

**SINTESIS, KARAKTERISASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI
KOMPOSIT HIDROKSIAPATIT/ALGINAT/TEMBAGA (II) OKSIDA
SERTA POTENSINYA SEBAGAI MATERIAL PENGANTAR OBAT**

DISERTASI

WULANDARI

2030412003



Dosen Pembimbing:

PROF. DR. NOVESAR JAMARUN, M. S

DR. DIANA VANDA WELLIA, M. Si

PROF. DR. EMRIADI. M. S

**PROGRAM STUDI S3 ILMU KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2024

**Sintesis, Karakterisasi dan Aktivitas Antibakteri Komposit Hidroksiapatit/
Alginat/ Tembaga (II) Oksida serta Potensinya Sebagai
Material Pengantar Obat**

Oleh: Wulandari (2030412003)

(Dibawah bimbingan : Prof. Dr. Novesar Jamarun, M.S, Dr. Diana Vanda Wellia
dan Prof. Dr. Emriadi)

ABSTRAK

Hidroksiapatit (HAp), $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, merupakan komposisi anorganik penyusun jaringan tulang manusia. Selain biokompatibilitas yang sangat baik, HAp juga baik dari segi bioaktivitas jaringan dan kemampuan berikatan langsung ke tulang, sehingga memungkinkan osteointegrasi yang baik. Hal ini mengakibatkan HAp banyak digunakan di bidang ortopedi dan gigi, rekayasa jaringan tulang, material pembawa obat dan penggambaran sel. Pada penelitian ini sasaran aplikasi material yang dihasilkan adalah sebagai material pengantar obat. Kemampuan material pembawa obat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis material, struktur dan permukaan material. Akan lebih efisien jika material tersebut memiliki aktivitas antibakteri. Hidroksiapatit memiliki aktivitas antibakteri yang lemah, oleh karena itu hidroksiapatit digabungkan dengan alginat dan tembaga (II) oksida, sehingga dihasilkan komposit hidroksiapatit/alginat/CuO (HAp/Alg/CuO) yang memiliki sifat biokompatibilitas, bioaktivitas, osteointegritas, ikatan *crosslink*, dan aktivitas antibakteri yang baik.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan penelitian, yaitu optimasi parameter sintesis hidroksiapatit/alginat (HAp/Alg), sintesis hidroksiapatit/alginat/ CuO (HAp/Alg/CuO), uji pelepasan obat dan uji antibakteri. Parameter sintesis komposit HAp/Alg yang dioptimasi yaitu variasi konsentrasi alginat, variasi pH dan variasi suhu kalsinasi. Variasi konsentrasi alginat yaitu 9,1; 16,7; 23,1; 28,6; dan 33,3 b/b% yang selanjutnya sampel diberi kode HAp/Alg-1, HAp/Alg-2, HAp/Alg-3, HAp/Alg-4, dan HAp/Alg-5. Dari hasil karakterisasi *X-Ray Diffraction (XRD)*, *Fourier Transform Infra-Red (FTIR)*, *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX)* dan *Thermogravimetric-Differential Thermal Analyzer (TG-DTA)* dipilih HAp/Alg-5 sebagai konsentrasi alginat optimum karena memiliki morfologi dengan bentuk partikel sferik yang lebih seragam dan ukuran partikel lebih kecil serta ketahanan termal yang baik. Kemudian HAp/Alg-5 dilanjutkan pengerjaan ke tahap optimasi variasi pH. Variasi pH yang digunakan adalah pH 7, 8, 9, 10 dan 11 yang selanjutnya diberi kode sampel HAp/Alg-7, HAp/Alg-8, HAp/Alg-9, HAp/Alg-10, dan HAp/Alg-11. Dari hasil karakterisasi XRD, FTIR, dan SEM dipilih HAp/Alg-11 sebagai kondisi optimum yang memiliki ukuran dan bentuk partikel lebih seragam. Selanjutnya digunakan HAp/Alg-11 untuk optimasi suhu kalsinasi yaitu suhu 300°C, 500°C, 700°C, dan 900°C yang selanjutnya diberi kode sampel HAp/Alg-300, HAp/Alg-500, HAp/Alg-700 dan HAp/Alg-900. Dari hasil karakterisasi XRD diperoleh hasil bahwa pada sampel HAp/Alg-700 dan HAp/Alg-900 terdapat fasa whitelockite sebagai akibat pemanasan melebihi suhu kristalisasi hidroksiapatit pada suhu 635°C. Hasil SEM menunjukkan pada suhu tersebut partikel mulai mengalami difusi *grain boundaries* sehingga terjadi perubahan bentuk partikel dari *spherical-like* menjadi *flake-like*. Berdasarkan referensi bentuk