

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Biomaterial merupakan material yang difungsikan untuk menggantikan bagian dan fungsi tubuh dengan mekanisme yang aman, handal, ekonomis, serta secara fisiologis dapat diterima oleh sistem biologi. Salah satu sifat yang harus dimiliki oleh biomaterial adalah biokompatibilitas. Sifat biokompatibilitas adalah respon penerimaan jaringan sekitarnya, tidak boleh terdegradasi oleh lingkungan tubuh, dan memiliki kemampuan kontak jangka waktu panjang (Schacht, 2004). Selain biokompatibilitas untuk penerapan biomaterial hal lain yang harus diperhatikan diantaranya material yang kontinuitas mekanis dengan jaringan sekitarnya, non-toksisitas, serta biaya ekonomis menjadi hal yang penting dari sebuah biomaterial kegunaan medis. Bahan biomaterial hibrida berasal dari zat atau kombinasi zat selain obat-obatan baik itu sintetis maupun alami, dalam masa penggunaannya material ini memiliki jangka waktu tertentu dan berperan untuk meningkatkan serta menggantikan sebagian atau bahkan seluruh jaringan, organ, atau fungsi tubuh dengan tujuan mempertahankan serta meningkatkan kualitas hidup individu (Rubežić et al., 2020).

Perkembangan industri biomaterial medis mengalami peningkatan 25,5% pada tahun 2018, tetapi hanya 6% adalah produk lokal. Banyaknya kecelakaan, bencana alam dan berbagai penyakit membuat permasalahan kebutuhan sediaan biomaterial medis terus meningkat, sementara kesediaannya yang terbatas membuat harganya menjadi tinggi. Potensi aplikasi biomaterial di berbagai sektor industri medis sebanding dengan permintaan akan biomaterial fungsional yang dibutuhkan (Sukmana et al., 2022). Perlunya alternatif bahan terbarukan dari bahan sediaan yang melimpah, disintesis dengan metode sederhana, dan memiliki sifat kimia (interkasi kekuatan pengikat) dan fisika yang unggul, untuk digunakan sebagai biomaterial canggih yang berpotensi pada berbagai cabang kedokteran biomedis (Park et al., 2020). Salah satu campuran sudah dimanfaatkan sebagai komponen anorganik biomaterial hibrida adalah

Biosilika. Keunggulan sekam padi menjadi energi dan biosilika secara simultan yang masih kurang sehingga umumnya pemanfaatan limbah tersebut belum maksimal, bahkan menjadi sampah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Abu sekam padi mengandung silika digunakan sebagai campuran dalam biomaterial hibrida, biomaterial yang melibatkan silika (biosilisifikasi) dengan kandungan silika yang tinggi pada abu sekam padi dapat mencapai 99,77 %, namun silika memiliki sifat yang kaku dan tidak elastis. Silika sebagai bahan campuran anorganik dapat digabungkan dengan bahan organik (Steven et al., 2021).

Salah satu bahan biomaterial untuk aplikasi medis dapat digolongkan sebagai biomaterial organik seperti protein, hasil pengolahan kokon sutera yang mengandung protein yang disebut serisin. Serisin merupakan protein terlarut yang merupakan pembungkus dari serat fibroin dari serat sutera. Saat pengolahan kokon sutera menjadi benang sutera, proses pemurnian fibroin serat sutera dilakukan dengan melarutkan serisin dan pengotor lainnya, proses ini sering disebut sebagai *degumming*. Serisin memiliki keunggulan sifat biokompatibilitas sehingga cocok sebagai biomaterial (Bin et al., 2021). Serisin telah digunakan sebagai biopolimer alami yang diekstraksi dari ulat sutra jenis *bombyx mori* telah diakui sebagai biomaterial yang berpotensi berguna karena biodegradabilitas yang sangat tahan lama, reaktivitas kimia, sifat mekanik, sifat mudah terbakar yang minim dan biokompatibilitas (Review, 2018).

Penggabungan antara biosilika dan serisin telah dilaporkan sebelumnya pada pengamatan interaksi dan efek yang ditunjukkan (Tilburey et al., 2007) serta dilaporkan juga pada penggabungan dalam senyawa kompleks silika dan serisin yang disarankan sebagai kandidat pengantar obat dan jaringan rekayasa (Lee & Lee, 2013). Pencampuran mengenai silika dan serisin yang telah dilaporkan menggunakan bahan campuran yang mahal seperti tetraethyl orthosilicate, menggunakan metode sintesis serisin dengan tahapan rumit, lama dan tidak ramah lingkungan, sehingga diperlukan metode sintesis yang lebih efisien dan sederhana (Tilburey et al., 2007). Metode sintesis sol-gel yang diterapkan dengan keunggulan lebih efisien, murah, pH yang mudah dikontrol dalam mekanisme untuk struktur akhir material dan menjadi proses yang dominan dalam pembentukan bahan hibrida berbasis silika yang telah banyak

diselidiki (Rashti et al.,2016).

Penentuan komposisi biomaterial hibrida biosilika-serisin yang memiliki perbandingan komposisi unggul dan keterikatan antara biosilika dan serisin perlu diteliti dengan mempelajari pengaruh terhadap karakterisasi biomaterial yang dimiliki. Biomaterial hibrida yang berhasil disintesis perlu dikarakterisasi yang dalam penelitian ini untuk mengetahui seperti gugus fungsi dan morfologi/mikrostrukturnya sehingga memiliki peluang yang tinggi sebagai bahan biomaterial sebelum menentukan fungsi medis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah perbandingan jenis ikatan yang terbentuk dari biomaterial hidrogel hibrida dari biosilika abu sekam padi dan serisin kokon sutera pada berbagai komposisinya hasil karakterisasi menggunakan FTIR?
2. Bagaimanakah perbandingan struktur morfologi terbentuk dari biomaterial hidrogel hibrida dari biosilika abu sekam padi dan serisin kokon sutera pada berbagai komposisinya hasil karakterisasi menggunakan SEM?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mendeskripsikan perbandingan jenis ikatan yang terbentuk biomaterial hidrogel hibrida dari biosilika abu sekam padi dan serisin kokon sutera pada berbagai komposisinya hasil karakterisasi menggunakan FTIR.
2. Untuk mendeskripsikan perbandingan morfologi biomaterial hidrogel hibrida dari biosilika abu sekam padi dan serisin kokon sutera pada berbagai komposisinya hasil karakterisasi menggunakan SEM.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Berkontribusi pada metode sintesis kimiawi ramah lingkungan (*green chemistry*) untuk menghasilkan biomaterial terbarukan berbahan baku abu sekam padi dan kokon sutera.

2. Bermanfaat untuk memberi nilai tambah dari sekam padi dan air pengolahan kokon sutera sebagai limbah pertanian serta industri tekstil.

