<i>Polypedates leucomystax</i>	70
4.4	<i>Rhacophorus pardalis</i>	70
4.5	<i>Bufo divergens</i>	71
4.6	<i>Limnonectes ingeri</i>	71
4.7	<i>Rana glandulosa</i>	72
4.8	<i>Fejervarya limnocharis</i>	72

SENARAI SIMBOL

%	Peratus
cm	Sentimeter
<	Kurang daripada
km	Kilometer
mm	milimeter
≈	Lebih kurang



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SENARAI LAMPIRAN

No. Lampiran	Tajuk	Muka Surat
A	Lampiran Foto	57
B	Lampiran Jadual Untuk Melengkapkan Kajian dan Penulisan Tesis	61
C	Lampiran Senarai Alat Radas dan Bahan	62
D	Lampiran Data Hasil Persampelan	63
E	Lampiran Foto Spesimen Anura	69
F	Lampiran Cara Pengiraan Kepelbagaian, Kelimpahan dan Kepadatan Anura	73

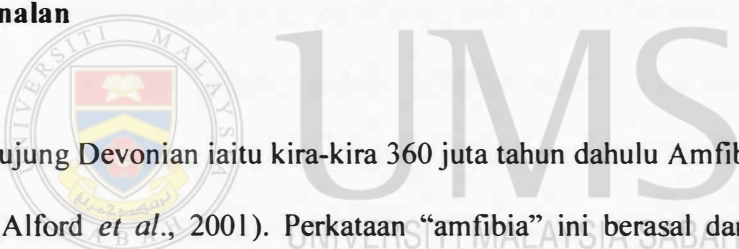


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

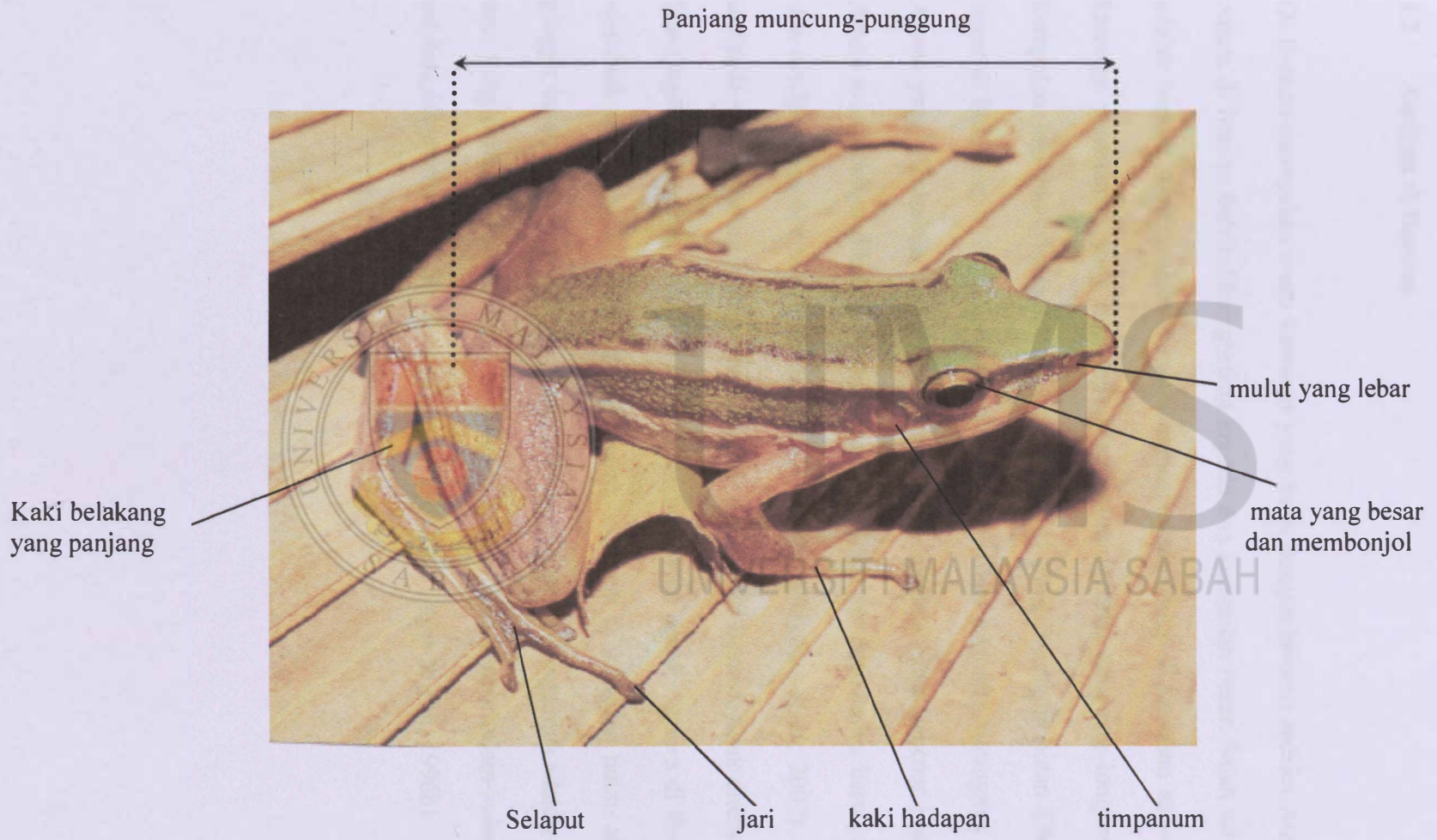


Pada zaman hujung Devonian iaitu kira-kira 360 juta tahun dahulu Amfibia yang pertama telah wujud (Alford *et al.*, 2001). Perkataan “amfibia” ini berasal daripada perkataan Greek yang membawa maksud kebolehan hidup dalam air dan daratan (Lewis *et al.*, 2002). Amfibia merupakan vertebrata yang pertama berjaya hidup di daratan (Hickman *et al.*, 2006). Walaupun amfibia telah melalui evolusi, namun amfibia masih mempunyai ciri-ciri asalnya iaitu berudunya masih memerlukan persekitaran yang lembap atau berair untuk membesar (Malkmus *et al.*, 2002). Kelas Amfibia ini boleh dikategorikan kepada tiga order yang utama iaitu Gymnophiona, Urodela dan Anura (Hickman *et al.*, 2006). Ketiga-tiga order ini telah merangkumi lebih daripada 5400 spesies di mana hanya Order Anura terdiri daripada lebih kurang 4840 spesies (Hickman *et al.*, 2006). Order Gymnophiona mengandungi 160 spesies contohnya Caecilians manakala Order Urodela pula mempunyai lebih kurang 500 spesies.

Order Anura merupakan order yang biasa diketahui oleh masyarakat, biasanya dikenali sebagai katak. Anura merupakan amfibia yang tidak mempunyai ekor, badan yang pendek, kaki hadapan yang pendek dan kaki belakang yang panjang, mata yang besar dan membonjol, mulut yang luas dan kulit tidak bersisik (Inger & Stuebing, 1997). Selain itu, ia juga mempunyai tulang belakang yang pendek biasanya tidak melebihi sembilan vertebra, tiada tulang rusuk pada bahagian abdomen tetapi mempunyai sistem pencernaan yang pendek (Inger & Stuebing, 1997). Rajah 1.1 menunjukkan struktur morfologi seekor Anura.

