

## Taburan dan Populasi Ikan Air Tawar di Beberapa Altitud di Taman Kinabalu Sabah, Malaysia.

ABDULLAH SAMAT

*Danum Valley Field Centre*

*c/o Yayasan Sabah Office, P.O. Box 282*

*91108 Lahad Datu, Sabah*

**Key words :** taburan, populasi, altitud, Taman Kinabalu.

### ABSTRAK

*Satu tinjauan ke atas fauna ikan air tawar di Taman Kinabalu telah dijalankan untuk mengkaji taburan dan saiz populasinya di samping pengaruh kualiti air. Spesimen dikumpulkan dengan kaedah renjatan elektrik. Parameter fizik air dicerap secara in-situ dan beberapa jenis nutrien dan logam dianalisis di makmal. Sebanyak 22 spesies dari 5 famili ikan telah ditemui. Rasbora hubbsi, Osteochilus spilurus dan Nematabramis alestes merupakan senarai baru bagi Taman Kinabalu. Manakala Oreochromis mossambicus dan Trichogaster trichopterus tidak ditemui kerana tertabur di kawasan yang dahulunya sebahagian dari taman. Hasil kajian ini juga menunjukkan bahawa taburan serta populasi ikan berbeza mengikut altitud dan beberapa ciri fizikal air.*

### ABSTRACT

*A survey was conducted to study the distribution and population of freshwater fish fauna of the Kinabalu Park. Fishes were sampled using electroshocker; the impact of water quality was also studied. Physical parameters were determined in-situ while several nutrient and heavy metal contents were analysed in the laboratory. A total of 22 species were found, representing 5 families. Rasbora hubbsi, Osteochilus spilurus and Nematabramis alestes are new listings for this area. Oreochromis mossambicus and Trichogaster trichopterus were not found although they had been reported previously. The distribution and population of fish were found to vary according to altitude and several physical parameters of the waters.*

