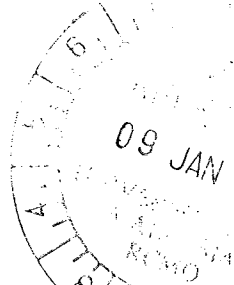


LAPORAN KOMPREHENSIF GERAN USM JANGKA PENDEK
304/PJJAUH/634167

KAJIAN PERKEMBANGAN DAN PEMAKANAN BERUDU BEBERAPA
SPESIES KATAK HUTAN DI UTARA SEMENJUNG MALAYSIA.

Ibrahim Jaafar
PP Pend. Jarak Jauh
11800 USM Penang.



ABSTRAK

Kajian Perkembangan dan Pemakanan Berudu Beberapa Spesies Katak Hutan di Utara Semenanjung Malaysia telah dijalankan dari June 2003 hingga Mei 2005. Kaedah yang digunakan untuk kajian perkembangan ialah dengan mencari katak dewasa, telur katak dan berudu katak di sungai-sungai di hutan, mengenalpasti spesies dan membela berudu-berudu di dalam keadaan makmal sehingga metamorfosis. Untuk kajian pemakanan pula, berudu katak pada peringkat pertumbuhan tertentu telah dikutip, diawet dan kandungan usus dikaji untuk menentukan makanan utama serta kaedah pemakanan spesies berudu tersebut.

Keputusan daripada empat spesies berudu menunjukkan bahawa mereka menepati kadar perkembangan yang dicatat oleh Gosner (1960). *Bufo parvus* (Kodok Jambul Lurus) didapati mempunyai tempoh larva yang paling singkat (31.8 + 1.75 hari), diikuti oleh *Microhyla heymonsi* (Katak Jawab)(41.0 + 2.9 hari), *Rana chalconota* (Katak Tembaga)(42.5 + 2.08 hari) dan *R. limnocharis* (Katak Rumput)(51.0 + 3.5 hari). Untuk kemandirian berudu dari peringkat larva ke metamorfosis pula didapati bahawa *R. limnocharis* mempunyai kadar kemandirian yang tertinggi dengan 18.0 + 13.9 %, diikuti oleh *M. heymonsi* (6.0 + 2.3 %), *R. chalconota* (4.2 + 0.74 %) dan *B. parvus* (3.3 + 0.98 %).

Untuk kajian pemakanan pula cuma satu spesies berudu katak telah berjaya dikaji iaitu *M. heymonsi*. Hasil yang didapati menunjukkan bahawa berudu spesies amfibia ini memakan 32 jenis makanan. Makanan utama ialah dari kumpulan alga dengan diwakili oleh 9 famili di mana tiga famili terbesar ialah Desmidiaceae (43.1 %), Navicilaceae (25.5 %) dan Nitzschaceae (14.2 %). Spesies alga utama yang dimakan oleh berudu *M. heymonsi* ialah *Closterium sp.* dengan kelimpahan bandingan sebanyak 35.4 %. Oleh itu berudu *M. heymonsi* ini dikategorikan sebagai herbivor yang mendapatkan makanan daripada permukaan air, kolom pertengahan air dan juga pada dasar dan substratum.

Juga hasil daripada penelitian katak-katak dewasa di kawasan Hutan Simpan Gunung Jerai, Kedah, terdapat 15 spesies katak/kodok dari 4 famili di situ. Spesies yang paling limpah ialah *B. asper* (Kodok Gergasi), diikuti oleh *M. butleri* (Katak Bising), *R. blythi* (Katak Demam) *M. heymonsi* dan *R. nigrovittata* (Katak Sisi Hitam), sementara *R. signata* (Katak Bintik Kuning) dan *R. hoseii* (Katak Racun) adalah yang paling sedikit. Kajian ini juga telah menemukan satu spesies katak baru hasil kolaborasi dengan saintis daripada Negara Jepun.

