

**EFEKTIVITAS TERAPI *INFARED* DAN *LOW LEVEL LASER THERAPY*  
TERHADAP PASIEN NYERI  
PUNGGUNG BAWAH**

**Sheila Putri Mahardika<sup>1</sup>, Muhammad Siddik, Sp. KFR<sup>2</sup>, Didik Dwi Santoyo<sup>3</sup>,  
Bambang Dwiputranto<sup>2</sup>, Pagan Pambudi<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat

<sup>2</sup>Departemen Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat/RSUD Ulin Banjarmasin

<sup>3</sup>Divisi Anatomi, Departemen Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat/RSUD Ulin Banjarmasin

<sup>4</sup>Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat/RSUD Ulin Banjarmasin

Email koresspondensi: sheila.putri0605@gmail.com

**Abstract:** *Low back pain (LBP) is the most common complaint of low back pain. One of the treatments that can be done is non-pharmacological therapy, namely therapy IR and low level laser therapy (LLLT). Both have similarities in electromagnetic radiation hyperthermia, and serve to reduce pain severity, reduce disability in low back pain patients. The aim of this literature review is to compare the effectiveness of IR and LLLT in reducing pain in low back pain patients. The writing was done by analyzing the literature from several electronic medical journal databases, namely: PubMed-NCBI, ProQuest, Science Direct and Google Scholar. The criteria for inclusion of articles are articles in English and Indonesian in research published in 2011–2021. There are 5 articles used in this literature review. The results of the review found that IR and LLLT were equally effective in reducing pain in low back pain patients. Three out of five IR articles showed more effective results in reducing low back pain. Two of the five articles of LLLT showed more effective results in reducing low back pain, that IR and LLLT have the same effectiveness in reducing low back pain.*

**Keywords:** *Effect, Infrared, Low Level Laser Therapy, Pain, Low Back Pain*

**Abstrak:** **Nyeri Punggung Bawah (LBP) adalah keluhan nyeri punggung bawah yang paling umum.** Salah satu pengobatan yang dapat dilakukan adalah terapi non farmakologi yaitu terapi *IR* dan terapi *Low Level Laser Therapy (LLLT)* . Keduanya memiliki kesamaan dalam hipertermia radiasi elektromagnetik, dan berfungsi mengurangi keparahan nyeri, mengurangi kecacatan pada pasien nyeri punggung bawah. Tujuan *Literature review* ini untuk membandingkan efektivitas *IR* dan *LLLT* dalam mengurangi nyeri pada pasien nyeri punggung bawah. Penulisan dilakukan dengan menganalisis literatur dari beberapa *database* jurnal kedokteran elektronik, yaitu: *PubMed-NCBI, ProQuest, Science Direct* dan *Google Scholar*. Kriteria pencantuman artikel adalah artikel berbahasa Inggris dan Indonesia dalam penelitian yang diterbitkan tahun 2011–2021. Ada 5 artikel yang digunakan dalam *literature review* ini. Hasil tinjauan menemukan bahwa *IR* dan *LLLT*

sama efektifnya dalam mengurangi rasa sakit pada pasien nyeri punggung bawah. Tiga dari lima artikel IR menunjukkan hasil yang lebih efektif dalam mengurangi nyeri punggung bawah. Dua dari lima artikel *LLLT* menunjukkan hasil yang lebih efektif dalam mengurangi nyeri punggung bawah, dapat disimpulkan bahwa IR dan *LLLT* memiliki efektivitas yang sama dalam mengurangi nyeri punggung bawah.

**Kata Kunci:** Efek, Inframerah, Therapy Laser Tingkat Rendah, Nyeri, Nyeri Punggung Bawah

## PENDAHULUAN

Nyeri Punggung Bawah adalah kondisi kurang nyaman atau nyeri kronis minimal keluhan tiga bulan disertai adanya keterbatasan aktivitas yang diakibatkan nyeri apabila melakukan pergerakan atau mobilisasi.<sup>1</sup> Nyeri Punggung Bawah bukanlah diagnosis tapi merupakan suatu sindroma.<sup>2</sup> Setiap tahun 15-45% penduduk di negara maju pernah mengalami Nyeri Punggung Bawah, 1 diantara 20 penderita harus dirawat dirumah sakit karena serangan akut.<sup>3</sup>

