

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

**BIOPROSPECTING OF CHITOSAN FROM CRAB SHELLS AS A
NATURAL COAGULANT FOR WATER TREATMENT**

FACHRUL WAHAB

NOVEMBER 2023

Main supervisor : Assoc. Prof. Ts. Nor Azman Bin Kasan, Ph.D

Co-supervisor : Assoc. Prof. Siti Aslamyah, Ph.D

Faculty/Institute : Institute of Tropical Aquaculture and Fisheries

Along with the increase in crab production, it will also have an impact on increasing the amount of waste produced, therefore waste must be utilized optimally, to reduce environmental pollution. There are various approaches to crab waste processing, one of which is by converting crab waste into chitin and chitosan. This study was conducted to extract chitosan from various sources of crab shells and investigate their ability to be used as natural coagulant for aquaculture wastewater treatment. The extraction process of three different types of crab shells, namely marine crab (*Portunus pelagicus*), mangrove crab (*Scylla* sp.), and freshwater crab (*Gecarcinucoidea* sp.) went through three stages, demineralization using 2 M hydrochloric acid (HCL), deproteinization using 2 M sodium hydroxide (NaOH), and deacetylation using sodium hydroxide (NaOH) with a concentration of 50%. Furthermore, chitosan was tested as bio-coagulant in the treatment of aquaculture wastewater on a laboratory scale using Jar Test approach. The results showed that degree of deacetylation (DDA) of *Scylla* sp., *P. pelagicus*, and *Gecarcinucoidea* sp. were 72.09%, 81.17%, and 73.43%, respectively. In testing coagulants using natural coagulants from crab chitosan and commercial chitosan, it was found that the highest

turbidity reduction was *P. pelagicus* (95.35%), followed by *Gecarcinucoidea* sp. (93.87%), commercial chitosan (92.73%), and *Scylla* sp. (82.27%). As for Biochemical Oxygen Demand (BOD) reduction, the highest was *P. pelagicus* (59.80%) followed by commercial chitosan (50.54%), *Gecarcinucoidea* sp. (41.11%) and *Scylla* sp. (38.70%). As for Total Suspended Solid (TSS) reduction, the highest was *P. pelagicus* (47.61%) followed by commercial chitosan (43.38%), *Scylla* sp. (19.01%) and *Gecarcinucoidea* sp. (15.76%). The results showed that the highest DDA was produced by *P. pelagicus*. In testing chitosan as a coagulant, the highest reduction of turbidity, BOD, and TSS was found by *P. pelagicus*. Both the proximate and Jar Test analysis, it can be concluded that *P. pelagicus* has more potential to be used as bio-coagulant as compared to *Gecarcinucoidea* sp. and *Scylla* sp.,. Therefore *P. pelagicus* is the best candidate to be recommended as an alternative coagulant for aquaculture wastewater.

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

**BIOPROSPEK KITOSAN DARIPADA CENGKERANG KETAM SEBAGAI
PENGUMPAL SEMULAJADI UNTUK RAWATAN AIR**

FACHRUL WAHAB

NOVEMBER 2023

Penyelia Utama : Prof. Madya Ts. Nor Azman Bin Kasan, Ph.D

Penyelia Bersama : Prof. Madya Siti Aslamyah, Ph.D

Institut : Institut Akuakultur Tropika dan Perikanan

Dengan peningkatan penghasilan industri ketam, ia akan mengakibatkan peningkatan bahan sisa. Oleh itu, bahan sisa ini harus dimanfaatkan sebaik mungkin supaya pencemaran alam sekitar dapat dikurangkan. Terdapat pelbagai pendekatan untuk memproses bahan sisa ketam, antaranya adalah dengan menukar bahan sisa ketam ini kepada kitin dan kitosan. Kajian ini dilaksanakan untuk mengekstrak kitosan dari pelbagai sumber cengkerang ketam dan mengkaji kebolehannya untuk dijadikan sebagai pengumpal semulajadi untuk rawatan air sisa akuakultur. Proses pengekstrakan dilakukan terhadap cengkerang tiga spesis ketam iaitu ketam air masin (*Portunus pelagicus*), ketam bakau (*Scylla* sp.), dan ketam air tawar (*Gecarcinucoidea* sp.) melalui tiga peringkat, penyah-mineralan dengan menggunakan 2 M asid hidroklorik (HCL), penyah-proteinan dengan 2 M natrium hidroksida (NaOH), dan penyah-asetilasi dengan natrium hidroksida (NaOH) berkepekatan 50%. Seterusnya, kitosan telah diuji sebagai pengumpal semulajadi untuk rawatan air sisa akuakultur dengan menggunakan kaedah 'Jar Test' berskala makmal. Hasil kajian menunjukkan darjah penyahasetilasi (DDA) *Scylla* sp., *P.*

pelagicus, dan *Gecarcinucoidea* sp. adalah masing-masing 72.09%, 81.17%, dan 73.43%. Dalam ujian penggumpalan menggunakan penggumpal semulajadi daripada kitosan ketam dan kitosan komersial, dapat diperhatikan bahawa pengurangan kekeruhan tertinggi dicatatkan oleh *P. pelagicus* (95.35%), diikuti *Gecarcinucoidea* sp. (93.87%), kitosan komersial (92.73%), dan *Scylla* sp. (82.27%). Untuk pengurangan Permintaan Oksigen Biokimia (BOD), nilai tertinggi dicatatkan oleh *P. pelagicus* (59.80%) diikuti oleh kitosan komersial (50.54%), *Gecarcinucoidea* sp. (41.11%) dan *Scylla* sp. (38.70%). Manakala bagi penurunan Jumlah Pepejal Terampai (TSS), nilai tertinggi dicatatkan oleh *P. pelagicus* (47.61%) diikuti dengan kitosan komersial (43.38%), *Scylla* sp. (19.01%) dan *Gecarcinucoidea* sp. (15.76%). Daripada hasil kajian ini, dapat dikenalpasti bahawa darjah penyah-asetilasi yang tertinggi dihasilkan oleh *P. pelagicus*. Dalam pengujian kitosan sebagai penggumpal, nilai tertinggi bagi pengurangan kekeruhan, BOD dan TSS ditunjukkan oleh *P. pelagicus*. Daripada hasil ujian proksimat dan 'Jar Test', dapat disimpulkan bahawa *P. pelagicus* memiliki potensi yang lebih baik untuk diproses menjadi penggumpal berbanding *Gecarcinucoidea* sp. dan *Scylla* sp, dan ia menjadi penggumpal alternatif dalam air sisa akuakultur.