

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk negara di Asia dengan prevalensi patah tulang yang signifikan. Rumah Sakit Dr. Soetomo di Surabaya menangani sejumlah besar kasus bedah ortopedi, rata-rata antara 300 dan 400 setiap bulan (Putri et al., t.t.). Menurut temuan Riset Kesehatan Dasar yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan pada tahun 2018, kejadian patah tulang tercatat sebesar 5,5%. Dalam konteks prevalensi cedera berdasarkan bagian tubuh, perlu dicatat bahwa cedera pada ekstremitas bawah menunjukkan insiden tertinggi, tercatat sebesar 67,9%, sedangkan di D.I. Yogyakarta, angka ini mencapai 64,5% (Santo Ismoyo & Yuwana, 2019).

Hidroksiapatit (HA) telah menjadi subjek penelitian ekstensif selama bertahun-tahun dan umumnya digunakan dalam produksi implan, karena kemiripannya dengan komposisi mineral tulang. Lebih jauh lagi, penelitian menunjukkan bahwa tulang dan gigi manusia tidak menunjukkan perbedaan dari fase mineral tulang, menjaga stabilitas dalam struktur rangka (Ivankovic et al., 2010). Hidroksiapatit, yang direpresentasikan oleh rumus kimia  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , berfungsi sebagai konstituen anorganik utama jaringan keras tulang, yang meliputi sekitar 60-70% dari fase mineral yang ditemukan dalam tulang manusia. HA menunjukkan kemampuan untuk memfasilitasi ikatan osteogenesis dan menunjukkan tingkat ketidaklarutan yang nyata dalam tubuh. Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa HA tidak menunjukkan toksisitas, respons inflamasi, atau reaksi pirogenik (yang dapat menyebabkan demam) dalam tubuh. Selain itu, perkembangan jaringan fibrosa yang menghubungkan implan ke tulang sangat menguntungkan dan menunjukkan kapasitas untuk membentuk ikatan langsung dengan tulang (Hui et al., 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis hidroksiapatit dari cangkang kerang melalui penerapan metode gelombang mikro (*microwave*). Metode gelombang mikro (*microwave*) dipilih karena kapasitasnya menghasilkan hidroksiapatit dengan cepat dan efektif (Castro et al., 2022); (Sajadinia et al., 2021). Penelitian ini menggunakan daya 900 watt selama 2,5 menit. Selanjutnya, XRD, FTIR, dan SEM digunakan untuk menggambarkan hidroksiapatit yang dihasilkan. Hasil sintesis hidroksiapatit

kemudian dibandingkan dengan penelitian sebelumnya dan hidroksiapatit komersial. (Muhamadin et al., 2023)

## 1.2 Rumusan Masalah

Studi ini menyajikan berbagai rumusan masalah, khususnya:

1. Apakah mungkin untuk mensintesis hidroksiapatit dari cangkang kerang?
2. Apa dampak peningkatan daya sintesis dari studi sebelumnya terhadap produksi hidroksiapatit?
3. Apakah ada perbedaan antara hidroksiapatit yang disintesis dan hidroksiapatit yang tersedia secara komersial?

## 1.3 Batasan masalah

Penelitian ini menyajikan beberapa keterbatasan terkait isu yang sedang dibahas, khususnya:

1. Zat yang digunakan dalam sintesis hidroksiapatit berasal dari bubuk kulit kerang, yang merupakan hasil kalsinasi  $\text{Ca(OH)}_2$ .
2. Pendekatan yang digunakan adalah teknik gelombang mikro.
3. Karakteristik fase kristal, dimensi kristal, dan proporsi kristal yang dihasilkan dalam hidroksiapatit dapat ditentukan melalui analisis *X-Ray Diffractometer* (XRD).
4. Ikatan kimia yang terbentuk oleh hidroksiapatit dapat diidentifikasi menggunakan pengujian *Fourier Transform Infra Red* (FTIR).
5. Morfologi yang dihasilkan oleh hidroksiapatit dicirikan melalui analisis *Scanning Electrone Microscopy* (SEM).
6. Analisa yang dilakukan meliputi penentuan fasa, kristalinitas, ukuran kristal, dan morfologi.
7. Menggunakan metode *microwave* dengan type mesin electrulux ems 2047 X.
8. Sintesis HAp menggunakan metode *microwave* dengan daya 900 watt dengan waktu 2.5 menit.
9. Serbuk cangkang kerang simping diperkecil hingga mesh 200.
10. Pengujian XRD, FTIR, dan SEM setelah kalsinasi untuk mengetahui  $\text{Ca(OH)}_2$ .
11. Proses pencampuran untuk menghasilkan hidroksiapatit menggunakan serbuk cangkang kerang simping dan diamonium hidrogen fosfat.
12. Pencampuran dengan menggunakan metode titrasi,

13. Perhitungan rasio molar Ca/P dijaga pada 1.67.
14. Proses pencucian menggunakan aquades sampai larutan mencapai pH 7 atau pH normal.
15. Proses pengeringan dilakukan dengan oven suhu 110°C selama 2 jam.
16. Hidroksiapatit komersial yang digunakan untuk membandingkan hasil sintesis yang didapatkan menggunakan hidroksiapatit merek PT. Phapros.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Menghasilkan hidroksiapatit dari bahan dasar cangkang kerang simping.
2. Mengetahui pengaruh peningkatan daya sintesis pada hidroksiapatit yang dihasilkan.
3. Mengetahui perbedaan karakterisasi hidroksiapatit yang dihasilkan dengan hidroksiapatit komersial.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah pemberian informasi bahwa cangkang simping dapat disintesis menjadi hidroksiapatit, sehingga dapat dimanfaatkan dibidang kesehatan.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan yang digunakan dalam menyusun tugas akhir terbagi menjadi 5 (lima) bab, adalah sebagai berikut :

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

##### **BAB II : DASAR TEORI**

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka, biomaterial, karakteristik hidroksiapatit, metode sintesis hidroksiapatit, bahan baku alami sintesis hidroksiapatit, dan aplikasi hidroksiapatit

##### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang variabel penelitian, alat dan bahan yang digunakan, dan prosedur penelitian.

##### **BAB IV : HASIL DAN ANALISA PENELITIAN**

Bagian bab ini menjelaskan *timeline* tugas akhir yang akan dilakukan.

##### **BAB V : PENUTUP**