

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sebagian besar orang sering mengalami masalah serius terkait kesehatan mulut dan gigi mereka. Prosedur gigi tertentu sering kali menyebabkan cedera gusi. Kerusakan gingiva dapat disebabkan oleh trauma, penyakit periodontal, pencabutan gigi, dan operasi bedah mulut lainnya. Penyembuhan luka gingiva sangat penting untuk menjaga homeostasis dan memulihkan integritas jaringan yang terluka. [1].

Pergerakan batas gingiva menuju puncak junction sementoenamel (CEJ) adalah karakteristik dari penyakit patologis yang dikenal sebagai resesi gingiva, atau resesi gusi. Penyebab resesi gusi ini akan menentukan apakah itu bersifat lokal atau menyebar. Resesi terjadi ketika margin gingiva—batas jaringan gingiva—terpisah dari mahkota gigi. Penurunan gusi akan mengakibatkan masalah estetika, terutama jika mempengaruhi gigi anterior akibat kerusakan yang terus-menerus. Selain masalah estetika, resesi gusi dapat mengakibatkan hipersensitivitas dentin, karies akar, abrasi servikal, dan erosi karena permukaan akar terpapar lingkungan mulut. Penurunan gusi juga dapat disebabkan oleh trauma oklusal, akumulasi, edema, teknik menyikat yang salah, tarikan frenulum, penggunaan benang gigi yang tidak tepat, dan penyakit periodontal. [2].

Menurut data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018, 14 provinsi memiliki prevalensi masalah gigi dan mulut yang lebih tinggi daripada rata-rata nasional yakni 74%. DKI Jakarta (29,1%), Jawa Barat (28%), Yogyakarta (32,1%), Jawa Timur (27,2%), Kalimantan Selatan (36,1%), Sulawesi Utara (31,6%), Sulawesi Tengah (35,6%), Sulawesi Selatan (36,2%), Sulawesi Tenggara (28,6%), Gorontalo (30,1%), Sulawesi Barat (32,2%), Maluku (27,2%), dan Maluku Utara (26,9%) termasuk di antara provinsi-provinsi ini [3].

Menurut temuan survei nasional yang dilakukan di Amerika Serikat, sekitar 88% orang berusia 65 tahun ke atas (lansia) mengalami resesi gingiva di satu tempat atau lebih, dibandingkan dengan 50% individu (usia 18–64 tahun). Selain itu, insidensi resesi gingiva progresif terkait dengan bertambahnya usia. Probe periodontal WHO ialah salah satu alat yang dapat diterapkan untuk mengukur derajat resesi gingiva. Pengukuran ini memerlukan penentuan kedalaman resesi,

yang juga dikenal sebagai Recession Depth (RD), yang merupakan pemisahan antara margin gingiva dan mukogingival enamel dan junction semen enamel[4].

Pembuatan membran, rekayasa jaringan, dan sel semuanya termasuk dalam biomaterial rekayasa jaringan. Pendekatan regenerasi jaringan berbasis membran telah muncul dalam sepuluh tahun terakhir. Dengan menerapkan biomaterial, sel, dan faktor biologis saja atau dalam kombinasi, rekayasa jaringan bertujuan untuk menghasilkan, memperbaiki, atau memulihkan jaringan yang berfungsi. Membran berfungsi sebagai matriks ekstraseluler selama proses regenerasi dan pertumbuhan jaringan alami dan sebagai penopang struktural bagi sel. Bahan-bahan tersebut berpori, biokompatibel, dan dapat terurai secara hayati. Untuk memfasilitasi vaskularisasi jaringan dan perkembangan jaringan baru, pori-pori membran dan koneksi terbuka sangat penting untuk pergerakan, pemberian makan, dan proliferasi sel [5].

Penting untuk menemukan bahan alami atau sintetis yang dapat diterapkan sebagai alternatif untuk mengobati kasus resesi gingiva. Penelitian telah menunjukkan bahwasanya bahan alami dapat mereplikasi matriks ekstraseluler (ECM) dan memiliki fungsi biologis, kualitas yang dapat terurai secara hayati, dan biokompatibilitas, yang memenuhi syarat untuk diterapkan dalam rekayasa jaringan [6]. Kolagen ialah salah satu bahan yang dapat diterapkan sebagai implan dalam kasus resesi gusi.