### PENDAHULUAN

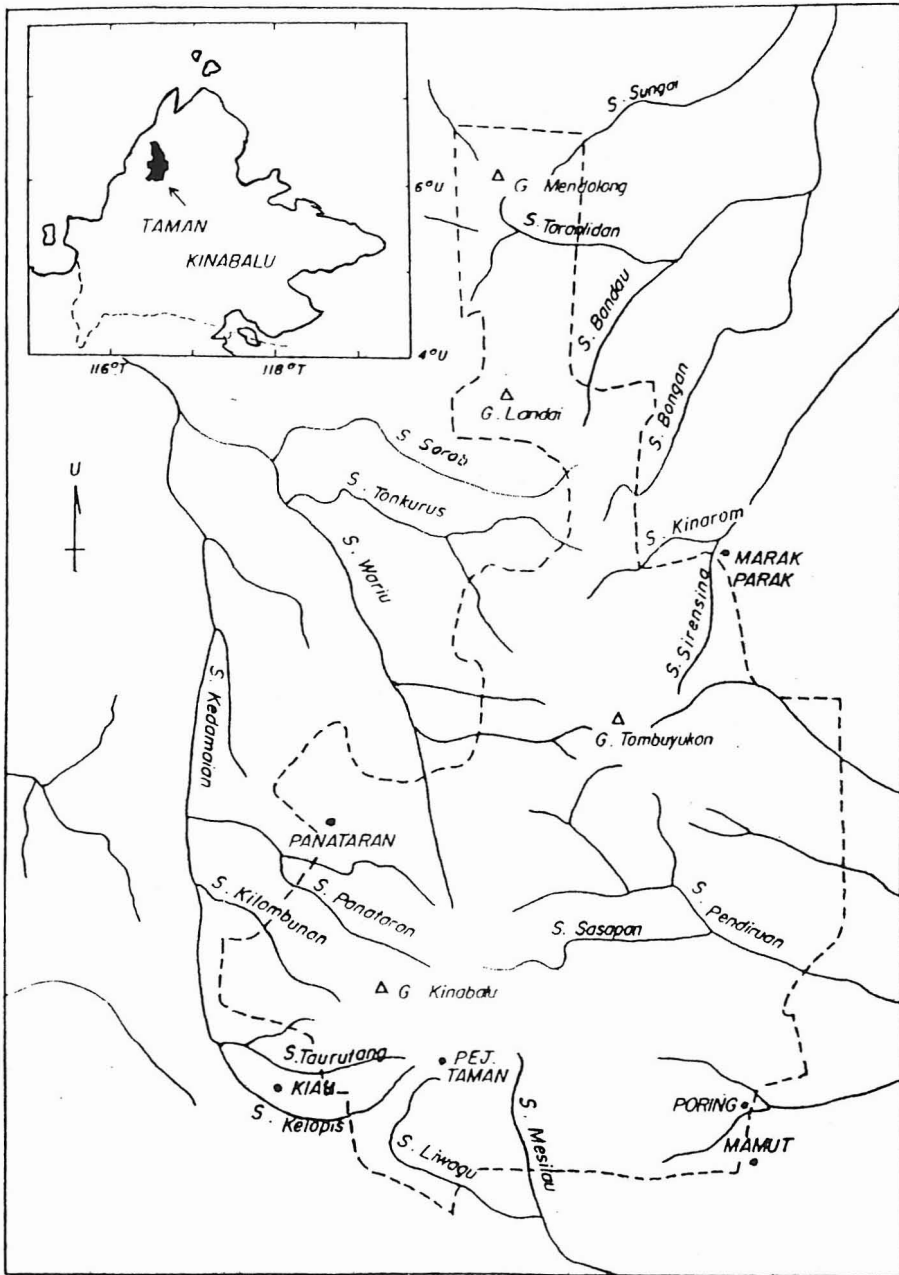
Gunung Kinabalu adalah puncak tertinggi di kawasan kajian (4101 m) dan menjadi punca utama bagi kebanyakan sungai utama di Sabah seperti Sungai Padas, Labuk dan Kadamaian. Sungai-sungai di dalam kawasan Taman Kinabalu lebih merupakan anak sungai yang kecil, berbatu, cetek, beralir deras dan jernih. Tinjauan terhadap ikan air tawar di kawasan ini telah dimulakan oleh Vaillant (1893) dengan 5 koleksi spesies, diikuti oleh Chin (1964) dan Gosse (1972) masing-masing dengan 9 dan 15 spesies. Chin (1978) merumuskan bahawa jumlah spesies ikan air tawar dari Taman Kinabalu dan kawasan sekitarnya ialah 32. Sebahagian besar pengkaji hanya

memberikan perhatian terhadap taksonomi tetapi tidak kepada aspek populasi dan taburannya. Oleh itu kajian ini bertujuan untuk menjelaskan butir-butir di atas, di samping menambah maklumat fauna ikan air tawar di Taman Kinabalu.

### KAEDAH

Tinjauan telah dibuat dari bulan Julai 1985 hingga bulan Januari 1986. Kawasannya meliputi sekitar Pejabat Taman Kinabalu, Kiau, Poring, Mamut, Panataran dan Marak Parak (Rajah 1).

Spesimen dikumpul dengan kaedah renjatan elektrik kerana ia sesuai untuk anak-anak sungai dengan kedalaman yang kurang daripada 2m (Knudsen, 1976). Pengumpulan dibuat secara



Rajah 1: Taman Kinabalu menunjukkan bahagian dan sungai-sungai yang menyalirnya.

berasingan berdasarkan kepada keadaan habitat berarus dan berkolam. Seterusnya pengelasan dilakukan dengan bantuan kunci yang disediakan oleh Inger dan Chin (1962), Roberts (1982) dan Mohsin dan Ambak (1983). Manakala indeks pelbagaian Simpson (persamaan 1) dan indeks keserupaan Morisita (persamaan 2) digunakan dalam penganalisan data untuk

membezakan populasi ikan di antara kawasan-kawasan yang ditinjau.

Indeks Simpson (D)

$$D = 1 - \frac{\sum x(x-1)}{\sum N(N-1)} \text{ atau } D = 1 - 1^*(\text{Pers. 1})$$

di mana  $x$  = jumlah individu setiap spesies  
 $N$  = jumlah individu dalam komuniti  
 $I$  = ukuran kedominan 'atau' gambaran kebarangkalian dua individu, yang sama diambil secara rawak dari satu komuniti adalah spesies yang sama.

di mana  $x$  = jumlah individu spesies a dari komuniti 1  
 $y$  = jumlah individu spesies a dari komuniti 2  
 $I_{1,2}$  = kedominan Simpson bagi komuniti 1 & 2

Nilai indeks  $I$  (0 hingga 1) ini tidak dipengaruhi oleh saiz sesuatu populasi atau sampel (Brower dan Zar 1984).

