

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kuretase adalah jenis perawatan periodontal dengan menggunakan alat atau *hand instrument* yang diterapkan pada jaringan keras dan jaringan lunak sekitar gigi yang mengalami degenerasi, sekaligus dapat mengeliminasi plak, deposit yang terklasifikasi, serta menghaluskan sementum. Sebab, akumulasi dari plak dan deposit yang bercampur dengan bakteri akan menyebabkan kerusakan jaringan periodontal dan merangsang proses peradangan pada jaringan gingiva yang dapat merusak tulang alveolar serta dapat menyebabkan kegoyangan gigi pada keadaan yang lebih parah. Proses penyembuhan pasca kuretase merupakan serangkaian proses alami yang terjadi pada sel-sel tubuh yang rusak akibat trauma atau jejak secara anatomis. Proses ini mulai berlangsung lebih kurang terjadi antara hari kedua sampai kelima pasca terapi kuretase. Sistem vaskularisasi yang baik akan mempercepat terjadinya penyembuhan. Apabila pada prosesnya tersebut terjadi infeksi bakteri, maka proses yang terjadi akan mengalami pemanjangan atau bahkan tidak berlangsung (*ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga Skripsi Proses Penyembuhan Jaringan Gingiva Setelah Terapi Kuretase Moch Didik Hariyono, n.d.*). Selama beberapa dekade terakhir, peningkatan penggunaan laser dalam kedokteran gigi telah menghasilkan penemuan teknologi yang luar biasa untuk digunakan dalam perawatan gigi. Dalam pengobatan penyakit periodontal, laser yang paling umum digunakan termasuk CO₂, Neodymium: yttrium-aluminium-garnet (Nd:YAG), dan Erbium:yttrium-aluminium-garnet (Er:YAG). Ini umumnya digunakan untuk menghilangkan kalkulus, memfasilitasi operasi tulang dan mengurangi kerusakan jaringan lunak, seperti gingivektomi, kuretase dan penghapusan pigmentasi melanin. (Sağlam et al., 2017). Penggunaan laser dalam perawatan periodontal diyakini dapat memaksimalkan dekontaminasi selama perawatan, memberikan tindakan antiseptik pada jaringan nonvaskularisasi (seperti tulang dan dentin) dan mengatasi resistensi biofilm subgingiva terhadap antibiotik. (Hamblin, 2017).

Penyakit mulut seperti kerusakan gigi, periodontitis, dan gingivitis diperkirakan mempengaruhi 3,47 miliar orang di seluruh dunia dan merupakan penyebab kecacatan non-fatal yang paling umum. Sama pentingnya dengan metode objektif penilaian kesehatan mulut yang diselesaikan oleh dokter gigi adalah evaluasi subjektif pasien terhadap kebutuhan perawatannya dan hasil klinisnya. Kesehatan yang baik, termasuk kesehatan mulut, meningkatkan kualitas hidup, yang pada gilirannya memberdayakan orang untuk berpartisipasi dalam semua kegiatan, meningkatkan produktivitas tenaga kerja, dan meningkatkan kapasitas

untuk belajar (Bukhari, 2020)

Kesehatan periodontal ditentukan oleh tidak adanya peradangan yang terdeteksi secara klinis. Ada tingkat biologis pengawasan kekebalan yang konsisten dengan kesehatan gingiva klinis dan homeostasis. Kesehatan gingiva klinis dapat ditemukan pada periodonsium yang utuh, yaitu tanpa kehilangan perlekatan klinis atau kehilangan tulang, dan pada periodonsium yang berkurang baik pada pasien non-periodontitis (misalnya pada pasien dengan beberapa bentuk resesi gingiva atau setelah operasi pemanjangan mahkota) Atau pada pasien dengan riwayat periodontitis yang saat ini stabil secara periodontal. Kesehatan gingiva klinis dapat dipulihkan setelah perawatan gingivitis dan periodontitis. Namun, pasien periodontitis yang dirawat dan stabil dengan kesehatan gingiva saat ini tetap pada peningkatan risiko periodontitis berulang, dan karenanya, harus dipantau secara ketat (Chapple et al., 2018).

Dalam proses penyembuhan luka yang diakibatkan periodontitis akan berbeda dari tiap individu, dimana banyak faktor yang akan mempengaruhi dari proses penyembuhan luka tersebut, seperti usia, konsumsi obat-obatan, perokok, infeksi bakteri yang mana endotoksinya dapat menyebabkan pemanjangan peningkatan sitokin pro-inflamasi, interleukin-1 (IL-1) dan TNF- α , sehingga memperpanjang fase inflamasi, serta faktor lain yang mampu menghambat proses dari penyembuhan luka. Penggunaan antibiotik cukup efektif terhadap proses penanganan infeksi dan juga mampu mencegah timbulnya rasa sakit akibat proses penyembuhan luka walupun belum ditemukan dosis yang tepat. (Lodi et al., 2021).

