

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS MICROWAVE DIATHERMY DAN TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION DENGAN HIGH INTENSITY LASER DAN TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION

Terhadap Fungsi Keseimbangan Pasien Low Back Pain
Tinjauan di RSUD Ulin Banjarmasin Periode 2022

Raihan Mahfud¹, Azka Hayati², Zairin Noor³, Muhammad Siddik², Fakhurrrazy⁴

¹Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

²Departemen Rehabilitasi Medik, RSUD Ulin, Banjarmasin, Indonesia

³Departemen Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin,
Indonesia

⁴Departemen Ilmu Penyakit Saraf, Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin, Indonesia

Email Korespondensi: raihanmahfud27@gmail.com

Abstract: *Low back pain (LBP) is a musculoskeletal disorder due to incorrect ergonomics. The pain can cause impaired mobility and potentially disrupt balance. Potential etiologies that can cause LBP are mechanical, degenerative, inflammatory, oncological, and spine infection. This study aims to determine the differences in the effectiveness of MWD and TENS therapy with HILT and TENS on the balance function of LBP patients at Ulin General Hospital (RSUD Ulin), Banjarmasin. This study used an analytic observational design with a cross-sectional approach on 8 samples that met the inclusion criteria, divided into 2 intervention groups. The results obtained in the intervention group I (MWD and TENS) p -value=0.713, while the intervention group II (HILT and TENS) p -value=0.102. Because $p > 0.05$, there was no significant difference between time up and go test (TUG) score before and after the intervention. As for the difference in effectiveness in group I and group II, the results obtained were p -value=0.564, which indicated that the p -value > 0.05 , so there was no significant difference in the patient's balance function values.*

Keywords: *low back pain, balance function, microwave diathermy, high intensity laser, transcutaneous electrical nerve stimulation.*

Abstrak: *Low back pain (LBP) merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal akibat adanya ergonomi yang salah. Nyeri yang ditimbulkan dapat menyebabkan seseorang mengalami gangguan mobilisasi dan berpotensi mengganggu keseimbangannya. Etiologi potensial yang dapat menyebabkan LBP, yaitu : mekanis, degeneratif, peradangan, onkologis, dan infeksi pada tulang belakang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas terapi MWD dan TENS dengan HILT dan TENS terhadap fungsi keseimbangan pasien LBP di RSUD Ulin Banjarmasin. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* pada 8 sampel yang memenuhi kriteria inklusi, yang dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan. Hasil penelitian didapatkan pada kelompok perlakuan I (MWD dan TENS) didapatkan nilai $p=0,713$ dan kelompok perlakuan II (HILT dan TENS) didapatkan nilai $p=0,102$ yang menunjukkan nilai $p > 0,05$ maka tidak didapatkan perbedaan yang bermakna terhadap perubahan *time up and go test* (TUG) sebelum dan sesudah pemberian intervensi. Sedangkan untuk perbedaan efektivitas pada kelompok I dan kelompok II didapatkan hasil $p=0,564$ yang menunjukkan bahwa nilai $p > 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai fungsi keseimbangan pasien.*

Kata-kata kunci: *low back pain, fungsi keseimbangan, microwave diathermy, high intensity laser, transcutaneous electrical nerve stimulation.*

PENDAHULUAN

Gangguan keseimbangan terjadi karena berkurangnya kemampuan untuk mempertahankan kesetimbangan tubuh di berbagai posisi. Gangguan keseimbangan dapat diakibatkan karena adanya gangguan pada sistem sensorik (vestibular, visual, dan somatosensorik termasuk proprioceptor) dan muskuloskeletal (otot, sendi, dan jaringan lunak lain) yang diatur dalam otak.¹ Pada penelitian ini penyebab gangguan keseimbangan serta timbulnya rasa nyeri difokuskan pada gangguan otot yang diakibatkan oleh *low back pain*.