ABSTRACT

A study of the development and feeding habits of tadpoles of some forest frog species in northern Peninsular Malaysia was carried out from June 2003 to May 2005. The methods used for developmental studies entails searching for adult frogs, eggs and frog larvae along forest streams, positively identifying the species and rearing the larvae in the laboratory until the metamorphic stage is achieved. For the study of feeding habits, tadpoles at certain stage of development were collected, fixed in alcohol and the contents of the gut were examined to determine the main food items and also the feeding habits of the larvae of the species.

The results from four species of tadpoles showed that the development of the larvae mirror the stages of development proposed by Gosner (1960). *Bufo parvus* (Straight-ridged Toad) was found to have the shortest larval period (31.8 ± 1.75 days), followed by *Microhyla heymonsi* (Answering Froglet) (41.0 ± 2.9 days), *Rana chalconota* (Copper-cheeked Frog) (42.5 ± 2.08 days) and *R. limnocharis* (Common Grass Frog) (51.0 ± 3.5 days). For the survival rate of tadpoles from the larval stage to metamorphosis, we found that *R. limnocharis* has the highest rate at 18.0 ± 13.9 %, followed by *M. heymonsi* (6.0 ± 2.3 %), *R. chalconota* (4.2 ± 0.74 %) and *B. parvus* at 3.3 ± 0.98 %.

For the feeding habits study only one species of frog was tested namely *M. heymonsi*. The results showed that the larvae of this species ate 32 types of food items. The main food items are from the algal group represented by nine families wherein three largest families are Desmidiaceae (43.1 %), Navicilaceae (25.5 %) and Nitzschaceae (14.2 %). The main algal species consumed by tadpoles of *M. heymonsi* is *Closterium sp.* with the relative abundance of 35.4 %. Therefore the larvae of this species is categorized as a herbivore that filters food from the water surface and water column and also a grazer on the substratum.

Furthermore, results from the collection of adult frogs from Gunung Jerai Forest Reserve, Kedah, showed that 15 species of amphibians from four families are found there. The most abundant species is *B. asper* (Giant Toad), followed by *M. butleri* (Noisy Froglet), *R. blythi* (Malayan Giant Frog), *M. heymonsi* and *R. nigrovittata* (Dark sided Frog), while *R. signata* (Yellow-spotted Frog) and *R. hosei* (Poisonous Rock Frog) are rare. This research also discovered a new species of frog as a result of collaboration with some scientists from Japan.

PENGENALAN

Semenanjung Malaysia mempunyai iklim tropika yang lembab dan keadaan ini menjadi faktor kepada kepelbagaian haiwan amfibia yang tinggi. Negara kita mempunyai lebih dari 160 spesies amfibia (Kiew, 1984) dan hampir 90 spesies boleh dijumpai di Malaya (Berry, 1975). Amfibia yang terdiri daripada katak dan kodok adalah kumpulan haiwan yang penting di dalam proses-proses ekologi yang berlaku di dalam persekitaran

kita. Mereka telah di dapati memakan banyak musuh pertanian (Ibrahim dan Sofrina, 2001; Ibrahim, 2004)

Sungguhpun demikian tidak banyak kajian tentang haiwan ini yang telah dilakukan dan maklumat asas tentang populasi, perkembangan, pembiakan, taburan, pemakanan dan sebagainya masih belum ada untuk kebanyakan daripada spesies amfibia di Malaysia. Amfibia adalah haiwan dua alam yang mana larvanya hidup di dalam persekitaran akuatik manakala bentuk dewasanya hidup di daratan (Inger dan Stuebing, 1977). Jesteru itu mereka akan mengalami kesan negatif sekiranya kedua-dua persekitaran ini (akuatik dan daratan) mengalami perubahan dan degradasi. Amfibia boleh dikategorikan sebagai penunjuk biologi terhadap pencemaran dan perubahan ekosistem.

