

TESIS

**KARAKTERISASI FREEZE DRYING SCAFFOLD KITOSAN
RAJUNGAN-GELATIN SAPI DAN KONDROITIN SULFAT**



Oleh:

OKTANTIA FRENNY ANGGANI

091614153003

**PROGRAM STUDI MAGISTER
BIOTEKNOLOGI PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

TESIS

**KARAKTERISASI FREEZE DRYING SCAFFOLD KITOSAN
RAJUNGAN-GELATIN SAPI DAN KONDROITIN SULFAT**

Oleh :

OKTANTIA FRENNY ANGGANI
NIM. 091614153003

**PROGRAM STUDI MAGISTER
BIOTEKNOLOGI PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

**KARAKTERISASI FREEZE DRYING SCAFFOLD KITOSAN
RAJUNGAN-GELATIN SAPI DAN KONDROITIN SULFAT**

TESIS

**Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Magister
Dalam Program Studi Bioteknologi Perikanan dan Kelautan
Pada Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga**

Oleh :

**OKTANTIA FRENNY ANGGANI
NIM. 091614153003**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
BIOTEKNOLOGI PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2020**

TESIS

**KARAKTERISASI FREEZE DRYING SCAFFOLD KITOSAN
RAJUNGAN-GELATIN SAPI DAN KONDROITIN SULFAT**

Tesis Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister Sains
Pada Program Studi Bioteknologi Perikanan dan Kelautan
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh :

OKTANTIA FRENNY ANGGANI
NIM. 091614153003

Mengetahui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing Ketua



Dr. Aniek Setiva Budiatin, M.Si., Apt
NIP. 195912121989032001

Pembimbing Serta



Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., MP
NIP. 197203021997022001

Menyetujui,

Ketua Program Studi S2 Bioteknologi Perikanan dan Kelautan
Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga



Prof. Dr. Nunuk Dyah Retno Lastuti, MS., drh.
NIP. 195304181978032001

**KARAKTERISASI FREEZE DRYING SCAFFOLD KITOSAN
RAJUNGAN-GELATIN SAPI DAN KONDROITIN SULFAT**

Oleh :

OKTANTIA FRENNY ANGGANI
NIM. 091614153003

Telah diuji pada
Tanggal :

KOMISI PENGUJI TESIS

Pembimbing Ketua	: Dr. Aniek Setiya Budiatin, M.Si., Apt
Pembimbing Serta	: Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi., MP
Ketua	: Dr. Endang Dewi Masithah, Ir., MP
Sekretaris	: Dr. Mufasirin, drh., M.Si
Anggota	: Chrismawan Ardianto, S.Farm., M.Sc., Ph.D., Apt

Surabaya, Desember 2020
Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga



Prof. Ir. Moch. Amin Alamsjah., M.Si., Ph.D
NIP. 197001161995031002

Nama : Oktantia Frenny Anggani
NIM : 0916114153003
Prodi : Bioteknologi Perikanan dan Kelautan
Tempat, tanggal lahir : Surabaya, 26 Oktober 1992
Alamat : JL. Baratajaya XV no 16 Surabaya
Telp/Hp : 085731669968
Judul Tesis : Karakterisasi *Freeze drying Scaffold* Kitosan
Rajungan-Gelatin Sapi dan Kondroitin Sulfat
Pembimbing : 1. Dr. Aniek Setiya Budiatin, M.Si., Apt
2. Dr. Laksmi Sulmartiwi, S.Pi.,MP

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan tesis yang saya buat adalah murni hasil karya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana penelitian : Mandiri / ~~Proyek Dosen~~ / Hibah / PKM (*coret yang tidak perlu*). Di dalam Tesis / karya tulis ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang saya aku seolah – olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya, serta kami bersedia :

1. Dipublikasikan dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga;
2. Memberikan Ijin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan tesis / karya tulis saya ini sesuai dengan peran prmbimbing tesis;
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar magister sains yang telah saya peroleh apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah – olah hasil pemikiran saya sendiri.

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, Desember 2020

membuat pernyataan,



Oktantia Frenny Anggani
NIM. 091614153003

RINGKASAN

Karakterisasi *Freeze drying Scaffold* Kitosan Rajungan-Gelatin Sapi dan Kondroitin Sulfat

