

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biomaterial adalah bahan kimia sintetis atau alami atau campuran zat yang digunakan sebagai pengganti atau augmentasi jaringan organ sementara dalam sistem kehidupan. Beberapa persyaratan, termasuk biokompatibilitas, sifat mekanik, dan ukuran yang sesuai, telah diidentifikasi sebagai kebutuhan agar biomaterial dapat berfungsi (Veiga, 2017).

Permintaan industri medis terhadap sediaan biomaterial sedang meningkat, sementara pasokannya tetap datar. Banyak biomaterial medis yang umum saat ini dibuat dari bahan sintetis yang tidak terbarukan dan tidak ramah lingkungan. Penelitian biomaterial menjadi lebih penting dalam pengobatan modern. Biomaterial digunakan dalam rekayasa biomedis untuk banyak tujuan seperti, perangkat medis kardiovaskular, aplikasi oftalmologi, bioelektroda dan biosensor, perban luka bakar dan pengganti kulit, jahitan, sistem penghantaran obat dan aplikasi ortopedi dan gigi (Veiga, 2017)

Biomaterial medis terbarukan memberikan banyak keuntungan dibandingkan alternatif yang tidak terbarukan. Manfaat tambahannya adalah komponen-komponen ini dapat diperoleh melalui daur ulang sampah organik dari peternakan dan hewan. Kalsium karbonat cangkang telur, silika sekam padi, dan hidroksiapatit tulang merupakan contoh bahan daur ulang yang dapat digunakan. Kemampuan biomaterial untuk melakukan fungsi tertentu dalam situasi tertentu dengan respon jaringan yang sesuai adalah disebut biokompatibilitas.

Biomaterial dapat dibedakan menjadi dua bahan asal yaitu biomaterial bahan alami dan biomaterial bahan sintesis. Biomaterial bahan alami meliputi protein (fibroin, serisin, fibrin, elastin, kolagen dan keratin) dan polisakarida (alginat, amilosa, kitin, selulosa, kitosan dan agarosa), sedangkan bahan sintetis meliputi bahan logam, polimer, keramik dan komposit. Biomaterial juga dapat diklasifikasikan menurut perilaku biologisnya berdasarkan respons jaringan inang.

Biomaterial dapat bersifat bioinert, bioaktif, biotoleran, dan dapat terurai secara hayati selain itu biomaterial juga harus bersifat biokompatibilitas untuk penerapan biomaterial dan kontinuitas mekanis dengan jaringan tulang sekitarnya, non-toksistas biomaterial atau produk mereka selama degradasi, serta biaya rendah penting.

Salah satu limbah cair pada pengolahan kokon sutera adalah serisin. Sericin, lapisan protein serat sutra, larut dalam air. Dalam proses mengubah kepompong sutra menjadi benang sutra, degumming mengacu pada penghilangan serisin dan kotoran lainnya dari fibroin serat sutra. Setelah proses degumming serat fibroin sutera dipintal menjadi benang sutera, sedangkan air limbahnya yang mengandung lebih banyak serisin dan bahan-bahan pengotor lainnya dalam jumlah kecil (wax, garam mineral dan warna alam), melalui proses ekstraksi atau pemurnian akan diperoleh serisin murni.

Serisin memiliki sifat-sifat biokompatibel sehingga cocok sebagai biomaterial. Untuk meningkatkan fungsinya maka diperlukan komposisi dengan bahan-bahan biomaterial lainnya baik bahan organik maupun anorganik. Salah satu biomaterial yang sedang dikembangkan saat ini adalah biomaterial hibrida organik-anorganik dengan bahan baku organik dari serisin dan bahan anorganiknya dari hidroksiapatit limbah tulang sapi.

Tulang sapi hampir tidak bisa dibedakan dengan tulang manusia karena semua tulang hewan memiliki komposisi mineral, organik, dan air yang sama. Kolagen dan hidroksiapatit pada tulang sapi hampir seluruhnya membentuk komponen anorganik dan organik tulang. Karena kompatibilitasnya dengan jaringan manusia, hidroksiapatit $[Ca_5(PO_4)_3(OH)]$ sering digunakan dalam prostesis tulang implan. Selain penggunaannya sebagai transplantasi tulang, kristal hidroksiapatit dapat digunakan untuk menyerap logam, menstabilkan limbah radioaktif, dan membuat cadangan katalis (Wardana, 2018). Oleh karena kemiripannya dengan komponen anorganik tulang dan gigi, hidroksiapatit merupakan biokeramik atau biomaterial yang sangat baik. Rumus kimia hidroksiapatit adalah $Ca_5(PO_4)_3OH$, sedangkan paling sering ditulis sebagai $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$. Hidroksiapatit bersifat biokompatibel dan tidak menyebabkan peradangan (Ooi, 2017).

Untuk menciptakan komposisi biomaterial hibrid organik-anorganik dengan kegunaan medis yang optimal, sintesis sol-gel merupakan salah satu metode sintetik yang digunakan. Metode ini memiliki keuntungan dalam menghasilkan produk akhir yang inert secara kimia dan berkualitas tinggi. Komposisi optimal biomaterial serisin-hidroksiapatit harus ditentukan melalui studi serupa mengenai dampak komposisi terhadap fungsi obat. Namun, teknologi FTIR diperlukan untuk mengidentifikasi modifikasi gugus fungsi yang disebabkan oleh interaksi selama pembuatan biomaterial hidrogel hibrida serisin dan hidroksiapatit untuk memastikan kegunaan terapeutiknya. Hidrogel hibrid serisin dan hidroksiapatit memiliki bentuk yang berbeda dari bentuk komponennya saja.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena dan permasalahan pada latar belakang, rumusan dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimanakah perbandingan gugus fungsi/ikatan yang terbentuk biomaterial hibrida anorganik-organik dari hidroksiapatit limbah tulang sapi dan serisin dengan serisin dan hidroksiapatit tunggal hasil karakterisasi menggunakan FTIR?
2. Bagaimanakah perbandingan morfologi biomaterial hibrida anorganik-organik dari hidroksiapatit limbah tulang sapi dan serisin dengan serisin dan hidroksiapatit tunggal hasil karakterisasi menggunakan SEM?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mendeskripsikan perbandingan gugus fungsi/ikatan yang terbentuk dari biomaterial hibrida anorganik-organik dari hidroksiapatit limbah tulang sapi dan serisin dengan serisin dan hidroksiapatit tunggal hasil karakterisasi menggunakan FTIR.
2. Mendeskripsikan perbandingan morfologi yang terbentuk dari biomaterial hibrida anorganik-organik dari hidroksiapatit limbah tulang sapi dan serisin

dengan serisin dan hidroksiapatit tunggal hasil karakterisasi menggunakan SEM.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengembangkan biomaterial terbaru dengan kegunaan terapeutik dengan menggunakan limbah cair dari pembuatan kokon sutera dan kotoran hewan. Hal ini akan membantu pengembangan teknik sintesis kimia yang ramah lingkungan (*green chemistry*).
2. Limbah cair dari kokon sutera dan industri pengolahan hewan dapat dijadikan sumber daya yang berharga.