Di seluruh dunia, populasi amfibia adalah berkurangan dan fenomena ini disebabkan oleh eksploitasi dan kehilangan habitat asal (Barinaga, 1990; Blaustien, 1994), pencemaran persekitaran dan kemusnahan habitat (Duellman dan Trueb, 1986), sementara katak-katak hutan di Malaysia diancam oleh aktiviti-aktiviti pembalakan dan pembukaan hutan (Kiew, 1984). Maka kajian tentang asas tentang aspek-aspek ekologi spesies-spesies amfibia di sini wajarlah dijalankan supaya kita dapat menggunakan maklumat dan data untuk membantu di dalam pengurusan dan konservasi amfibia di negara ini.

Kajian yang dijalankan ini bertujuan untuk :

- a. mendapatkan maklumat dan data asas tentang kadar perkembangan larva beberapa spesies amfibia hutan yang terdapat di utara Semenanjung Malaysia,
- b. menentukan peratusan kemandirian berudu amfibia tertentu,
- c. menentukan tabiat pemakanan berudu spesies amfibia tertentu,
- d. melihat taburan dan kepelbagaian amfibia dewasa di beberapa tempat di utara Semenanjung Malaysia.

BAHAN DAN KAEDAH

Kajian tentang perkembangan dan kemandirian larva amfibia dilakukan dengan mengutip telur dan berudu katak daripada sungai-sungai di hutan serta mengenal pasti spesies. Berudu katak yang dikutip daripada lapangan dibela di dalam akuarium plastik berukuran 43 sm X 30 sm X 27 sm yang diisi dengan air nyahklorin setakat setengah akuarium. Air ditukarkan setiap 7 hari. Berudu diberikan makanan ikan berjenama Guppy dan juga sayur sawi (*Brassica sp.*) yang telah direbus. Kadar perkembangan dan kadar kemandirian berudu direkodkan setiap tiga hari sehingga peringkat metamorfosis dicapai.

Kajian pemakanan pula melibatkan analisis isi kandungan perut berudu katak tertentu. Untuk ini berudu katak pada peringkat perkembangan tertentu dikutip dan di awet dalam 70 % alkohol, kemudian ususnya dibelah dan kandungan usus dibuatkan palitan slaid. Kaedah ini adalah ubahsuaian daripada Kaedah Chan dan Chua (1979). Bahan makanan berudu dikenalpasti di bawah mikroskop untuk menentukan jenis makanan serta kelimpahan makan utama berudu itu. Pengecaman makanan dibuat dengan merujuk kekunci Aishah (1996) dan Chapman dan Chapman (1990).

Di dalam aktiviti pencarian berudu katak di hutan, haiwan-haiwan dewasa juga dikutip dan direkodkan jumlahnya. Daripada data ini dapatlah ditentukan kepelbagaian komuniti amfibia dan kelimpahan serta taburan spesies amfibia di tapak kutipan specimen.

HASIL

Empat spesies berudu amfibia telah dikutip, dikenalpasti dan diceraikan perkembangan dan kemandirian masing-masing. Keputusan daripada empat spesies berudu menunjukkan bahawa mereka menepati kadar perkembangan yang dicatat oleh Gosner (1960). *Bufo parvus* (Katak Jambul Lurus) didapati mempunyai tempoh larva yang paling singkat (31.8 + 1.75 hari), diikuti oleh *Microhyla heymonsi* (Katak Jawab)(41.0 + 2.9 hari), *Rana chalconota* (Katak Tembaga)(42.5 + 2.08 hari) dan *R. limnocharis* (Katak Rumput)(51.0 + 3.5 hari). Untuk kemandirian berudu dari peringkat

larva ke metamorfosis pula didapati bahawa *R. limnocharis* mempunyai kadar kemandirian yang tertinggi dengan 18.0 + 13.9 %, diikuti oleh *M. heymonsi* (6.0 + 2.3 %), *R. chalconota* (4.2 + 0.74 %) dan *B. parvus* (3.3 + 0.98 %).

