

**Systematic Review**

# LASER-ASSISTED CROWN LENGTHENING: CLINICAL EFFICACY AND ADVANTAGES OVER CONVENTIONAL TECHNIQUES (SYSTEMATIC REVIEW)

<sup>1</sup>Rieska Rachmasari, <sup>2</sup>Fatimah Maria Tadjoeidin

<sup>1</sup>Periodontics Specialist Education Program, Department of Periodontics, Faculty of Dentistry, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Department of Periodontics, Faculty of Dentistry, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

Received date: November 10, 2023 Accepted date: Januari 25, 2024 Published date: April 21, 2024

## KEYWORDS

Crown lengthening, Er,Cr:YSGG laser, Er:YAG laser



DOI : 10.46862/interdental.v20i1.7864

## ABSTRACT

**Introduction:** Crown lengthening is a widely recognized dental procedure with both aesthetic and functional purposes. It involves the reduction of periodontal hard and soft tissues to obtain supracrestal tooth length, resulting in longer clinical crowns and adequate supracrestal tissue attachment. Laser therapy has emerged as a promising alternative that is currently developing in the field of periodontics and offers several advantages. This review aims to synthesize the current research on the clinical efficacy of laser-assisted crown lengthening procedures and highlight their advantages over conventional methods.

**Review:** Following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines, a comprehensive search was conducted in electronic databases PubMed, Scopus, Embase, and Google Scholar for human studies published from 2017 to April 2023. Out of 213 identified and screened studies, three original articles were included in the analysis. Two clinical trial studies used Er,Cr:YSGG while one study used Er:YAG for crown lengthening procedures involving gingiva and alveolar bone reduction, with a 3-month follow-up period. Compared to conventional crown lengthening, the laser-assisted approach showed comparable increases in clinical crown length. However, the laser-assisted group demonstrated better gingival margin stability, improved soft tissue healing, and minimal damage to adjacent tissues. Furthermore, there was a statistically significant lower bacterial load and less post-surgery pain with laser-assisted crown lengthening compared to the conventional method.

**Conclusion:** In cases where both gingival and bone reduction are required, laser-assisted crown lengthening using Er,Cr:YSGG and Er:YAG can be considered a minimally invasive alternative with several advantages over conventional procedures.

### Corresponding Author:

Fatimah Maria Tadjoeidin  
Periodontics Specialist Education Program, Department of Periodontics  
Faculty of Dentistry, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia  
e-mail address: fatimah.tadjoeidin@ui.ac.id

**How to cite this article:** Rieska R, Fatimah Maria T. (2024). LASER-ASSISTED CROWN LENGTHENING: CLINICAL EFFICACY AND ADVANTAGES OVER CONVENTIONAL TECHNIQUES (SYSTEMATIC REVIEW). *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi* 20(1), 108-17. DOI: 10.46862/interdental.v20i1.7864

Copyright: ©2024 **Rieska Rachmasari** This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Authors hold the copyright without restrictions and retain publishing rights without restrictions.

# LASER-ASSISTED CROWN LENGTHENING: EFEKTIVITAS KLINIS DAN KEUNGGULAN DIBANDINGKAN TEKNIK KONVENSIONAL (TINJAUAN SISTEMATIS)

## ABSTRAK

**Pendahuluan:** *Crown lengthening* merupakan prosedur dental yang umum digunakan untuk tujuan estetik dan fungsional. Prosedur ini melibatkan pengurangan jaringan lunak dan keras periodontal untuk memperoleh panjang mahkota suprakrestal, sehingga dihasilkan mahkota klinis yang lebih panjang serta perlekatan suprakrestal yang memadai. Terapi laser dalam bidang periodonsia terus berkembang dan muncul sebagai alternatif yang menawarkan beberapa keuntungan yang menjanjikan. Ulasan ini bertujuan untuk mensintesis penelitian terkini tentang efektivitas klinis prosedur *crown lengthening* dengan bantuan laser dan menyoroti keunggulannya dibandingkan dengan metode konvensional.

**Tinjauan:** Berdasarkan pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)*, dilakukan pencarian komprehensif di database elektronik *PubMed*, *Scopus*, *Embase*, dan *Google Scholar* untuk penelitian pada manusia yang diterbitkan dari tahun 2017 hingga April 2023. Dari 213 studi yang diidentifikasi dan disaring, tiga artikel asli disertakan dalam analisis. Dua studi uji klinis menggunakan Er,Cr:YSGG, sementara satu studi menggunakan Er:YAG untuk prosedur *crown lengthening* yang melibatkan pengurangan gingiva serta tulang alveolar, dengan masa *follow-up* 3 bulan. Dibandingkan dengan *crown lengthening* konvensional, pendekatan dengan bantuan laser menunjukkan peningkatan panjang mahkota klinis yang serupa. Namun, kelompok dengan bantuan laser menunjukkan stabilitas margin gingiva dan penyembuhan jaringan lunak yang lebih baik, serta kerusakan minimal pada jaringan yang berdekatan. Selain itu, secara statistik terdapat *bacterial load* dan rasa sakit pascaoperasi yang lebih rendah pada kelompok dengan bantuan laser dibandingkan metode konvensional.

**Simpulan:** Pada kasus dibutuhkannya pengurangan gingiva dan tulang alveolar, *crown lengthening* dengan bantuan laser menggunakan Er,Cr:YSGG dan Er:YAG dapat dianggap sebagai alternatif yang *minimal invasive* dan menunjukkan beberapa keunggulan dibandingkan prosedur konvensional.

