

POPULATION AND GROWTH OF A MARINE
HARPACTICOID, *Leptocaris canariensis* Lang 1965,
FEEDING ON DIFFERENT DIETS

SELLINNA BINTI MOHD ZAKI TAN

MASTER OF SCIENCE
UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU
MALAYSIA

**POPULATION AND GROWTH OF A MARINE
HARPACTICOID, *Leptocaris canariensis* Lang 1965, FEEDING
ON DIFFERENT DIETS**

SELLINNA BINTI MOHD ZAKI TAN

**Thesis Submitted in Fulfillment of the Requirement for the
Degree of Master of Science in the Institute of Tropical
Aquaculture
Universiti Malaysia Terengganu**

March 2011

ABSTRACT

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science

POPULATION AND GROWTH OF A MARINE HARPACTICOID, *Leptocaris canariensis* Lang 1965, FEEDING ON DIFFERENT DIETS

SELLINNA MOHD ZAKI TAN

March 2011

Chairperson : Zaleha Kassim, Ph.D
Member : Mhd. Ikhwanuddin @ Polity Abdullah, Ph.D
Institute : Institute of Tropical Aquaculture

This study was carried out to observe the reproductive biology, effect of diet and temperature, effect of substrate form and lipid constituent of a benthic harpacticoid copepod, *L. canariensis*. The optimum temperature and preferences on the type of diet were studied on *L. canariensis* cultured in different temperatures (20, 25, 30 and 35°C) and different type of diets (Baker's yeast, microalgae, *Isochrysis* sp. and vegetable, carrot). The optimum temperature for *L. canariensis* was 25°C as it produced the highest population density for all diets tested, compared to other temperatures. *L. canariensis* cultured in 25°C temperatures and fed with vegetable, carrot produced the highest population density (75 ± 4.61 copepod mL⁻¹) with the

highest instantaneous growth rate (K) (0.1437 ± 0.0019) and 6.96 ± 0.09 days to double its population density.

The reproductive biology of *L. canariensis* was studied on mating couple cultured in different forms (pieces, organic liquid with substrate and organic liquid without substrate) of vegetables (carrot, cucumber, tomato and turnip) substrate. Organic liquid with substrate form of cucumber was proven to be the most suitable substrate form. *L. canariensis* eggs were produced in 1 day (1.0 ± 0.00 day), with mean of 0.6 ± 0.07 eggs mL^{-1} after separation of pair. The development time of egg is 1 day (1.0 ± 0.00 day), nauplii is completed within 3 to 4 days (3.2 ± 0.45 days) while copepodite development occurred within 2 to 3 days (2.4 ± 0.55 days). The total development time (egg to adult) was 6 to 7 days (6.6 ± 0.55 days).

Organic liquid with substrate form of cucumber showed the highest production of *L. canariensis* (153 ± 4.16 copepod mL^{-1}) with the highest instantaneous growth rate (K), 0.1678 ± 0.0009 and shortest doubling time (Dt), (5.96 ± 0.03 days) when cultured in 500 mL of culture medium. As for 5,000 mL of culture medium, the highest population density (174 ± 3.06 copepod mL^{-1}) was also obtained in treatment fed with organic liquid with substrate form of cucumber with 0.1720 ± 0.0006 of instantaneous growth rate (K) and 5.81 ± 0.02 days to double its population density (Dt).

L. canariensis showed their potential to be up scaled into 30,000 mL of culture medium with the production of 191 ± 1.15 copepod mL^{-1} while fed with organic liquid with substrate form of cucumber. As benthic organism, *L.*

canariensis production was recorded better (114 ± 3.61 copepod mL^{-1}) while cultured in larger surface area to volume ratio of 1.7292 cm^{-1} provided compared to the treatment with the lowest surface area to volume ratio offered. The instantaneous growth rate (K) was higher (0.1579 ± 0.0010) and doubling time (Dt) was shortest (6.33 ± 0.04 days) in the culture with largest surface area to volume ratio compared to the smallest surface area to volume ratio provided.

The lipid content of *L. canariensis* was determined using High Performance Liquid Chromatography (HPLC), showing high percentage of essential fatty acids, 40% of docosahexaenoic acid ($22:6(n-3)$ (DHA)), 23% of linolenic acid ($18:3(n-3)$ (ALA)) and high DHA:EPA ratio (19:1). The findings highlighted the potential of organic liquid with substrate form of cucumber as the alternative diet for the typical diet, microalgae used in copepod culture to obtain copepods with high essential fatty acid.

The findings and information gathered from this study have helped to create an effective culture model for tropical marine copepod, *L. canariensis* and are hope to be adapted as a guideline to successfully improve culture technique and increase production of copepod in Malaysia.