Formula *scaffold* memerlukan biomaterial yang baik secara struktur dan komposisi mirip dengan komposisi tulang. *Scaffold* merupakan bagian dari teknik rekayasa jaringan tulang yang mengacu pada kemampuan untuk membuat substrat pendukung aktifitas pertumbuhan sel, proliferasi dan pembentukan *new bone formation* (NBF). Biomaterial yang dapat digunakan yaitu dari bahan komposit alami seperti kitosan dengan mengekstraksinya dari limbah cangkang rajungan. Kitosan memiliki potensi untuk regenerasi tulang dan telah banyak digunakan sebagai *scaffold* karena biodegradabilitas, struktur berpori sesuai untuk pertumbuhan sel dan memiliki sifat antibakteri. Tak hanya itu, pemanfaatan limbah lainnya yaitu pada tulang sapi dengan mengekstraksi menjadi gelatin. Gelatin sapi umumnya memiliki kandungan protein pembentuk gel yang cukup tinggi. Selain itu, untuk menambah kekuatan mekanisnya yaitu menggunakan kondroitin sulfat. Kondroitin sulfat berperan dalam menjaga integritas elastisitas dalam jaringan.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis variasi komposisi pada komposit kitosan rajungan, gelatin sapi dan kondroitin sulfat sebagai kandidat pembentuk *scaffold* serta gambaran karakterisasi variasi komposisi pada komposit sebagai *scaffold* menggunakan uji secara mekanik (uji kuat tekan), fisik (uji gugus fungsi dan degradasi) dan biologi (uji sitotoksitas dan morfologi).

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen laboratorium. Parameter yang diamati adalah uji gugus fungsi menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectrophotometer* (FTIR), uji morfologi menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) Hitachi TM 3000, uji sitotoksitas menggunakan *elisa reader glomax microplate multidetection reader* (Promega), uji kuat tekan menggunakan *autograph*, laju degradasi menggunakan larutan *Phosphate Buffer Saline* (PBS).

Hasil penelitian menunjukkan nilai karakterisasi tertinggi pada sampel E dengan perbandingan kitosan:gelatin:kondroitin sulfat 50:25:25 dengan nilai kuat tekan 10,58 MPa, viabilitas sel sebesar 102,75 % dan kelima sampel tidak bersifat toksik pada konsentrasi yang telah diujikan yaitu sebesar 2000 µg/ml, morfologi sebesar 29,8-37,9 µm namun laju degradasi sangat cepat dengan presentase 100 % pada hari ke 2 sehingga tidak memenuhi syarat sebagai *scaffold* sedangkan untuk uji gugus fungsi dari sampel *scaffold* kitosan-gelatin-kondroitin sulfat menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang signifikan namun terdapat pergeseran *peak* panjang gelombang dari semua sampel karena adanya interaksi antar molekul disebabkan adanya ikatan hidrogen yang terjadi antara gugus fungsi OH, NH₂, C=O dari gelatin, OH dan NH₂ dari kitosan dan OH dari kondroitin sulfat.

SUMMARY

Characterization of Freeze Drying Scaffold Crab Chitosan, Bovine Gelatin and Chondroitin Sulfate

The scaffold formula requires a good biomaterial that is both structurally and compositionally similar to bone composition. Scaffold is a part of bone tissue engineering technique which refers to the ability a substrate for support cell growth, proliferation and new bone formation (NBF) activities. Biomaterials that can be used is natural composite materials such as chitosan by extracting them from crab shell waste. Chitosan has a potential for bone regeneration and has been widely used as a scaffold due to biodegradability, porous structure suitable for cell growth and antibacterial properties. Not only that, the utilization of other waste, namely in cow bones by extracting into gelatin. Bovine gelatin generally contains a fairly high gelling protein. In addition, to increase its mechanical strength, chondroitin sulfate is used. Chondroitin sulfate plays a role in maintaining elasticity integrity in tissues.

The purpose of this research was to analyze the variation in the composition of crab chitosan, beef gelatin and chondroitin sulfate as forming candidates scaffold and to describe the characterization of variation in the composition as scaffold using mechanical (compressive strength test), physical (functional group test and degradation test), and biology (cytotoxicity and morphology test).

The method used in this research is laboratory experiment. The parameters observed were functional group test using the Fourier Transform Infrared Spectrophotometer (FTIR), morphological tests using Scanning Electron Microscope (SEM) Hitachi TM 3000, cytotoxicity test using elisa reader glomax microplate multidetection reader (Promega), compressive strength test using autograph, and degradation rate using phosphate buffer saline solution.

The results show the highest characterization value in sample E with a ratio chitosan: gelatin: chondroitin sulfat 50:25:25 with a compressive strength value of 10,58 MPa, cell viability of 102,75% and five samples are not toxic at the tested concentration of 2000 µg / ml, morphology of 29.8-37.9 µm but the value of degradation is very fast with a percentage of 100% on day 2 so it does not qualify as scaffold whereas for the functional group test of the chitosan-gelatin-chondroitin sulfate scaffold showed that there was no significant difference but there was a shift in the peak wavelength of all samples because of the interaction between molecules due to the hydrogen bonds that occur between the functional groups OH, NH₂, C=O from gelatin, OH and NH₂ from chitosan and OH from chondroitin sulfate.