Anura mempunyai lidah yang luar biasa, lidahnya lain daripada lidah burung dan haiwan mamalia yang lain. Secara amnya, lidahnya adalah luas, lembut dan hujung hadapan lidah mempunyai sendian (Inger & Stuebing, 1997). Struktur lidah ini membolehkannya memerangkap mangsa seperti serangga untuk dijadikan sebagai makanan.

Anura bergantung kepada air bukan sahaja untuk membiak malah juga untuk membolehkannya terus hidup. Kulit Anura tidak mempunyai sisik, telap air iaitu air boleh meresap masuk dan keluar melalui kulitnya dengan mudah (Inger & Stuebing, 1997). Bagi mengelak daripada kehilangan air yang banyak dan mengekalkan kelembapan kulitnya, Anura suka hidup di kawasan yang lembap dan mengelak daripada hidup di kawasan yang kering dan panas. Anura jarang meminum air dari mulutnya, biasanya Anura akan meresap air melalui kulitnya (Inger & Stuebing, 1997).



Rajah 1.1 Struktur morfologi seekor Anura.

1.2 Amfibia di Borneo

Di Borneo merupakan suatu kawasan yang kaya dengan taburan spesies Anura. Spesies Anura di Borneo boleh dikategorikan kepada dua kumpulan besar. Salah satu kumpulan adalah berkait rapat dengan ekonomi manusia yang hidup di kawasan sawah padi atau kawasan penanaman yang lain dan sistem saliran seperti longkang-longkang dan satu kumpulan lagi hidup di kawasan hutan atau di pinggir-pinggir hutan (Wong, 1994; Inger & Stuebing, 1997). Di kawasan Borneo terdapat sekurang-kurangnya 150 spesies Anura yang dikelaskan dalam dan enam famili, nombor yang sebenar jumlah spesies Anura masih belum diketahui kerana masih terdapat spesies-spesies baru yang ditemui dan masih belum ditemui (Inger & Stuebing, 1997; Malkmus *et al.*, 2002). Dua pertiga daripada spesies Anura ini dipercayai adalah endemik di Borneo, tidak ditemui di tempat lain (Inger & Stuebing, 1997). Lebih daripada separuh spesies Anura di Borneo adalah membiak di sungai dan separuh lagi adalah membiak di kawasan hutan atau pinggir-pinggir hutan. Spesies Anura yang membiak di sungai sebilangannya adalah membiak di arus yang perlahan atau kawasan air yang tidak mengalir seperti kolam-kolam manakala sebilangannya membiak di kawasan yang berair deras (Inger & Tan, 1996b).

