

**ABSTRACT**

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science

**BACTERIAL-MICROALGAE INTERACTION ON GROWTH AND THE PRODUCTION OF LIPID AND FATTY ACID IN BIOFLOC-BASED SHRIMP AQUACULTURE****CHIN SZE YEE****2021**

**Main supervisor** : **Assoc. Prof. Ts. Nor Azman Kasan, Ph.D**  
**Co-supervisor** : **Emienour Muzalina Mustafa, Ph.D**  
**School/ Institute** : **Institute of Tropical Aquaculture and Fisheries**

Microalgae production strategies which allow simultaneous increase in biomass and lipid are pivotal to economic viability of different microalgae species. This study emphasized on the effect of microalgae-bacteria interaction for potential uses as supplemented live feed by measuring their biomass and lipid contents. Six indigenous marine microalgae species were successfully isolated from biofloc sample collected from Pacific Whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei* culture pond. However, only three species identified as *Thalassiosira weissflogii*, *Chlamydomonas* sp. and *Chlorella vulgaris* were propagated in 12:12 light-dark cycle of photoautotrophic monoculture (axenic) system, hence they constituted the selected microalgae species for the experiment on co-culture with floc-forming bacteria, *Bacillus infantis*. Results showed that microalgae-bacteria co-culture treatment were characterised by higher biomass content and rapid growth rate compared to axenic treatment ( $p \leq 0.05$ ) in 8 days of cultivation. In particular, *C. vulgaris* showed significantly increment ( $p \leq 0.05$ ) in Chl-a, total carotenoids, biomass concentration and dry weight (DW) in co-culture condition compared to other species. In addition, cell density of *B. infantis* in co-culture treatments contributes significantly increased

on growth rate (GR) and biomass production of microalgae. In *T. weissflogii* and *Chlamydomonas* sp. co-culture treatment, lipid productivity had a negative correlation with biomass productivity, indicated lower GR and biomass productivity, while higher in lipid accumulation. In addition, an outstanding fatty acid profile by *T. weissflogii* and *Chlamydomonas* sp., particularly total monounsaturated fatty acid ranged from 14.14% – 16.31%, while total polyunsaturated fatty acid ranged from 12.88% – 18.58% in axenic and co-culture condition, respectively. In conclusion, this study showed that both laboratory photoautotrophic axenic and co-culture mode on *T. weissflogii* and *Chlamydomonas* sp. cultures had a similar lipid content and fatty acid profile, while *C. vulgaris* was prone to rapid growth and biomass production. These findings suggested that there is possibility to harvest microalgae species from the biofloc-based system as a strategy to create added value for cell dietary supplement in aquaculture industry.

**ABSTRAK**

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu sebagai memenuhi keperluan untuk Ijazah Sarjana Sains

**INTERAKSI BAKTERIA-MIKROALGA TERHADAP TUMBESARAN DAN PENGHASILAN LIPID SERTA ASID LEMAK DALAM AKUAKULTUR UDANG BERASASKAN BIOFLOK****CHIN SZE YEE****2021**

**Penyelia utama** : **Prof. Madya Ts. Nor Azman Kasan, Ph.D**  
**Penyelia kedua** : **Emienour Muzalina Mustafa, Ph.D**  
**Institut** : **Institut Akuakultur Tropika dan Perikanan**

Strategi pengeluaran mikroalga yang membenarkan peningkatan biojisim dan lipid secara serentak sangat penting untuk daya maju ekonomi dari spesies mikroalga yang berbeza. Kajian ini menekankan pada kesan interaksi bakteria mikroalga untuk potensi penggunaan sebagai makanan hidup tambahan dengan mengukur kandungan biojisim dan lipidnya. Enam spesies mikroalga laut asli berjaya diasingkan dari sampel bioflok yang dikumpulkan dari kolam ternakan udang kaki putih Pasifik, *Litopenaeus vannamei*. Walau bagaimanapun, hanya tiga spesies yang dikenali sebagai *Thalassiosira weissflogii*, *Chlamydomonas* sp. dan *Chlorella vulgaris* disembarkan pada 12:12 kitaran cahaya-gelap dalam sistem fotoautotrof monokultur (rawatan axenic), oleh itu mereka membentuk spesies mikroalga terpilih untuk eksperimen kultur bersama dengan bakteria pembentuk flok, *Bacillus infantis*. Hasil kajian menunjukkan bahawa kultur bersama mikroalga-bakteria dicirikan oleh kandungan biojisim yang lebih tinggi dan kadar pertumbuhan yang cepat berbanding dengan rawatan axenic ( $p \leq 0,05$ ) dalam 8 hari kultivasi. Khususnya, *C. vulgaris* menunjukkan peningkatan yang signifikan ( $p \leq 0,05$ ) dalam Chl-a, jumlah karotenoid,

kepekatan biojisim dan berat kering (DW) dalam keadaan kultur-bersama berbandingkan dengan spesies lain. Selain itu, ketumpatan sel *B. infantis* dalam kultur-bersama menyumbang secara signifikan peningkatan kadar pertumbuhan (GR) dan pengeluaran biojisim mikroalga. Manakala rawatan kultur-bersama *T. weissflogii* dan *Chlamydomonas* sp. dengan bakteria, produktiviti lipid mempunyai korelasi negatif dengan produktiviti biojisim, mereka menunjukkan produktiviti GR dan biojisim lebih rendah, sementara pengumpulan lipid lebih tinggi. Tambahan pula, profil asid lemak yang luar biasa oleh *T. weissflogii* dan *Chlamydomonas* sp., terutamanya jumlah asid lemak mono tak tepu (MUFA) di antara 14.14% hingga 16.31%, sementara jumlah asid lemak poli tak tepu (PUFA) masing-masing di antara 12.88% hingga 18.58% dalam keadaan rawatan axenic dan kultur-bersama. Sebagai kesimpulan, kajian ini menunjukkan bahawa kedua-dua keadaan axenic dan kultur-bersama fotoautotrof di dalam makmal terhadap *T. weissflogii* dan *Chlamydomonas* sp. mempunyai kandungan lipid dan profil asid lemak yang sama, sementara *C. vulgaris* terdedah kepada pertumbuhan pesat dan pengeluaran biojisim. Hasil kajian ini mencadangkan kebarangkalian untuk penuaian spesies mikroalga dari sistem berasaskan bioflok sebagai satu strategi penghasilan nilai tambah bagi makanan tambahan sel di dalam industri akuakultur.