Indeks Morisita ( $I$ )

$$I = \frac{2 \sum x \cdot \sum Y}{(I_1 + I_2) N_1 N_2} \dots\dots\dots(\text{Pers. 2})$$

Parameter fizik air sungai dicerap secara *in-situ*. Suhu, pH, kekeruhan, kekonduksian dan

JADUAL 1  
 Senarai spesies ikan dari Taman Kinabalu

Nama saintifik	Nama tempatan	Altitud (m)
<b>Anguillidae</b>		
<i>Anguilla borneensis</i> (Popta)	Sinsilud/belud	440-520
<b>Bagridae</b>		
<i>Mystus nemurus</i> (Valenciennes)	Baung/sopong	200-450
<b>Cobitidae</b>		
<i>Nemachilus olivaceus</i> Boulenger		200-520
<b>Cyprinidae</b>		
<i>Garra borneensis</i> (Vailant)	Batduan/tunjungan	200-620
<i>Nematabramis alestes</i> Inger & Chin	Dumpis	200-400
<i>Nematabramis everetti</i> Boulenger	Dumpis	200-450
<i>Nematabramis steindachneri</i> Popta	Dumpis	370-400
<i>Osteochilus spilurus</i> (Bleeker)	Toros/Logau	200
<i>Paracrossochilus acerus</i> Inger & Chin	-	240
<i>Puntius binotatus</i> (Valenciennes)	Turungau	240-520
<i>Puntius sealei</i> (Herre)	Turungau	200-520
<i>Rasbora argyrotaenia</i> (Bleeker)	Londo/buntung	200
<i>Rasbora hubbsi</i> Brittan	Londo/buntung	200
<i>Tor douronensis</i> (Bleeker)	Belian	200-520
<b>Gastromyzontidae</b>		
<i>Gastromyzon borneensis</i> Gunther	Rokot	440-645
<i>Gastromyzon lepidogaster</i> new sp.	Rokot	635-645
<i>Gastromyzon manticola</i> (Vaillant)	Rokot	200-620
<i>Glariopsis denudata</i> new sp.	Tengkalus	1380-1580
<i>Glariopsis hanitschi</i> (Boulenger)	Tengkalus	380-1580
<i>Protomyzon ophelochilus</i> Inger & Chin	Dalat-dalat	370-1430
<i>Protomyzon griswoldi</i> Hora & Jayaram	Dalat-dalat	240-620
<i>Protomyzon whiteheadi</i> (Vaillant)	Dalat-dalat	200-1580

oksigen terlarut diukur dengan Horiba 'Water checker U-7'. Lain-lain parameter seperti orthofosfat (PO<sub>4</sub>-P). Nitrat (NO<sub>3</sub>-N) dan sulfat (SO<sub>4</sub>-S) diukur dengan HACH KIT Model DR-EL/5. Logam-logam natrium, kalsium dan magnesium pula diukur dengan spektrofotometer penyerapan atom model 2380.

**HASIL**

Sungai-sungai yang ditinjau merupakan bahagian hulu dengan air yang jernih, berarus deras dan mempunyai dasar yang berbatu dan berpasir. Vegetasi tebing terdiri daripada hutan primer dan juga belukar. Sebanyak 22 spesies dari 5 famili ikan telah ditemui: 11 spesies dari Cyprinidae, 8 spesies dari Gastromyzontidae, manakala Anguillidae, Bagridae dan Cobitidae masing-masing 1 spesies (Jadual 1). Dari segi bilangan individu terkumpul pula, Gastromyzontidae paling dominan di kawasan kajian dengan 76.5%, diikuti oleh Cyprinidae (20.6%), Cobitidae (2.4%), anguillidae (0.3%) dan Bagridae (0.2%). Kira-kira 60% daripada jumlah keseluruhan individu, terkumpul dari bahagian beraliran deras dan peratusan selebihnya daripada bahagian kolam. Habitat beraliran deras dominan dengan spesies-spesies dari famili Gastromyzontidae terutama di altitud melebihi 600 m berbanding dengan spesies dari famili-famili lain (Rajah 2). Manakala hasil daripada analisis mendapati bahawa nilai indeks kepelbagaian secara amnya lebih tinggi di bahagian kolam dan menurun dengan meningkatnya altitud (Jadual 2). Sementara itu indeks keserupaan antara komuniti di arus deras dan kolam didapati meningkat mengikut altitud