Low back pain (LBP) atau nyeri punggung bawah merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal akibat adanya ergonomi yang salah. Keluhan LBP merupakan suatu gejala dan bukan merupakan sebuah diagnosis, yang mana LBP dapat menyebabkan nyeri, ketegangan otot atau kekakuan yang terlokalisasi di bawah batas kostal dan di atas lipatan gluteal inferior, dengan atau tanpa nyeri kaki.² Nyeri yang ditimbulkan dapat menyebabkan seseorang mengalami gangguan mobilitasi sehingga pada akhirnya otot-otot yang berperan dalam proses mobilitasi melemah, dan berpotensi mengganggu keseimbangannya. Keluhan LBP memiliki banyak etiologi potensial yang dapat dibagi menjadi lima kategori utama, yaitu : mekanis, degeneratif, peradangan, onkologis, dan infeksi pada tulang belakang.³

Berdasarkan data WHO (*World Health Organization*) prevalensi LBP non-spesifik diperkirakan sekitar 60-70% di negara industri. Keluhan LBP akan mencapai puncaknya antara usia 35 sampai 55 tahun.⁴ Berdasarkan data Riskesdas 2018, prevalensi penyakit muskuloskeletal di Indonesia yaitu 11,9% dan berdasarkan diagnosis atau gejala yaitu 24,7%.⁵ Jumlah penderita LBP di Indonesia tidak diketahui pasti, namun diperkirakan antara 7,6% sampai 37%. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kemenkes RI 2019, terdapat 26,74% penduduk dengan usia 15 tahun keatas mengalami keluhan nyeri punggung,

karena semakin bertambahnya usia dan kekuatan otot yang semakin menurun.⁶ Berdasarkan sensus pasien rawat inap di RSUD Ulin Banjarmasin, 75% atau sekitar 623 pasien rawat inap pada periode 2017-April 2022 mengalami keluhan LBP.⁷

Rekomendasi manajemen LBP non-invasif yang diterbitkan oleh *American College of Physicians* diantaranya pijat, akupunktur, terapi panas dan dingin, terapi psikologis, yoga, *tai chi*, latihan kontrol gerakan, terapi manipulatif tulang belakang, dan terapi latihan. Terapi panas dan dingin sering digunakan, karena terapi ini sederhana untuk diterapkan dan tidak mahal. Modalitas terapi yang sering digunakan pada kasus LBP pada umumnya TENS (*transcutaneous electrical nerve stimulation*), SWD (*shortwave diathermy*), MWD (*microwave diathermy*), USD (*ultrasound diathermy*).⁸

Pada penelitian yang akan dilakukan dipilih terapi TENS dikarenakan dari berbagai sumber menyatakan bahwa TENS secara signifikan meningkatkan MEP (*movement evoked pain*) selama BPS (*behavioural pain scale*) nyeri dibandingkan tanpa TENS.⁹ Terapi TENS akan memberikan efek analgesik yang dapat mengurangi intensitas nyeri secara signifikan pada pasien LBP.^{10,11,12} Program pemberian terapi TENS merupakan suatu metode yang sangat efektif dan nyaman dalam mengurangi nyeri pasien LBP. Pemberian terapi ini diharapkan mampu memberikan kebermanfaatan bagi individu dengan LBP dalam jangka panjang yang bisa meningkatkan kemampuan fungsional juga pengurangan konsumsi obat, sehingga bisa menjaga kualitas hidup dan menciptakan gaya hidup sehat.¹³

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) adalah teknik stimulasi perifer non-invasif yang digunakan untuk menghilangkan rasa sakit. Arus listrik akan dikirim ke seluruh permukaan kulit untuk mengaktifkan saraf di bawahnya. Pada mekanisme segmental, TENS akan mengurangi aktivitas sel nosiseptor yang

sedang berlangsung dan sensitisasi di sistem saraf pusat. Pada mekanisme ekstrasegmental, menyebabkan aktivasi otak tengah dan medula ventromedial rostral dan penghambatan jalur fasilitasi nyeri desendens. Pada mekanisme perifer, aktivasi antidromik saraf perifer oleh TENS menghasilkan impuls saraf yang memadamkan impuls aferen yang timbul dari struktur perifer. Aktivitas yang diinduksi TENS akan memblokir aktivitas aferen yang mungkin berkontribusi terhadap nyeri.¹⁴

