

**PERTALIAN DI ANTARA NUTRIEN  
DI DALAM AIR SERTA AIR INTERSTIS  
DAN TAHAP TROFIK DI DALAM TASIK TROPIKA**

**MOHAMAD SAUPI ISMAIL**

**FAKULTI PERIKANAN DAN SAINS SAMUDERA  
UNIVERSITI PERTANIAN MALAYSIA  
SERDANG, SELANGOR**

**1993/94**



TERENGGANU

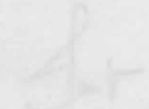
**PERTALIAN DI ANTARA NUTRIEN  
DI DALAM AIR SERTA AIR INTERSTIS  
DAN TAHAP TROFIK DI DALAM TASIK TROPIKA**

BOHANG PENGESAHAN DAN KELULUSAN LAPORAN AGRIK PROJEK

Nama Penuntut : Mohamad Saqir bin Ismail  
No. Matrik : 20003  
Nama Pengajar : Prof. Madya Dr. Ng. Yoonah bin, MSc Yusuf  
Nama Penyelia Khas : Prof. Madya Dr. Lee Ah Thuan  
Tajuk Projek : **Oleh**  
***MOHAMAD SAQIR ISMAIL***

Dengan ini diumumkan bahawa saya telah menyemak laporan akhir projek ini dan  
i) semua pembetulan yang dikehendaki oleh pemeriksa-pemeriksa telah dibuat, dan  
ii) laporan ini telah mengikut format yang diberikan di dalam Perintah PUP 499 -  
Projek dan Seminar, 1991, Fakulti Pertanian dan Sains Samudera, Universiti  
Pertanian Malaysia.

**Laporan projek ini adalah merupakan sebahagian  
daripada keperluan untuk mendapatkan  
Ijazah Bacelor Sains Perikanan**

  
(Tandatangan Penyelia Umum)

16 May 1994  
(Tarikh)

**FAKULTI PERIKANAN DAN SAINS SAMUDERA  
UNIVERSITI PERTANIAN MALAYSIA  
SERDANG, SELANGOR  
1994**

1100023773

0200003107

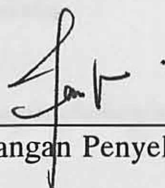
UNIVERSITI PERTANIAN MALAYSIA  
FAKULTI PERIKANAN DAN SAINS SAMUDERA  
PSF 499 - PROJEK DAN SEMINAR

BORANG PENGESAHAN DAN KELULUSAN LAPORAN AKHIR PROJEK

Nama Penuntut : Mohamad Saupi bin Ismail  
No. Matrik : 28863  
Nama Penyelia : Prof. Madya Dr. Hjh. Fatimah bte. Md Yusoff  
Nama Penyelia Kedua : Prof. Madya Dr. Law Ah Theem  
Tajuk Projek : Peralihan di antara nutrien di dalam air serta air interstis dan tahap trofik di dalam tasik tropika

Dengan ini disahkan bahawa saya telah menyemak laporan akhir projek ini dan

- i) semua pembetulan yang disarankan oleh pemeriksa-pemeriksa telah dibuat, dan
- ii) laporan ini telah mengikut format yang diberikan di dalam Panduan PSF 499 - Projek dan Seminar, 1991, Fakulti Perikanan dan Sains Samudera, Universiti Pertanian Malaysia.

  
\_\_\_\_\_  
(Tandatangan Penyelia Utama)

16 April 94  
(Tarikh)

## PENGHARGAAN

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada insan-insan yang cukup istimewa di bawah:

*Untuk Ibu.* Impianmu telahpun terlaksana. Anakmu akan pulang dengan membawa segulung ijazah.

*Untuk arwah Ayah. Al-Fatihah.* Anakmu kini telahpun bergelar graduan.

*Untuk Abang dan Kakak.* Semoga kejayaan adikmu ini dapat membanggakan kalian.

*Untuk penyelia Dr. Fatimah dan Dr. Law.* Budi baik kalian tidak mungkin terbalas.

*Untuk pekerja-pekerja di Makmal Ekologi.* Pertolongan dan pengorbanan kalian akan tetap dikenang.