Salah satu terapi alternatif adalah terapi fotobiomodulasi (FBM). Terapi fotobiomodulasi adalah modalitas baru menggunakan iradiasi dengan cahaya intensitas cahaya. Baru-baru ini, aplikasi FBM telah diperluas ke ribuan orang di seluruh dunia untuk berbagai kondisi medis dan kondisi dermatologis. Biasanya, sumber cahaya yang digunakan dalam FBM adalah cahaya non-koheren (*Light Emitting Diodes-LED*) atau cahaya koheren (laser) (van Tran et al., 2021). Hukum pertama fotobiologi menjelaskan bahwa agar cahaya tampak berdaya rendah memiliki efek apa pun pada sistem biologis yang hidup, foton harus diserap oleh pita serapan elektronik milik beberapa akseptor foto molekuler, yang disebut kromofor (Sutherland, 2002). Penetrasi jaringan efektif cahaya pada 650 nm hingga 1200 nm dimaksimalkan. Penyerapan dan hamburan cahaya dalam jaringan keduanya jauh lebih tinggi di wilayah spektrum biru daripada merah, karena kromofor jaringan utama (hemoglobin dan melanin) memiliki pita serapan tinggi pada panjang gelombang yang lebih pendek dan hamburan cahaya jaringan lebih tinggi pada panjang gelombang yang lebih pendek. Air sangat menyerap cahaya inframerah pada panjang gelombang lebih besar dari 1100 nm. Oleh karena itu, penggunaan LLLT pada hewan dan pasien hampir secara eksklusif menggunakan cahaya merah dan

inframerah dekat (600-1100 nm). (Shirin Farivar, 2014)

Terapi fotodinamik (PDT) adalah modalitas terapi invasif minimal yang telah mendapatkan perhatian besar dalam beberapa tahun terakhir sebagai terapi baru untuk pengobatan kanker. PDT menggunakan fotosensitizer yang, setelah dieksitasi oleh cahaya pada panjang gelombang tertentu, bereaksi dengan molekul oksigen untuk menciptakan spesies oksigen reaktif di jaringan target, yang mengakibatkan kematian sel. Dioda pemancar cahaya (LED) juga telah digunakan dalam PDT sebagai sumber cahaya. LED lebih murah, kurang berbahaya, tidak merusak termal, dan mudah tersedia dalam susunan fleksibel. Penyerapan cahaya oleh jaringan menurun dengan meningkatnya panjang gelombang, sehingga panjang gelombang cahaya yang lebih panjang (lampu merah) menembus lebih efisien melalui jaringan. Wilayah antara 600 dan 1200 nm sering disebut 'jendela optik jaringan'. Panjang gelombang yang lebih pendek (600 nm) memiliki penetrasi jaringan yang lebih sedikit dan lebih banyak diserap, menghasilkan peningkatan fotosensitivitas kulit. Di sisi lain, panjang gelombang yang lebih panjang (850 nm) tidak memiliki energi yang cukup untuk mengeksitasi oksigen dalam keadaan singlet dan untuk menghasilkan spesies oksigen reaktif yang cukup. Oleh karena itu, permeabilitas jaringan tertinggi terjadi antara 600 dan 850 nm. (Correia et al., 2021).

Keberhasilan penelitian aPDT dan FBM dengan laser diode telah diinvestigasi, laser dioda merah 649 nm terbukti mempercepat proses proliferasi penyembuhan luka pasca ekstraksi molar berdasarkan hasil uji histopatologi dan imunohistokimia. (Astuti et al., 2021). Pada penelitian lain menyatakan laser tingkat rendah dan dioda pemancar cahaya (LED) digunakan sebagai 'biostimulator' dengan daya yang lebih rendah daripada laser bedah. Terapi *Photobiomodulation* (PBMT) didefinisikan sebagai terapi cahaya menggunakan laser tingkat rendah dan LED yang mempromosikan penyembuhan luka dengan menginduksi proliferasi sel epitel, respon antiinflamasi, penghilang rasa sakit, dan penghambatan pembentukan bekas luka (Daigo et al., 2020).

Dentolaser adalah alat kesehatan berbasis terapi aPDT dan FBM untuk akselerator respon penyembuhan penyakit gigi dan mulut yang bersifat non invasif, efektif, aman dan murah. Produk ini *urgen* diperlukan karena belum optimalnya metode sistemik dengan antibiotik dan bahan kimia anti mikroba untuk terapi infeksi oleh mikroba. Dentolaser aPDT dan FBM merupakan produk komplementer yang saling memperkuat untuk membunuh bakteri patogen dan mengakselerasi proses penyembuhan sehingga diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi alat kesehatan yang diproduksi secara massal untuk pengobatan penyakit infeksi bakteri, luka dan mempercepat proses penyembuhan. Dentolaser aPDT dan FBM merupakan produk baru yang belum ada di pasaran, dengan harga jual yang lebih murah karena

sebagian besar menggunakan bahan baku lokal (75%). Produk ini diharapkan dapat dirasakan manfaatnya oleh masyarakat dalam hal keberhasilan terapi dan terjangkaunya biaya pengobatan.