Pengobatan LBP dengan MWD dapat meningkatkan skor VAS yang signifikan dengan memperhatikan waktu pemberian MWD. Hal ini membuktikan bahwa pengobatan dengan MWD sangat membantu untuk perbaikan pasien dengan LBP kronis sehingga pada penelitian ini digunakan MWD sebagai salah satu intervensi.¹⁵ *Microwave diathermy* (MWD) bekerja dengan menggunakan gelombang radio elektromagnetik dengan frekuensi 915 dan 2456 MHz.¹⁶ Terapi MWD menyebabkan reaksi lokal jaringan yang dapat meningkatkan metabolisme sel-sel lokal $\pm 13\%$ tiap kenaikan temperatur 1°C , juga dapat menimbulkan homeostatik lokal dan akhirnya terjadi vasodilatasi lokal.⁵ Terapi MWD juga memiliki afinitas selektif terhadap panas air, jadi teknik ini tidak boleh digunakan pada pasien dengan edema, lepuh, atau hiperhidrosis karena menyebabkan luka bakar pada kulit.¹⁶

Pada beberapa penelitian dikatakan bahwa dari hasil penelitian, skor VAS tampak lebih unggul pada pasien yang diberikan HILT. Maka dari itu HILT dipilih sebagai salah satu intervensi pada penelitian kali ini dikarenakan pada HILT jangkauan laser lebih dalam dibandingkan dengan menggunakan LLLT.¹⁷ *High Intensity Laser Therapy* (HILT) adalah terapi elektromagnetik yang menghasilkan cahaya monokromatik, koheren, dan kolimasi. Energi ini akan memicu banyak respon fisiologis positif yang menghasilkan restorasi morfologi dan fungsi sel normal,

sehingga mempercepat penyembuhan, pemulihan, dan mengurangi nyeri. Energi yang disalurkan oleh HILT mempercepat metabolisme sel dan resorpsi mediator proinflamasi. Penurunan konsentrasi mediator proinflamasi akan mengembalikan permeabilitas kapiler dan menghasilkan pengurangan inflamasi.¹⁸

Rasa sakit yang ditimbulkan akibat LBP menempati peringkat tinggi sebagai penyebab kecacatan dan ketidakmampuan untuk bekerja, yang akan menyebabkan gangguan pada kualitas hidup, dan sebagai alasan untuk melakukan konsultasi medis.¹⁹ Terapi kombinasi seperti ini belum pernah dilakukan sebelumnya, maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan efektivitas terapi MWD dan TENS dengan HILT dan TENS terhadap fungsi keseimbangan pasien LBP di RSUD Ulin Banjarmasin.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tes awal (*pretest*), kemudian setelah diberi perlakuan akan dilakukan pengukuran lagi (*posttest*) untuk mengetahui pengaruh antara sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Dalam penelitian ini akan dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok dengan terapi MWD dan TENS serta kelompok dengan terapi HILT dan TENS.

Sebelum dilakukan terapi kedua kelompok dilakukan pengukuran fungsi keseimbangan dengan menggunakan *Timed Up and Go Test* (TUG Test), kemudian diberikan terapi atau intervensi sebanyak 5 kali dalam 2 minggu setelah itu dilakukan lagi pengukuran fungsi keseimbangan dengan menggunakan *Timed Up and Go Test* (TUG Test). Tujuannya untuk mengetahui perbedaan efektivitas sebelum dan sesudah pemberian terapi MWD dan TENS dengan HILT dan TENS terhadap fungsi keseimbangan pada pasien LBP di RSUD Ulin Banjarmasin.

