

**PERBANDINGAN EFEK AKUT PEMBERIAN ACUPUNTUR LIKE TENS
DENGAN CONVENTIONAL TENS PADA PENDERITA
NYERI PUNGGUNUG BAWAH NON-SPESTIFIK**

Halimatus Sa'diah; Totok Budi Santoso, S.Fis.,Ftr.,M.PH.

**Program Studi Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Abstrak

Nyeri pada low back pain non-spesifik adalah nyeri yang terlokalisasi antara batas kosta dan lipatan gluteal inferior, dan dapat terjadi dengan atau tanpa nyeri ekstremitas bawah. Tidak sedikit seseorang dengan aktifitas berat dalam rentang usia produktif mengalami keluhan nyeri punggung bawah akibat aktifitas yang berat. Salah satu modalitas fisioterapi yang memanfaatkan stimulasi listrik yaitu Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator yang memiliki dua tipe utama *Acupuntur like tens* dengan frekuensi rendah dan *Conventional tens* dengan frekuensi tinggi. Sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait dua tipe utama TENS terhadap penurunan nyeri pada low back pain non spesifik. Penelitian bertujuan untuk mengetahui perbedaan efek akut pemberian *Acupuntur like tens* dan pemberian *Conventional tens* terhadap penurunan nyeri punggung bawah non-spesifik. Penelitian ini menggunakan metode Quasy Experimental dengan pendekatan studi control group dan desain penelitian menggunakan pre dan post test. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dengan total sampel 12 pasien yang dibagi secara acak menjadi 2 kelompok perlakuan. Kelompok I berjumlah 6 orang diberikan intervensi *Acupuncture like tens* dan kelompok II berjumlah 6 pasien diberikan intervensi *Conventional tens*. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu Numeric Rating Scale (NRS) untuk mengukur intensitas nyeri dengan Teknik analisis data menggunakan deskriptif analitik. Berdasarkan hasil pemberian modalitas Acupuntur like TENS terhadap kelompok I pasien low backpain non- spesifik mean selisih penurunan skor nyeri yang dihasilkan dengan nilai 4,16, sedangkan pemberian Conventional TENS terhadap kelompok II memiliki mean selisih dengan nilai 3,83 Pemberian Acupuntur like TENS memiliki efek akut lebih besar dibandingkan dengan pemberian modalitas Conventional TENS terhadap penurunan skor nyeri penderita low back pain non-spesifik

Kata Kunci: nyeri punggung bawah non-spesifik, aktifitas berat, acupuntur like tens, conventional tens, numeric rating scale (NRS).

Abstract

Non-specific low back pain is pain localized between the costal margin and the inferior gluteal fold, and may occur with or without lower extremity pain. Not a few people with heavy activities in the productive age range experience complaints of lower back pain due to strenuous activities. One of the physiotherapy modalities that utilizes electrical stimulation is the Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator which has two main types of Acupuncture like tens with low frequency and Conventional tens with high frequency. So there is a need for further research related to the two main types of TENS on reducing pain in non-specific low back pain. This study used the Quasy Experimental method with a control group study approach and used a research design using pre and post tests. The sampling technique in this study used total sampling based on inclusion and exclusion criteria with a total of 12 patients who were randomly divided into 2 treatment groups. Group I consisted of 6 people who were given the Acupuncture like TENS intervention, and Group II, which consisted of 6 patients who were given the conventional TENS intervention. The research instrument used was the Numeric Rating Scale (NRS) to measure pain intensity with data analysis techniques using descriptive analytic. Based on the results of giving Acupuncture like TENS modality to group I non-specific low back pain patients, the mean difference in pain score reduction was 4.16, while conventional TENS administration to group II had a mean difference with a value

of 3.83. Giving Acupuncture like TENS has a greater acute effect compared to conventional TENS modality on reducing pain scores in patients with non-specific low back pain

Keywords: non-specific low back pain, strenuous activity, acupuncture like tens, conventional tens, numeric rating scale (NRS)

1. PENDAHULUAN

Nyeri Punggung Bawah (NPB) bukan sebuah penyakit serta dapat disebabkan oleh kelainan atau penyakit tertentu. Lokasi nyeri low back pain terdapat di area tulang belakang bagian bawah . Sebagian orang dengan keluhan nyeri punggung bawah dbisa disertai dengan gejala neurologis pada tungkai bawah (Hartvigsen et al., 2018). Nyeri punggung bawah non-spesifik disebabkan melemahnya otot abduktor dan ekstensor pinggul, serta otot inti. Otot hamstring, iliopsoas, tensor fasciae latae, dan piriformis mungkin terlalu aktif untuk mengkompensasi melemahnya otot pinggul (Beomryeong Kim et al., 2020).

Nyeri punggung bawah non-spesifik ini menyebabkan nyeri terlokalisasi antara batas kosta dengan lipatan gluteal inferior. Hal ini dapat terjadi dengan rasa nyeri atau tanpa nyeri pada bagian ekstremitas bawah (Hlaing et al. 2022) Resiko terjadinya nyeri punggung bawah di sebabkan juga oleh aktifitas fisik yang berat. Aktifitas fisik berat meningkatkan resiko terjadinya nyeri punggung bawah (Haneweer, 2018) Aktivitas berat merupakan salah satu dari bagian aktifitas fisik yang sering di lakukan oleh usia produktif. Salah satu yang tergolong dalam usia produktif yaitu mahasiswa, hal ini diperjelas bahwa usia produktif di Indonesia berkisar antara usia 15 - 65 tahun (Kemenkes, 2017).

Menurut *Global Burden of Disease Study* tahun 2017, kondisi nyeri punggung bawah terjadi 83 juta kasus setiap tahunnya yang mengakibatkan seseorang hidup dengan disabilitas.(A.Wu, 2020). Menurut data Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia prevalensi LBP di Indonesia sebesar 18% (Kemenkes RI, 2018). Di Indonesia, prevalensi LBP di antara kelompok usia produktif hampir 40% (Harahap, 2019) Penelitian lain dilakukan terhadap 14 rumah sakit di Indonesia sebesar 18,37% pasien mengalami nyeri punggung bawah dengan prevalensi tinggi yaitu pada usia produktif. Hal ini bisa di sebabkan oleh peningkatan aktifitas fisik pada usia produktif.(Dini, 2016)

Salah satu modalitas fisioterapi untuk penderita nyeri punggung bawah non-spesifik yaitu Transcutaneous Electrical Nerve Stimulator (TENS). Modalitas fisioterapi yang memberikan impuls listrik melalui kulit dengan mekanisme memicu jaringan saraf kompleks yang kemudian mengaktifkan sistem penghambat dan menghasilkan pengurangan hyperalgesia serta menghasilkan panas superfisial (Lynn, 2020). Dua tipe utama TENS yaitu frekuensi rendah <10 Hz (ilhaini, 2015) dan TENS dengan frekuensi tinggi 10 – 100 Hz (Peng., 2019).

Berdasarkan pemaparan diatas, diketahui bahwa acupuntur like tens dan conventional tens keduanya mampu mengurangi keluhan nyeri pada nyeri punggung bawah dengan frekuensi yang

berbeda. Nyeri punggung bawah yang terjadi akan mempengaruhi produktivitas pada mahasiswa. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk melakukan perbandingan efek akut antara pemberian *acupuntur like tens* dan *conventional tens*.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis *Quasy Experimental*. Dilakukan pada tanggal 14 februari 2023 - 8 maret 2023 terhadap anggota aktif Unit Kegiatan Mahasiswa Tapak Suci Universitas Muhammadiyah Surakarta. Lokasi penelitian yang digunakan yaitu klinik Griya Fisioterapi Colomadu guna mempermudah akses dan memfasilitasi waktu responden yang tidak bisa dilakukan penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*.

Populasi dalam penelitian ini berjumlah 103 anggota dengan kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu berusia 18 – 24 tahun, memiliki keluhan nyeri punggung bawah, nyeri pada saat melakukan aktifitas berat. Adapun kriteria eksklusi dalam penelitian ini yaitu memiliki fraktur, terdapat nyeri menjalar dan sedang dalam pengobatan. Variabel control dalam penelitian ini yaitu nyeri pada NPB non-spesifik sedangkan variable bebas adalah pemberian *acupuntur like tens* dan *conventional tens*.