ABSTRAK

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

POPULASI DAN PERTUMBUHAN HARPAKTIKOID MARIN *Leptocaris canariensis* Lang 1965, DIBERI MAKAN DIET YANG BERLAINAN

SELLINNA MOHD ZAKI TAN

Mac 2011

Pengerusi : Zaleha Kassim, Ph.D
Ahli : Mhd. Ikhwanuddin @ Polity Abdullah, Ph.D
Institut : Institut Akuakultur Tropika

Kajian ini di jalankan untuk memerhatikan biologi pembiakan, kesan jenis diet dan suhu, kesan bentuk substrat dan kandungan lipid kopepod harpaktikoid bentik, *L. canariensis*. Suhu optima dan kecenderungan kepada jenis diet dikaji ke atas *L. canariensis* yang dikultur di dalam suha berbeza (20, 25, 30 and 35°C) dan jenis diet berbeza (Yis, microalgae, *Isochrysis* sp. and sayuran, lobak merah). Suhu optima *L. canariensis* yang diidentifikasi ialah 25°C yang telah menghasilkan kepadatan yang paling tinggi dalam semua diet yang diuji, jika dibandingkan dengan suhu-suhu yang lain. *L. canariensis* yang dikultur dalam suhu 25°C dan diberi makan sayuran, lobak merah menunjukkan kepadatan populasi tertinggi (75 ± 4.61 kopepod mL⁻¹)

dengan kadar pertumbuhan serta-merta (K) (0.1437 ± 0.0019) dan 6.96 ± 0.09 hari untuk menggandakan kepadatan populasinya.

Biologi pembiakan *L. canariensis* dikaji ke atas pasangan yang dikultur dengan sayuran (lobak merah, timun, tomato dan sengkuang) yang disediakan dalam bentuk yang berlainan (potongan, cecair organik dengan substrat dan cecair organik tanpa substrat). Cecair organik dengan substrat timun dibuktikan sebagai bentuk substrat yang paling sesuai. Telur *L. canariensis* dihasilkan dalam 1 hari (1.0 ± 0.00 hari) dengan min 0.6 ± 0.07 telur mL^{-1} selepas pasangan berpisah. Masa perkembangan telur ialah 1 hari (1.0 ± 0.00 hari), nauplii dilengkapkan diantara 3 ke 4 hari (3.2 ± 0.45 hari) sementara perkembangan kopepodit berlaku antara 2 ke 3 hari (2.4 ± 0.55 hari). Jumlah total masa perkembangan (telur ke dewasa) adalah 6 ke 7 hari (6.6 ± 0.55 days).

Cecair organik dengan substrat timun menunjukkan produksi *L. canariensis* tertinggi (153 ± 4.16 kopepod mL^{-1}) dengan kadar pertumbuhan serta-merta tertinggi (K), 0.1678 ± 0.0009 dan masa penggandaan (Dt) (5.96 ± 0.03 hari) apabila di kultur di dalam 500 mL medium pengkulturan. Untuk 5,000 mL medium pengkulturan, kepadatan populasi tertinggi (174 ± 3.06 kopepod mL^{-1}) juga didapati di dalam rawatan yang diberi makan dengan cecair organik dengan substrat timun dengan 0.1720 ± 0.0006 kadar pertumbuhan serta-merta tertinggi (K) dan 5.81 ± 0.02 hari untuk menggandakan kepadatan populasinya (Dt).

L. canariensis menunjukkan kebolehan untuk menaikkan skala kepada 30,000 mL dengan produksi sebanyak 191 ± 1.15 kopepod mL^{-1} ketika diberi makan cecair organic dengan substrat timun. Sebagai organism bentik, produksi *L. canariensis* adalah direkod lebih baik (114 ± 3.61 kopepod mL^{-1}) apabila dikultur di dalam nisbah luas permukaan dengan isipadu yang lebih besar (1.7292 cm^{-1}) jika dibandingkan dengan nisbah luas permukaan dengan isipadu yang lebih kecil. Kadar pertumbuhan serta-merta (K) adalah lebih tinggi (0.1579 ± 0.0010) dan masa penggandaan (D_t) adalah lebih pendek (6.33 ± 0.04 hari) di dalam kultur dengan nisbah luas permukaan dengan isipadu yang lebih besar berbanding yang kecil.

Kandungan lipid dalam *L. canariensis* telah berjaya ditentukan menggunakan High Performance Liquid Chromatography (HPLC), menunjukkan peratus asid lemak penting yang tinggi, 40% docosahexaenoic acid ($22:6(n-3)$ (DHA)), 23% linolenic acid ($18:3(n-3)$ (ALA)) dan tinggi nisbah DHA:EPA (19:1). Penemuan ini menumpukan potensi cecair organik dengan substrat timun sebagai diet alternatif kepada diet tipikal, microalgae yang digunakan dalam pengkulturan kopepod untuk mendapatkan kopepod dengan kandungan asid lemak penting yang tinggi.

Penemuan dan informasi yang didapati dalam kajian ini telah membantu untuk mencipta model pengkulturan kopepod tropika marin, *L. canariensis* yang efektif dan diharapkan untuk menjadi garis panduan kepada peningkatan teknik pengkulturan dan peningkatan produksi copepod di Malaysia.