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh pasien LBP yang dirujuk ke Bagian Rehabilitasi Medik di RSUD Ulin Banjarmasin. Sampel pada penelitian ini dipilih secara *non-probability sampling* dengan metode *purposive sampling* yaitu seluruh pasien pasca mengalami LBP yang mengalami gangguan keseimbangan yang dirujuk ke Bagian Rehabilitasi Medik di RSUD Ulin Banjarmasin yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian serta telah bersedia dan menandatangani lembar *inform consent*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian mengenai perbandingan efektivitas *microwave*

diathermy dan *transcutaneous electrical nerve stimulation* dengan *high intensity laser* dan *transcutaneous electrical nerve stimulation* terhadap fungsi keseimbangan pasien *low back pain* pada bulan Oktober – November 2022 di Poli Rehabilitasi Medik RSUD Ulin Banjarmasin. Didapatkan sebanyak 8 responden, dengan 4 responden mendapatkan modalitas MWD dan TENS serta 4 responden mendapatkan modalitas HILT dan TENS yang memenuhi kriteria dan bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani lembar persetujuan. Berikut distribusi data berdasarkan karakteristik sampel pasien *low back pain* RSUD Ulin Banjarmasin.

Tabel 1. Karakteristik data

Karakteristik		MWD dan TENS (n=4)	HILT dan TENS (n=4)
Jenis Kelamin, n (%)	Perempuan	4 (50%)	2 (25%)
	Laki-laki	-	2 (25%)
Usia (tahun), n (%)	17-30	1 (12,5%)	-
	31-45	1 (12,5%)	2 (25%)
	46-55	1 (12,5%)	1 (12,5%)
	56-65	1 (12,5%)	1 (12,5%)
Berat Badan (kg), n (%)	35-50	2 (25%)	-
	51-65	1 (12,5%)	4 (50%)
	66-85	1 (12,5%)	-
Tinggi Badan (cm), n (%)	151-160	3 (37,5%)	2 (25%)
	161-170	1 (12,5%)	2 (25%)

Berdasarkan jenis kelamin, pasien perempuan lebih banyak mengalami LBP dibandingkan dengan pasien laki-laki. Dari 8 sampel yang didapatkan 75% atau sekitar 6 sampel memiliki jenis kelamin perempuan, dan 25% sisanya memiliki jenis kelamin laki-laki. Berdasarkan usia pasien, sebagian besar pasien berada di atas usia 30 tahun atau sekitar 87,5% dan 12,5% sisanya berusia dibawah 30 tahun. Berdasarkan berat badan pasien didapatkan 25% memiliki berat badan dibawah 50 kg,

62,5% pasien memiliki berat badan antara 51-65 kg, dan sisanya 12,5% pasien memiliki berat badan diatas 66 kg. Kemudian berdasarkan tinggi badan pasien didapatkan sekitar 62,5% pasien memiliki tinggi badan dibawah 160 cm, dan 37,5% pasien memiliki tinggi badan diatas 161 cm. Apabila kita hitung indeks massa tubuh, maka didapatkan sekitar >50% pasien mengalami kelebihan berat badan apabila dibandingkan dengan tinggi badannya.

Tabel 2. Selisih TUG kelompok perlakuan I

No	Time Up and Go		
	Sebelum	Sesudah	Selisih
1.	10	9	1
2.	14	17	-3
3.	16	14	2
4.	23	22	1
Max	23	22	2
Min	10	9	-3
Mean	15,75	15,50	0,25
SD	5,43906	5,44671	2,21736

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa selisih terbesar dari *time up and go test* (TUG) pada kelompok perlakuan I yaitu sebesar 2 dan untuk selisih terendah sebesar -3. Kemudian untuk rata-rata nilai TUG sebelum diberikan intervensi sebesar 15,75 dengan standar deviasi

5,43 dan setelah diberikan intervensi selama 1 bulan rata-rata nilai TUG menjadi turun menjadi 15,50 dengan standar deviasi 5,44 dan rata-rata penurunan menjadi 0,25 dengan standar deviasi 2,22.