Menurut penelitian *The Global Burden of Nyeri Punggung Bawah* tahun 2010, prevalensi titik standar usia global Nyeri Punggung Bawah (dari 0 sampai 100 tahun) pada tahun 2010 diperkirakan 9,4%. Prevalensi lebih tinggi pada wanita 10,1% dibandingkan dengan pria 8,7%. Distribusi usia dan jenis kelamin di seluruh wilayah serupa.<sup>4</sup>

Pemberian intervensi *infrared* dengan kedalaman penetrasi sekitar 3 mm pada jaringan kulit sehingga akan terjadi vasodilatasi dan sirkulasi menjadi lancar pada jaringan kulit yang akan menyebabkan reabsorpsi dan terjadi relaksasi sehingga otot menjadi elastis dan lentur yang menyebabkan peningkatan fleksibilitas otot untuk dapat meningkatkan lingkup gerak sendi dan nyeri regang hilang sehingga nyeri berkurang.<sup>5</sup>

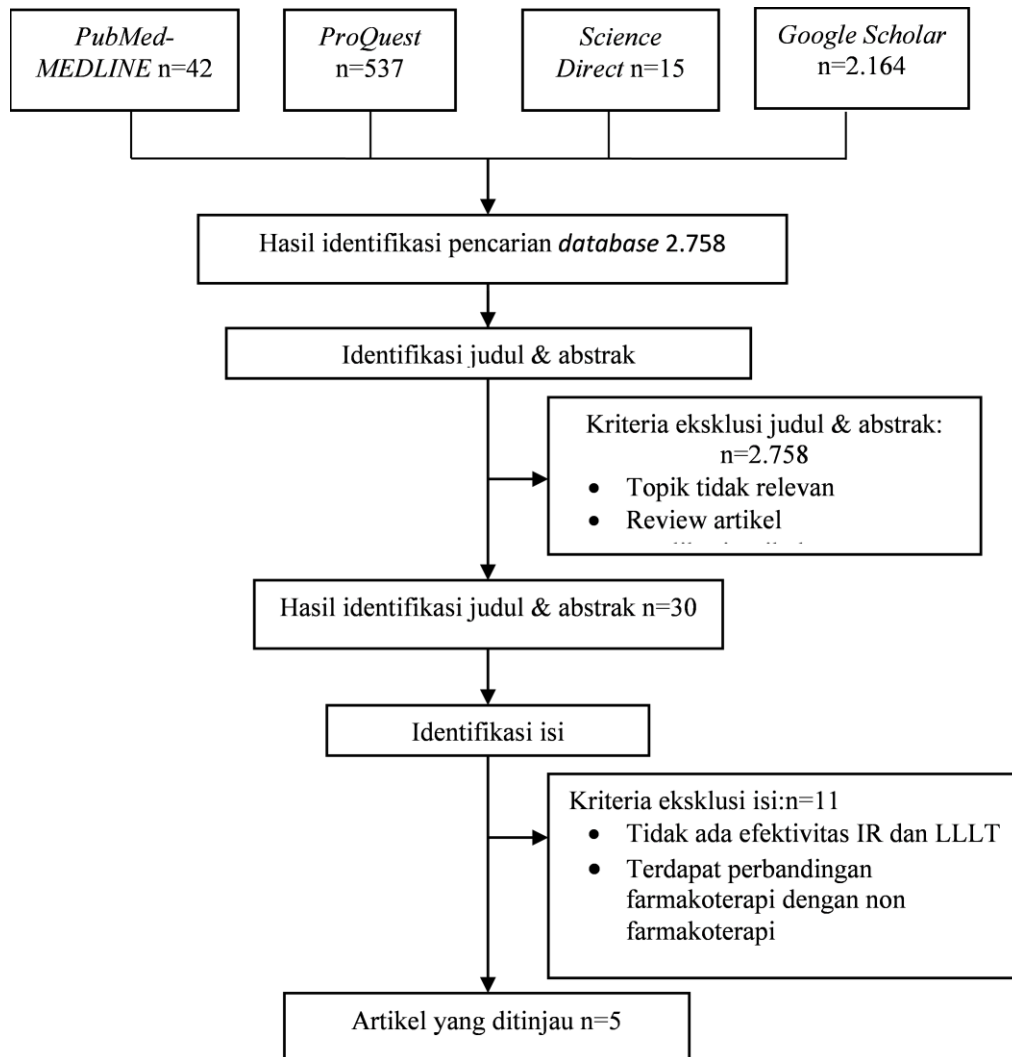
*Low Level Laser Therapy* (*LLLT*) adalah bentuk energi cahaya lain yang digunakan dalam mengelola Nyeri