JADUAL 2

Indeks Kepelbagaian Spesies (D) mengikut altitud dan dua keadaan fizikal; arus deras dan kolam

Kod.*	Altitud (m)	Indeks Kepelbagaian (D)	
		Arus deras	Kolam
HO1	< 500	0.6934	0.8939
HO2	500-1000	0.6753	0.7198
HO3	1000-1500	0.3541	0.4950
HO4	> 1500	0.5578	0.6221

(Jadual 3) dan juga bagi stesen-stesen yang berdekatan antara satu sama lain (Jadual 4).

Parameter fizik air menunjukkan perbezaan yang kecil kecuali bagi beberapa batang sungai seperti Mamut dan Kepongoh (Jadual 5). Nilai pH yang dicerap menunjukkan paras yang tidak seragam; 6.1 di Sungai Kepungit II hingggga 8.9 di Carson Falls. Kekonduksia tidak melebihi dari 1.5 mS/cm dan pada kebanyakan stesen kekeruhan adalah kurang daripada 10 ppm, kecuali di Sungai Silau-Silau (45.5 ppm), Mamut (40.0 ppm) dan Kepongoh (20.0 ppm).

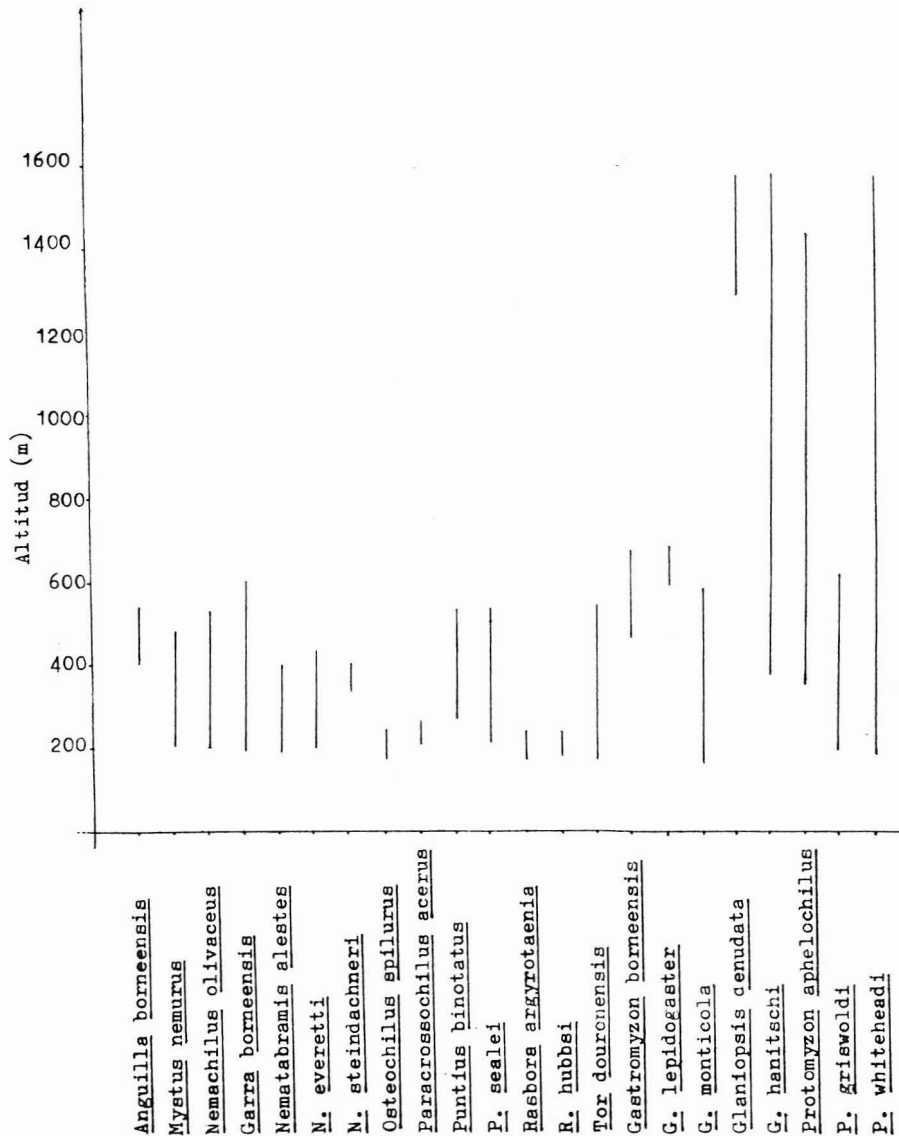
Paras ortofosfat (PO-P) tercerap didapati lebih seragam berbanding dengan nitrat (NO-N) dan sulfat (SO-S) iaitu kurang dari 0.15 ppm kecuali di Sungai Kepungit (0.51 ppm). Paras maksimum nitrat dicerap di Sungai Kepungit I (16.72 ppm), manakala di stesen-stesen lain adalah di antara 5.0 ppm dan 8.0 ppm. Kepekatan logam-logam berat pula ialah 0.33 - 13.45 ppm bagi kalsium, 0.40 - 4.65 ppm bagi natrium. Paras bagi ketiga-tiga logam tersebut didapati agak tinggi di Poring dan Marak Parak (Jadual 5).