Tabel 3. Selisih TUG kelompok perlakuan II

No	Time Up and Go		
	Sebelum	Sesudah	Selisih
1.	14	11	3
2.	12	10	2
3.	24	21	3
4.	12	12	0
Max	24	21	3
Min	12	10	0
Mean	15,5	13,5	2
SD	5,74456	5,06623	1,41421

Berdasarkan table 3 dapat diamati bahwa selisih terbesar *time up and go test* (TUG) pada kelompok perlakuan II yaitu sebesar 3 dan untuk selisih terendah sebesar 0. Kemudian untuk rata-rata nilai TUG sebelum diibarkan intervensi sebesar 15,5 dengan standar deviasi 5,74 dan setelah diberikan intervensi selama 1 bulan rata-rata nilai TUG menjadi 13,50 dengan standar deviasi 5,06 dan rata-rata

penurunan menjadi 2 dengan standar deviasi 1,41.

Sebelum melakukan uji statistik kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II perlu dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang dilakukan menggunakan uji *saphiro wilk*.

Tabel 4. Hasil uji *saphiro wilk*

	Tests of Normality					
	Kolmogorov Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest MWD dan TENS	0,232	4		0,968	4	0,827
Posttest MWD dan TENS	0,142	4		1,000	4	1,000
Pretest HILT dan TENS	0,353	4		0,744	4	0,034
Posttest HILT dan TENS	0,366	4		0,775	4	0,065

Dari uji kenormalan data didapatkan hasil $p=0,827$ untuk *pretest* dan $p=1,0$ untuk *posttest* kelompok perlakuan I berarti data terdistribusi normal. Sedangkan untuk kelompok perlakuan II didapatkan hasil $p=0,034$ untuk *pretest* yang berarti data tidak terdistribusi normal, untuk *posttest*

didapatkan $p=0,065$ berarti data terdistribusi normal.

Karena data tidak terdistribusi normal maka selanjutnya dilakukan Uji peringkat bertanda *wilcoxon* atau *wilcoxon signed rank test* yang digunakan untuk mengetahui perbedaan fungsi keseimbangan sebelum dan sesudah terapi diberikan.

Tabel 5. Hasil *wilcoxon signed rank test*

	Test Statistics ^a	
	<i>posttest – pretest</i> kelompok I	<i>posttest – pretest</i> kelompok II
	Z	-.368 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,713	0,102

Dari hasil uji *wilcoxon signed rank test* pada kelompok perlakuan 1 dengan modalitas MWD dan TENS didapatkan hasil $Z=-0,368$ dengan nilai $p=0,713$ yang menunjukkan bahwa nilai $p>0,05$. Maka kesimpulannya adalah tidak terdapat perbedaan yang bermakna setelah diberikan intervensi MWD dan TENS terhadap fungsi keseimbangan pasien.

Sedangkan pada kelompok perlakuan II dengan modalitas HILT dan TENS

didapatkan hasil $Z=-1,633$ dengan $p=0,102$ yang menunjukkan bahwa nilai $p>0,05$. Maka kesimpulannya adalah tidak terdapat perbedaan yang bermakna setelah diberikan intervensi HILT dan TENS terhadap fungsi keseimbangan pasien.

Selanjutnya dilakukan uji *mann whitney* untuk mengetahui perbedaan fungsi keseimbangan antara kelompok perlakuan I yaitu MWD dan TENS dengan kelompok II yaitu HILT dan TENS.

Tabel 6 Hasil uji *mann whitney*

	Test Statistics ^a
	Hasil TUG
<i>Mann-Whitney U</i>	6,000
<i>Wilcoxon W</i>	16,000
Z	-0,577
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,564
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^b

Didapatkan hasil $U=6.000$ dengan $p=0,564$ yang menunjukkan bahwa nilai $p>0,05$, maka secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai fungsi keseimbangan pasien setelah dilakukan

intervensi. Jadi saat setelah dilakukan intervensi nilai fungsi keseimbangan kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II adalah relatif sama.