Punggung Bawah. *LLLT* telah digunakan dalam berbagai gangguan neuro-muskuloskeletal; namun, keefektifannya masih kontroversial.<sup>6</sup> Beberapa peneliti menyarankan bahwa terapi ini mungkin ditujukan untuk gangguan temporomandibular dan nyeri punggung bawah.<sup>7-9</sup> Ada kontroversi tentang keefektifannya pada Nyeri Punggung Bawah.<sup>10,11</sup>

kedua modalitas ini mampu menurunkan nyeri, pada kasus Nyeri Punggung Bawah, namun masih minimnya penelitian yang membuktikan modalitas manakah yang lebih baik dalam menurunkan nyeri pada kasus Nyeri Punggung Bawah sehingga penulis tertarik untuk mengetahui perbedaan pengaruh pemberian *infrared* dan *LLLT* terhadap penurunan nyeri pada kasus Nyeri Punggung Bawah.

## METODE PENELITIAN

Tulisan ilmiah ini menggunakan metode *narrative review* dengan menelusuri literatur yang relevan terkait dengan efektivitas terapi fisik antara IR dengan *LLLT* terhadap pasien Nyeri Punggung Bawah. Studi literatur adalah studi yang dilakukan penulis dengan mengumpulkan data, mempelajari, membahas dan mengaitkan dengan pokok bahasan atau studi pustaka tertentu. Secara inti pengertian dari studi literatur adalah penulis menyelesaikan suatu permasalahan melalui analisis dari sumber-sumber tertentu.



ambar 1 Diagram Alur Penelusuran Literatur

Kriteria artikel yang disertakan yaitu artikel yang menggunakan bahasa Inggris dan bahasa Indonesia dari studi yang dipublikasikan pada tahun 2011–2021. Kata kunci (*keywords*) yang digunakan untuk memperoleh literatur yang sesuai terdiri dari *effect, low lever laser therapy, infrared, infrared radiation, pain, low back pain*.

Pencarian awal artikel pada *database* jurnal kedokteran elektronik secara keseluruhan mendapatkan sebanyak 2.758 artikel, dengan rincian: *PubMed-*

*MEDLINE* sebanyak 42 artikel, *ProQuest* sebanyak 537 artikel, *Science Direct* sebanyak 15 artikel, dan *Google Scholar* sebanyak 2.164 artikel. Pertama, penulis menerapkan proses seleksi berupa identifikasi judul dan abstrak dengan kriteria eksklusi berupa topik yang tidak relevan, termasuk review artikel, dan duplikasi artikel. Langkah selanjutnya, dilakukan identifikasi isi dari hasil penelitian dengan kriteria eksklusi ada tidaknya efektivitas IR dan LLLT. Artikel-artikel yang terpilih di eksklusi

Tabel 1 Literatur terkait Efektivitas Terapi Infrared terhadap Pasien Nyeri Punggung Bawah