Kolagen sangat penting dalam seluruh proses penyembuhan luka. Homeostasis, interaksi dengan trombosit dan fibronectin, eksudasi cairan, komponen seluler, faktor pertumbuhan, dan promosi fibroplasia dan kadang-kadang proliferasi epidermis ialah fungsi kolagen [7]. Kolagen telah ditemukan sebagai membran biologis yang secara efektif mendukung proliferasi sel endotel dan sel progenitor ligamen periodontal dalam pengaturan biologi regeneratif. Membran berbasis kolagen telah banyak diterapkan dalam aplikasi implan dan terapi periodontal karena berfungsi sebagai penghalang yang efisien untuk menghentikan migrasi sel epitel sekaligus mendorong pelepasan sel dengan kapasitas untuk beregenerasi [8].

Perlu disebutkan dalam konteks penelitian kolagen sebagai membran biologis bahwasanya ketika membran kolagen secara langsung terkena cairan

tubuh, membran tersebut akan cepat rusak dan kehilangan ukuran serta bentuknya. Karena prolin dan asam amino lain yang ditemukan dalam kolagen sensitif terhadap reaksi panas, polimer alami tersebut cenderung rusak dengan cepat. Akibatnya, ketika kolagen terkena panas tubuh, terjadi denaturasi spontan, yang mencegah terbentuknya struktur triple helix. Dalam konteks aplikasi medis, keterbatasan ini dapat memengaruhi daya tahan dan fungsionalitas membran kolagen, yang memerlukan pertimbangan khusus dalam pembuatan bahan biologis untuk penggunaan klinis yang lebih efisien dan tahan lama [9]. Kolagen dan kitosan akan dikombinasikan untuk membuat membran untuk perawatan resesi gingiva.

Menurut penelitian sebelumnya, nilai kekuatan tarik dalam aplikasi ligamen periodontal mencapai 2,36 Nmm⁻² dalam produksi membran kolagen-kitosan-gliserol dan hasil uji mekanis [4]. Namun, persyaratan uji mekanis untuk gingiva terhubung bukal belum terpenuhi oleh temuan ini. Kekuatan tarik, di sisi lain, bervariasi antara 2,75 dan 5,13 MPa untuk aplikasi di area gingiva terhubung bukal, menurut penelitian yang dilakukan pada tahun 2011. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kekuatan tarik secara signifikan dalam aplikasi membran di bidang ini, diperlukan lebih banyak konsentrasi kolagen [10].

Kitosan telah dikembangkan secara ekstensif di sejumlah bidang. Salah satu hasil dari teknologi kitosan ialah mulai diterapkannya teknologi sebagai sistem penghantaran obat topikal berbasis membran. Oleh karena itu, tekstil biomedis dapat diproduksi secara teknologi karena tidak memerlukan banyak teknologi canggih. Kitosan ialah agen yang tidak beracun, biokompatibel, dapat terurai secara hayati, antibakteri, dan pelembab. Kitosan menunjukkan efek yang baik pada penyembuhan luka dan biokompatibilitas yang baik sebagai hasil dari karakteristik ini [11].

Dalam pembuatan *membran*, penggunaan *plasticizer* menjadi aspek penting. *Plasticizer*, sebagai bahan organik dengan berat molekul rendah, ditambahkan untuk meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas *membran*. Cara kerja *plasticizer* melibatkan pengikatan di antara rantai polimer. Gliserol, sebagai contoh zat pemlastis, menonjol sebagai pilihan yang ekonomis dan ramah lingkungan karena mudah diperoleh, dapat diperbaharui, dan mudah terdegradasi oleh alam. Penggunaan gliserol sebagai *plasticizer* memberikan kontribusi signifikan terhadap sifat mekanik dan keberlanjutan lingkungan dari *membran* yang dihasilkan [12].