*Untuk insan tersayang, Lir.* Kejayaanku ini tidak akan bermakna tanpa dirimu. *LOR.*

## ABSTRAK

Satu kajian untuk menentukan pertalian di antara nutrien di dalam air serta air interstis dan tahap trofik di dalam tasik tropika telah dijalankan selama lima bulan bermula dari September 1993 sehingga Januari 1994. Sampel air dan enapan telah diambil daripada 3 buah tasik iaitu Tasik Semenyih, Tasik Titiwangsa dan Tasik Aman. Sebanyak 11 parameter fizikal-kimia-biologiikal air (suhu, kelutsinaran cahaya cakera Secchi, kedalaman, konduktiviti, oksigen terlarut, pH, jumlah ammonia nitrogen, nitrat+nitrit nitrogen, jumlah fosforus, fosforus terlarut reaktif dan klorofil a) dan 3 parameter kimia air interstis (jumlah ammonia nitrogen, nitrat+nitrit nitrogen dan fosforus terlarut reaktif) telah ditentukan bagi ketiga-tiga tasik tersebut. Kesemua pengukuran parameter fizikal air telah dijalankan secara 'in situ', sementara parameter-parameter kimia dan biologiikal telah ditentukan dengan 3 replikat di dalam makmal. Analisis parameter fizikal air menunjukkan Tasik Aman, Tasik Semenyih dan Tasik Titiwangsa berbeza dari segi kepekatan oksigen terlarut (purata 3.63, 4.11 dan 6.72 mg/l masing-masing), konduktiviti (purata 202.50, 41.10 dan 182.81 mhos/cm masing-masing) dan kelutsinaran cahaya (purata 1.06, 3.08 dan 4.03 m masing-masing). Analisis parameter kimia dan biologiikal air, serta nutrien di dalam air interstis menunjukkan Tasik Aman mempunyai kandungan nutrien yang tertinggi (purata 0.113 mg  $\text{NH}_4\text{-N/l}$ , 0.049 mg  $\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$ , 0.016 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$ , jumlah fosforus 0.196 mg/l dan klorofil a 39.16 mg/m<sup>3</sup> di dalam badan air, serta 21.51 mg  $\text{NH}_4\text{-N/l}$ , 2.60 mg  $\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$  dan 1.26 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$  di dalam air interstis) dan jelas berbeza ( $p < 0.05$ ) daripada Tasik Semenyih (purata 0.076 mg  $\text{NH}_4\text{-N/l}$ , 0.040 mg  $\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$ , 0.006 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$ , jumlah fosforus 0.015 mg/l dan klorofil a 4.86 mg/m<sup>3</sup> di dalam badan air, serta 6.68 mg  $\text{NH}_4\text{-N/l}$ , 1.58 mg  $\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$  dan 0.72 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$  di dalam air interstis) dan Tasik Titiwangsa (purata 0.049 mg

$\text{NH}_4\text{-N/l}$ ,  $0.011 \text{ mg NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$ ,  $0.002 \text{ mg PO}_4\text{-P/l}$ , jumlah fosforus  $0.018 \text{ mg/l}$  dan klorofil  $a$   $3.36 \text{ mg/m}^3$  di dalam badan air, serta  $4.84 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ ,  $0.99 \text{ mg NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$  dan  $0.31 \text{ mg PO}_4\text{-P/l}$  di dalam air interstis). Bagaimanapun, julat perbezaan parameter-parameter kimia dan biologiikal di antara Tasik Semenyih dengan Tasik Titiwangsa adalah terlalu kecil. Analisis regresi berganda menunjukkan kandungan klorofil  $a$  adalah bergantung kepada kepekatan nutrien di dalam badan air. Walau bagaimanapun, pengaruh nutrien di dalam air interstis ketiga-tiga tasik ke atas nilai klorofil  $a$  adalah terlalu kecil. Analisis pelepasan nutrien dari enapan ketiga-tiga tasik menunjukkan nutrien dibebaskan dengan lebih tinggi di dalam air yang tidak diudarakan (purata  $1.20 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ ,  $0.17 \text{ mg NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$  dan  $0.02 \text{ mg PO}_4\text{-P/l}$ ) berbanding air yang diudarakan (purata  $0.93 \text{ mg NH}_4\text{-N/l}$ ,  $0.06 \text{ mg NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$  dan  $0.01 \text{ mg PO}_4\text{-P/l}$ ). Kadar pelepasan nutrien juga berbeza di antara ketiga-tiga tasik. Perbezaan kandungan nutrien di dalam air Tasik Semenyih, Tasik Titiwangsa dan Tasik Aman dapat menyatakan status trofik ketiga-tiga badan air tersebut. Tasik Aman dapat dikelaskan sebagai hipereutrofik dengan nitrogen dan/atau fosforus sebagai nutrien penghad pertumbuhan di dalam badan airnya, sementara Tasik Semenyih dan Tasik Titiwangsa kedua-duanya adalah mesotrofik dengan fosforus sebagai nutrien penghad pertumbuhan di dalam badan air mereka.