JADUAL 3

Indeks Keserupaan Komuniti (I) di antara altitud di arus deras dan kolam.

		Kod Altitud					
		HO1	HO2	HO3	HO4		
Kod Altitud (Arus Deras)	HO1	1.0000	0.4889	0.0800	0.1183	HO1	Kod Altitud (Kolam)
	HO2	0.9500	1.0000	0.2245	0.3410	HO2	
	HO3	0.0731	0.0713	1.0000	0.9120	HO3	
	HO4	0.3266	0.3102	0.9510	1.0000	HO4	

\* HO1 - HO4 adalah kod yang mewakili altitud dengan bezajulat 500m.



Rajah 2. Taburan species ikan di Taman Kinabalu mengikut altitud

**PERBINCANGAN**

Empat famili yang tidak ditemui di dalam tinjauan ini ialah Mastacembelidae, Sisoridae, Anabantidae dan Cichlidae manakala 16 spesies didapati serupa dengan rekod sebelum kajian ini bagi Taman Kinabalu yang disenaraikan oleh Chin (1978). Sebanyak 15 spesies lain yang tidak ditemui semasa kajian ini tetapi terdapat 6 spesies lain yang tidak ada di dalam senarai berkenaan. Tiga daripada spesies itu (*Glaniopsis denudata*, *Gastromyzon lepidogaster* dan *Gastromyzon monticola*) telah direkodkan kemudian oleh Roberts (1982).

*Rasbora hubbsi*, *Osteochilus spilurus* dan *Nematabramis alestes* belum pernah direkodkan di Taman Kinabalu dan ini disebabkan oleh perubahan sempadan kawasan di selatannya yang berpunca daripada masalah kependudukan dan juga pecahan taksonomi ke atas beberapa spesies. Misalnya spesies dari famili Anabantidae, Mastacembelidae, Sisoridae dan Cichlidae yang pernah direkodkan, sekarang ini ditemui di kawasan yang bukan lagi sebahagian dari Taman Kinabalu. Manakala *Gastromyzon lepidogaster* dan *Glaniopsis denudata* yang dahulunya dikenali

JADUAL 4  
Indeks Keserupaan Komuniti (1) di antara kawasan di arus deras dan kolam

		Kod Kawasan *						
		KO1	KO2	KO3	KO4	KO5	KO6	
Kod Kawasan (Arus Deras)	KO1	1.0000	0.2732	0.1825	0.4060	0.0720	0.0429	KO1
	KO2	0.2798	1.0000	0.6933	0.9253	0.0772	0.2173	KO2
	KO3	0.2216	0.4048	1.0000	0.7485	0.2216	0.4117	KO3
	KO4	0.0030	0.5341	0.6969	1.0000	0.0690	0.1993	KO4
	KO5	0.0000	0.0443	0.1719	0.1090	1.0000	0.9711	KO5
	KO6	0.0000	0.1053	0.1802	0.1812	0.8109	1.0000	KO6

\* Berikut adalah kod yang mewakili bahagian-bahagian dalam kawasan penyelidikan.