**KATA KUNCI:** *Crown lengthening*, laser Er,Cr:YSGG, laser Er:YAG, terapi laser,

## PENDAHULUAN

*Crown lengthening* merupakan prosedur yang umum dilakukan untuk mengatasi permasalahan estetik dan memfasilitasi perawatan restoratif, contohnya pada kasus fraktur akar atau mahkota, *excessive gingival display*/ “gummy smile”, karies subgingiva, dan resorpsi servikal akar.<sup>1-5</sup> Prosedur bedah ini melibatkan pengurangan jaringan keras dan lunak periodontal untuk memperoleh panjang gigi suprakrestal sehingga memungkinkan terbentuknya mahkota klinis yang lebih panjang dan *supracrestal tissue attachment*/ *biologic width*.<sup>3-6</sup>

Secara konvensional prosedur *crown lengthening* dapat dilakukan dengan *scalpel*/ pisau bedah dan instrumen putar yang meliputi tindakan gingivektomi atau *apically positioned flap*, refleksi flap *full thickness* untuk mengekspos area target, pengurangan tulang di sekitar gigi, dan penjahitan luka.<sup>4,7</sup> Kelebihan dari teknik ini ialah visibilitas baik, kenyamanan untuk mengakses area bedah, dan biaya yang terjangkau. Namun, terdapat pula beberapa

komplikasi yang dapat terjadi pasca prosedur bedah ini, antara lain inflamasi, perdarahan berlebih, dan perubahan margin gingiva.<sup>8</sup>

Saat ini laser (*light amplification by stimulated emission of radiation*) merupakan teknik yang sedang berkembang dalam bidang periodonsia dan dianggap dapat dijadikan alternatif perawatan untuk meningkatkan hasil perawatan serta meminimalisir komplikasi. Sebelumnya laser digunakan untuk prosedur jaringan lunak saja, sedangkan saat ini laser umum digunakan pula pada jaringan keras untuk menghindari penggunaan instrument tajam, suara pengeburan, dan getaran selama prosedur bedah. Beberapa tipe laser, yaitu CO<sub>2</sub>, Nd:YAG, Er:YAG, Er,Cr:YSGG, dan diode, telah banyak digunakan untuk perawatan penyakit periodontal dan manajemen jaringan lunak serta jaringan keras.<sup>9,10</sup> Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan laser antara lain perdarahan minimal, trauma mekanis minimal, nyeri pascabedah yang lebih rendah, mengurangi formasi jaringan parut, dan mempersingkat waktu bedah.<sup>1,10-13</sup>

Banyak studi terbaru yang melaporkan penggunaan laser pada tindakan bedah *crown lengthening*. Namun, dibutuhkan telaah sistematis untuk mengevaluasi efektivitas klinis dan keunggulannya secara komprehensif, terutama bila dibandingkan dengan teknik konvensional. Tujuan dari tinjauan ini adalah untuk mensintesis literatur yang tersedia secara sistematis guna menganalisis efektivitas klinis prosedur *laser-assisted crown lengthening* dan keunggulan yang diberikan bila dibandingkan dengan teknik konvensional.

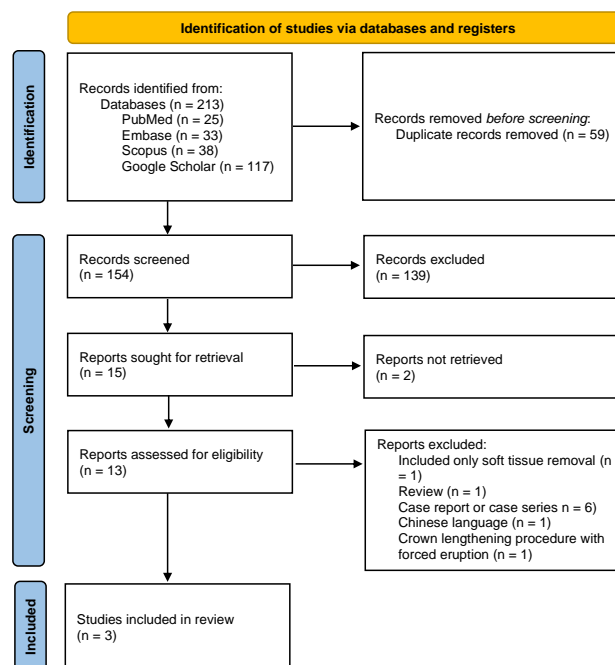
## TINJAUAN

Protokol penelitian ini dirancang berdasarkan *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis (PRISMA) statement*.

Pernyataan terfokus dilakukan berdasarkan format *PICO*: Pada pasien yang menjalani prosedur *crown lengthening*, apakah penggunaan dengan bantuan laser (dibandingkan dengan teknik konvensional) mempengaruhi keberhasilan perawatan dan menunjukkan

keunggulan dalam hal hasil perawatan serta pengalaman pasien? Elemen-elemen *PICO* adalah sebagai berikut: (1) Populasi/ *Population* (P): Pasien yang menjalani prosedur *crown lengthening*, (2) Intervensi/ *Intervention* (I): *Laser-assisted crown lengthening* (3) Perbandingan/ *Comparison* (C): *Crown lengthening* konvensional, (4) Hasil/ *Outcome* (O): *Primary outcome* berupa stabilitas gingiva. *Secondary outcome* dapat berupa nyeri pascabedah, penyembuhan jaringan lunak, dan mobilitas gigi.

Pada tinjauan sistematis ini strategi pencarian digunakan untuk mengidentifikasi literatur yang relevan. Pencarian literatur elektronik dilakukan pada empat *database*—PubMed, Scopus, Embase, dan Google Scholar. Kombinasi “laser”, “*crown lengthening*”, dan “*surgical crown lengthening*” digunakan untuk pencarian dengan menggunakan *AND/OR* sebagai operator Boolean. Semua pencarian dimulai dari tahun 2017 hingga April 2023 dan terdiri dari penelitian yang diterbitkan dalam Bahasa Inggris saja.



Gambar 1. Diagram alir proses pemilihan studi.

Penelitian yang diinklusi harus menyajikan prosedur *crown lengthening* pada subjek dewasa dengan kesehatan umum yang baik sebagai intervensi untuk tujuan

estetika atau fungsional. Prosedur harus mencakup pengurangan jaringan lunak dan tulang alveolar dengan minimal periode *follow up* tiga bulan. Selain itu, pencarian

terbatas pada *original article* (uji klinis, prospektif, atau retrospektif). Sebuah penelitian dieksklusi apabila prosedur *crown lengthening* hanya mencakup pemotongan jaringan lunak, *crown lengthening* dengan ekstrusi ortodontik, tinjauan sistematis atau literatur, dan laporan kasus atau serial kasus.

Dua pengulas independen (R.R dan T.F.M) melakukan penyaringan literatur dan memilih studi yang memenuhi syarat dengan menganalisis daftar judul serta abstrak sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Perbedaan di antara pengulas diselesaikan dengan diskusi.

*Risk of bias* dinilai berdasarkan *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*.<sup>14</sup> Penilaian studi dilakukan untuk mengidentifikasi adanya potensi sumber bias. Studi *randomized controlled trials (RCT)* dinilai dengan *Cochrane risk-of-bias tool, ROB 2*. Terdapat lima domain yang dinilai, yaitu proses randomisasi, deviasi dari intervensi yang direncanakan, data hasil yang hilang, pengukuran hasil, dan seleksi hasil yang dilaporkan. Studi non-RCT dinilai berdasarkan *Risk of Bias in Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I)*.<sup>15</sup> Tujuh domain yang dinilai yaitu *confounding*, seleksi peserta studi, klasifikasi intervensi, deviasi intervensi yang direncanakan, adanya data yang hilang, pengukuran hasil, dan seleksi pelaporan hasil.

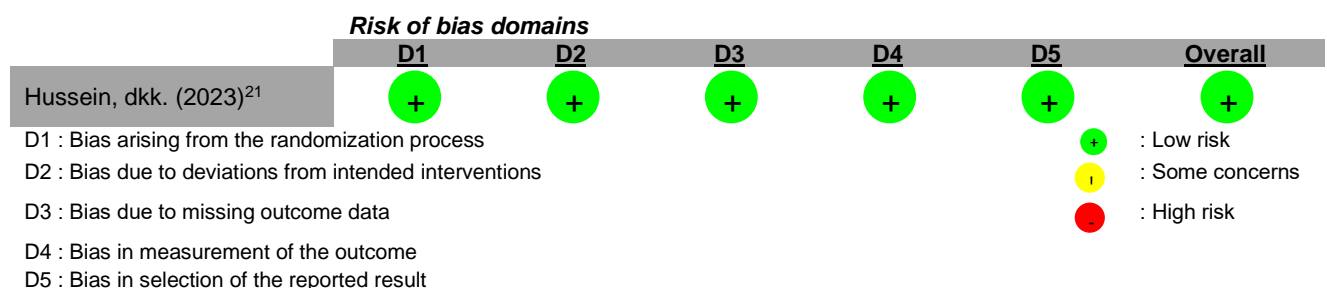
Penilaian *risk of bias* keseluruhan diklasifikasikan sebagai *low risk of bias* (seluruh domain dinilai sebagai risiko rendah), *some concerns* (satu atau lebih domain dinilai *some concerns*), atau *high risk of bias* (satu atau lebih domain dinilai risiko tinggi).<sup>14,15</sup> Ketidaktepatan antara penulis diselesaikan melalui diskusi.

Data yang diekstraksi adalah penulis, tahun publikasi, desain studi, jumlah peserta penelitian, intervensi (jenis laser dan karakteristik), *follow-up*, dan hasil. Setelah itu, data dari kumpulan artikel dirangkum dalam lembar kerja Excel yang terpisah, kemudian didiskusikan.

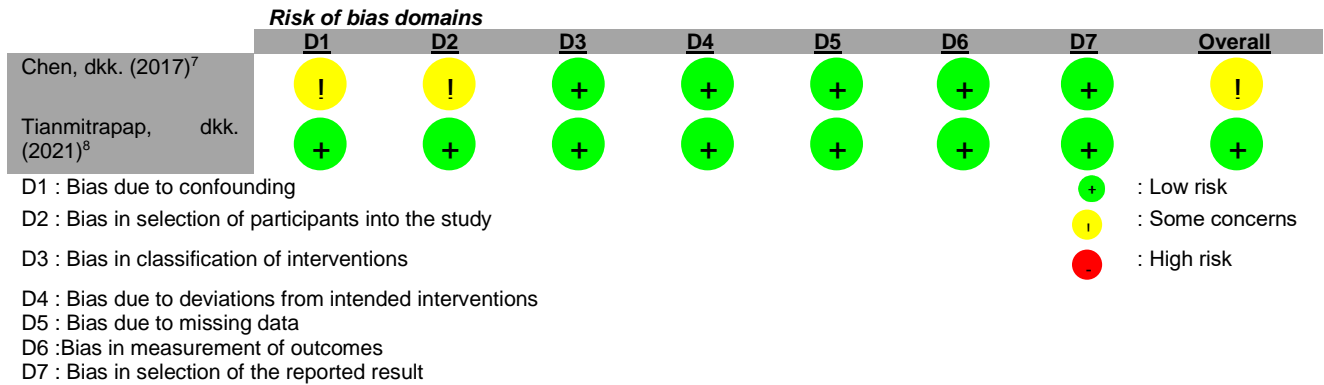
## HASIL

Pencarian *database* elektronik mengidentifikasi total 213 studi; 25 studi dari PubMed, 33 studi dari Embase, 38 studi dari Scopus, dan 117 studi dari Google Scholar. Setelah dilakukan penghapusan duplikasi, 154 studi menjalani penyaringan judul dan abstrak. Secara keseluruhan 139 studi tidak terpilih setelah penyaringan abstrak, 2 studi tidak dapat diperoleh teks lengkapnya, dan 13 studi dipilih untuk penilaian kelayakan. Selanjutnya, 10 makalah dieliminasi setelah evaluasi teks lengkap dengan alasan sebagai berikut. Satu studi hanya menyertakan pemotongan jaringan lunak<sup>11</sup>, satu tinjauan<sup>16</sup>, enam laporan kasus atau serial kasus<sup>1,2,12,13,17,18</sup>, satu studi ditulis dalam Bahasa Cina<sup>19</sup>, dan satu merupakan prosedur *crown lengthening* dengan *forced eruption*<sup>20</sup>. Pada akhirnya dipilih tiga studi yang akan digunakan untuk tinjauan sistemik. Proses seleksi dirangkum dalam Gambar 1. Karakteristik utama dan hasil dari studi terpilih dirangkum pada Tabel 1.

Hasil penilaian *risk of bias* pada studi terpilih ditunjukkan dalam Gambar 2 dan 3. Dua studi memiliki risiko bias rendah, sedangkan satu studi menunjukkan hasil *some concerns*.



Gambar 2. Penilaian kualitas RCT menggunakan ROB 2 tool



Gambar 3. Penilaian kualitas non-RCT menggunakan ROBINS-I tool.

Tabel 1. Rangkuman karakteristik utama studi yang terpilih

| No. | Penulis                         | Tahun | Desain studi          | Jumlah peserta  | Follow up  | Tipe laser | Hasil   |
|-----|---------------------------------|-------|-----------------------|---|------------|------------|---|
| 1   | Chen, dkk. <sup>7</sup>         | 2017  | Studi retrospektif    | 26 pasien (9 pria, 17 wanita), rata-rata usia 40,2 tahun  | 3, 6 bulan | Er:YAG     | 1. Rata-rata pengurangan tulang 1,5 ± 0,4 mm.<br>2. Tidak ada perbedaan signifikan jarak margin gingiva (A) ke margin restorasi yang direncanakan (B) (A-B) pada sesaat setelah bedah dan pemeriksaan 3 dan 6 bulan (p > 0,05)<br>3. Pemeriksaan histopatologis: beberapa sel mengalami penyusutan dengan gangguan dan kehancuran pada margin pemotongan laser.   |
| 2   | Tianmitrapap, dkk. <sup>8</sup> | 2021  | Uji klinis terkendali | 25 pasien. Kelompok konvensional 13 pasien (2 pria, 11 wanita), rata-rata usia 43,10±15,67. Kelompok laser 12 pasien (2 pria, 10 wanita), usia rata-rata 46,74±13,58. | 3 bulan    | Er,Cr:YSGG | 1. <i>Relative gingival margin (RGM)</i> meningkat pada kedua grup, tidak ada perbedaan bermakna secara statistik<br>2. Terdapat perubahan $\Delta RGM$ sesaat setelah bedah dibanding <i>follow up</i> 3 bulan.<br>$\Delta RGM$ kelompok konvensional = -0.13 ± 0.63 mm (angka negatif menandakan <i>rebound</i> jaringan)<br>$\Delta RGM$ kelompok laser = 0.17 ± 0.31 mm<br>3. <i>Relative bone level (RBL)</i> meningkat pada kedua grup.<br>4. Pada <i>follow up</i> 3 bulan, <i>RBL</i> kelompok konvensional meningkat secara signifikan dibandingkan pengukuran sesaat setelah bedah. Pada grup laser tidak ada perubahan dari sesaat setelah bedah.<br>5. Mobilitas gigi pada 3 bulan dibandingkan <i>baseline</i> . Peningkatan mobilitas gigi kelompok konvensional 30,77%, pada kelompok laser 16,67%.<br>6. <i>RGM</i> gigi tetangga sesaat setelah operasi tidak berbeda signifikan dengan <i>baseline</i> , namun setelah 1 dan 3 bulan <i>RGM</i> kedua grup meningkat secara signifikan dibandingkan <i>baseline</i> .<br>7. $\Delta RGM$ gigi tetangga saat pengukuran <i>baseline</i> , 1 bulan, dan 3 bulan pada grup konvensional berbeda signifikan dengan grup laser.<br>$\Delta RGM$ kelompok konvensional = 0,11 |

|   |                             |      |                            |   |                     |            |  |
|---|-----------------------------|------|----------------------------|---|---------------------|------------|--|
|   |                             |      |                            |   |                     |            | ± 0,33<br>ΔRGM kelompok laser = 0,03 ± 0,05  |
|   |                             |      |                            |   |                     |            | 8. RBL gigi tetangga grup konvensional meningkat pada 3 bulan dibanding sesaat setelah bedah, pada grup laser tidak ada perubahan.   |
|   |                             |      |                            |   |                     |            | 9. Tidak ada perubahan mobilitas pada gigi tetangga.   |
|   |                             |      |                            |   |                     |            | 10. Lebar <i>attached gingiva</i> pada <i>follow up</i> 3 bulan pada kelompok laser lebih rendah dibanding grup konvensional.  |
|   |                             |      |                            |   |                     |            | 11. Skala nyeri 1 hari pascabedah pada kelompok laser (0,92 ± 1,78), signifikan lebih rendah dibandingkan kelompok konvensional (3,77 ± 1,17)  |
| 3 | Hussein, dkk. <sup>21</sup> | 2023 | Uji klinis acak terkendali | 20 pasien. Kelompok konvensional 10 pasien (4 pria, 6 wanita). Kelompok laser 10 pasien (6 pria, 4 wanita). | 7, 45 hari, 3 bulan | Er,Cr:YSGG | 1. Penyembuhan luka jaringan lunak pada hari ke-7 lebih baik pada kelompok laser dibanding kelompok konvensional (p=0,048).<br>2. Penyembuhan luka setelah 45 hari dan 3 bulan, tidak ada perbedaan yang signifikan.<br>3. Tidak ada perbedaan yang signifikan pada prevalensi stabilitas margin gingiva (p=0,582).<br>4. Kelompok laser memiliki jumlah bakteri lebih rendah (p<0,001 dan p=0,002). |

Tabel 2. Rangkuman karakteristik laser yang digunakan dalam studi yang terpilih

| No. | Penulis                         | Tipe laser | Panjang gelombang (nm) | Tujuan                    | Energi (mJ) | Pulse rate (Hz) | Power (W) | Air (%)  | Udara (%) |
|-----|---------------------------------|------------|------------------------|---------------------------|-------------|-----------------|-----------|----------|-----------|
| 1   | Chen, dkk. <sup>7</sup>         | Er:YAG     | 2,940                  | Pemotongan jaringan lunak | 200         | 35              | 7         | 87,5     | N/A       |
|     |                                 |            |                        | Pengurangan tulang        | 50 - 150    | 30 - 50         | 1,5 - 7,5 | 75 - 100 | N/A       |
| 2   | Tianmitrapap, dkk. <sup>8</sup> | Er,Cr:YSGG | 2,780                  | Pemotongan jaringan lunak | N/A         | N/A             | 1,5       | 7        | 11        |
|     |                                 |            |                        | Pengurangan tulang        | N/A         | N/A             | 3,5       | 50       | 40        |
| 3   | Hussein, dkk. <sup>21</sup>     | Er,Cr:YSGG | 2,790                  | Pemotongan jaringan lunak | N/A         | 50 - 75         | 2         | 40       | 20        |
|     |                                 |            |                        | Pengurangan tulang        | N/A         | 20 - 30         | 4         | 60       | 20        |
|     |                                 |            |                        | Disinfeksi sulkus         | N/A         | N/A             | 2         | 16       | 24        |

Salah satu studi yang dipilih adalah studi retrospektif<sup>7</sup>, satu studi adalah uji klinis acak<sup>21</sup>, dan satu studi adalah uji klinis terkontrol dengan setidaknya tiga bulan periode *follow up*. Jumlah total pasien yang dirawat dalam studi ini adalah 71, dan usia rata-ratanya berkisar antara 40,2 hingga 46,7 dengan satu studi tidak melaporkan usia rata-rata pasiennya. Kelompok kontrol dari penelitian klinis terdiri dari 23 pasien yang menjalani prosedur *crown lengthening* konvensional.

Dua penelitian menggunakan laser Er, Cr: YSGG 2.780-nm dan satu penelitian menggunakan laser Er: YAG 2.940-nm. Tabel 2 menunjukkan panjang gelombang,

energi, dan kekuatan radiasi laser yang disebutkan dalam penelitian. Terdapat pengaturan yang berbeda antara pemotongan jaringan lunak dan jaringan keras.

Pada seluruh studi, *crown lengthening* pada kedua kelompok mencakup pemotongan jaringan lunak dan jaringan keras. Pada kelompok tradisional atau konvensional, pisau bedah digunakan untuk melakukan insisi internal bevel, sulcular, dan juga pengangkatan gingiva. Kemudian dilanjutkan dengan refleksi flap mukoperiosteal *full thickness* untuk mengekspos tulang di semua permukaan dan kemudian tulang alveolar dikurangi serta dikontur menggunakan instrument rotary (*high speed*

*end cutting bur*) hingga 3 mm dari puncak tulang alveolar ke tepi restorasi yang direncanakan untuk mendapatkan *biologic width* sehat sekaligus untuk mengembalikan arsitektur positif tulang alveolar. Selanjutnya margin gingiva dijahit pada posisi margin restorasi yang direncanakan.

Pada kelompok laser, tip laser G6 (diameter 0,6 mm, panjang 6 mm atau diameter 0,6 mm, panjang 17 mm) digunakan untuk melakukan pemotongan internal bevel untuk memotong gingiva. Tip ditempatkan sejajar dengan permukaan akar dan digerakkan dari sisi ke sisi, menjaga margin gingiva pada rencana margin restorasi. Tulang alveolar dikurangi tanpa merefleksi flap menggunakan tip yang sama atau tip *straight quartz* (diameter 1,3 mm, panjang 18 mm). Tip ditempatkan sejajar dengan permukaan akar, tegak lurus dengan puncak alveolar, dan digerakkan dari puncak alveolar ke arah apikal. Tulang kemudian dikontur kembali dengan gerakan menyapu, tipnya bergerak mesial-distal mengikuti CEJ melalui sulkus hingga diperoleh jarak 3 mm dari puncak alveolar ke margin restorasi yang direncanakan. Jumlah pembuangan tulang dan keseragaman kontur tulang dipandu oleh *probe* periodontal. Kontrol perdarahan dan adaptasi jaringan dilakukan dengan menekan luka dengan kain kasa lembab. Tidak ada jahitan atau *periodontal dressing* yang digunakan.<sup>8,21</sup> Laser juga digunakan untuk desinfeksi sulkus dalam penelitian Hussein dkk.<sup>21</sup> dengan gerakan *crown-down* selama 20 detik.

*Crown lengthening* merupakan prosedur yang bertujuan untuk meningkatkan panjang mahkota klinis tanpa merusak struktur *biologic width* atau *supracrestal tissue attachment*. Beberapa teknik yang dapat digunakan yaitu gingivektomi, *apically repositioned flap* dengan atau tanpa pengurangan tulang, dan erupsi ortodontik dengan atau tanpa fibrotomi. Pemilihan teknik tersebut dapat didasarkan pada kondisi pasien seperti estetika, rasio mahkota dan akar, morfologi akar, lokasi furkasi, posisi individual gigi, dan kemungkinan gigi tersebut dapat direstorasi.<sup>3,22</sup> Teknik *crown lengthening* konvensional membutuhkan pemotongan gingiva dengan *scalpel* dan refleksi flap *full thickness* untuk pengurangan tulang menggunakan instrumen putar. Prosedur ini dianggap

membutuhkan waktu cukup lama, membutuhkan penjahitan, dan terdengar menakutkan.<sup>17</sup>

Laser tipe erbium yang digunakan pada ketiga studi inklusi merupakan laser yang digunakan dalam bidang periodontal pada jaringan lunak dan keras.<sup>7,8,21</sup> Tersedia dua tipe panjang gelombang yang berbeda, yaitu Er:YAG (Erbium:Yatrium-Aluminium-Garnet, 2,940 nm) dan Er,Cr:YSGG (Erbium, Chromium:Yttrium-Selenium-Gallium-Garnet, 2,780 nm). Kedua panjang inframerah ini memiliki penyerapan tinggi dalam air dan hidroksiapatit, sehingga cocok digunakan untuk ablasi jaringan lunak dan keras melalui ablasi termomekanik dengan kerusakan minimal. Laser erbium digunakan dengan mode non-kontak dan memiliki sistem pendinginannya sendiri sehingga tidak menyebabkan panas pada jaringan di sekitar. Laser erbium juga memiliki efek antibakteri dan dapat mengurangi kuantitas serta memodifikasi spesies patogen periodontal tanpa mengganggu pembuluh darah.<sup>1,8,12,13,23,24</sup>

Penelitian oleh Hussein dkk.<sup>21</sup> dengan laser Er,Cr:YSGG menunjukkan jumlah bakteri yang secara statistik lebih rendah dibanding kelompok konvensional pada hari ke-7 ( $p < 0,001$ ) dan hari ke-45 ( $p = 0,002$ ) pasca tindakan *crown lengthening*. Hasil ini dapat disebabkan oleh efek bakterisid Er,Cr:YSGG pada patogen periodontal. Terjadi penyerapan tinggi cahaya yang dipancarkan oleh lipopolisakarida yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri.

Stabilitas jaringan periodontal setelah prosedur *crown lengthening* dianggap merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi hasil akhir sebelum restorasi definitif ditempatkan. Stabilitas posisi margin gingiva ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang terkait dengan anatomi periodontal dan teknik pembedahan. Secara statistik dan klinis dapat tampak *gingival margin rebound* selama tiga bulan awal pascabedah.<sup>3</sup> Uji klinis terkendali oleh Tianmitrapap dkk.<sup>8</sup> membandingkan hasil klinis prosedur *crown lengthening* dengan laser Er,Cr:YSGG dan teknik konvensional. Kedua metode dapat dilakukan untuk memperoleh mahkota klinis yang lebih panjang tanpa adanya komplikasi. Terdapat peningkatan signifikan *relative gingival margin (RGM)* pada kedua kelompok,

yaitu jarak dari *stent* panduan ke margin gingiva, meskipun tidak ada perbedaan yang signifikan di antara keduanya. Tiga bulan pascabedah, kelompok konvensional menunjukkan rata-rata perubahan RGM sebesar  $-0,13 \pm 0,63$  (angka negatif menggambarkan *rebound* jaringan) sedangkan kelompok laser menunjukkan rata-rata perubahan RGM sebesar  $0,17 \pm 0,31$  mm. Temuan ini menandakan bahwa teknik dengan bantuan laser memiliki efek yang lebih menguntungkan pada stabilitas margin gingiva.

Stabilitas margin gingiva pasca prosedur *crown lengthening* yang baik juga tampak pada studi retrospektif oleh Chen dkk. dengan periode *follow up* 3 hingga 6 bulan dan pada studi uji acak terkendali oleh Hussein dkk. dengan periode *follow up* 3 bulan. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jarak margin gingiva ke margin restorasi yang direncanakan sesaat setelah operasi, 3 bulan, dan 6 bulan ( $p > 0,05$ ).<sup>7,21</sup>

Penilaian klinis lain yang penting dilakukan pasca tindakan *crown lengthening* adalah *relative bone level* (RBL), merupakan jarak antara *stent* panduan ke puncak tulang alveolar (*bone sounding*). Pada kelompok konvensional, tampak adanya peningkatan RBL yang signifikan pada pemeriksaan 3 bulan dibandingkan RBL sesaat setelah bedah. Pada kelompok laser, tidak terdapat perubahan yang signifikan. Hal ini menunjukkan adanya resorpsi tulang lebih lanjut pada kelompok konvensional dan bahwa prosedur dengan bantuan laser dapat menjaga ketinggian tulang lebih efektif dibanding prosedur konvensional. Temuan yang serupa juga tampak pada gigi yang berdekatan dengan gigi yang dilakukan prosedur *crown lengthening*. Posisi margin gingiva dan ketinggian tulang alveolar pada pemeriksaan 3 bulan pascabedah lebih stabil pada kelompok laser dibanding kelompok konvensional.<sup>8</sup>

Hal ini dapat disebabkan oleh teknik bedah yang berbeda. Pada kelompok konvensional dilakukan refleksi flap *full thickness*, sedangkan pada kelompok laser digunakan teknik *flapless*. Refleksi flap *full thickness* diketahui dapat meningkatkan resorpsi tulang. Respons inflamasi *host* terstimulasi dan terinisiasi saat periosteum dipisahkan dari tulang kortikal di bawahnya, kemudian

suplai darah akan terganggu sehingga memicu resorpsi korteks luar tulang.<sup>25,26</sup>

Teknik *flapless* pada kelompok laser ini juga diduga menjadi penyebab terlihatnya penyembuhan jaringan lunak yang lebih baik pada studi Hussein dkk.<sup>21</sup> Tampak adanya perbedaan signifikan penyembuhan luka kelompok konvensional dibandingkan dengan kelompok laser pada hari ke-7. Trauma bedah yang dihasilkan oleh kelompok laser dengan teknik *flapless* lebih minimal, sehingga proses penyembuhan luka lebih cepat tanpa adanya jaringan parut, sedangkan teknik flap seringkali dikaitkan dengan nyeri, edema, dan inflamasi pascabedah.<sup>21,25</sup> Meskipun demikian, pada pemeriksaan tiga bulan tidak tampak adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok.

Pengaruh laser pada proses penyembuhan terjadi melalui stimulasi berbagai mekanisme biologis. Selama prosedur bedah, terapi laser meningkatkan aliran darah dan memicu rekrutmen faktor pro-inflamasi, anti-inflamasi, dan faktor pertumbuhan.<sup>21</sup> Beberapa laporan kasus juga melaporkan adanya keuntungan laser berupa rasa nyeri yang minimal pascabedah sehingga dirasa lebih nyaman oleh pasien.<sup>1,12,13,21</sup> Tianmitrapap dkk. pada studinya juga membandingkan skala nyeri numerik (*numerical rating scale/ NRS*) pada hari pertama pascabedah antara kelompok laser dengan kelompok konvensional. Kelompok laser menunjukkan hasil yang signifikan lebih rendah ( $p=0,000$ ). Hasil ini dianggap menjadikan teknik dengan bantuan laser sebagai alternatif prosedur *crown lengthening* yang adekuat, terutama pada pasien-pasien yang memiliki rasa takut terhadap tindakan bedah.<sup>8</sup>

Keterbatasan dari prosedur ini salah satunya ialah biaya mesin laser dan perawatannya yang cukup mahal, sehingga harga perawatan juga akan lebih tinggi.<sup>8</sup> Pemeriksaan histopatologi oleh Chen dkk.<sup>7</sup> menggunakan sampel gingiva yang dieksisi dengan laser Er:YAG dari lokasi bedah juga menunjukkan beberapa sel mengkerut dengan kerusakan atau gangguan pada margin pemotongan laser. Pada penelitiannya, dua dari 32 gigi mengalami kondisi hangus (karbonisasi) yang tidak disengaja. Pada kasus ini pendingin air sangat dibutuhkan untuk menekan panas yang ditimbulkan oleh perubahan



jaringan sekaligus melindungi jaringan. Hangus yang dipicu laser ini akan mengganggu dan memperlambat penyembuhan pascabedah, oleh karena itu operator harus kompeten dan melakukan dengan hati-hati. Selain itu, emisi laser dapat menyebabkan kerusakan mata bila pasien dan operator tidak menggunakan kacamata pelindung.<sup>7,8</sup>

## SIMPULAN

*Crown lengthening* adalah prosedur yang bertujuan meningkatkan panjang mahkota klinis tanpa merusak *biologic width* atau *supracrestal tissue attachment*. Teknik konvensional umum dilakukan dengan scalpel dan flap *full thickness*, sedangkan teknik *laser-assisted* dengan laser Erbium (Er:YAG dan Er,Cr:YSGG) dilakukan dengan teknik *flapless*. Prosedur ini menawarkan beberapa keuntungan seperti stabilitas margin gingiva yang lebih baik, penyembuhan jaringan lunak yang lebih cepat, dan kerusakan minimal pada jaringan sekitarnya. Laser erbium juga memiliki efek antibakteri, mengurangi rasa sakit pascabedah, dan dapat mempertahankan tinggi tulang dengan lebih baik. Prosedur *laser-assisted crown lengthening* memiliki biaya perawatan yang lebih tinggi dan memerlukan operator yang terampil. Secara keseluruhan, *crown lengthening* menggunakan Er:YAG dan Er,Cr:YSGG dapat dianggap sebagai alternatif yang *minimal invasive* dengan berbagai keunggulan dibandingkan teknik konvensional.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Fekrazad R, Moharrami M, Chiniforush N. The Esthetic Crown Lengthening by Er,Cr:YSGG laser: A Case Series. *J Lasers Med Sci* 2018; 9(4): 283-287. doi:10.15171/jlms.2018.50
2. Hrishikesh KP, Paul J, D'Lima JP, Parackal ST, Reshma TS. Laser Assisted Clinical Crown Lengthening: A Case Report. *Journal of the Society of Periodontists and Implantologists of Kerala* 2021; 13(3): 123-125.
3. Altayeb W, Rossi R, Arnabat-Dominguez J. Positional stability of the periodontal tissues following crown lengthening surgery. *Dentistry Review* 2022; 2(4): 100059. doi:10.1016/j.dentre.2022.100059
4. Farista S, Kalakonda B, Koppolu P, Baroudi K, Elkhatat E, Dhaifullah E. Comparing Laser and Scalpel for Soft Tissue Crown Lengthening: A Clinical Study. *Glob J Health Sci* 2016; 8(10): 73. doi:10.5539/gjhs.v8n10p73
5. Xenoudi P, Karydis A. Crown Lengthening Procedures for Functional and Esthetic Purposes. *Curr Oral Health Rep* 2019; 6(3): 230-236. doi:10.1007/s40496-019-00229-2
6. Lanning SK, Waldrop TC, Gunsolley JC, Maynard JG. Surgical Crown Lengthening: Evaluation of the Biological Width. *J Periodontol* 2003; 74(4): 468-474. doi:10.1902/jop.2003.74.4.468
7. Chen CK, Wu YT, Chang NJ, et al. Er: YAG Laser For Surgical Crown Lengthening: A 6-Month Clinical Study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017; 37(2): 149-153. doi:10.11607/prd.2551
8. Tianmitrapap P, Srisuwantha R, Laosrisin N. Flapless Er,Cr:YSGG Laser Versus Traditional Flap In Crown Lengthening Procedure. *J Dent Sci* 2022; 17(1): 89-95. doi:10.1016/j.jds.2021.05.004
9. Behdin S, Monje A, Lin GH, Edwards B, Othman A, Wang HL. Effectiveness of Laser Application for Periodontal Surgical Therapy: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol* 2015; 86(12): 1352-1363. doi:10.1902/jop.2015.150212
10. Abu-Ta'a M, Karamah R. Laser and Its Application in Periodontology: A Review of Literature. *Open J Stomatol* 2022; 12(10): 305-320. doi:10.4236/ojst.2022.1210027
11. Abdelhafez RS, Rawabdeh RN, Alhabashneh RA. The Use Of Diode Laser In Esthetic Crown Lengthening: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Lasers Med Sci* 2022; 37(5): 2449-2455. doi:10.1007/s10103-022-03508-0
12. Capodiferro S, Tempesta A, Limongelli L, Barile G, Di Venere D, Corsalini M. Minimally invasive (flapless) crown lengthening by erbium:YAG laser in aesthetic zone. *F1000Res* 2021; 9: 1185. doi:10.12688/f1000research.26008.3
13. Farista S, Qadri Nadeem SSA, Chaudhary A, Farista S, Manohar B. Closed flap osseous crown lengthening procedure. *J Dent Oral Sci* 2020; 2(3): 1-10.

14. Higgins J, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page M. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. 2nd ed. (Welch V, ed.). John Wiley & Sons; 2019.
15. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ* 2016; 355: i4919. doi:10.1136/bmj.i4919
16. Kazakova R. Surgical and Non-Surgical Laser Pre-Prosthetic Periodontal Preparation. Low-Level Laser Therapy and Photoactivated Disinfection. *Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers)* 2022; 28(2): 4431-4434. doi:10.5272/jimab.2022282.4431
17. Ng MY, Lin T, Yu CC, Chen CC. Er:YAG laser-assisted flapless esthetic crown lengthening procedure: A case report. *J Dent Sci* 2022; 17(1): 622-623. doi:10.1016/j.jds.2021.10.006
18. Pecheva A, Yaneva B. Aesthetic Rehabilitation Through Crown Lengthening Laser Surgery and Zirconium CAD/CAM Veneers: A Multidisciplinary Case Report. *Health Technol* 2021; 5:15-15. doi:10.21037/ht-21-4
19. Yang RQ, Guo SJ, Xiao SM, Ding Y. Clinical Application of Laser in Crown Lengthening]. *West China Journal of Stomatology* 2019; 37(5): 551-555. doi:10.7518/hxkq.2019.05.019
20. Faramarzi M, Rikhtegaran S, Biroon SH. Effectiveness of Nd:YAG Laser Fiberotomy in Clinical Crown Lengthening by Forced Eruption. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017; 37(2): 211-217. doi:10.11607/prd.2567
21. Hussein H, Ezzat O, Hussein R. Evaluation of Er, Cr: YSGG LASER in flapless functional crown lengthening (A randomized controlled clinical trial with microbial analysis). *Egypt Dent J* 2023; 69(2): 1059-1068.
22. Nethravathy R, Vinoth S, Thomas A. Three different surgical techniques of crown lengthening: A comparative study. *J Pharm Bioallied Sci* 2013; 5(5): 14. doi:10.4103/0975-7406.113281
23. Theodoro LH, Marcantonio RAC, Wainwright M, Garcia VG. LASER in periodontal treatment: is it an effective treatment or science fiction? *Braz Oral Res* 2021; 35(Supplement 2): 1-18. doi:10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0099