1.3 Justifikasi Kajian

Kajian ini dijalankan di Sungai Tobobon di sekitar Kampung Lobou, Menggatal Sabah. Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji kepelbagaian dan kelimpahan spesies Anura di habitat sungai. Pada masa ini, belum ada kajian yang pernah dilakukan terhadap spesies Anura di kawasan ini. Robert F. Inger dan Robert B. Stuebing merupakan antara para herpetologi yang paling banyak telah membuat kajian tentang Anura di Borneo. Namun, dalam rekod kajian mereka tidak pernah ada kajian yang dibuat pada kawasan Menggatal. Kebanyakan kajian mereka adalah memfokus dalam kawasan perlindungan, jarang sekali mengkaji di kawasan yang didiami oleh penduduk tempatan. Jadi, kajian ini dilakukan adalah bertujuan untuk mengetahui kepelbagaian dan kelimpahan Anura di habitat sungai pada kawasan yang didiami oleh penduduk tempatan kawasan Menggatal dan direkodkan sebagai rujukan pada masa akan datang.

Di Borneo, Voris dan Inger (1994) pernah mengkaji variasi populasi Anura antara dua tempat iaitu di Nanga Telakit, Sarawak dan Danum, Sabah kajian mereka adalah tertumpu kepada komuniti Anura yang menghabiskan kitar hidup di habitat sungai. Di samping, Gillespie *et al.* (2004) juga pernah mengkaji organisasi komuniti Anura dalam menggunakan habitat sungai sebagai tempat pembiakan.

1.4 Matlamat atau Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk mengkaji kepelbagaian dan kelimpahan Anura di habitat sungai.

1.5 Objektif Untuk Mencapai Matlamat Kajian

1. Menganggar kepelbagaian Anura di habitat sungai.
2. Menganggar kelimpahan Anura di habitat sungai.

1.6 Skop Kajian

Skop kajian ini adalah mengkaji kepelbagaian Anura yang hidup di habitat sungai di kawasan Menggatal sekitar Kampung Lobou.

BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Sistematik

2.1.1 Pengelasan Taksonomi



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Menurut Hickman *et al.*, (2006), pengelasan taksonomi bagi Anura contohnya adalah seperti berikut:-

Alam : Animalia

Filum : Chordata

Class : Amfibia

Order : Anura

Famili : Ranidae

Genus : *Rana*

Spesies : *chalconota*

2.1.2 Pengelasan Anura di Borneo

Spesies–spesies Anura di Borneo telah dikategorikan kepada enam famili oleh pengkaji-pengkaji herpetologi lepas (Inger & Stuebing, 1997). Mereka terdiri daripada famili Bombinatoridae, Megophryidae, Bufonidae, Microhylidae, Ranidae dan Rhacophoridae (Inger & Stuebing, 1997). Di bawah enam famili ini, terdapat lebih kurang 150 spesies daripada 31 genus Anura di Borneo (Inger & Tan, 1996a; Malkmus *et al.*, 2002).

Secara amnya, ahli taksonomi akan mengelaskan spesies Anura berdasarkan ciri-ciri yang sama. Pengelasan ini boleh membantu dalam mengenalpasti ciri-ciri evolusi dan hubungan antara spesies dapat dilihat dengan jelas.

a. Famili Bombinatoridae

Famili ini tidak bertabur secara meluas pada Asia Tenggara, namun masih pernah dijumpai di Kalimantan. Spesies yang pernah dijumpai ialah *Barbourula kalimantanensis* (Inger & Stuebing, 1997). Spesies ini merupakan penghuni di dalam air, tetapi sifat-sifatnya tidak diketahui.

b. Famili Megophryidae

Famili Megophryidae pada pengelasan terdahulu dinamakan sebagai Famili Pelobatidae. Anura famili ini mempunyai kaki yang pendek dan kulit yang licin. Spesies yang paling

pelbagai dari kecil dan pendek hingga ke bulat dan besar. Spesies yang beradaptasi pada pokok mempunyai tip pada hujung jarinya dan selaput (Malkmus *et al.*, 2002). Keunikan famili adalah terdapat dua atau tiga lipat pada lelangitnya. Contohnya *Kalophrynus baluensis* dan *Microhyla borneensis*.

f. Famili Rhacophoridae

Kebanyakan spesies Anura famili Rhacophoridae adalah penghuni atas pokok. Ia mempunyai tapak kaki yang luas dan berselaput diantara jarinya. Saiznya dengan panjang muncung-punggung antara 1.5 cm hingga 12 cm (Duellman & Trueb, 1994). Contohnya, *Rhacophorus pardalis* dan *Rhacophorus harrissoni*.

2.2 Ekologi Anura

2.2.1 Pemakanan Anura

a. Pemakanan Anura Dewasa

Kebanyakan Anura di Borneo adalah karnivor iaitu haiwan yang hanya makan haiwan yang lain sahaja (Inger & Stuebing, 1997). Secara umumnya, spesies Anura ini memakan haiwan seperti serangga dan invertebrata. Variasi mangsa yang dimakan oleh Anura adalah sangat luas bergantung kepada saiz Anura dan saiz mangsa tersebut (Inger & Tan, 1996b). Sesetengah spesies Anura makan tumbuhan bukan bermakna ia