KO1 = Marak Parak; KO2 = Panataran; KO3 = Poring; KO4 = Kiau;  
KO5 = Mamut; KO6 = Sekitar pejabat taman Kinabalu.

sebagai *G. borneensis* dan *G. hanitschi*, masing-masing (Roberts 1982; Weber dan De'Beaufort 1926) adalah contoh pemecahan taksonomi di dalam famili Gastromyzontidae.

Faktor biotik dan abiotik setempat didapati mempengaruhi taburan dan kelimpahan spesies. Di bawah paras 600 m altitud, spesies-spesies tersebar dengan luar tetapi kebanyakannya terdiri dari populasi kecil. Beberapa batang sungai yang ditinjau menunjukkan kehadiran populasi yang serupa kerana sungai-sungai tersebut terdiri dari satu sistem saliran, misalnya sungai Mamut dan Mantakungan di Porong adalah sebahagian dari sistem saliran Langanan

*Protomyzon whiteheadi* adalah contoh spesies yang bertabur dengan meluas, tetapi saiz populasinya berkurangan dengan menurunnya altitud walaupun tidak ada perubahan dari segi saiz badan. *Glanioptis* sp. pula dominan di altitud yang lebih dari 1300 m. Tiada spesies dari famili Cyprinidae ditemui dari paras 800 - 1800 m. Keadaan ini disebabkan oleh penyesuaian semula jadi terhadap persekitaran, misalnya *Puntius* sp. yang mempunyai nisbah tinggi maksimum dan lebar tubuh yang besar adalah tidak sesuai untuk habitat berarus deras serta yang mempunyai kedalaman purata 0.3 m. *Anguilla borneensis* walaupun terdapat di arus deras dan air yang jernih, ia juga boleh hidup di air yang keruh atau berlumpur (Inger dan Chin, 1962). *Mystus nemurus* pula jarang ditemui di Taman Kinabalu dan menurut Mohsin dan Ambak (1983) spesies

ini lebih mudah ditemui pada kedalaman lebih dari 2 m hingga ke muara sungai.

Terdapat pelbagai spesies rendah di arus deras tetapi saiz populasinya tinggi kerana bahagian tersebut kaya dengan bekalan makanan, oksigen, ruang yang lebih dan musuh yang sedikit (Russel-Hunter, 1970; Andrews, 1972). Fenomena ini dapat diperhatikan dengan jelas misalnya di Sungai Silau-Silau, Liwagu dan Bambang. Habitat kolam pula merupakan tempat perlindungan (Needham dan Needham, 1981) di samping menjadi habitat untuk spesies-spesies dari famili Cyprinidae. Walaupun begitu kehadiran mereka di arus deras untuk mendapatkan makanan boleh mempengaruhi indeks keserupaan komuniti yang dicerap. Keserupaan komuniti di antara arus deras dan kolam yang meningkat mengikut altitud adalah disebabkan oleh bilangan spesies yang semakin kecil. Jadi kebarangkalian untuk spesies yang sama berada di kedua-dua keadaan itu adalah besar.

Beberapa spesies didapati mempunyai sifat khas untuk menyesuaikan diri di habitat-habitat tertentu. Ikan-ikan yang tinggal di arus deras seperti *Gastromyzon* menurut Inger dan Chin (1962) mempunyai beberapa kaedah penyesuaian untuk menetapkan kedudukan tubuh selain daripada kelebihan dari segi kekuatan berenang. Ia juga biasanya berenang menentang arus dan melekap di batu dengan bahagian ventralnya yang berbentuk piring. Bentuk yang pipih