PENUTUP

Berdasarkan hasil pengolahan data penelitian yang telah dilakukan pada penderita *low back pain* tinjauan RSUD Ulin Banjarmasin dapat disimpulkan, yaitu secara statistik tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara terapi *microwave diathermy* dan *transcutaneous electrical nerve stimulation* dengan *high intensity laser therapy* dan *transcutaneous electrical nerve stimulation* terhadap fungsi keseimbangan pasien LBP. Secara nominal terdapat perbedaan dengan selisih *mean* sebesar 1,75.

Saran untuk penelitian ini, selanjutnya diharapkan dapat dilakukan dengan memperpanjang waktu penelitian dan juga meneliti faktor lain yang berpengaruh terhadap fungsi keseimbangan. Perlu dilakukan penelitian dengan melibatkan sampel penelitian yang lebih besar sehingga didapatkan hasil yang lebih representatif. Apabila sampel penelitian kurang, bisa mencari dari pasien rumah sakit lain agar bisa dirujuk ke RSUD Ulin Banjarmasin.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mekayanti AD, Dewi KN. Optimalisasi kelenturan (flexibility), keseimbangan (balance), dan kekuatan (strength) tubuh manusia secara instan dengan menggunakan "secret method". Vol. 1, Jurnal Virgin. 2015.
2. Rahmawati A. Risk factor of low back pain. J Med Utama. 2021;03.
3. Casiano VE, Dydyk AM VM. Back pain. StatPearls Publishing. 2021.
4. Duthey B. Background paper 6.24 low back pain. 2013.
5. Qudus AADS. Pengaruh terapi microwave diathermy terhadap nyeri pada pasien LBP miogenik di RSUD Kesehatan Kerja Rancaekek. Infokes. 2018;
6. Kumbea NP, Asrifuddin A, Sumampouw OJ. Keluhan nyeri punggung bawah pada nelayan. J Public Heal Community Med. 2021;2(1).
7. Rekam Medis RSUD Ulin Banjarmasin. Data rekam medis rawat inap dan rawat jalan pasien intervertebral disc displacement.
8. Silalahi A, K TA, Margawati A. Perbandingan efektivitas satu paket program terapi SWD dan TENS terhadap pengurangan nyeri pada pasien low back pain mekanik. J Kedokt Diponegoro. 2016;5(4):258–64.
9. Leemans L. Transcutaneous electrical nerve stimulation and heat to reduce pain in a chronic low back pain population: a randomized controlled clinical trial. Brazilian J Phys Ther. 2020;11.
10. Yaksi E. Does transcutaneous electrical nerve stimulation affect pain, neuropathic pain, and sympathetic skin responses in the treatment of chronic low back pain a randomized, placebo controlled study. Korean J Pain. 2020;217–28.
11. Dias LV. Immediate analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and interferential current (IFC) on chronic low back pain: Randomised placebo-controlled trial. J Bodyw Mov Ther. 2021;181–90.
12. Tella BA. Efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current on tactile acuity of individuals with nonspecific chronic low back pain. Int Neuromodulation Soc. 2021;
13. Dewi RGN. Pengaruh pemberian transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) untuk mengurangi nyeri pada low back pain kronik : critical review. Universtas Muhammadiyah Surakarta; 2022.
14. Johnson M. Aplicación clínica TENS. (Fig 1).
15. Ahmad SJ. Chronic low back pain and treatment with microwave diathermy. Indian J Pain. 2013;27(1).
16. Waldman SD. The physiologic effects of therapeutic heat. In: Pain

- Review. Elsevier; 2009. p. 613–7.
17. Ozkaraoglu DK. Comparison of two defferent electrotherapy methods in low back pain treatment. *J Back Musculosket Rehabil.* 2019;1–7.
 18. Rizki . Efektivitas penambahan high intensity laser therapy (HILT) pada latihan fisik terhadap nyeri, kekuatan otot, dan kemampuan fungsional pada pasien osteoarthritis lutut. Universitas Indonesia. 2021;
 19. George E E. Low back pain initiative. World Health Organization Departement of Noncommunicable Disease Management; 1999.