Untuk kajian pemakanan pula cuma satu spesies berudu katak telah berjaya dikaji iaitu *M. heymonsi* (Katak Jawab). Hasil yang didapati menunjukkan bahawa berudu spesies amfibia ini memakan 32 jenis makanan. Makanan utama ialah dari kumpulan alga dengan diwakili oleh 9 famili di mana tiga famili terbesar ialah Desmidiaceae (43.1 %), Navicilaceae (25.5 %) dan Nitzschaceae (14.2 %). Spesies alga utama yang dimakan oleh berudu *M. heymonsi* ialah *Closterium sp.* dengan kelimpahan bandingan sebanyak 35.4 %. Oleh itu berudu *M. heymonsi* ini dikategorikan sebagai herbivor yang mendapatkan makanan daripada permukaan air, kolom pertengahan air dan juga pada dasar dan substratum. Bentuk dan keadaan mulut berudu ini juga adalah disesuaikan untuk pemakanan menapis daripada permukaan air disamping boleh juga meragut alga yang tumbuh di substratum.

Juga hasil daripada penelitian katak-katak dewasa di kawasan Hutan Simpan Gunung Jerai, Kedah, terdapat 15 spesies katak/kodok dari 4 famili di situ. Spesies yang paling limpah ialah *B. asper* (Kodok Hutan), diikuti oleh *M. butleri*, (Katak Bising) *R. blythi* (Katak Demam), *M. heymonsi* (Katak jawab) dan *R. nigrovittata* (Katak Sisi Hitam), sementara *R. signata* (Katak Bintik Kuning) dan *R. hoseii* (Katak Racun) adalah yang paling sedikit. Kajian ini juga telah menemukan satu spesies katak baru hasil kolaborasi dengan saintis daripada Negara Jepun.

PERBINCANGAN

Tempoh metamorfosis untuk berudu katak yang dirkodkan adalah antara 31 hari dan 51 hari. Untuk berudu yang hidup di lopak-lopak sementara di pinggir sungai, tempoh larva yang singkat adalah penting kerana untuk mengelakkan daripada kekontangan air dalam lopak. Tempoh larva untuk kebanyakan spesies tropika adalah lebih singkat jika dibandingkan dengan spesies di negara temperat kerana faktor suhu.

Perkembangan berudu adalah lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi daripada 20°C. Hampir kesemua berudu katak di sini memerlukan 3 minggu hingga 2 bulan untuk melengkapkan metamorfosis berbanding dengan berudu spesies katak temperat yang perlu hidup untuk 3 bulan hingga 2 tahun sebelum melengkapkan proses metamorfosis.

Dalam kajian ini didapati kemandirian berudu hingga ke peringkat metamorfosis adalah antara 3 hingga 18 peratus. Ini adalah angka yang agak sederhana kerana terdapat pada kebiasaannya kadar kemandirian kebanyakan berudu amfibia adalah sekitar 5 % sahaja (Calef, 1973). Kadar kematian berudu yang tinggi juga dikatakan fenomena biasa pada banyak spesies amfibia (Wilbur, 1980; Ibrahim, 2004). Antara faktor-faktor yang menyebabkan kadar kematian berudu amfibia ini agak tinggi termasuklah pemangsa (Calef, 1973; Smith, 1983); persaingan (Rose, 1960; Wilbur, 1977); kepadatan (Griffith, 1991; Rose, 1960; Wilbur, 1977) dan sumber makanan yang terhad (Wilbur, 1977; Smith, 1983).

Untuk kajian pemakanan berudu, larva *M. heymonsi* didapati memakan lebih banyak alga fotosintetik daripada benda lain. Ini adalah kerana saiz dan bentuk mulut berudu spesies ini memang telah disesuaikan untuk memakan alga yang terapung di permukaan air dan terampai dalam kolom air, dan juga alga yang tumbuh di substratum. Oleh yang demikian berudu spesies ini tidak dapat diketengahkan sebagai kawalan biologi kepada jentik-jentik nyamuk. Pencarian yang lanjut perlu dilakukan untuk mengenalpasti berudu spesies katak yang boleh menjadi pemangsa kepada jentik-jentik nyamuk, berdasarkan kajian pemakanan dan bentuk mulut dan juga habitat kehidupan mereka.