Dalam konteks *gingival recession*, kandidat membran yang diusulkan memiliki bentuk *membran*. *Membran* diartikan sebagai template 3D yang mampu mempercepat pembentukan jaringan baru. Kecepatan tersebut disebabkan oleh sifat kolagen dan kitosan yang diterapkan sebagai bahan, yang sesuai dengan sifatsifat jaringan tubuh. Penggunaan kolagen dan kitosan pada *membran* membentuk suatu sistem yang mendukung pertumbuhan dan regenerasi jaringan pada daerah *gingival* yang mengalami resesi[13]. Matriks ekstraseluler mengandung polimer kolagen yang terjadi secara alami. Kitosan, di sisi lain, dapat meningkatkan faktor pertumbuhan jaringan. Kitosan dan kolagen memiliki banyak potensi untuk menciptakan bahan bioaktif yang berbeda untuk berbagai penggunaan biomedis [14].

Temuan uji morfologi (uji SEM) dikarakterisasi dalam penelitian ini untuk menentukan bahwasanya ketebalan membran harus antara 0 dan 2 mm. Dalam situasi penyakit periodontal, ukuran pori yang diperlukan untuk bertindak sebagai membran berada di antara 63 dan 150 μm . Ukuran pori antara 63 dan 150 μm diperlukan agar dapat bertindak sebagai membran dalam situasi periodontal [15]. Dengan periode pengamatan satu menit, uji resistensi PBS (juga dikenal sebagai uji pembengkakan) diterapkan untuk menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan sampel untuk membengkak dalam larutan [10].

Uji struktur pori melintang pada kandidat membran menerapkan Scanning Electron Microscope (SEM) ialah salah satu uji yang diterapkan dalam karakterisasi penelitian ini, bersama dengan uji FTIR. Kekuatan tarik, yang menunjukkan kapasitas membran untuk menahan pemanjangan maksimum sebelum putus, juga dinilai secara mekanis. Untuk menilai daya serap membran, dilakukan percobaan pembengkakan.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini ialah:

- 1) Bagaimana hasil karakterisasi dari komposit kolagen-kitosan dengan variasi *plastizer* untuk membran gingival?
- 2) Bagaimana formulasi terbaik yang komposit kolagen-kitosan dengan variasi *plastizer* untuk membran *gingival* ?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini ialah:

- 1) Penelitian ini akan berfokus pada sintesis dan karakterisasi membrane komposit kolagen-kitosan dengan variasi *plastizer* untuk membran *gingival*.
- 2) Penggunaan bahan baku utama seperti kolagen, kitosan dan gliserol dibatasi untuk menghasilkan biokomposit yang diinginkan.
- 3) Karakteristik yang dilakukan meliputi uji SEM, FTIR dan sifat mekanik.
- 4) Variasi komposisi komposit hanya kolagen-kitosan dan gliserol

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini ialah:

- 1) Mengetahui karakterisasi secara komprehensif terhadap karakterisasi membrane komposit kolagen-kitosan dengan variasi *plastizer* untuk membran *gingival*.
- 2) Menemukan formulasi terbaik yang melibatkan karakterisasi membrane komposit kolagen-kitosan dengan variasi *plastizer* untuk membran *gingival*.

1.5 MANFAAT

Manfaat penelitian ini yakni sebagai berikut:

- 1) Manfaat Teoritik
Memberikan acuan teori dan informasi karakterisasi membrane komposit kolagen-kitosan dengan variasi *plastizer* untuk membran *gingival*.

2) Manfaat Praktis

Menghasilkan membrane gingival yang memiliki sifat mekanik, sifat fisik dan morfologi yang baik.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Studi ini telah disusun secara metodis ke dalam sejumlah bab. Dengan mendeskripsikan latar belakang masalah, konseptualisasi, dan kendala serta tujuan, keuntungan, dan metodologi penulisannya, Bab 1 membahas urgensi penelitian. Tinjauan pustaka, termasuk penelitian sebelumnya yang relevan dengan studi ini, dilakukan di Bab 2. Metodologi penelitian dijelaskan di Bab 3 beserta waktu dan lokasi studi, instrumen dan perlengkapan yang diterapkan, prosedur, teknik karakterisasi, dan rencana penelitian yang akan dilaksanakan. Mengikuti langkah-langkah yang diuraikan di Bab 3, temuan sintesis dan karakterisasi ditinjau di Bab 4 dan disediakan sebagai data yang relevan. Bab 5 akan mencakup kesimpulan dan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut didasarkan atas data yang dikumpulkan. Hasilnya, struktur penelitian menawarkan kerangka kerja yang terdefinisi dengan baik dan terstruktur untuk memahami dan menilai kontribusi totalnya.