No	Peneliti (Tahun)	Subjek Penelitian	Intervensi Terapi	Desain Penelitian	Metode Penelitian	Parameter	Hasil
1	Ojeniweh , Ezema (2018) <sup>12</sup>	Sebanyak 15 orang (7 laki-laki dan 8 perempuan) asal Afrika yang didiagnosis secara klinis dengan nyeri punggung bawah kronis. memenuhi kriteria inklusi direkrut untuk penelitian.	Inframerah (IR)	pre-test post-test one group pre experimental design	Penelitian ini hanya menggunakan satu kelompok yang diberikan intervensi terapi Infrared, Theraphy IR di lakukan dengan posisi pasien terlentang selama 30 menit, pada jarak 65cm, 3 kali seminggu selama 6 minggu, . Sinar IR menimbulkan panas ketika diserap oleh materi, antara panjang gelombang 4x10 Hz dan 7,5x10 Hz. Penilaian nyeri menggunakan VAS. penilaian kemampuan fungsional menggunakan skala numerik, uji data menggunakan uji <i>paired sample t test</i> .	Numerical Pain Rating Scale	Penelitian ini menunjukkan adanya penurunan yang signifikan. dalam rata-rata nilai pretest dan post-test variabel sebesar 95% CI pada (p=0,05). Terapi radiasi inframerah di lakukan selama 6 minggu, efektif untuk mengurangi rasa nyeri pada nyeri punggung bawah kronis.
2	Leyla Kholoosy, <i>et all</i> (2020) <sup>4</sup>	Sebanyak 40 orang (12 laki-laki dan 28 perempuan) pasien yang di diagnosis secara klinis mengalami nyeri punggung bawah kronis, usia 20-70 tahun, dibagi menjadi 2 kelompok, yang pertama kelompok laser sejati dan yang kedua kelompok laser kontrol.	IRR GaAlAs, panjang gelombang 808 nm, daya 160 mW, dan ukuran spot 1 cm2, untuk kepadatan daya 0,16 mode kontinu. dirancang oleh Canadian	Single blind Randomized Trial	Kedua kelompok diberikan theraphy IR yaitu kelompok laser sejati sebanyak 12 sesi dilakukan 3 sesi per minggunya dengan gelombang (160mW), dan kelompok kontrol laser palsu menerima 12 sesi dalam 3x perminggu. untuk panjang gelombang nya IRR GaAlAs 808 nm, dayanya 160 mw dan ukuran titik 1 cm2 dan rapat dayanya 0,16 J/cm2. Untuk posisinya membungkuk lalu	Visual Annalogue Scale	Skala VAS membuktikan Pada kelompok kasus laser sejati terjadi penurunan nyeri yang signifikan selama kunjungan pada kelompok pertama (P=0,001) dan pada bulan ketiga (P = 0,001), sedangkan pada kelompok laser palsu (kelompok kontrol) pada kunjungan bulan pertama, ada penurunan rasa sakit yang signifikan (p=0,001)

No	Peneliti (Tahun)	Subjek Penelitian	Intervensi Terapi	Desain Penelitian	Metode Penelitian	Parameter	Hasil
			Optic and Laser Center (COL Center)		untuk rentang gerak fleksi anterior dan lateral.		tetapi perubahannya tidak signifikan pada bulan ketiga (P=1). Akhirnya di dapatkan Pada akhir bulan pertama, keduanya menemukan adanya peningkatan yang signifikan pada ROM fleksi anterior dan lateral kelompok kasus (p=0,001 dan kelompok kontrol (p= 0,007). Berdasarkan hasil tersebut maka terapi IRR terbukti efektif untuk menurunkan nyeri pada pasien nyeri punggung bawah kronis.
3	Frank Ervolino, <i>et all</i> (2015) <sup>1</sup>	Sebanyak 50 subjek mengalami nyeri punggung bawah. Menggunakan kriteria inklusi.	IR dan pad FIR TTP, Pad Platinum Thermotex TTS (TPP, Thermotex Ltd., Calgary, Alberta, Kanada)		Penelitian ini menggunakan IR, dan FIR. panjang gelombang IR menengah 1,5 hingga 5,6 mikron. Panjang gelombang FIR TTP dalam kisaran 5,6 hingga 1000 mikron sehingga memberikan pemanasan yang lebih dalam untuk kedua terapi khususnya 3-5 kali per hari.	SF-36v2	Berdasarkan hasil penelitian didapatkan masing-masing skala menunjukkan adanya peningkatanf selama 4 minggu, dengan peningkatan nya yang signifikan secara statistik (P < 0,001). dari awal hingga 4 minggu masing-masing hasil nyeri tubuh nya meningkat dari rata-rata skor 41,27 menjadi 48,56 dalam waktu 4 minggu hasil dari terapi IRR dan FIR TTP sama-

No	Peneliti (Tahun)	Subjek Penelitian	Intervensi Terapi	Desain Penelitian	Metode Penelitian	Parameter	Hasil
							sama efektif dengan peningkatan yang signifikan ( $P < 0,001$ ), terbukti mengurangi LBP kronis.