## ABSTRACT

A study to determine a relationship between nutrients in water and interstitial water, and trophic state in tropical lakes was carried out for 5 months, from September, 1993 until January, 1994. Sediment and water samples were taken from 3 lakes; Lake Aman, Lake Titiwangsa and Lake Semenyih. Eleven physical-chemical-biological parameters for water (temperature, Secchi disc transparency, depth, conductivity, dissolved oxygen, pH, total ammonia nitrogen, nitrate+nitrite nitrogen, total phosphorus, dissolved reactive phosphorus and chlorophyll a) and 3 chemical parameters for interstitial water (total ammonia nitrogen, nitrate+nitrite nitrogen and dissolved reactive phosphorus) were determined from each lake. All physical parameters were measured 'in situ', while each chemical and biological parameter were determined in triplicates in the laboratory. Analyses for water physical parameters showed that Lake Aman, Lake Semenyih and Lake Titiwangsa had different values of dissolved oxygen concentrations (mean 3.63, 4.11 and 6.72 mg/l respectively), conductivities (mean 202.50, 41.10 and 182.81 mhos/cm respectively) and water transparencies (mean 1.06, 3.08 and 4.03 m respectively). Analyses of chemico-biological parameters in water and nutrients in interstitial water showed that Lake Aman had the highest nutrient concentration (mean 0.113 mg  $\text{NH}_4\text{-N/l}$ , 0.049 mg  $\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$ , 0.016 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$ , total phosphorus 0.196 mg/l and chlorophyll a 39.16  $\text{mg/m}^3$  in the water body, and 21.51 mg  $\text{NH}_4\text{-N/l}$ , 2.60 mg  $\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$  and 1.26 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$  in the interstitial water) and was significantly different ( $p < 0.05$ ) from Lake Semenyih (mean 0.076 mg  $\text{NH}_4\text{-N/l}$ , 0.040 mg  $\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$ , 0.006 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$ , total phosphorus 0.015 mg/l and chlorophyll a 4.86  $\text{mg/m}^3$  in the water body, and 6.68 mg  $\text{NH}_4\text{-N/l}$ , 1.58 mg  $\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$  and 0.72 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$  in the interstitial water) and Lake Titiwangsa (mean 0.049 mg  $\text{NH}_4\text{-N/l}$ , 0.011 mg  $\text{NO}_3\text{+NO}_2\text{-N/l}$ , 0.002 mg  $\text{PO}_4\text{-P/l}$ , total phosphorus 0.018 mg/l and chlorophyll a



3.36 mg/m<sup>3</sup> in the water body, and 4.84 mg NH<sub>4</sub>-N/l, 0.99 mg NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>-N/l and 0.31 mg PO<sub>4</sub>-P/l in the interstitial water). However, the differences in parameter values between Lake Titiwangsa and Lake Semenyih were small. Multiple regression analyses showed that chlorophyll a levels were directly dependent on nutrient concentrations in water bodies. However, the nutrient concentrations in interstitial water only had a little influence on chlorophyll a levels. Nutrient release experiments from those three lakes showed that nutrients were released more rapidly in anaerated water (mean 1.20 mg NH<sub>4</sub>-N/l, 0.17 mg NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>-N/l and 0.02 mg PO<sub>4</sub>-P/l) than in aerated ones (mean 0.93 mg NH<sub>4</sub>-N/l, 0.06 mg NO<sub>3</sub>+NO<sub>2</sub>-N/l and 0.01 mg PO<sub>4</sub>-P/l). The release rates were also different between each lakes. The difference in nutrient content in the waters of Lake Semenyih, Lake Titiwangsa and Lake Aman could be used to classify the trophic status in each water body. Lake Aman could be classified as hypereutrophic with nitrogen and/or phosphorus as growth limiting nutrient in the water body, while Lake Semenyih and Lake Titiwangsa were both mesotrophic with phosphorus as the growth limiting nutrient in their water bodies.

4.2	Pengumpulan data	11
4.3	Pengumpulan sampel	11
4.4	Pengumpulan data hidrografi	11
4.5	Prosedur dan penyusunan sampel air	12
4.6	Analisis parameter kimia air	12
4.7	Analisis parameter biologikal air	14
4.8	Analisis sampel air interstis	15
4.9	Eksperimen pelepasan nutrisi	15
4.10	Analisis statistik	16
5.0	KEPUTUSAN	17
5.1	Parameter air	17
5.2	Analisis air limbah dari empat titik	26
5.3	Analisis perbandingan nutrisi di dalam air permukaan dan air di lapisan dasar dengan menggunakan	29
5.4	Kajian pelepasan nutrisi	31
6.0	PERBINCANGAN	36
7.0	KESIMPULAN	48
8.0	RUKUN	49