

**OPTIMIZATION OF LIPID PRODUCTION FOR
BIODIESEL FEEDSTOCK BY *Rhodotorula* sp.
ISOLATED FROM MAMUT COPPER MINE,
SABAH**

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



IMELDA GEOFFREY

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**BIOTECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2018**

**OPTIMIZATION OF LIPID PRODUCTION FOR
BIODIESEL FEEDSTOCK BY *Rhodotorula* sp.
ISOLATED FROM MAMUT COPPER MINE,
SABAH**



**DISSERTATION SUBMITTED IN PARTIAL
FULFILLMENT FOR THE DEGREE OF MASTER
OF SCIENCE**

**BIOTECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2018**

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF LIPID PRODUCTION FOR BIODIESEL FEEDSTOCK BY *Rhodotorula* sp. ISOLATED FROM MAMUT COPPER MINE

Biodiesel is one of the environmentally benign fuel due to its unique properties that are biodegradability, renewability and non-toxicity. The third generation of biodiesel using oleaginous microbes is capable to become the new source of biodiesel. Previous studies show that yeast *Rhodotorula* sp. have potential in producing lipid for biodiesel feedstock at certain conditions. Environmental stress like nutrients depletion especially nitrogen is associated with high lipid content. Understanding the lipid metabolism process and the species that has high lipid accumulation is very essential. This study was carried out using *Rhodotorula* sp. isolated from Mamut Copper Mine, Sabah. The aims of this study is to identify the optimum cultivation condition of *Rhodotorula* sp. yeast for high lipid production, including temperature, pH and ratio of nitrogen and carbon and to identify the species of *Rhodotorula* sp. based on D1 and D2 region of the large subunit ribosomal DNA. The experimental design for the optimization process was done by applying Response Surface Methodology (RSM). The extraction of lipid was determined using methanol: chloroform: water (1: 1: 1) lipid extraction method. Also, lipid yield was analysed according to the relationship between selected parameters. The results showed the best conditions in optimum oil production is at pH 5.62, temperature 27.68°C and carbon to nitrogen ratio 107.29. In addition, the results of the ribosomal DNA sequence analysis revealed that the yeast species was identified as *Rhodotorula toruloides*, showing 99% similarity and was supported with finding from phylogenetic tree construction. The finding of this study is useful for further studies in microbial-oil production.

ABSTRAK

Biodiesel adalah salah satu daripada bahan api yang mesra alam kerana sifat-sifatnya yang unik yang boleh dibiodegradasi, diperbaharui dan tidak toksik. Generasi ketiga biodiesel menggunakan mikrob mampu menjadi sumber biodiesel baru. Kajian sebelum ini menunjukkan bahawa *Rhodotorula* sp. mempunyai potensi sebagai bahan mentah dalam menghasilkan lipid dalam keadaan tertentu. Persekitaran yang stres seperti kekurangan nutrien terutamanya nitrogen dikaitkan dengan penghasilan kandungan lipid tinggi. Memahami proses metabolisme lipid dan spesies yang mempunyai pengumpulan lemak tinggi sangat penting. Kajian ini dijalankan menggunakan *Rhodotorula* sp. yang telah diambil dari Mamut Copper Mine, Sabah. Tujuan kajian ini adalah untuk mengenalpasti keadaan optimum bagi *Rhodotorula* sp. untuk pengeluaran lipid yang tinggi, termasuk suhu, pH dan nisbah nitrogen dan karbon dan untuk mengenal pasti spesies *Rhodotorula* sp. berdasarkan rantau D1 dan D2 dari DNA ribosom subunit yang besar. Reka bentuk eksperimen untuk proses pengoptimuman dilakukan dengan menggunakan analisis statistik Response Surface Methodology (RSM). Pengekstrakan lipid dilakukan dengan menggunakan metanol: kloroform: air (1: 1: 1) kaedah pengekstrakan lipid, dan kadar pertumbuhan dianalisis mengikut hubungan antara parameter terpilih. Hasil kajian menunjukkan bahawa daripada eksperimen yang direka oleh RSM, keadaan terbaik dalam pengeluaran minyak optimum adalah pada pH 5.62, suhu 27.68°C and carbon dan nitrogen ratio 107.29. Di samping itu, keputusan analisis rangkaian ribosomal menunjukkan bahawa spesies *Rhododotorula* yang telah dikenalpasti adalah *Rhodotorula toruloides* dan ia menunjukkan persamaan sebanyak 99% dan disokong dengan keputusan daripada pembinaan pokok filogenetik. Penemuan kajian ini berguna untuk kajian selanjutnya dalam pengeluaran minyak bersumberkan mikrob.

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH