

LITERATURE REVIEW

**EFEKTIVITAS *LOW-LEVEL LASER THERAPY* PADA
PENATALAKSANAAN KASUS *BELL'S PALSY***

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*



OLEH:

FEBRINDA SAFIRA PUTRI

J011191023

**DEPARTEMEN BEDAH MULUT DAN MAKSILOFASIAL
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

**LITERATURE REVIEW: EFEKTIVITAS *LOW-LEVEL LASER THERAPY*
PADA PENATALAKSANAAN KASUS *BELL'S PALSY***

SKRIPSI

*Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat mencapai gelar sarjana kedokteran
gigi*

OLEH:

FEBRINDA SAFIRA PUTRI

J011191023

DEPARTEMEN BEDAH MULUT DAN MAKSILOFASIAL

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**Judul : Efektivitas *Low-Level Laser Therapy* pada Penatalaksanaan Kasus
Bell's Palsy**

Oleh : Febrinda Safira Putri J011191023

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal :

Oleh:

Pembimbing

drg. Surijana Mappangara, M.Kes, Sp. Perio(K)
NIP. 19590901 198702 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin



Prof. Muhassind Ruslin, drg., M.Kes, Ph.D., Sp.BM(K)
NIP. 19730702 200112 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum di bawah ini :

Nama: Febrinda Safira Putri

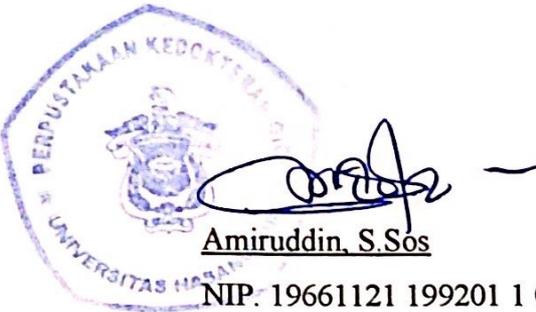
NIM : J011191023

Judul : Efektivitas *Low Level Laser Therapy* pada Penatalaksanaan
Kasus *Bell's Palsy*

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul baru dan tidak terdapat
di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

Makassar, 17 Juni 2022

Koordinator Perpustakaan FKG Unhas



Amiruddin, S.Sos
NIP. 19661121 199201 1 003

PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Febrinda Safira Putri

NIM : J011191023

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “EFEKTIVITAS *LOW LEVEVEL LASER THERAPY* PADA PENATALAKSANAAN KASUS *BELL'S PALSY*” adalah benar merupakan karya sendiri dan tidak melakukan tindakan plagiat dalam penyusunannya. Adapun kutipan yang ada dalam penyusunan karya ini telah saya cantumkan sumber kutipannya dalam skripsi. Saya bersedia melakukan proses yang semestinya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku jika ternyata skripsi ini sebagian atau keseluruhan merupakan plagiat dari orang lain.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya

Makassar, 17 Juni 2022

A yellow adhesive stamp with a value of 10,000 Rupiah. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', '10000', 'TEL. 20', 'METERAN TEMPEL', and the serial number '2D54AAJX866941422'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

FEBRINDA SAFIRA PUTRI

J011191023

KATA PENGANTAR



Dengan memanjatkan puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “**LITERATURE REVIEW : EFEKTIVITAS LOW LEVEL LASER THERAPY PADA PENATALAKSANAAN KASUS BELL’S PALSY**”. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat penyelesaian studi dalam mencapai gelar sarjana kedokteran gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Sholawat serta salam juga penulis haturkan kepada junjungan nabi besar kita Muhammad SAW yang telah telah mengantarkan kita dari alam jahiliyah kepada alam yang berilmu pengetahuan.

Berbagai hambatan penulis alami selama penyusunan skripsi ini, namun berkat dukungan, bantuan, dan bimbingan dari banyak pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari, bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan selesai apabila tidak mendapatkan support dan bantuan dari berbagai pihak. Kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada :

1. **Allah SWT** karena dengan izin, rahmat, dan karunia-Nya penulis diberikan kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda Terkasih **Tedy Darmanto**, Ibunda Tercinta **Astarina Damayanti**, serta kakanda Rahmadyta Syafitri karena atas doa dan restunya lah sehingga rahmat Allah tercurah, serta atas kasih sayang, kesabaran, dukungan, dan motivasinya penulis dapat menyelesaikan *literature review* ini.
3. **Prof. Muhammad Ruslin, drg., M. Kes. Ph.D. Sp.BM(K)** selaku dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin
4. **drg. Surijana Mappangara, M.Kes. Sp.Perio** selaku pembimbing skripsi yang senantiasa mendampingi dan membimbing penulis selama penyusunan

skripsi ini, tanpa adanya arahan dan bimbingan skripsi ini tidak akan berjalan dengan sebagaimana mestinya.

5. **drg. Ali Yusran, M.Kes** selaku pembimbing akademik yang selalu memberi dukungan serta motivasi selama perkuliahan berlangsung
6. **Prof. Dr. Hendra Chandha, drg. MS** dan **drg. Hasmawati Hasan, M.Kes** selaku dosen penguji yang telah memperikan masukan dan saran mengenai skripsi *literature review* ini dapat selesai
7. **Segenap Dosen, Staf Akademik dan Staf Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin** yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan sabar kepada penulis sehingga bisa sampai pada tahap sekarang ini.
8. Untuk teman seperjuangan *literature review* **Nury Azkiyah Hamid** dan teman-teman seperjuangan di Departemen Bedah Mulut dan Maksilofasial yang telah memotivasi dan mendukung selama proses penulisan
9. Sahabat-sahabat penulis, **Keiko, Andini, Sofia, Dimas, Hanifah, dan Jeshinta** yang tidak berhenti untuk memberi semangat dan motivasi selama perkuliahan.
10. Teman-teman seperjuangan, **Adinda Maharani, Mitha Nurrahmasari, Mutiara Faza, Nabilah Atikah, dan Ibna Adiba** yang terus menemani, membimbing, menghibur, memberi semangat, dan nasihat akademik maupun non-akademik selama perkuliahan dan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman angkatan, **Alveolar 2019** yang senantiasa berjuang bersama selama perkuliahan.
12. Dan teruntuk pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis bernilai dan Allah membalas kebaikan lebih dari hanya sekedar ucapan terima kasih dari penulis. Mohon maaf atas segala kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja dalam rangkaian pembuatan *literature review* ini. Semoga *literature review* ini dapat memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu kedokteran gigi kedepannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap adanya kritik dan saran akan sangat berharga sebagai pembelajaran untuk dimasa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan dan mendapat berkah dari Allah SWT.

Makassar, 17 Juni 2022

Penulis

ABSTRAK

Efektivitas Low Level Laser Therapy pada Penatalaksanaan Kasus Bell's Palsy

Febrinda Safira Putri¹

¹Mahasiswa S1 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Indonesia

febrindasafira@gmail.com¹

Latar Belakang: Nervus fasialis (CN. VII) berasal dari arkus faring kedua, nervus ini memberikan persarafan motorik ke otot-otot ekspresi wajah yang terlibat dalam pengunyahan, berbicara dan mengekspresikan emosi, serta mempersarafi kelenjar ludah, kelenjar lakrimal, dan *taste buds*. Kerusakan yang berasal dari trauma, kompresif, infeksi, inflamasi atau kelainan metabolisme yang melibatkan nervus fasialis dapat menyebabkan *facial paralysis* atau *Bell's palsy*. *Bell's palsy* merupakan kelumpuhan pada saraf wajah motorik bawah dengan onset akut, terisolasi, unilateral, yang biasanya menyebabkan kelumpuhan parsial atau keseluruhan pada otot wajah yang terkena. Keadaan ini menimbulkan ketidaknyamanan serta mengganggu keseharian penderita yang terkena. Terdapat beberapa penatalaksanaan untuk kasus *Bell's Palsy*, salah satunya, yaitu dengan *Low Level Laser Therapy* (LLLT). LLLT ini akan membantu pengembalian fungsi saraf dengan waktu yang singkat dan dapat menjadi salah satu alternatif bagi penderita yang tidak dapat mengonsumsi obat-obatan. **Tujuan:** mengetahui efektivitas *low-level laser therapy* sebagai penatalaksanaan pada kasus *Bell's palsy*. **Metode:** *Literature Review*. Adapun langkahnya yaitu mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan topik studi, melakukan tinjauan literatur dengan metode sintesis informasi dari literatur atau jurnal yang dijadikan sebagai acuan. **Tinjauan Pustaka:** LLLT dapat digunakan sebagai salah satu perawatan kasus *Bell's palsy*, dan menunjukkan efek perlindungan langsung, penurunan rasa sakit, juga memiliki sifat anti-inflamasi. LLLT telah ditunjukkan sebagai terapi alternatif untuk pengobatan *Bell's palsy* terutama untuk anak-anak dan mereka yang tidak dapat menggunakan obat-obatan seperti pasien Diabetes dan Hipertensi. **Hasil:** LLLT dinilai efektif untuk menjadi terapi kombinasi ataupun terapi alternatif bagi pasien *Bell's palsy*. Penilaian klinis menyatakan terdapat perubahan signifikan pada pasien setelah melakukan perawatan LLLT. LLLT memiliki durasi perawatan yang relatif cepat dan LLLT dinilai efektif pada perawatan kasus *Bell's palsy*. **Kesimpulan:** LLLT dinilai efektif untuk dijadikan terapi untuk kasus *Bell's palsy* karena LLLT dinilai berperan signifikan pada penyembuhan pasien *Bell's palsy* dan durasi perawatan yang relative cepat dibandingkan penatalaksanaan lainnya.

Kata Kunci: *Bell's Palsy, low level laser therapy, penatalaksanaan Bell's Palsy.*

ABSTRACT

Effectiveness of Low Level Laser Therapy in the Management of Bell's Palsy

Febrinda Safira Putri¹

¹Mahasiswa S1 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Indonesia

febrindasafira@gmail.com¹

Background: The facial nerve (CN. VII) originates from the second pharyngeal arch, this nerve provides motor innervation to the muscles of facial expression involved in mastication, speech and emotional expression, and innervates the salivary glands, lacrimal glands, and taste buds. Traumatic, compressive, infective, inflammatory, or other disorders involving the facial nerve can cause facial paralysis or Bell's palsy. Bell's palsy is a lower motor facial nerve palsy with acute onset, unilateral disease, which usually causes partial or complete paralysis of the affected facial muscles. This situation causes disruption and daily life of the affected patient. There are several treatments for Bell's Palsy, one of the treatment is Low Level Laser Therapy (LLLT). This LLLT will help change nerve function in a short time and can be an alternative treatment for patients who cannot take medication. **Purpose:** to determine the effectiveness of low-level laser therapy as a treatment in cases of Bell's palsy. **Method:** Literature Review. The steps are identifying problems, collecting information from several sources related to the topic of study, conducting research using the method of synthesizing information from the literature or journals that are used as references. **Review:** LLLT can be used as one of the treatments for Bell's palsy cases, and shows direct protective effect, reduces pain, also has anti-inflammatory properties. LLLT has been used as an alternative therapy for the treatment of Bell's palsy especially for children and those who cannot take medication such as Diabetes and Hypertension patients. **Results:** LLLT was considered effective as a combination therapy or alternative therapy for Bell's palsy patients. Clinical assessment stated that there were significant changes in the patients after LLLT treatment. LLLT has a relatively fast duration of treatment and LLLT is considered effective in treating Bell's palsy cases. **Conclusion:** LLLT is effective for treating Bell's palsy cases because LLLT is considered to have a significant role in healing Bell's palsy patients and the duration of treatment is relatively fast compared to other treatments.

Keywords: Bell's Palsy, low-level laser therapy, Bell's Palsy management.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penulisan	5
1.4 Manfaat Penulisan	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Bell's Palsy</i>	6
2.1.1 Tanda dan Gejala	6
2.1.2 Etiologi	8
2.1.3 Patogenesis	10
2.1.4 Epidemiologi.....	12
2.1.5 Penatalaksanaan.....	12
2.2 <i>Low Level Laser Therapy</i>	13
2.2.1 Definisi <i>Low Level Laser Therapy</i>	13
2.2.2 Penggunaan <i>Low-Level Laser Therapy</i>	14
2.2.3 <i>Low-Level Laser Therapy</i> Sebagai Penatalaksanaan <i>Bell's Palsy</i>	15
2.2.4 Mekanisme <i>Low-Level Laser Therapy</i> sebagai Penatalaksanaan Kasus <i>Bell's Palsy</i>	16
BAB III	18
METODE PENULISAN	18
3.1 Jenis Penulisan.....	18
3.2 Sumber Data	18

3.3	Metode Pengumpulan Data.....	18
3.4	Prosedur Manajemen Penulisan.....	19
3.5	Kerangka Teori	20
BAB IV.....		21
PEMBAHASAN.....		21
4.1	Tabel Sintesis Jurnal	21
4.2	Analisis Sintesis Jurnal	30
4.3	Analisis Persamaan Jurnal	36
4.4	Analisis Perbedaan Jurnal.....	36
BAB V		38
PENUTUP		38
5.1	Simpulan.....	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Nervus Fasialis dan Percabangannya	6
Gambar 2.2 Penderita <i>Bell's Palsy</i> pada Wajah Bagian Kanan.....	7
Gambar 2.3 Perawatan <i>Low-Level Laser Therapy</i> pada Pasien <i>Bell's Palsy</i>	15
Gambar 3.1 Penderita <i>Bell's Palsy</i> pada Wajah Bagian Kanan.....	19
Gambar 4.1 Ketidakmungkinan untuk menutup kelopak mata sepenuhnya – pengurangan gejala.....	32
Gambar 4.2 Resolusi gejala Bell.....	32
Gambar 4.3 Peningkatan kekuatan otot-otot corrugator supercilii	32
Gambar 4.4 Peningkatan kekuatan otot-otot frontalis.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Sumber <i>Database</i> Jurnal	17
Tabel 2 Kriteria Pencarian	18
Tabel 3 Efektivitas Penggunaan Low-Level Laser Therapy pada Penatalaksanaan Kasus <i>Bell's Palsy</i> (deskriptif dari tiap artikel yang dimasukkan kedalam tinjauan sistematis).....	20
Tabel 4 Informasi dasar tentang 14 pasien yang terdaftar untuk studi kasus.....	18
Tabel 5 Perbandingan penilaian <i>House-Brackmann Scale</i> , <i>Physical Facial Disability Index</i> , dan <i>Social Facial Disability Index</i> pada masing-masing kelompok.....	27
Tabel 5 Nilai distribusi pasien dengan <i>Bell's palsy</i> setelah terapi LLLT	30
Tabel 6 Nilai distribusi pasien dengan <i>Bell's palsy</i> setelah terapi TENS.....	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saraf kranial manusia terdiri dari 12 pasang, salah satunya adalah nervus fasialis (CN. VII).¹ Saraf wajah manusia terdiri dari komponen motorik, sensorik, dan parasimpatik. Nervus fasialis (CN. VII) berasal dari arkus faring kedua, nervus ini memberikan persarafan motorik ke otot-otot ekspresi wajah yang terlibat dalam pengunyahan, berbicara dan mengekspresikan emosi, serta mempersarafi kelenjar ludah, kelenjar lakrimal, dan *taste buds*.^{2,3,4} Kerusakan yang berasal dari trauma, kompresif, infeksi, inflamasi atau kelainan metabolisme yang melibatkan nervus fasialis dapat menyebabkan *facial paralysis* atau *Bell's palsy*.⁵

Bell's palsy ditemukan dan diberi nama oleh ahli anatomi Skotlandia, yaitu Sir Charles Bell. *Bell's palsy* adalah diagnosis yang paling sering dikaitkan dengan *facial nerve palsy/paralysis* serta mono-neuropati akut.⁶ *Bell's palsy* merupakan kelumpuhan pada saraf wajah motorik bawah dengan onset akut, terisolasi, unilateral, yang biasanya menyebabkan kelumpuhan parsial atau keseluruhan pada otot wajah yang terkena. Meskipun biasanya sembuh dalam beberapa minggu atau bulan, paresis/paralisis wajah, *Bell's palsy*, dapat menyebabkan insufisiensi oral sementara yang parah dan ketidakmampuan untuk menutup kelopak mata, yang mengakibatkan cedera mata yang berpotensi permanen.^{6,7}

Penyebab dari *Bell's palsy* masih belum diketahui secara pasti, namun berdasarkan beberapa penelitian mempertimbangkan faktor inflamasi sekunder, seperti infeksi virus, iskemia vaskular, dan penyebab imunologi.⁶ Faktor penyebab lain yang dapat menyebabkan kasus *Bell's palsy*, yaitu pada pencabutan gigi dan setelah injeksi anestesi lokal. Ekstraksi dan injeksi dapat menyebabkan kerusakan saraf dan kelumpuhan. Selain itu, prosedur pembedahan juga dapat menjadi faktor pemicu *Bell's palsy*, seperti pengangkatan tumor kelenjar parotis, pembedahan TMJ, perawatan bedah

fraktur wajah dan celah bibir/langit-langit. *Bell's palsy* juga dapat disebabkan oleh iskemia saraf di dekat foramen stilomastoid, mengakibatkan edema saraf, kompresi di kanal tulang dan akhirnya, kelumpuhan pada wajah. Penyebab lain dari *Bell's palsy* adalah *Melkersson Rosenthal syndrome*, otitis media akut dan perubahan tekanan atmosfer.^{5,8}

Gejala *Bell's palsy* bervariasi pada masing-masing individu dan tingkat keparahannya berkisar dari kelumpuhan ringan hingga kelumpuhan total. Gejalanya meliputi kedutan, kelemahan, atau kelumpuhan pada satu atau kedua sisi wajah, kelopak mata dan sudut mulut terkulai, sakit kepala, *drooling* (saliva yang terus mengalir), mata atau mulut kering, dan gangguan pengecap. Gejala lain termasuk rasa sakit atau ketidaknyamanan di sekitar rahang dan di belakang telinga, berdengung di satu atau kedua telinga, sakit kepala, kehilangan rasa, peningkatan kepekaan terhadap suara di sisi yang terkena, gangguan bicara, pusing, dan kesulitan makan atau minum.⁵

Bell's palsy adalah gangguan saraf wajah akut yang paling umum terjadi, dan sekitar 66% unilateral. Insiden *Bell's palsy* diperkirakan meningkat seiring bertambahnya usia, dengan insiden tertinggi pada kelompok usia 65-74 tahun.² Penelitian epidemiologi melaporkan bahwa tiap tahun terdapat 11-40 orang per 100.000 menderita *Bell's palsy* dengan insiden puncaknya pada usia 15 dan 50 tahun. Prevalensi rata-rata pada laki-laki dan perempuan sama.⁹ Keparahan gejala *Bell's palsy* bervariasi dari ringan sampai paralisis berat, tetapi prognosis umum masih baik.¹⁰ Sekitar 80% kasus *Bell's palsy* dapat membaik dengan sempurna, tetapi beberapa kasus bisa terjadi keratitis, kebutaan, paresis wajah permanen, stres sosial, sinkinesis motorik, dan *crocodile tears*. Jika tidak ada perubahan setelah satu bulan pasien menderita *Bell's palsy* maka pasien harus dirujuk. Rujukan juga diindikasikan jika hanya ada pemulihan parsial setelah 6-9 bulan.^{9,10}

Beberapa metode perawatan telah disarankan sebagai pendekatan pengobatan untuk *Bell's Palsy*. Obat kortikosteroid dan akupunktur telah

diindikasikan sebagai modalitas yang efektif untuk pengobatan tekanan darah. Pada beberapa penelitian melaporkan bahwa agen antivirus mungkin tidak efektif pada pemulihan *Bell's palsy*. Ada tiga kelompok peneliti lain yang secara sistematis meninjau percobaan yang melaporkan efek stimulasi listrik, *biofeedback*, *ultrasound*, laser, dan *short-wave diathermy* pada pengobatan *Bell's palsy*.¹¹

Laser dapat didefinisikan sebagai perangkat yang menghasilkan energi cahaya melalui proses amplifikasi optik sesuai dengan emisi radiasi elektromagnetik yang dirangsang. Ini dianggap sebagai inovasi hebat yang melayani banyak bidang termasuk kedokteran, bedah, dan kedokteran gigi. "Laser" adalah singkatan untuk *Light Amplification and Stimulated Emission Radiation*. Dalam kedokteran gigi, ini digunakan sebagai tambahan yang melengkapi banyak prosedur jaringan keras dan lunak.¹²

Laser dioda dianggap sebagai laser semi-konduktor dan juga disebut laser "*soft*" atau "*cold*". Laser dioda paling sering diterapkan dalam prosedur yang disebut sebagai "*Low Level Laser Therapy (LLLT)*", dimana prosedur ini sesuai dengan konsep biostimulasi. Teknik ini mencakup penggunaan cahaya intensitas rendah untuk merangsang perubahan biokimia non-termal di dalam sel. Beberapa manfaat LLLT, yaitu percepatan proses penyembuhan luka, meningkatkan perbaikan dan remodeling tulang, memulihkan fungsi saraf normal setelah cedera saraf, pengurangan nyeri, stimulasi pelepasan endorfin, dan modulasi sistem kekebalan tubuh.¹²

Penggunaan LLLT adalah modalitas pengobatan tambahan yang berguna di berbagai bidang kedokteran gigi. LLLT memiliki efek menguntungkan pada jaringan keras dan jaringan lunak rongga mulut.¹³ Berdasarkan berbagai penelitian, hasilnya menunjukkan bahwa LLLT dapat mempercepat penyembuhan tulang di tempat ekstraksi, dalam kasus patah tulang dan osteogenesis distraksi, yang dilakukan pada model hewan. Mekanisme kerjanya melalui stimulasi proliferasi dan diferensiasi sel sehingga mempercepat proses penyembuhan.¹⁴ Terapi laser ini dapat digunakan dalam pengobatan *Bell's palsy*. Terapi ini dianggap sebagai

modalitas terapi non-invasif dan tanpa rasa sakit yang dapat digunakan untuk semua pasien, termasuk mereka yang tidak dapat menggunakan kortikosteroid, seperti pasien Diabetes dan Hipertensi. Studi penelitian telah menunjukkan bahwa LLLT meningkatkan aktivitas fungsional saraf perifer yang cedera, mencegah atau mengurangi degenerasi pada neuron motorik yang sesuai dari sumsum tulang belakang, dan meningkatkan pertumbuhan aksonal dan mielinisasi.¹⁵

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa LLLT yang dikombinasikan dengan latihan wajah lebih efektif daripada latihan wajah saja atau dalam kombinasi dengan laser plasebo. Kemudian penelitian Kudoh, et al. menemukan bahwa LLLT dikombinasikan dengan kortikosteroid lebih efektif daripada kortikosteroid saja, dan penelitian Yamada, et al. juga menemukan bahwa LLLT dan kortikosteroid sama efektifnya bila dilaksanakan secara terpisah, namun akan lebih baik bila dikombinasikan. Hasil penelitian Murakami, et al. menyatakan LLLT sama efektifnya dengan blok ganglion stellata atau kombinasi antara keduanya, tetapi LLLT saja menunjukkan efek yang lebih cepat.¹⁶

Berdasarkan penelusuran jurnal penelitian maupun publikasi, ditemukan beberapa analisis mengenai efektivitas *Low-Level Laser Therapy* pada penatalaksanaan kasus *Bell's palsy* untuk semua jenis pasien. Terapi ini juga berguna sebagai pengganti terapi medikamentosa, khususnya kortikosteroid, pada pasien penderita Diabetes dan Hipertensi. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengetahui “Efektivitas *Low-Level Laser Therapy* Pada Penatalaksanaan Kasus *Bell's Palsy*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka penulis mengambil rumusan masalah, yaitu : Bagaimana efektivitas *Low-Level Laser Therapy* pada penatalaksanaan kasus *Bell's palsy*?

1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan tersebut, maka *literature review* ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas *low-level laser therapy* sebagai penatalaksanaan pada kasus *Bell's palsy*.

1.4 Manfaat Penulisan

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka *literature review* ini diharapkan dapat memberikan sejumlah manfaat antara lain :

1.4.1 Manfaat Teoritis

Melalui penulisan ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait *Low-Level Laser Therapy* pada penatalaksanaan kasus *Bell's palsy*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis pada *Literature review* ini, yaitu sebagai informasi ilmiah terkait kemajuan teknologi mengenai penatalaksanaan *Bell's palsy* yang dapat dilakukan dengan *Low-Level Laser Therapy* dan dapat dijadikan bahan baca untuk penelitian di bidang bedah mulut.

BAB II

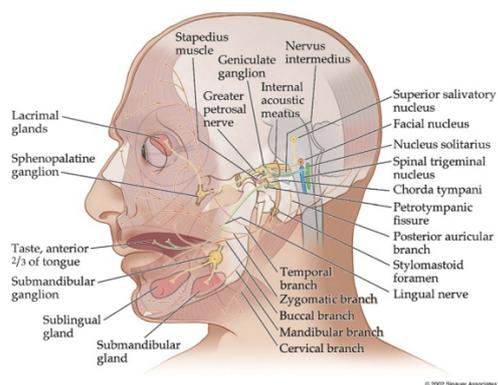
TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penulisan skripsi *literature review* ini penulis mencari informasi yang bersumber dari *textbook* maupun jurnal dalam rangka suatu informasi yang ada sebelumnya tentang teori yang berkaitan dengan judul yang digunakan untuk memperoleh landasan teori ilmiah.

2.1 *Bell's Palsy*

Sir Charles Bell menggambarkan anatomi saraf wajah dan hubungannya dengan kelumpuhan wajah unilateral pada tahun 1821. Sejak itu, kelumpuhan wajah idiopatik disebut *Bell's palsy*.¹⁷ *Bell's palsy* merupakan kelumpuhan pada saraf wajah motorik bawah dengan onset akut, terisolasi, unilateral, yang biasanya menyebabkan kelumpuhan parsial atau keseluruhan pada otot wajah yang terkena.^{6,7} Pada *Bell's palsy* ini terdapat peradangan saraf wajah dengan demielinasi yang biasa terjadi di kanal stilomastoid.¹⁸ *Bell's palsy* ditandai dengan onset akut spontan (72 jam atau kurang) dari kelumpuhan saraf wajah perifer unilateral tanpa tanda-tanda yang menyertainya, tanpa riwayat maupun pemeriksaan yang menunjukkan diagnosis alternatif.¹⁹ *Bell's palsy* juga biasa dikenal dengan *Idiopathic Facial Paralysis* atau kelumpuhan wajah idiopatik.

2.1.1 Tanda dan Gejala



Gambar 2.1. Anatomi Nervus Fasialis dan Percabangannya
Sumber: Reich SG. *Bell's palsy*. Continuum. 2017;23(2). p. 450

Saraf kranial ketujuh memiliki anatomi yang kompleks (Gambar 2.1), menyebabkan manifestasi hilangnya sebagian atau total fungsi saraf wajah menjadi sangat bervariasi. Sehingga pemeriksaan fisik mengenai apakah ada defisit

neurologis tambahan yang bukan karena disfungsi saraf wajah penting dilakukan. Kriteria dalam penilaian fungsi saraf wajah meliputi penutupan kelopak mata, pendengaran, sekresi air mata dan air liur, dan pengecapan. Kelumpuhan saraf wajah idiopatik biasanya bermanifestasi sebagai kelemahan otot ekspresi wajah yang tiba-tiba di satu sisi wajah. Seringkali diketahui oleh pasien ketika melihat ke cermin atau oleh anggota keluarga pasien.²⁰

Kelumpuhan saraf wajah perifer dan kelumpuhan wajah sentral (misalnya karena stroke) dapat dibedakan secara klinis berdasarkan keterlibatannya pada otot dahi. Jika otot frontalis berfungsi dengan normal, namun bagian tengah dan bawah wajah terpengaruh, maka dapat dikategorikan sebagai kelumpuhan wajah perifer. Ciri khas dari kelumpuhan saraf wajah perifer adalah kurangnya kerutan pada dahi, posisi alis yang rendah, mata yang tidak dapat tertutup secara maksimal, sudut mulut yang menggantung, dan lipatan nasolabial yang rata. Kelumpuhan saraf wajah perifer terutama perioral mungkin sulit dibedakan dari kelumpuhan wajah sentral.²⁰

Pasien yang menderita *Bell's palsy* biasanya akan mengalami kedutan, kelemahan atau kelumpuhan pada wajah, kekeringan pada mata atau mulut, serta gangguan pengecapan atau pendengaran.¹⁹ Gejala dan penampakan klinis dari *Bell's palsy*, yaitu:¹⁹



Gambar 2.2. Penderita *Bell's palsy* pada wajah bagian kanan
Sumber: Reich SG. *Bell's palsy*. Continuum. 2017;23(2). p. 452

- a) Onset akut kelumpuhan wajah unilateral (Gambar 2.2) selama beberapa jam, maksimal dalam 48 jam

- b) Frekuensi kedipan berkurang dan pengeringan air mata. Hal ini dapat mengurangi atau menghilangkan aliran air mata di seluruh bola mata, mengakibatkan pengeringan, erosi, ulserasi kornea, dan potensi kehilangan penglihatan.
- c) Manifestasi lain yang mungkin terjadi, yaitu:¹⁹
 - Nyeri di daerah telinga atau di rahang dapat mendahului kelumpuhan dalam satu atau dua hari
 - Keluhan mati rasa pada wajah, tetapi sensasi tampak utuh pada pengujian
 - Hiperakusis (peningkatan indra pendengaran karena berkurangnya aktivitas redaman stapedius karena hilangnya fungsi saraf ke stapedius) atau hilangnya rasa (hilangnya fungsi korda timpani), atau hilangnya lakrimasi

Beberapa masalah yang timbul akibat *Bell's palsy* cukup kompleks, yaitu meliputi :²¹

- a) *Impairment* (kelainan di tingkat organ) seperti ketidaksimetrisan wajah, kaku dan bahkan bisa berakibat terjadi kontraktur,
- b) *Disability* atau ketidakmampuan (ditingkat individu) dimana penderita mengalami keterbatasan dalam aktivitas sehari-hari, seperti gangguan makan dan minum, menutup mata, serta gangguan berbicara dan berekspresi,
- c) *Handicap* (di tingkat lingkungan) yaitu keterkaitan dalam profesi terutama dalam bidang *entertainment* dan masalah selanjutnya dari segi kejiwaan penderita. ²¹

2.1.2 Etiologi

Penyebab pasti mengenai *Bell's palsy* belum diketahui secara pasti, namun dalam beberapa literatur menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor penyebab, seperti struktur anatomi, infeksi virus, inflamasi, autoimun, vaskular, stimulasi

dingin, serta prosedur pembedahan seperti pencabutan gigi anestesi lokal, osteotomi infeksi, prosedur preprostetik, eksisi tumor atau kista, pembedahan TMJ, perawatan bedah fraktur wajah, dan celah bibir/langit-langit.^{5,9,10} Namun dalam beberapa tahun terakhir penelitian menyatakan bahwa penyebab utama dari insidensi *Bell's palsy* adalah reaktivasi gen *Herpes Simpleks Virus* (HSV-1) atau virus varicella zoster di dalam ganglion genikulatum penderita *Bell's palsy*.^{4,22,23}

Pada tahun 1972, McCormick mengusulkan bahwa HSV-1 merupakan penyebab *Bell's palsy*. Dengan analogi HSV-1 ditemukan pada pasien dengan keadaan masuk angin (panas dalam/*cold sore*). McCormick memberikan hipotesis, bahwa HSV-1 bisa tetap laten dalam ganglion genikulatum. Bukti dari hipotesis, yaitu pada pemeriksaan biopsi memperlihatkan adanya HSV-1 dalam ganglion genikulatum pasien dengan kasus *Bell's palsy*.^{4,22} *Bell's palsy* dikaitkan dengan banyak infeksi virus lainnya, seperti *varicella zoster*, HIV, Sifilis, Virus *Epstein-Barr*, dan *cytomegalovirus*.⁵

Selain virus, kontributor lain yang mungkin untuk patogenesis *Bell's palsy* adalah peran respon imun yang diperantarai sel mielin, mirip seperti bentuk mononeuropati dari *sindrom Guillain-Barré* (GBS). Hal ini dibuktikan dari pemeriksaan laboratorium tidak langsung dari GBS, yaitu adanya perubahan persentase darah perifer dari limfosit T dan B, peningkatan konsentrasi kemokin dan reaktivitas in vitro terhadap protein mielin dalam sampel darah yang diambil dari pasien dengan *Bell's palsy*.⁴ Hal ini juga dapat didukung oleh perubahan histologis pada saraf wajah, diidentifikasi oleh Liston dan Kleid, karakteristik dapat berupa saraf dari meatus akustikus interna ke foramen stilomastoid diinfiltrasi oleh sel-sel inflamasi kecil yang bulat, terjadi kerusakan selubung mielin neuron yang melibatkan makrofag, ruang antar neuron meningkat, serta tulang kanalis falopi normal tanpa tanda kompresi nervus fasialis oleh tulang kanalis falopi.⁶

Bell's palsy juga dapat terjadi akibat pembedahan oromaksilofasial, seperti pencabutan gigi menggunakan anestesi lokal, infeksi osteotomi, prosedur preprostetik, eksisi tumor atau kista, pembedahan TMJ, perawatan bedah

fraktur wajah, dan celah bibir/langit-langit.⁵ Kelumpuhan pada wajah ini dapat terjadi selama perawatan atau setelah perawatan berlangsung, umumnya kejadian ini terjadi sebagai komplikasi dari anestesi lokal. Kelumpuhan pada otot wajah merupakan komplikasi anestesi yang secara tidak sengaja terkena saraf wajah maupun percabangannya.²⁴ *Dental procedure* dapat merusak saraf melalui tiga mekanisme :²⁵

- 1) Trauma langsung ke saraf wajah oleh jarum,
- 2) Pembentukan hematoma intraneural,
- 3) Kerusakan toksik akibat anestesi lokal.

Jarum dapat merusak pembuluh darah kecil di sekitar epineurium yang menyebabkan perdarahan di dalam saraf yang disebabkan oleh kompresi dan fibrosis. *Dental procedure* yang dapat mengakibatkan hilangnya kemampuan otot wajah atau *facial palsy* adalah kompresi edema karena refleks vaskular simpatik, reaksi alergi, alkohol aromatik, dan pembukaan mulut yang lama selama prosedur perawatan.^{24,25}

2.1.3 Patogenesis

Proses inflamasi akut pada nervus fasialis di daerah tulang temporal, di sekitar foramen stilomastoideus hampir selalu terjadi secara unilateral. Namun demikian dalam jarak waktu satu minggu atau lebih dapat terjadi paralysis bilateral. Penyakit ini dapat berulang atau kambuh. Patofisiologinya belum jelas, tetapi salah satu teori menyebutkan terjadinya proses inflamasi pada nervus fasialis yang menyebabkan peningkatan diameter nervus fasialis sehingga terjadi kompresi dari saraf tersebut pada saat melalui tulang temporal. Banyak virus, seperti HIV, virus *Epstein-Barr* dan virus *Hepatitis B* dicurigai sebagai pemicu peradangan ini, tetapi virus *Herpes simpleks* (HSV tipe 1 dan *Herpes zoster*) adalah penyebab yang paling utama karena virus ini menyebar ke saraf melalui sel satelit. Pada radang *herpes zoster* di ganglion genikulatum, nervus fasialis ikut terlibat sehingga menimbulkan kelumpuhan fasialis *Lower Motor Neuron* (LMN).²²

Perjalanan nervus fasialis keluar dari tulang temporal melalui kanalis fasialis yang mempunyai bentuk seperti corong yang menyempit pada pintu keluar sebagai foramen mental. Bentuk kanalis yang unik tersebut, adanya inflamasi, demielinasi atau iskemik dapat menyebabkan gangguan dari konduksi. Impuls motorik yang dihantarkan oleh nervus fasialis bisa mendapat gangguan di lintasan supranuklear, nuklear dan infranuklear. Lesi supranuklear bisa terletak di daerah wajah korteks motorik primer atau di jaras kortikobulbar ataupun di lintasan asosiasi yang berhubungan dengan daerah somatotropik wajah di korteks motorik primer.²²

Nervus fasialis terjepit di dalam foramen stilomastoideus dan menimbulkan kelumpuhan fasialis LMN. Lesi LMN bisa terletak di pons, di sudut serebelopontin, di os petrosum atau kavum timpani, di foramen stilomastoideus dan pada cabang-cabang tepi nervus fasialis. Lesi di pons yang terletak di daerah sekitar inti nervus abducentis dan fasikulus longitudinalis medialis. Karena itu paralisis fasialis LMN tersebut akan disertai kelumpuhan musculus rektus lateralis atau gerakan melirik ke arah lesi. Selain itu, kelumpuhan fasial LMN akan timbul bergandengan dengan tuli perseptif ipsilateral dan ageusia (tidak bisa mengecap pada 2/3 bagian depan lidah).²²

Dalam hipotesis autoimun, kelumpuhan saraf wajah idiopatik dianggap sebagai varian mononeuritik dari sindrom *Guillain-Barré* (GBS). Temuan pendukung termasuk penurunan sel T supressor dan peningkatan limfosit B pada pasien yang terkena, bersama dengan peningkatan konsentrasi serum interleukin-1, interleukin-6, dan tumor *necrosis factor alpha*. Ada juga pengamatan epidemiologi yang menarik dari peningkatan yang signifikan dalam kejadian kelumpuhan saraf wajah perifer di Swiss, setelah pengenalan vaksinasi influenza intranasal. Diasumsikan bahwa infeksi (atau vaksinasi, seperti di Swiss) dapat menyebabkan respon imun mononeuritik yang diarahkan terhadap antigen mielin di saraf tepi, dalam hal ini saraf wajah.²⁰

2.1.4 Epidemiologi

Umumnya, *Bell's palsy* hanya memengaruhi satu sisi wajah. Meski jarang terjadi, *Bell's palsy* dapat mempengaruhi kedua sisi wajah. *Bell's palsy* terjadi pada semua usia, tetapi lebih jarang terjadi sebelum usia 15 atau setelah usia 60.⁵ Kecenderungan *Bell's palsy* memengaruhi pria dan wanita sama besar atau setara. Akan tetapi, wanita muda yang berumur 10-19 tahun lebih rentan terkena daripada laki-laki pada kelompok umur yang sama.²² Angka insiden populasi berkisar antara 11,5 hingga 40,2 kasus per 100.000 populasi dengan studi spesifik yang menunjukkan insiden tahunan serupa antara Inggris (20,2/100.000), Jepang (30/100.000) dan Amerika Serikat (25-30/100.000).⁴

Fenomena *clustering* dan epidemi tidak ditunjukkan dalam sebagian besar penelitian.⁴ Insidennya akan lebih tinggi pada ibu hamil (pada trimester ketiga dan 2 minggu setelah melahirkan), setelah infeksi saluran pernapasan bagian atas, dalam kondisi *immunocompromised*, pada penderita hipertensi dan diabetes mellitus. Penderita diabetes mempunyai resiko 29% lebih tinggi, dibanding non-diabetes.⁴ Pada 4-14% kasus disebabkan oleh faktor genetik.²⁶ Kasus familial kelumpuhan saraf wajah ipsilateral dan kontralateral berulang memiliki pewarisan autosom dominan dan resesif. Kecenderungan genetik ini juga dapat mencakup variasi dalam respons imun setiap individu terhadap antigen pemicu. Beberapa data epidemiologi menunjukkan variasi musiman, dengan insiden yang sedikit lebih tinggi pada musim dingin dibandingkan di musim panas.⁵

2.1.5 Penatalaksanaan

Pengobatan menggunakan obat-obatan (anti-inflamasi, antibiotik, atau antivirus dan dalam kasus yang parah), terapi oksigen hiperbarik, perawatan fisik, termasuk metode termal (perpindahan panas konduktif, radiasi dan konvektif untuk mencapai vasodilatasi, atau es di atas daerah mastoid dengan tujuan menghilangkan edema), elektroterapi (yang menggunakan arus listrik yang menyebabkan satu otot atau sekelompok otot berkontraksi), pijat, dan olahraga wajah atau prosedur bedah dekompresif dapat dipertimbangkan.^{27,28}

a) Terapi Medikamentosa

Agen anti-inflamasi kuat seperti kortikosteroid oral, memiliki target inflamasi yang bisa menurunkan edema dan memfasilitasi kembalinya fungsi saraf fasialis. Terdapat bukti sedang sampai tinggi dari penelitian kontrol acak yang menunjukkan keuntungan memberikan kortikosteroid pada *Bell's palsy*. Penggunaan steroid sangat direkomendasikan pada *Bell's palsy* dalam 72 jam setelah onset. *American Academy of Neurology* (AAN) juga merekomendasikan pemberian steroid pada pasien *Bell's palsy* (level A, kelas 1), steroid memiliki keefektifan yang tinggi dan sebaiknya diberikan untuk meningkatkan probabilitas kesembuhan. Dosis kortikosteroid (Prednison) yaitu: 1 mg/kg Berat Badan atau 60 mg/hari selama 6 hari, diikuti penurunan bertahap, dengan total pemberian selama 10 hari.⁹

Selain steroid, penggunaan obat antiviral juga disarankan. Namun penggunaan terapi antiviral saja (acyclovir atau valacyclovir) tidak direkomendasikan untuk *Bell's palsy* karena kurangnya keefektifan obat, tingginya biaya yang dikeluarkan dan kemungkinan efek samping yang akan terjadi. Panduan *American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery* (AAO-HNS) merekomendasikan pemberian terapi antiviral ditambah steroid oral dalam 72 jam onset gejala *Bell's palsy*. Begitu pula dengan AAN merekomendasikan pemberian antiviral ditambah steroid pada onset awal *Bell's palsy* dapat meningkatkan probabilitas kesembuhan fungsi saraf fasialis (Level C). Pada Panduan Praktik Klinis (PPK) neurologi pemberian asiklovir yaitu dosis 400 mg oral 5 kali sehari selama 10 hari dan jika dicurigai virus *varicella zoster*, pemberian dosis menjadi 800 mg oral 5 kali/hari.⁹

2.2 Low Level Laser Therapy

2.2.1 Definisi Low Level Laser Therapy

Diciptakan pada tahun 1967, LASER adalah singkatan dari *Light Amplification and Stimulated Emission Radiation*. Laser adalah perangkat

yang menghasilkan cahaya yang sefasa (memiliki frekuensi yang sama) yang disebut cahaya koheren.^{12, 26} Laser dapat dikategorikan sebagai laser jaringan keras dan laser jaringan lunak, tidak menurut jenis jaringan yang terpapar, tetapi tergantung pada jenis interaksi jaringan laser. Interaksi laser dan jaringan tergantung pada panjang gelombang, jenis jaringan, kekuatan (energi insiden), dan waktu. Jenis laser dapat terbagi menjadi dua, *soft* dan *hard*. Apabila efeknya ablatif (pada dasarnya fototermik), langsung dan primer, laser tersebut adalah “*hard*” dan apabila efek jaringan tidak langsung dan melalui tindakan menengah (biostimulatori esensial), laser semacam itu disebut “*soft*”. Kelompok laser “*soft*” ini juga dapat disebut laser tingkat rendah, *Low-Level Laser Therapy* (LLLT), *low power laser therapy* (LPLT), *cold laser*, *biostimulation laser*, *bioregulation laser*, *photobiomodulation*, *photomedicine*, *medical laser*, *therapeutic laser*, *healing laser*, *nonthermal laser*, *low-intensity laser*, dan *low-reactive laser*. Nama terbaru adalah *laser-phototherapy* dan telah diterima secara luas.²⁶

Semua sistem LLLT yang umum tersedia secara komersial menggunakan laser dioda semikonduktor. Umumnya varian dari Gallium-Aluminium-Arsenide (GaAlAs) yang memancarkan dalam spektrum inframerah dekat (panjang gelombang: 700-940 nm) atau perangkat Indium-Gallium-Arsenide-Fosfor (InGaAsP) yang memancar di bagian merah dari rentang spektrum (panjang gelombang: 600-680 nm). Output daya biasanya 10-50 mW, meskipun output akhir yang digunakan (*handpiece*) akan lebih sedikit karena hilang dalam sistem pengiriman daya.²⁹

2.2.2 Penggunaan *Low-Level Laser Therapy*

Low-Level Laser Therapy (LLLT) yang pertama yaitu, Helium-Neon dikembangkan oleh Profesor Ali Javan pada awal 1960-an yang memancarkan cahaya merah tampak dalam panjang gelombang 632.8nm. Laser ini kemudian diuji dan digunakan secara luas dalam studi eksperimental dan terapeutik. Saat ini, laser semikonduktor yang mencakup laser InGaAlP (633-700nm), laser GaAlAs (780-890nm, tak terlihat, area

inframerah dekat), laser GaAs (904nm, tak terlihat, area inframerah dekat) sedang digunakan oleh para peneliti untuk kemungkinan aplikasi klinis.¹⁴

Penggunaan laser dikontraindikasikan pada kondisi tertentu, seperti gangguan koagulasi karena mengganggu sirkulasi darah dengan cara yang masih belum diketahui. Kehadiran penyakit ganas serta lesi prakanker karena penggunaan LLLT merangsang pertumbuhan sel. Selama kehamilan, siklus menstruasi, kondisi demam penggunaan laser dikontraindikasikan. Laser terapeutik yang lebih lemah dari 500 mW dianggap sebagai perangkat dengan risiko rendah. Penggunaan kaca mata pelindung baik untuk pasien maupun dokter adalah suatu keharusan.¹³

2.2.3 *Low-Level Laser Therapy* Sebagai Penatalaksanaan *Bell's Palsy*



Gambar 2.3. Perawatan *Low-Level Laser Therapy* pada Pasien *Bell's Palsy*
Sumber: Rothschild D, Yan NS. The use of phototherapy for bell's palsy. J Intech Open. 2018. p. 7

LLLT melibatkan pemaparan sel atau jaringan ke infrared dekat tingkat rendah, untuk mendorong regenerasi jaringan, mengurangi peradangan, dan menghilangkan rasa sakit. Disebut sebagai "*Low Level*" karena densitas energinya rendah jika dibandingkan dengan bentuk terapi laser lainnya yang digunakan untuk ablasi, pemotongan, dan pembekuan jaringan secara termal.¹⁶

LLLT dapat digunakan sepanjang proses regenerasi dan pemulihan fungsional saraf perifer, seperti *Bell's palsy*, dan menunjukkan efek

perlindungan langsung, penurunan rasa sakit, juga memiliki sifat anti-inflamasi. LLLT memberikan manfaat yang signifikan bagi *Bell's palsy*. Sumber laser infrared yang digunakan adalah dioda GaAlAs yang memiliki panjang gelombang 830 nm, daya keluaran 100 mW, rapat energi 100 J/cm², waktu radiasi 28 detik per titik, diterapkan pada titik asal dan insersi otot masseter superfisial kanan, yang memberikan energi total 5,6 J.³⁰

LLLT telah ditunjukkan sebagai terapi alternatif efektif untuk pengobatan *Bell's palsy* terutama untuk anak-anak dan mereka yang tidak dapat menggunakan obat-obatan seperti pasien Diabetes dan Hipertensi. Terapi laser tidak menimbulkan efek samping, perbaikan klinis secara signifikan lebih cepat, juga menjadi pendekatan non-invasif, sehingga memfasilitasi penggunaannya pada pasien anak. LLLT telah terbukti mempercepat regenerasi saraf perifer, menghasilkan akson yang lebih lebar dan selubung mielin dengan ketebalan yang lebih besar, serta merangsang proliferasi sel schwann.³⁰

2.2.4 Mekanisme *Low-Level Laser Therapy* sebagai Penatalaksanaan Kasus *Bell's Palsy*

LLLT dapat digunakan sepanjang proses regenerasi dan pemulihan fungsional saraf perifer, seperti *Bell's palsy*, dan menunjukkan efek perlindungan langsung, penurunan rasa sakit, juga memiliki sifat anti-inflamasi.³⁰ *Photobiomodulation*, sebelumnya dikenal sebagai *Low-level Laser Therapy* (LLLT), bekerja melalui transfer energi dari foton, dalam rentang panjang gelombang tampak dan *near-infrared* (NIR), ke fotoakseptor. Energi yang disimpan dalam fotoakseptor kemudian dapat menginduksi reaksi fotokimia dalam sel yang meningkatkan produksi ATP, yang kemudian mempengaruhi metabolisme sel. Sebenarnya, pada 800 nm, sitokrom c oksidase (kompleks IV) dari rantai pernapasan mitokondria memiliki bukti penyerapan puncak energinya, tergantung pada keadaan oksidasi yang tepat. Namun, LLLT memiliki keterbatasan dalam hal konsistensi karena sifat fisik dan fisiologis interaksi antar jaringan-cahaya

dan fitur instrumen pengiriman standar (probe, serat, atau hand-piece (HP)). Dalam hal ini, HP baru telah dipatenkan dan diproduksi untuk meningkatkan standarisasi pemberian terapi LLLT. Terdapat penulis yang telah mengembangkan dan mencari penjelasan untuk aplikasi klinis dan lain-lain telah mempelajari secara mendalam efek pada sel. Olson (1981) percaya bahwa itu adalah melalui penyerapan utama cahaya oleh enzim mitokondria menghasilkan efek kalori lokal diikuti oleh perubahan langsung dalam konduktivitas membran.^{31,32}

LLLT dipostulatkan untuk mempercepat mikrosirkulasi darah, menghasilkan perubahan tekanan hidrostatis kapiler, reabsorpsi edema dan eliminasi katabolit limbah (asam laktat dan piruvat), yang menyebabkan peningkatan kadar adenosin trifosfat (ATP) dengan meningkatkan fosforilasi oksidatif mitokondria. Membuat reinervasi dan pemulihan fungsional saraf wajah yang terkena.³²