Dari aktiviti kajian ini didapati juga bahawa kepelbagaian amfibia di Hutan Simpan Gunung Jerai adalah tinggi dan sihat. Ini menunjukkan bahawa persekitaran dan ekosistem hutan di situ masih mantap dan dapat menampung kepelbagaian amfibia yang tinggi. (Ibrahim *et al.*, 2005). Namun begitu daripada kumpulan data yang dikutip dan dianalisis didapati bahawa ada beberapa kawasan di sekitar Gunung Jerai yang telah agak terganggu sedikit berdasarkan taburan dan jenis-jenis katak dan kodok yang dijumpai di situ. Umpamanya kawasan rekreasi Sungai Teroi didapati terganggu habitatnya disebabkan oleh aktiviti perkelahan dan kinjungan orang ramai ke tempat itu dari semasa ke semasa, yang telah menyebabkan sedikit sebanyak perubahan kepada alam sekitar dari

segi jenis-jenis tumbuhan asli mahupun kualiti air sungai di situ. Jesteru itu di tempat itu terdapat beberapa spesies amfibia yang biasanya dikaitkan dengan penempatan manusia. Contoh amfibia yang terdapat di situ (Kawasan Rekreasi Sg. Teroi) ialah *Rana limnocharis*, *Microhyla heymonsi* dan *M. butleri*.

RUJUKAN

- Aishah, S. (1996). Panduan mengenal Alga Air Tawar. Kuala Lumpur, DBP. 129 ms.
- Barinaga, M. 1990. Where have all the Froggies Gone? Science 247: 1033-1034
- Berry, P.Y. (1975). *The Amphibian Fauna of Peninsula Malaysia*. Tropical Press, Kuala Lumpur. 130 pp.
- Blaustien, A.R. 1994. Chicken Little or Nero's Fiddle ? A Perspective on Declining Amphibians. Herpetologica 50: 85-97.
- Calef, G.W. (1973). Natural mortality of tadpoles in a Population of *Rana aurora*. Ecology 54 (4): 741-758.
- Chan, E.H. dan Chua, T.E. (1979). The Food and Feeding habits of Green back grey Mullet, *Liza subvividis* from various habitats and at various stages of growth, J. Fish Biology 15: 165-171.
- Chapman, V.J. dan Chapman, D.J. (1990). Alga. Kuala Lumpur, DBP. 516 ms.
- Duellman, W.E. and Trueb, L. 1986. Biology of Amphibians. McGraw-Hill Book Co., New York. 670 pp.
- Gosner, K.L. (1960). A Simplified Table for Staging Anuran Embryos and Larvae with Notes on Identification. Herpetologica 16: 183-190.
- Griffiths, R.A. (1991). Competition between Common Frog *Rana temporaria* and Natterjack Toad *Bufo calamita* tadpoles: The Effect of Competitor Density and Level of tadpole development. Oikos 61: 187-196.
- Ibrahim, J. (2004) *Aspects of Biology and Ecology of Two Sympatric Frog Species in Malaysia*. Yusran Publishing House, Kedah. 227 pp.

- Ibrahim, J. and Y. Sofrina (2001). Kajian Pemakanan Katak Sawah Genus Rana (Ranidae: Amphibia) dari Kawasan IV, Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (MADA), Kedah. *Jurnal Biosains* 12: 83-90.
- Ibrahim Jaafar, Jupin Wong, Nir Ziana, A.S, Yvonne Khoo and Ayyub Isa (2005). Relative Abundance, Diversity and Distribution of Amphibian Species on Gunung Jerai, Kedah. In *Shaharudin Md. Ismail, Wan Yusoff Wan Ahmad, Jalil Md. Som, Yusoff Muda and A. Latiff (eds.) Siri Kepelbagaian Biology Hutan : Hutan Simpan gunung Jerai, Kedah : Pengurusan, Persekitaran Fizikal dan Kepelbagaian Biologi*. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. Pp 340 -347.
- Inger, R.F. and Stuebing, R.B. (1997). *A field Guide to the Frogs of Borneo*. Natural History Publications, Kota Kinabalu. 205 pp
- Kiew, B.H. (1984) Conservation Status of Malaysian Amphibians. *Malaysian Naturalist* 37: 6-10.
- Rose, S.M.(1960). A feedback Mechanism of Growth in tadpoles *Ecology* 41: 188-199.
- Smith, P.C. (1983). Factors controlling Tadpole populations of the Chorus *Pseudocharis triseriata* on Isle Royale Michigan. *Ecology* 64: 501-510.
- Wilbur, H.M. (1977). Density-dependent of Growth and Metamorphosis in *Bufo americanus*. *Ecology* 58: 196-200.
- Wilbur, H.M. (1980). Complex Life Cycles. *Ecology and Systematics* 11: 67-93.