kan sebanyak yang di tentukan, yaitu nama peneliti, tahun publikasi, subjek penelitian, intervensi, desain penelitian, metode penelitian, parameter nyeri, dan hasil. Berdasarkan proses seleksi tersebut, maka artikel yang digunakan dalam tinjauan literatur ini sebanyak 5 artikel (Gambar 1).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Literature review* ini akan membahas tentang perbandingan efektivitas IR dengan LLLT terhadap pasien nyeri punggung bawah. Selain itu, literatur ini akan membahas efektivitas IR atau LLLT dengan terapi kombinasi lainnya dan analisis mengenai faktor yang mempengaruhi keefektifitasan pemberian IR dengan LLLT terhadap pasien nyeri punggung bawah. Efektifitas *Infrared* terhadap pasien nyeri punggung bawah dapat dilihat dari tabel 1, sedangkan Efektivitas *Low Level Laser Therapy* terhadap pasien nyeri punggung bawah dapat dilihat pada tabel 2.

### EFEKTIVITAS *INFARED* TERHADAP NYERI PUNGGUNG BAWAH

Penelusuran artikel menunjukkan bahwa terdapat tiga jurnal penelitian yang menunjukkan efektivitas pemberian Infrared dalam menurunkan nyeri pada pasien nyeri punggung bawah. Sebanyak dua dari tiga jurnal penelitian tersebut menggunakan terapi kombinasi, yaitu penelitian oleh *Kholoosy et al.*<sup>4</sup> dan *Frank et al.*<sup>1</sup>

Berdasarkan hasil dari penelitian *Ezema et al.*<sup>12</sup> Mengungkapkan adanya penurunan yang signifikan. dalam rata-rata nilai pretest dan post-test variabel sebesar 95% CI pada ( $p=0,05$ ). Terapi di lakukan selama 6 minggu, efektif untuk mengurangi rasa nyeri pada nyeri

punggung bawah kronis dengan metode desain pre-eksperimental pre-test pre-test post-test kelompok tunggal yang digunakan untuk mengetahui pengaruh IR. pada intensitas nyeri pada nyeri punggung bawah kronis. Kriteria inklusinya subjek yang sukarela, dengan nyeri punggung bawah kronis selama 12 minggu asal non-spesifik, asal Afrika. Terapi IR dapat menimbulkan panas ketika diserap dan panjang gelombangnya  $4 \times 10$  Hz dan  $7,5 \times 10$  Hz. Panas yang dipancarkan oleh terapi IR terbukti meningkatkan ekstensibilitas pada jaringan extremitas, meningkatkan gerak sendi, mengurangi rasa sakit dan meningkatkan penyembuhan pada lesi jaringan lunak. Prosedur pengumpulan secara prosedur pra-perawatan dengan tingkat intensitas nyeri subjek sebelum intervensi dapat dinilai menggunakan *Numerical Pain Rating Scale*.

Terapi IR di lakukan pada daerah punggung bawah dengan posisi tengkurap, setelah diuji sensasi termalnya menggunakan tabung reaksi yang masing- masing berisi air dingin dan hangat. Daerah punggung bawah pasien dibersihkan terlebih dahulu sebelum dilakukan terapi IR menggunakan spiritus dan kapas IR.

Berdasarkan hasil dari penelitian *Kholoosy et al.*<sup>4</sup> Skala *visual analogue scale* membuktikan pada kelompok kasus laser sejati terjadi penurunan nyeri yang signifikan selama kunjungan pada kelompok pertama ( $p=0,001$ ) dan pada bulan ketiga ( $p = 0,001$ ), sedangkan pada kelompok laser palsu (kelompok kontrol) pada kunjungan bulan pertama, ada penurunan rasa sakit yang signifikan ( $p=0,001$ ) tetapi perubahannya tidak signifikan pada bulan ketiga ( $P=1$ ). selanjutnya di dapatkan pada akhir bulan pertama, keduanya menemukan adanya peningkatan yang signifikan pada ROM

