

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

**ELUCIDATING ANTICANCER PROPERTIES OF *Bruguiera cylindrica* AND
Sonneratia alba EXTRACTS AGAINST BREAST CANCER CELLS**

NORAIN BINTI NADZRIN

2025

Main Supervisor : Associate Professor Dr. Vigneswari A/P Sevakumaran
Co-Supervisor : Associate Professor Dr. Noor Wini Mazlan
Institute : Institute of Climate Adaptation and Marine Biotechnology

Breast cancer remains one of the five most lethal cancers worldwide. However, mortality from breast cancer appears to be increasing beyond disease-related causes. The unnatural semi-synthetic chemotherapies have been shown to contribute to this problem, as they cause adverse side effects and necrosis in healthy cells. Hence, current oncology research has shifted towards discovering anticancer agents derived from natural products that can induce apoptosis. Natural products are considered safer for human consumption as they have a wide range of therapeutic benefits. Plant phytochemicals have long served as important structural templates in the development of cancer treatments. Therefore, the main purpose of this study was to determine the cytotoxicity effects and cellular death pathway exhibited by two native mangrove species, *Sonneratia alba* sp. and *Bruguiera cylindrica* sp., collected from Pengkalan Gelap, Setiu, Terengganu. Six extracts of varying polarities (methanol, ethyl acetate, hexane) were prepared from the twigs of the mentioned mangrove species and tested against breast cancer cells (MCF-7) and normal cells (L6). The MTS assay showed that only three extracts exerted significant cytotoxicity against MCF-7. *S. alba* in hexane extracts (SAH) showed the highest cytotoxicity at an IC₅₀ value of 3.47 µg/mL, followed by *B. cylindrica* in hexane extract (BCH) and *S. alba* in ethyl acetate extract (SAEA) with IC₅₀ values of 7.762 µg/mL and 27.8 µg/mL, respectively. It is worth

noting that all six extracts were weak and non-cytotoxic to L6. The apoptosis assay using Annexin V Apoptosis Detection FITC prevailed that BCH, SAH, and SAEA at the IC₅₀ concentration, induced MCF-7 death via the preferred apoptotic pathway. The trypan blue exclusion assay showed that BCH, SAH, and SAEA extracts reduced MCF-7 viability by less than 50% after 72 hours. In an effort to identify anticancer agents with synergistic effects between the potent BCH, SAH, and SAEA, only SAEA was found to be a strong antioxidant agent with an IC₅₀ value of 0.125 mg/mL. The extracts contained major phytochemicals classes such as coumarins, phenols, alkaloids, flavonoids, terpenoids, and their derivatives, implying that *S. alba* and *B. cylindrica* hold a great promise as supplemental chemotherapy in the treatment of breast cancer.

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

**ELUSIDASI SIFAT ANTIKANSER EKSTRAK *Bruguiera cylindrica* dan
Sonneratia alba TERHADAP SEL KANSER PAYUDARA**

NORAIN BINTI NADZRIN

2025

Penyelia Utama : Prof. Madya Dr. Vigneswari A/P Sevakumaran
Penyelia Bersama : Prof. Madya Dr. Noor Wini Mazlan
Institut : Institut Adaptasi Iklim dan Bioteknologi Marin

Kanser payudara kekal sebagai salah satu daripada lima kanser penyebab kematian di seluruh dunia. Namun, kematian akibat kanser payudara nampaknya semakin meningkat yang tidak berkaitan penyakit. Kemoterapi semi-sintetik yang tidak semula jadi telah terbukti menyumbang kepada masalah ini, kerana ia menyebabkan kesan sampingan yang tidak diingini dan nekrosis dalam sel-sel yang sihat. Oleh itu, penyelidikan onkologi semasa telah beralih kepada penemuan agen antikanser yang berasas dari produk semula jadi yang boleh menginduksi apoptosis. Produk semula jadi dianggap lebih selamat untuk penggunaan manusia kerana mereka mempunyai pelbagai manfaat terapeutik. Fitokimia tumbuhan telah lama berfungsi sebagai templat struktur penting dalam pengembangan rawatan kanser. Oleh itu, tujuan utama kajian ini adalah untuk menentukan kesan sitotoksik dan mekanisme kematian sel yang ditunjukkan oleh dua spesis asal bakau tempatan, *Sonneratia alba* dan *Bruguiera cylindrica*, yang diambil dari Pengkalan Gelap, Setiu, Terengganu. Enam ekstrak dengan polariti yang berbeza (metanol, etil asetat, heksana) dihasilkan daripada hujung ranting muda spesis bakau yang disebutkan dan diuji terhadap sel kanser payudara (MCF-7) dan sel normal (L6). Ujian MTS menunjukkan bahawa hanya tiga ekstrak

mempunyai kesan sitotoksiti yang signifikan terhadap MCF-7. *S. alba* dalam ekstrak heksana (SAH) menunjukkan sitotoksiti tertinggi dengan nilai IC_{50} 3.47 $\mu\text{g/mL}$, diikuti oleh *B. cylindrica* dalam ekstrak heksana (BCH) dan *S. alba* dalam ekstrak asetat etil (SAEA) dengan nilai IC_{50} masing-masing 7.762 $\mu\text{g/mL}$ dan 27.8 $\mu\text{g/mL}$. Menariknya, keenam-enam ekstrak menunjukkan sifat lemah dan tidak sitotoksik kepada L6. Asai apoptosis menggunakan Annexin V Apoptosis Detection FITC menunjukkan bahawa BCH, SAH, dan SAEA pada dos IC_{50} , menginduksi kematian MCF-7 melalui mekanisme apoptosis yang diinginkan. Ujian pengecualian tripan biru menunjukkan bahawa ekstrak BCH, SAH, dan SAEA dapat mengurangkan populasi sel MCF-7 yang hidup kurang daripada 50% selepas 72 jam. Dalam usaha untuk mengenal pasti agen antikanser dengan kesan sinergistik antara BCH, SAH, dan SAEA, hanya SAEA menunjukkan kesan antioksidan yang kuat dengan nilai IC_{50} 0.125 mg/mL. Ekstrak- ekstrak ini didapati mengandungi kelas-kelas fitokimia utama seperti kumarin, fenol, alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan derivatifnya, menunjukkan bahawa *S. alba* dan *B. cylindrica* mempunyai potensi besar sebagai kemoterapi tambahan dalam rawatan kanser payudara.