OUTPUT DAN FAEDAH PROJEK

a. Penerbitan

65 BK
65
BABUK
1. Ibrahim Jaafar, Jupin Wong, Nir Ziana, A.S, Yvonne Khoo and Ayyub Isa (2005). Relative Abundance, Diversity and Distribution of Amphibian Species on Gunung Jerai, Kedah. In *Shaharudin Md. Ismail, Wan Yusoff Wan Ahmad, Jalil Md. Som, Yusoff Muda and A. Latiff (eds.) Siri Kepelbagaian Biology Hutan : Hutan Simpan gunung Jerai, Kedah : Pengurusan, Persekitaran Fizikal dan Kepelbagaian Biologi*. Jabatan Perhutanan Semenanjung Malaysia. Pp 340 -347.

66
MAJAL
2. Matsui, M. and Ibrahim, J. (200?) A New Cascade Frog of Subgenus *Odorana* from Pen. Malaysia. (In prep).

X 3. Siti Anisah Isnin (2005). Kajian Kadar Kemandirian, Data Morfometrik dan Perkembangan Berudu Katak *Mocrohyla heymonsi* Vogt. Tesis Tahun Akhir. PP Sains Kajihayat, USM. 48 pp

4. Hasnita Md Yamin (2005). Kajian Kadar Kemandirian, Tumbesaran dan Perkembangan Berudu *Rana limnocharis* Boie. Tesis Tahun Akhir. PP Sains Kajihayat, USM. 44 pp.
5. Sy. Razieyah S. A. Razak. (2005). Kajian Pemakanan pada Berudu Spesies *Microhyla heymonsi* Vogt. Tesis Tahun Akhir. PP Sains Kajihayat, USM 41 pp.
- 7E81G
29967 6. Shahriza Shahrudin (200?). Kajian Struktur Komuniti, Musim Pembiakan dan Perkembangan Larva Amfibia di Utara Semen. Malaysia. Tesis Kedoktoran. PPP Jarak Jauh, USM 227 pp (In prep.) TESIS

b. Faedah-faedah Lain

1. Data asas tentang perkembangan dan kemandirian 4 spesies berudu katak hutan akan menjadi data awal untuk kajian lanjutan tentang biologi dan ekologi keempat-empat spesies amfibia ini, untuk rujukan oleh pengkaji-pengkaji akan datang.
2. Data dan maklumat asas tentang pemakanan berudu *Microhyla heymonsi* juga akan menjadi data awal untuk kajian-kajian selanjutnya.
3. Maklumat daripada kajian kepelgiaian amfibia di Gunung Jerai akan digunakan oleh pihak Jabatan Perhutanan Malaysia untuk merangka dasar pemuliharaan biodiversiti di Hutan Simpan Gunung Jerai, Kedah.
4. Data tentang taburan spesies amfibia di beberapa batang sungai di Hutan Simpan Gunung Jerai dapat digunakan oleh pihak Jabatan Perhutanan Malaysia dan pihak Jabatan PERHILITAN untuk memantau tahap pencemaran dan gangguan persekitaran ke atas habitat dan ekosistem Hutan Simpan Gunung Jerai.
5. Penemuan spesies baru katak hutan yang diberi nama *Rana monjerai* akan memperagakan nama Negara kita di persada kajian ekologi haiwan amfibia di peringkat antarabangsa dan meningkatkan kekayaan spesies herpetofauna Malaysia.

-----00000000-----