JADUAL 5: Data kualiti air sungai-sungai di Taman Kinabalu

Kod	Kawasan	Sungai/Stesen	Altitud (M)	T (°C)	pH	Kond. (mS.cm-1)	Keruh (ppm)	Do (ppm)	NO <sub>3</sub> -N (ppm)	PO <sub>4</sub> -P (ppm)	SO <sub>4</sub> -S (ppm)	Ca <sup>++</sup> (ppm)	Mg <sup>++</sup> (ppm)	Na <sup>+</sup> (ppm)
KO1	Sekitar Taman Kinabalu	Carson Falls	1840	15.2	8.9	0.7	02.0	8.3	5.72	0.12	2.50	0.69	0.50	0.75
		Silau-Silau	1540-1580	17.3-17.9	6.9-7.4	0.1	45.5	8.4-8.6	7.92	0.08	3.00	0.90	0.80	0.93
		Liwagu	1430-1540	16.1-16.7	7.4-7.8	0.1	08.0	8.0-9.1	5.72	0.05	4.80	1.09	0.40	0.99
		Mersilau	1460-1470	15.8-16.6	7.7-8.2	0.3-0.5	nd	8.3-8.8	nd	nd	nd	nd	nd	nd
KO2	Kiau	Kedamaian	615-620	16.7-17.4	8.4-8.7	0.2-0.4	01.0	7.9-8.0	6.60	nd	2.50	0.45	1.71	0.60
KO3	Poring	Kipungit II	635-645	21.5-21.6	6.1-6.3	0.3-0.5	08.0	7.5-8.1	6.60	0.15	3.00	0.74	1.90	1.69
		Kipungit I	550-565	21.3-21.4	6.5-7.2	0.1-0.2	nd	7.8-8.3	nd	nd	nd	nd	nd	nd
		Mamut	520-525	21.8-22.5	6.5-6.7	0.3-0.4	10.0	7.7-8.1	16.72	0.13	10.00	1.64	0.70	2.80
		Kepongoh	510-520	24.3-24.5	7.0-7.4	0.5-0.6	40.0	7.5-7.6	3.52	0.14	68.00	13.45	4.70	4.65
		Kipungit	480-520	26.2	7.6	0.9	20.0	7.0	6.16	0.12	4.00	2.07	6.80	2.75
Mantakungan	440-450	21.5-23.7	6.5-7.2	0.2-0.5	10.0	7.1-7.6	7.04	0.51	5.00	1.47	0.90	2.90		
KO4	Mamut	Bambangan	1380-1400	22.7-22.9	6.3-6.4	0.1-0.4	05.0	6.9-7.6	5.72	0.12	5.00	1.94	6.40	2.75
KO5	Panataran	Panataran 1	370-400	22.3-23.7	7.9-8.2	0.6-0.8	01.0	5.5-8.0	7.04	0.12	5.00	0.33	1.77	0.44
		Taralasuk	380	24.0	7.4	1.2	nd	7.7	6.60	0.11	9.00	0.43	0.67	1.54
		Kapadsaan	350	23.7	7.7	0.6	02.0	6.0	8.36	0.10	7.00	0.52	0.62	1.02
		Panataran 2	240	23.8	8.5	0.8	02.0	7.4	7.40	0.11	5.00	0.80	1.71	0.67
KO6	Marak Parak	Kinarom	200	24.5-25.3	8.4-8.5	0.1	01.0	7.2-7.6	3.52	0.12	6.00	2.52	3.32	1.20

T = Suhu; Kond = Konduktiviti; Keruh = Kekeruhan; DO = Oksigen Terlarut; nd = Tidak diceraip

mengurangkan rintangan tubuh terhadap arus (Hora, 1932). Sementara itu bukaan insang yang kecil dan rapat ke sisi mengurangkan kemasukan partikel lumpur atau kelodak yang boleh menjejaskan fungsi insang.

Suhu merupakan salah satu faktor penehad yang utama di persekitaran akuatik (Krebs, 1978) kerana perubahannya secara langsung akan menjejaskan parameter lain. *Glanioptis* adalah contoh spesies yang taburannya dihadkan oleh faktor suhu di mana kelimpahannya tinggi di bawah suhu 20°C. Keadaan yang sebaliknya pula berlaku kepada spesies-spesies dari Famili Cyprinidae. Paras oksigen terlarut, dan logam yang dicerap tidak menunjukkan kesan langsung kerana parasnya didapati tidak menghampiri takat bahaya bagi ikan air tawar. Walau bagaimanapun pempendapan sedimen buangan dari lombong tembaga di Mamut telah merencat perkembangan komuniti ikan di sungai yang terlibat. Di sini hanya spesies dari famili Gastromyzontida sahaja ditemui.