fleksi anterior dan lateral kelompok kasus ( $p=0,001$  dan kelompok kontrol ( $p=0,007$ ). Berdasarkan hasil tersebut maka terapi IR terbukti efektif untuk menurunkan nyeri pada pasien nyeri punggung bawah kronis. dalam penelitian ini terdapat 2 kelompok perlakuan yang pertama kelompok kasus (laser sejati) dan yang kelompok kedua adalah kelompok kontrol (laser palsu), Kelompok laser sejati melakukan 12 sesi laser (160 mW) dengan frekuensi 3 sesi per minggu dan kelompok kontrol melakukan 12 sesi selama 3 kali per minggu, laser palsu dengan instrumen laser yang sama dalam status nya yang tidak aktif. Sebuah laser IR GaAlAs, panjang gelombang 808 nm, daya 160 mw, ukuran titiknya 1 cm<sup>2</sup>, rapat daya 0,16 J/cm<sup>2</sup> dalam mode terus menerus digunakan dalam pengobatan, dari penelitian ini juga ada metode pengobatan lain nya yang diusulkan untuk mengendalikan nyeri punggung bawah kronis dengan beberapa strategi populer termasuk perawatan medis seperti fisioterapi, olahraga, operasi, akupunktur, dan pijat.<sup>4</sup>

Berdasarkan hasil dari penelitian Ervolino *et al.*<sup>1</sup> mengungkapkan hasil penelitian ini di dapatkan masing-masing skala menunjukkan adanya peningkatan selama 4 minggu, dengan peningkatan nya yang signifikan secara statistik ( $P < 0,001$ ), dari awal hingga 4 minggu masing-masing hasil nyeri tubuh nya meningkat dari rata-rata skor 41,27 menjadi 48,56 dalam waktu 4 minggu, hasil dari terapi IR dan FIR TTP sama-sama efektif dengan peningkatan yang signifikan ( $P < 0,001$ ), terbukti mengurangi nyeri punggung bawah kronis. IR memberikan pemanasan pada bantalan pemanas konvensional yang berpotensi dapat diimplementasikan dengan cara yang tidak mengganggu alur kerja IR, panjang gelombang IR

menengah 1,5 hingga 5,6 mikron, sedangkan FIR TTP dalam kisaran 5,6 hingga 1000 mikron dalam waktu 5 menit dengan perbedaan bertahan selama 20 menit. penelitian ini menggunakan kriteria inklusi. Penelitian ini menggunakan metode kohort sebanyak 50 subjek di masukkan dalam penelitian ini dengan nyeri punggung bawah setidaknya selama 6 bulan, hasil penelitian ini dinilai menggunakan subskala SF-36v2. Dari penelitian ini membuktikan terapi IR dan terapi FIR TTP memiliki efektif yang sama dalam mengurangi nyeri punggung bawah kronis.

### **EFEKTIVITAS LLLT TERHADAP NYERI PUNGGUNG BAWAH**

Berdasarkan hasil dari penelitian Huang *et al.*<sup>13</sup> Hasil gabungan dari 2 kelompok menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok LLLT dan plasebo (WMD) ( $p=0,012$ ). Perbedaan dari rata-rata tertimbang dalam berbagai parameter kontinu antara kelompok LLLT dan plasebo, untuk kelompok LLLT rata-rata nya (-2.02), sedangkan plasebo (WMD) (-21.98). Hasil menunjukkan bahwa LLLT dan plasebo WMD sama-sama efektif untuk meredakan nyeri punggung bawah pada pasien namun masih ada kekurangan. Penelitian ini dinilai menggunakan VAS dan desain dari penelitian ini dilakukan secara *Randomized Controlloed Ttrial* (RCT).

Berdasarkan hasil dari penelitian Abdelbasset *et al.*<sup>14</sup> di dapatkan bahwa terapi LLLT dan HILT menunjukan tidak ada peningkatan yang signifikan ( $p>0.05$ ), tetapi di dapatkan pada pasien nyeri punggung bawah kronis yang di terapi menggunakan LLLT dan HILT terbukti sama-sama efektif untuk mengurangi rasa sakit serta meningkatkan mobilitas lumbal



dan meningkatkan kualitas hidup pada pasien nyeri punggung bawah kronis.