Meskipun LLLT secara luas direkomendasikan untuk peran biostimulator dan anti-inflamasinya, LLLT hanya menunjukkan manfaat jangka pendek tambahan dalam mengurangi kedalaman poket setelah SRP konvensional. Namun, efek jangka menengahnya ditemukan tidak signifikan. Manfaat tambahan jangka panjangnya tetap tidak jelas karena kelemahan metodologis yang substansial dan jumlah penelitian yang ada tidak mencukupi. (Ren et al., 2017). Namun demikian sampai saat ini terapi fotobiomodulasi untuk digunakan sebagai pemulihan terhadap luka jaringan belum diterima secara mutlak oleh sebagian praktisi bidang kesehatan, sehingga penelitian terapi fotobiomodulasi untuk kepentingan pemulihan luka terus dikembangkan.

Wound healing adalah mekanisme kelangsungan hidup utama yang sebagian besar diterima begitu saja. Penyembuhan luka di rongga mulut biasanya ditandai dengan penyembuhan jaringan langit-langit dan gingiva dengan adanya tulang yang sehat di bawahnya dan tanpa pembentukan jaringan parut. Hal ini disebabkan awal fase inflamasi, penurunan kadar mediator imunitas, pembuluh darah lebih sedikit, lebih banyak sel yang berasal dari sumsum tulang, re-epitelisasi yang cepat, dan proliferasi fibroblas yang cepat (Politis et al., 2016). Namun demikian, luka di rongga mulut sembuh lebih cepat dibandingkan dengan luka kulit, dengan re-epitelisasi dan remodelling yang cepat menghasilkan pembentukan bekas luka yang minimal (Iglesias-Bartolome et al., 2018).

Faktor risiko umum penyakit periodontal adalah infeksi mikroba rongga mulut, yang dapat menyebabkan inflamasi gingiva, dan jika tidak ditangani tepat waktu, dapat mempengaruhi periodonsium secara umum (Harvey, 2017). Lamanya proses penyembuhan luka secara alami banyak disebabkan karena adanya gangguan-gangguan yang terjadi. Bentuk gangguan dapat diklasifikasikan dalam dua faktor, yaitu lokal dan sistemik (Prabhu et al., 2014). Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi penyembuhan luka yaitu faktor lokal yang meliputi aliran darah yang kurang baik, adanya infeksi, benda asing yang dapat mengganggu reaksi mediator inflamasi, dan pergerakan. Sedangkan faktor lain adalah faktor sistemik yang meliputi usia, nutrisi yang diserap pasien, diabetes yang tidak terkontrol, dan abnormalitas hematologi. penggunaan laser untuk membersihkan permukaan yang sakit pada penyakit periodontal, baik sebagai pengganti terapi mekanik atau sebagai agen antimikroba, belum direkomendasikan sebagai modalitas pengobatan alternatif. Oleh sebab itu diperlukanlah suatu mekanisme terapi untuk mempercepat proses penyembuhan luka. Pendekatan pada bentuk terapi baru dan

pengembangan teknologi baru merupakan upaya dalam proses penyembuhan dan terapi untuk meningkatkan penyembuhan luka pasca tindakan kuretase.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan runtutan latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kinerja laser dioda 650 nm yang dipergunakan sebagai sumber cahaya terapi fotobiomodulasi terhadap pemulihan luka pada pasien pasca kuretase?
2. Bagaimanakah efek penyembuhan yang dihasilkan berdasarkan dengan indikator pro inflamasi PGE2, IL1 β , HBD-2 dan dengan Evaluasi Pengukuran gingival indeks ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dipergunakan dalam usulan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menggunakan laser dioda dengan panjang gelombang 650 nm dengan menggunakan dosis 3,5 J/cm²
2. Sampel yang digunakan yaitu saliva pada pasien penderita periodontitis dengan indikasi kuretase

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini dibedakan menjadi 2 tujuan yaitu, tujuan umum dan tujuan khusus:

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum yang dilakukan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisa efek terapi fotobiomodulasi laser dioda panjang gelombang 650 nm yang memengaruhi penyembuhan luka pada pasien pasca kuretase.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh laser diode merah dengan Panjang gelombang 650 nm yang diberikan kepada pasien pasca kuretase berdasarkan dengan indikator pro inflamasi PGE2, IL1 β , HBD-2 dan dengan Evaluasi Pengukuran gingival indeks
2. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh terapi laser diode merah dengan Panjang gelombang 650 nm terhadap kecepatan proses penyembuhan luka dibandingkan

dengan terapi penyembuhan luka tanpa pemberian terapi laser diode merah dengan Panjang gelombang 650 nm

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dalam penelitian ini terdiri atas manfaat teoritis dan manfaat praktis.

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini merupakan penelitian teknobiomedik dalam bidang instrumentasi medis berupa informasi mengenai efek proses pemulihan luka yang dihasilkan oleh terapi fotobiomodulasi terhadap perlukaan yang terjadi pada jaringan periodontal yang merupakan salah satu bentuk permasalahan yang cukup banyak terjadi.

1.5.2 Manfaat Praktis

Dihasilkan terapi fotobiomodulasi yang aman, efektif, dan efisien oleh praktisi, tenaga medis, maupun dokter gigi terhadap pasien penderita luka pada jaringan periodontal khususnya dan mulut pada umumnya.