

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Hidroksiapatit [$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$] adalah material pilihan untuk berbagai aplikasi biomedis seperti ortopedi, kedokteran gigi, antimikroba dan *drug delivery*, karena kesamaan komposisi terhadap fase mineral tulang, biokompatibilitas yang sangat baik, dan kemampuan untuk membantu fungsi sel, ekspresi dan osteokonduktivitas¹.

Bahan baku yang dapat digunakan untuk membuat hidroksiapatit banyak ditemukan di alam, misalnya batu kapur, cangkang telur, batu karang dan kulit kerang. Produksi kerang di Indonesia tahun ke tahun terus meningkat. Namun komoditas hasil laut ini, terutama bagian cangkang kerang belum dimanfaatkan secara optimum. Keunggulan dari pemanfaatan cangkang kerang ini adalah dapat menambah nilai jual kerang, mengurangi limbah padat pada lingkungan dan pemanfaatan bahan alami sebagai substitusi komponen tulang. Oleh karena itu, gagasan ini merupakan solusi yang potensial untuk dikembangkan untuk sintesis hidroksiapatit².

Dalam beberapa tahun terakhir, kontrol populasi mikroba telah menjadi masalah yang mengancam keamanan kesehatan global. Mikroorganisme yang menyebabkan banyak penyakit telah menjadi resisten terhadap berbagai macam obat antimikroba. Oleh karena itu, penyebaran resistensi antimikroba harus diminimalkan. Pengembangan agen antibakteri baru, obat-obatan, vaksin dan strategi dalam nanoteknologi sangat dibutuhkan. Banyak peneliti telah mengembangkan materi dengan sifat antimikroba melalui penggabungan nanoteknologi dan sains material. Beberapa alternatif telah dipelajari, termasuk penggunaan nanopartikel, beberapa masalah yang tak terelakkan yang dihadapi adalah toksisitas dan biokompatibilitas. Efisiensi antibakteri dari nanopartikel tergantung pada jenis bahan yang digunakan untuk sintesis dan ukuran nanopartikel. Berbagai jenis nanopartikel dan turunannya telah mendapat banyak perhatian karena efek antibakterinya yang potensial, termasuk nanopartikel magnesium oksida (MgO). Sintesis hidroksiapatit yang dimodifikasi dengan magnesium dapat menghasilkan agen antimikroba biokompatibel dan sifat antibakteri yang baik³.

Agen antibakteri diketahui terbagi menjadi 3 jenis, yaitu agen antibakteri-alami, agen antibakteri-organik dan agen antibakteri-anorganik. Perbandingan agen antibakteri alami dan organik, agen antibakteri-anorganik mempunyai spektrum lebih luas, tahan panas, ketahanan yang tinggi dan ramah lingkungan. Dewasa ini, sudah

banyak penelitian mengenai agen antibakteri-anorganik yang sudah dilaporkan, seperti antibakteri ion-logam dan antibakteri fotokatalis⁴.

Pada penelitian kali ini dilakukan sintesis hidroksiapatit dan Mg-hidroksi apatit sebagai antibakteri menggunakan metode sol-gel, karena metode sol-gel mempunyai kelebihan dengan produk yang dihasilkan lebih homogen, membutuhkan suhu yang rendah, stoikiometri, kemurnian dan kristalinitas yang tinggi⁵.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan bahwa:

1. Apakah hidroksiapatit dan Mg-hidroksiapatit dapat disintesis dengan bahan dasar cangkang kerang darah (*Tegillarca Granosa*) dengan metode sol gel?
2. Bagaimana kemampuan Hidroksiapatit dan Mg-Hidroksiapatit terhadap aktivitas antibakteri?
3. Apakah hidroksiapatit yang dimodifikasi Mg dapat meningkatkan aktivitas antibakteri?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mensintesis hidroksiapatit dan Mg-hidroksiapatit dari cangkang kerang darah menggunakan metode sol-gel.
2. Mengetahui kemampuan hidroksiapatit dan Mg-Hidroksiapatit terhadap aktivitas antibakteri.
3. Mengetahui peningkatan aktivitas antibakteri hidroksiapatit yang dimodifikasi Mg.

3.3 Manfaat Penelitian

Memberikan alternatif penanganan masalah biomedis dalam menanggulangi wabah penyakit dari bakteri yang dapat menyebabkan penyakit bahkan kematian, dari suatu material anorganik yang mempunyai sifat ketahanan yang tinggi dan resisten terhadap panas, dengan bahan dasar alam yang jumlahnya banyak, mudah ditemukan dan tidak membahayakan lingkungan, serta sebagai suatu wujud dari optimalisasi sumber daya alam yang melimpah di Indonesia.