Desain penelitian ini menggunakan *Randomized Controlled Trial (RCT)*, pada Skala *Analogous Visual (VAS)* dilakukan pengukuran intensitas nyeri yang valid dan pada setiap pasien di minta untuk memasang tanda pada bagian nyeri nya sepanjang 10 cm berdasarkan dari tingkat keparahan nyeri nya, skornya 0-10.

Dari penelitian ini membuktikan bahwa LLLT dan HILT tidak ada peningkatan yang signifikan ( $p > 0.05$ ) tetapi di dapatkan pada pasien nyeri punggung bawah kronis yang di terapi menggunakan LLLT dan HILT terbukti sama-sama efektif untuk mengurangi rasa sakit serta meningkatkan mobilitas lumbal dan meningkatkan kualitas hidup pada pasien nyeri punggung bawah kronis.

## PENUTUP

Hasil dari studi literatur ini menunjukkan bahwa IR lebih efektif menunjukkan hasil dalam mengurangi nyeri pada pasien nyeri punggung bawah. LLLT juga efektif dalam mengatasi nyeri punggung bawah. IR lebih baik dari pada LLLT dalam mengurangi nyeri punggung bawah.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Frank Ervolino, and Ronald Gazzeb 2014. Far infrared wavelength treatment for low back pain: Evaluation of a non-invasive device.
2. Morris LD, Daniels KJ, Ganguli B, Louw QA. An update on the prevalence of low back pain in Africa: a systematic review and metaanalyses. *BMC Musculoskeletal Disord.* 2018;19:196.
3. Salmos-Brito JA, de Menezes RF, Teixeira CE, et al. Evaluation of low-level laser therapy in patients with acute and chronic temporomandibular disorders. *Lasers Med Sci.* 2013;28(1):57-64.
4. Leyla Kholoosy , Dariush Elyaspour , Mohammad Reza Akhgari , Zahra Razzaghi , Zeinab Khodamardi, Masume Bayat. Evaluation of the Therapeutic Effect of Low Level Laser in Controlling Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial; 2020
5. Ay S, Doğan SK, Evcik D. Is low-level laser therapy effective in acute or chronic Nyeri Punggung Bawah? *Clin Rheumatol.* 2010;29(8):905-910.
6. Forward DP, Wallace WA. Synopsis of causation nyeri punggung bawah. Ministry of defence;2008.
7. Hoy D, March L, Brooks P, Brooks P, Blyth F, Woolf A, et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014;73:968–74.
8. Soleimanpour H, GahramaniK, Taheri R, Golzari SE, Safari S, Esfanjani RM, Iranpour A. The effect of low-level laser therapy on knee osteoarthritis: prospective, descriptive study. *Lasers Med Sci.* 2014;29(5):1695-700. doi: 10.1007/s10103-014-1576-6.
9. Yavuz F, Duman I, Taskaynatan MA, Tan AK. Low-level laser therapy versus ultrasound therapy in the treatment of subacromial impingement syndrome: a randomized clinical trial. *J Back Musculoskeletal Rehabil.* 2014;27(3):315-320. doi: 10.3233/BMR-130450.

10. Eslamian F, Shakouri SK, Ghojazadeh M, Nobari OE, Eftekharsadat B. Effects of low-level laser therapy in combination with physiotherapy in the management of rotator cuff tendinitis. *Lasers Med Sci.* 2012;27(5):951-958.
11. Thornton AL, McCarty CW, Burgess MJ. Effectiveness of low-level laser therapy combined with an exercise program to reduce pain and increase function in adults with shoulder pain: a critically appraised topic. *J Sport Rehabil.* 2013;22(1):72-78.
12. Ojeniweh ON, Ezema CI, Okoye GC. Efficacy Of Infrared Radiation Therapy On Chronic Low Back Pain: A Case Study Of National Orthopaedic Hospital, Enugu, South East, Nigeria, 2018.
13. ZeYu Huang , Jun Ma , Jing Chen, Bin Shen, FuXing Pei and Byers Kraus. The effectiveness of low-level laser therapy for nonspecific chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis, 2015.
14. Walid Kamal Abdelbasset, Gopal Nambi. A Randomized Comparative Study between High-Intensity and Low-Level Laser Therapy in the Treatment of Chronic Nonspecific Low Back Pain; 2020.