

**STUDY ON PHOSPHOLIPID
NUTRITION OF MALAYSIAN MAHSEER,
Tor tambroides JUVENILES**

SOHEL MIAN

**Thesis Submitted in Fulfilment of the
Requirements for the Degree of Doctor of
Philosophy in the School of Fisheries and
Aquaculture Sciences
Universiti Malaysia Terengganu**

June 2018

DEDICATION

I dedicate this thesis to my whole family.

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu
in fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy

**STUDY ON PHOSPHOLIPID NUTRITION OF MALAYSIAN MAHSEER,
Tor tambroides JUVENILES**

SOHEL MIAN

June 2018

Main Supervisor : Prof. Abol Munafi Ambok Bolong, Ph.D.

Co-supervisor : Md. Abdul Kader, Ph.D.

School : School of Fisheries and Aquaculture Sciences

Aquaculture has been developed into a sustainable industry allied through the culture of high-valued freshwater finfishes. Over 70% of aquaculture production depends on suitable feeds and feed ingredients. Phospholipid (PL) in fish feed has been identified as growth promoter in juveniles of fish. Interaction between phospholipid and other nutrients are also crucial. Therefore, the current research was initiated by supplementing phospholipid as non-fishmeal based feed ingredients to make a suitable diet for Malaysian Mahseer, *Tor tambroides*. Several feeding trials were conducted using juveniles of *T. tambroides*. The primary investigation showed specific growth rate (SGR) of 2.05% d⁻¹ in fish fed 4% liquid soybean lecithin supplemented diet. However, another feeding trial confirmed a better SGR of 2.11% d⁻¹ in mahseer juveniles fed diet supplemented with 4% granular soybean lecithin. Hence, granular soybean lecithin as PL source was advocated. Subsequent trials were associated with the PL supplementation and fishmeal (FM) replacement studies for *T. tambroides*. Thus, soybean meal and fish bone meal were suggested to replace dietary FM when supplemented with PL.

Growth, survival and muscle fatty acid profile of the juveniles associated with 4% PL supplementation in 50% FM replaced diets accredited better results. Poly unsaturated fatty acid (PUFA) content in the muscle of mahseer was significantly ($P<0.05$) higher in fish fed PL supplemented diets. Feed intake (FI) and feed conversion ratio (FCR) were $1.05\pm 0.02\%$ and 2.33 ± 0.01 respectively in the 50% FM replaced diet supplemented with 4% PL. Finally, complete replacement of FM supplemented with PL credited comparable findings with FM based diet. Comparatively higher level of dietary PL (6%) treated fish showed better weight gain (WG) of $25.37\pm 1.39\%$ but not significantly ($P>0.05$) different from that of 4% PL supplemented diet. Whole body ash content and fatty acid profile was better in mahseer fed 100% FM replaced diet supplemented with 4% PL. In conclusion, the current study validated that dietary PL supplementation may possibly upsurge the FI and improve the growth and survival of juvenile *T. tambroides* fed non-FM-based diets. Findings of this research could contribute in the sustainable aquaculture of promising *T. tambroides*.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Doktor Falsafah

KAJIAN MENGENAI NUTRISI FOSFOLIPID TERHADAP JUVENIL KELAH MALAYSIA, *Tor tambroides*

SOHEL MIAN

Jun 2018

Penyelia Utama : Prof. Abol Munafi Ambok Bolong, Ph.D

Penyelia bersama : Md. Abdul Kader, Ph.D

Pusat Pengajian : Pusat Pengajian Sains Perikanan dan Akuakultur

Akuakultur telah berkembang menjadi sebuah industri yang mapan menerusi pengkulturan spesies ikan air tawar yang bernilai tinggi. Dianggarkan bahawa lebih daripada 70% pengeluaran akuakultur bergantung kepada kesesuaian dan kandungan dalam makanan. Fosfolipid (PL) di dalam makanan ikan telah dikenalpasti sebagai penggalak pertumbuhan pada awal peringkat juvenil ikan. Interaksi antara fosfolipid dan nutrien yang lain juga penting. Oleh itu, kajian ini dijalankan dengan menambah fosfolipid sebagai sumber bukan berasaskan tepung ikan untuk menghasilkan diet yang sesuai untuk Kelah Malaysia, *Tor tambroides*. Beberapa ujian pemakanan telah dijalankan ke atas juvenil *T. tambroides*. Penyelidikan utama telah menunjukkan kadar pertumbuhan spesifik (SGR) sebanyak 2.05% d⁻¹ pada ikan yang diberi makanan yang mengandungi tambahan 4% cecair lesitin soya. Walau bagaimanapun, satu lagi ujian pemakanan telah mengesahkan SGR yang lebih baik iaitu sebanyak 2.11% d⁻¹ pada juvenil kelah yang diberi makan makanan yang mengandungi tambahan 4% serbuk lesitin kacang soya. Oleh itu, serbuk lesitin kacang soya adalah diakui sebagai satu-satunya sumber PL. Ujian berikutnya telah dilakukan dengan penambahan PL dan kajian

penggantian tepung ikan (FM) untuk *T. tambroides*. Keputusan telah menunjukkan yang tepung berasaskan kacang soya dan tulang ikan yang ditambah dengan PL adalah dicadangkan untuk penggantian diet FM. Pertumbuhan, kemandirian hidup dan profil asid lemak dalam juvenil dengan tambahan PL sebanyak 4% dalam 50% diet gantian FM telah menunjukkan hasil yang lebih baik. Kandungan asid lemak poli tak tepu (PUFA) di dalam otot kelah adalah lebih tinggi ($P < 0.05$) di dalam diet tambahan PL. Kadar pengambilan makanan (FI) dan nisbah penukaran makanan (FCR) adalah $1.05 \pm 0.02\%$ dan 2.33 ± 0.01 di dalam 50% FM diet gantian ditambah dengan 4% PL. Akhir sekali, penggantian sepenuhnya kandungan FM ditambah dengan PL memberikan keputusan yang setanding dengan diet yang berasaskan FM sepenuhnya. Kadar PL (6%) yang lebih tinggi menunjukkan peningkatan berat badan (WG) yang lebih baik sebanyak $25.37 \pm 1.39\%$ tetapi perbezaan tidak ketara ($P > 0.05$) berbanding dengan 4% PL diet tambahan. Kandungan abu dan profil asid lemak adalah lebih baik di dalam kelah yang diberi makan 100% FM gantian dan 4% PL diet tambahan. Secara ringkasnya, kajian ini membuktikan bahawa suplemen PL diet mungkin dapat meningkatkan FI dan meningkatkan pertumbuhan dan kemandirian hidup juvenil *T. tambroides* yang diberi makan diet bukan berasaskan FM. Oleh itu, tepung kacang soya lesitin adalah disyorkan sebagai sumber PL dan boleh digunakan sebagai diet makanan sumber protin alternatif untuk tumbesaran juvenil *T. tambroides*. Kesimpulannya, hasil kajian ini dapat menyumbang terhadap kelestarian akuakultur *T. tambroides*.