Sungai Silau-Silau dan Mamut mempunyai kekeruhan yang tinggi berbanding dengan sungai-sungai yang lain semasa tinjauan dibuat. Keadaan tersebut disebabkan oleh kewujudan bahan terampai di dalam air akibat daripada hakisan semasa hujan. Air sungai biasanya kembali jernih selepas 12 jam (Tan Fui Lian, perhubungan peribadi). Tiada kesan langsung yang jelas oleh faktor ini terhadap ikan, namun suatu kajian yang khusus terhadapnya harus dijalankan bagi membuat sesuatu kesimpulan. Ketiadaan individu di Carson Falls pula adalah disebabkan oleh pH yang tinggi iaitu di luar dari julat kesesuaian (pH 6 hingga 8) yang dicadangkan oleh Alabaster dan Lloyd (1980).

### PENGHARGAAN

Saya ucapkan terima kasih kepada Prof. Madya R. B. Stuebing yang telah berusaha menyeliakan projek ini. Begitu juga dengan pihak Taman Sabah khasnya Taman Kinabalu yang telah memberikan kerjasama termasuk kemudahan makmal dan bantuan kakitangannya dalam semua kerja-kerja yang berkaitan.

### RUJUKAN

- ALABASTER, J.S. and R. LLOYD. 1980. Water Quality Criteria for Freshwater Fish, p. 21 - 155 Food and Agriculture Organization of the United Nations: Butterworth.
- ANDREWS, W.A. 1972. A Guide to the Study of Freshwater Ecology, p. 1 - 1000, Englewood, Cliffs: Prentice-Hall.
- BROWER, J.E and ZAR, J.H. 1984. Field and Laboratory Methods for General Ecology. 2nd edn., p. 153-213. Iowa, USA: Wm. C. Brown Pub. Dubuque.
- CHIN, P.,K. 1964. Royal Society Expedition to North Borneo, 1961. *Fish Proc. Lin. Soc. London* **175** (1):
- CHIN, P.K. 1978. *Freshwater Fishes of Kinabalu National Park and its Vicinities in Kinabalu Summit of Borneo* p. 279-340. Sabah Society Monograph.
- GOSSE, J.P. 1972. Fishes of Kinabalu National Park (North Borneo). *Bull. Inst. Sci. Nat. Belgium. Biologie* **8**(3).
- HORA, S.L. 1932. Classification, Bionomics and Evolution of Homalopterid Fishes. *Mem. Indian Mus* **12**: 263-330.
- INGER, R.F. and P.K. CHIN. 1962. The Freshwater Fishes of North Borneo. *Fieldiana Zoology* **45**:263.
- KNUDSEN, J.W. 1976. Biological Techniques, p. 65-127. New York: Harpers and Row.
- KREBS, C.J. 1978. Ecology: Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 2nd edn. p. 65-127. New York: Harper and Row.
- MOHSIN, A.K.M and M.A. Ambak. 1983. *Freshwater Fishes of Peninsular Malaysia*. Universiti Pertanian Malaysia. 284 pp.
- NEEDHAM, J.G and P.R. NEEDHAM. 1981. A Guide to a Study of Freshwater Biology. 5th edn. p. 87-102. San Francisco: Holden-Day Inc.
- ROBERTS, T.R. 1982. The Bornean Gastromyzontidae Fish Genera *Gastromyzon* and *Glanioptis*. *Proceeding of the California Academy of Science*. **42**(20): 497-524.
- RUSSEL-HUNTER, W.D. 1970. *Aquatic Productivity*. p. 137-152. New York: Macmillan Co. Inc.
- VAILLANT, L. 1893. Contribution a l'etude de la faune ichthyologique de Borneo. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris* **5** (3): 23-114.
- WEBER, M. and L.F. De BEAUFORT. 1916. *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. E.J. Brill. Ltd. 3:XV. (Diterima 15 Ogos, 1989)