

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

EXTRACTION AND CHARACTERIZATION OF GELATIN FROM FRINGESCALE SARDINELLA (*Sardinella fimbriata*) BONES

NURAINNI BINTI MOHD ARSHAD

2023

Main Supervisor : Associate Professor Nor Fazliyana binti Mohtar, Ph.D

Faculty : Faculty of Fisheries and Food Science

Gelatin from marine sources, especially from fish has become a popular alternative to replace commercial mammalian gelatin. Due to certain restrictions among some religions, an alternative source of Halal and Kosher gelatins was sought to replace current commercially available mammalian gelatins. Fringescale sardinella (*Sardinella fimbriata*) is a commonly used fish in the fish processing industry and its by-products have high potential for producing gelatin. Inorganic acid is commonly used in the extraction, though it faces some issues due to its negative effects on human health and the environment. Therefore, the present study was carried out to determine the suitable gelatin extraction method from *S. fimbriata* bones and to determine the effects of an organic acid (nipa palm vinegar) as a replacement for inorganic acid (hydrochloric acid) on the yield and physico-chemical properties of the extracted gelatin. Gelatin from *S. fimbriata* bones was extracted with four different methods and the most suitable method was found to be 1 M of HCl, at 67 °C for 14 hours. The results showed that the gelatin extracted during the pre-treatment with organic acid gave a low percentage yield ($2.90\pm 0.01\%$), low gel strength ($75.90\pm 1.06\text{g}$) and low melting point ($22.00\pm 1.00^\circ\text{C}$) compared to the control. Furthermore, the proximate composition exhibited lower protein (43.90%), ash (5.50%), lipid (0.89%) and moisture (16.10%) than those observed in control, though they are similar to those found from other studies. The protein pattern of gelatin displayed the presence of $\alpha 1$ and $\alpha 2$ chains around 100 kDa, while the β chains were observed around 200 kDa. It

also demonstrated a low amount of proline ($43.77 \pm 8.21 \text{g/mg}$) and hydroxyproline ($34.99 \pm 6.50 \text{g/mg}$) content. Meanwhile, the extracted *S. fimbriata* gelatin demonstrated a non-uniform network, looser strands and bigger pores. The extracted gelatin's functional groups showed C=O stretching, C-N stretching and N-H bending for Amide I, Amide II and Amide III at 1621.90cm^{-1} , 1538.50cm^{-1} , and 1053.95cm^{-1} , respectively. Overall, the findings suggested that different methods and types of acid used in the pre-treatment resulted in different physico-chemical properties of the gelatin. The findings also suggest that *S. fimbriata* bone gelatin hold a great potential as an alternative source of gelatin.

**PENGEKSTRAKAN DAN PENCIRIAN GELATIN DARIPADA TULANG
TAMBAN SISIK (*Sardinella fimbriata*)**

NURAINNI BINTI MOHD ARSHAD

2023

Penyelia : Profesor Madya Nor Fazliyana binti Mohtar, Ph.D

Fakulti : Fakulti Perikanan dan Sains Makanan

Gelatin daripada sumber marin, terutamanya daripada ikan menjadi alternatif popular untuk menggantikan gelatin mamalia komersial. Disebabkan sekatan tertentu di kalangan agama, sumber alternatif gelatin Halal dan Kosher telah dicari untuk menggantikan gelatin mamalia sedia ada secara komersial. Tamban Sisek (*Sardinella fimbriata*) merupakan ikan yang biasa digunakan dalam industri pemprosesan ikan dan hasil sampingannya berpotensi tinggi untuk menghasilkan gelatin. Asid bukan organik biasanya digunakan dalam pengekstrakan, walaupun ia mempunyai beberapa isu kerana kesan negatifnya terhadap kesihatan manusia dan alam sekitar. Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk menentukan kaedah pengekstrakan gelatin yang sesuai daripada tulang *S. fimbriata* dan untuk menentukan kesan asid organik (cuka nipah) sebagai pengganti asid bukan organik (asid hidroklorik) ke atas hasil dan sifat fiziko-kimia gelatin yang diekstrak. Gelatin daripada tulang *S. fimbriata* diekstrak dengan empat kaedah berbeza dan kaedah yang paling sesuai didapati ialah 1 M HCl, pada suhu 67 °C selama 14 jam. Keputusan menunjukkan bahawa gelatin yang diekstrak semasa pra-rawatan dengan asid organik memberikan peratusan hasil yang rendah ($2.90\pm 0.01\%$), kekuatan gel yang rendah ($75.90\pm 1.06\text{g}$) dan takat lebur yang rendah ($22.00\pm 1.00^\circ\text{C}$) berbanding dengan kawalan. Tambahan pula, komposisi proksimat menunjukkan protein yang lebih rendah (43.90%), abu (5.50%), lipid (0.89%) dan lembapan (16.10%) daripada yang diperhatikan dalam kawalan, walaupun ia serupa dengan yang didapati daripada kajian lain. Corak protein gelatin menunjukkan kehadiran rantai $\alpha 1$ dan $\alpha 2$ sekitar 100 kDa, manakala rantai β diperhatikan sekitar 200 kDa. Ia juga menunjukkan kandungan prolin ($43.77\pm 8.21\text{g/mg}$) dan hidroksiprolin ($34.99\pm 6.50\text{g/mg}$) dalam kuantiti yang rendah. Sementara itu, gelatin *S. fimbriata* yang

diekstrak menunjukkan rangkaian yang tidak seragam, untaian yang lebih longgar dan liang yang lebih besar. Kumpulan berfungsi gelatin yang diekstrak menunjukkan regangan C=O, regangan C-N dan lenturan N-H untuk Amida I, Amida II dan Amida III masing-masing pada 1621.90cm^{-1} , 1538.50cm^{-1} , dan 1053.95cm^{-1} . Secara keseluruhannya, penemuan mencadangkan kaedah dan jenis asid yang berbeza yang digunakan dalam pra-rawatan menghasilkan sifat fiziko-kimia gelatin yang berbeza. Penemuan juga mencadangkan agar gelatin tulang *S. fimbriata* mempunyai potensi besar sebagai sumber alternatif gelatin.