

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

**PENCIRIAN METABOLIT ANTILEKATAN DARIPADA DAUN POKOK
PAYA BAKAU, *Sonneratia lanceolata***

MUJAHIDAH MOHD RAMZI

SEPTEMBER 2023

Penyelia : **Profesor Dr. Noraznawati Ismail, PhD**

Penyelia Bersama : **Prof. Madya. Ts. Dr. Kesaven Bhubalan, PhD**

Pusat Pengajian/Institut : **Institut Adaptasi Iklim dan Bioteknologi Marin**

Pokok bakau menghasilkan beberapa metabolit sekunder untuk isu kestabilan, sesetengah digunakan untuk sifat anti-lekatan. Bio-lekatan menghasilkan masalah yang kritikal kepada industri marin terutamanya meningkatkan kos. Tujuan kajian ini ialah untuk menentukan ciri-ciri anti-bakteria dan anti-lekatan ekstrak kasar metanol (MCE) dan fraksi-fraksi ekstrak daun *Sonneratia lanceolata* terhadap bakteria yang dipilih, untuk mencirikan metabolit daripada fraksi-fraksi *S. lanceolata* yang menyumbang kepada aktiviti anti-lekatan, dan untuk menyelidik ciri-ciri anti-lekatan *S. lanceolata* MCE dalam ujian akuarium dan lapangan. Dalam penyelidikan ini, ciri-ciri antibakteria dan anti-lekatan *S. lanceolata* MCE telah diuji terhadap strain bakteria yang dipilih. Fraksinasi dan pengasingan metabolit anti-lekatan daripada MCE dilakukan menggunakan beberapa teknik kromatografi dan pencirian metabolit telah dilakukan dengan menggunakan Spektroskopi Inframerah Fourier Transformasi (FTIR) dan Spektrometri Massa Kromatografi Cecair (LCMS). Cat yang dimasukkan dengan MCE sebanyak 5% (SL5%) dan 10% (SL10%) berat per isipadu telah dicat pada panel besi untuk ujian akuarium dan lapangan. Ia telah ditemui bahawa MCE dari

S. lanceolata mempunyai aktiviti anti-bakteria memandangkan ia telah menghalang pertumbuhan bakteria Gram-negatif iaitu *P. aeruginosa* yang menunjukkan spektrum aktiviti yang kecil. Profil metabolit kompaun bioaktif dalam MCE telah dilakukan menggunakan kromatografi lapisan tipis. MCE dan fraksi-fraksi yang diperolehi daripada teknik kromatografi cecair vakum mempunyai aktiviti anti-lekatan kerana sampel ini menghalang pertumbuhan bakteria. MCE telah didapati mempunyai pelbagai profil kimia yang terdiri daripada terpenoid, fenol, dan karbohidrat menggunakan beberapa reagen visualisasi. Keputusan FT-IR memberikan maklumat bahawa fraksi 34 mengandungi beberapa kumpulan berfungsi seperti hidroksil (OH), karbonil (C=O), dan kumpulan alifatik (CH₃ and CH₂). Pencirian fraksi 34 menggunakan LCMS mendedahkan lapan kompaun yang dipilih yang boleh menjadi metabolit anti-lekatan seperti C16 Sphinganine, Nebrosteroid L, Lucidumol A, Palmitic amide, Ganoderol A, Oleamide, 1-Monopalmitin, dan 3 α ,12 α -dihydroxy-5 β -chol-8(14)-en-24-oic Asid. Pertumbuhan bakteria dihalang paling tinggi oleh panel dengan kepekatan SL5% diikuti oleh SL10% berbanding panel kawalan dalam ujian akuarium. Berdasarkan pemerhatian bergambar, semua panel yang telah dicat dengan cat yang mempunyai MCE berjaya mengurangkan pelekatan organisma berbanding cat kawalan. Kesimpulannya, MCE dan fraksi-fraksi yang diperolehi daripada *S. lanceolata* mempunyai aktiviti anti-bakteria dan anti-lekatan terhadap *P. aeruginosa*.

Abstract of thesis presented to the Senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science

**CHARACTERIZATION OF ANTIFOULING METABOLITES FROM
MANGROVE LEAVES, *Sonneratia lanceolata***

MUJAHIDAH MOHD RAMZI

SEPTEMBER 2023

Main Supervisor : Professor Dr. Noraznawati Ismail, PhD

Co-Supervisor : Assoc. Prof. Ts. Dr. Kesaven Bhubalan, PhD

**School/Institute : Institute of Climate Adaptation and Marine
Biotechnology**

Mangrove plants produce some of secondary metabolites for sustainability issue, some are used for antifouling properties. Biofouling created critical problems especially for the marine industries whereby increase their expenses. The objectives of this study are to determine the antibacterial and antifouling properties of methanolic crude extract (MCE) of *Sonneratia lanceolata* leaves extract against selected bacteria, to characterize metabolites from *S. lanceolata* fractions that contribute to antifouling properties, and to investigate the antifouling property of *S. lanceolata* MCE in aquarium and field testing. In this study, the antibacterial and antifouling properties of *S. lanceolata* MCE were tested against selected bacterial strains. Fractionation and isolation of antifouling metabolites from MCE were carried out using several chromatographic techniques and was characterized using Fourier-Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), and Liquid Chromatography-Mass Spectrometry (LCMS). The paints incorporated with 5% (SL5%) and 10% (SL10%) (w/v) of MCE were painted on steel panels for aquarium and field testing. It was found that *S. lanceolata* MCE possessed antibacterial activity as its inhibited the growth of Gram-negative bacteria which is *Pseudomonas aeruginosa* indicating the narrow spectrum of activity.

Metabolites profiling of this bioactive compounds in MCE was done using thin layer chromatography. MCE and fractions obtained from vacuum liquid chromatography technique possess antifouling activities and inhibited the growth of bacteria. Chemical profiles identified to compose of terpenoids, phenols, and carbohydrates using several visualization reagents. FT-IR results provide information that fraction 34 contain some functional groups such as hydroxyl (OH), carbonyl (C=O), and saturated aliphatic groups (CH₃ and CH₂). Characterization of fraction 34 using LCMS revealed eight selected compounds that could be antifouling metabolites which are C16 Sphinganine, Nebrosteroid L, Lucidumol A, Palmitic amide, Ganoderol A, Oleamide, 1-Monopalmitin, and 3 α ,12 α -Dihydroxy-5 β -chol-8(14)-en-24-oic Acid. Bacteria growths were inhibited the most by the painted panels with SL5% concentration followed by SL10% compared to the blank panels in aquarium testing. Based on the photographic observation, all of the painted panels successfully reduced the settlement of biofouling organisms compared to the blank panels. In conclusion, MCE and fractions obtained from *S. lanceolata* were found to have antibacterial and antifouling activities against *P. aeruginosa*.