Prosedur penelitian ini dimulai dengan pengajuab Etical Clearence dan telah dinyatakan layak etik sebagaimana yang tercantum dalam surat Nomor ; 212/EC/II/2023 pada tanggal 13 Februari 2023 oleh Komite Etik Penelitian Rumah Sakit TK II dr. Soedjono. Subjek yang telah memenuhi kriteria penelitian dilanjutkan dengan pengukuran awal atau *pre-test* menggunakan instrumen penelitian berupa *Numeric Rating Scale (NRS)* untuk pengukuran nyeri awal setiap pasien.

Setelah dilakukan pengukuran nyeri, dilakukan tes spesifik meliputi *Patrick test*, *Copatrck test* dan *Laseque test* oleh fisioterapis yang hasilnya dikategorikan kedalam kelompok yang mengalami nyeri punggung bawah non-spesifik. Sampel dinyatakan mengalami nyeri punggung bawah non-spesifik apabila seluruh tes spesifik memiliki hasil negatif dan tidak mengalami nyeri punggung bawah non spesifik apabila subjek tidak mengalami nyeri punggung bawah atau salah satu tes spesifik bernilai positif.

Sampel dalam penelitian ini berjumlah 12 orang yang dibagi secara acak menjadi dua kelompok. Kelompok 1 adalah kelompok yang di berikan *acupuntur like tens* berjumlah 6 orang dan kelompok 2 berjumlah 6 orang serta diberikan intervensi berupa *conventional tens*. Seluruh sampel yang telah dinyatakan menderita nyeri punggung bawah non-spesifik oleh fisioterapis dilanjutkan dengan pemberian intervensi sesuai dengan kelompok perlakuan masing – masing dan dilanjutkan dengan *post test* berupa pengukuran nyeri dengan NRS setelah intervensi.

Pengukuran ini juga dilakukan setelah 5 jam dan 1x24 jam yang terhitung setelah

pengukuran post test selesai. Penentuan waktu ini sejalan dengan penelitian yang berkaitan dengan aplikasi TENS selama 15 menit dapat memberikan efek analgesia mencapai 9 jam (Tausignant, et al, 2017). Penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Universitas Brussels yang dilakukan selama 4 minggu berkaitan dengan pemberian tens untuk penurunan nyeri pada nyeri punggung bawah sebanyak 50 responden pengukuran nyeri maksimal di ukur pada 24 jam terakhir (Lynn, 2020).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variabel	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Usia		
18	3	25 %
20	2	16 %
22	7	58 %
Jenis Kelamin		
Laki-laki	8	66 %
Perempuan	4	33 %

Berdasarkan Tabel 1. Penelitian ini melibatkan 12 responden dengan usia 18 – 22 tahun dengan rincian jumlah responden 3 orang berusia 18 tahun, 2 orang berusia 20 tahun dan 7 orang berusia 22 tahun. Responden terbanyak berusia 22 tahun mencapai 58% dari total sampel penelitian ini. Adapun berkaitan dengan jenis kelamin, responden dalam penelitian ini mayoritas merupakan laki laki dengan presentase mencapai 66% dari total sampel secara keseluruhan.

Tabel 2. Pengukuran Skala Nyeri Kelompok 1 (*Acupuntur like tens*)

Nama	Usia	Jenis Kelamin	Nyeri (NRS)			
			T0	T1	T2	T3
RH	18 tahun	Perempuan	5	1	1	0
FY	22 tahun	Laki-Laki	8	4	4	4
AB	22 tahun	Laki-Laki	8	5	4	4
CB	20 tahun	Laki-Laki	6	2	1	1
KH	18 tahun	Laki-Laki	7	2	2	2
MR	22 Tahun	Laki -Laki	8	3	2	2

Berdasarkan table pengukuran nyeri di atas dapat dilihat bahwa penurunan tingkat nyeri yang dapat dilihat melalui hasil *pre* dan *post test*. Hasil penurunan tertinggi yaitu pasien KH dan MR yang turun 5 tingkat skala nyeri setelah di berikan intervensi. Penurunan tingkat nyeri terendah dalam pemberian intervensi *acupuntur like tens* terdapat pada pasien AB dengan penurunan 3 tingkat nyeri dari sebelumnya.

Penurunan rasa nyeri juga masih dirasakan oleh beberapa sampel penelitian sampai dengan pengukuran kedua, 50% sampel penelitian sejumlah 3 orang masih merasakan penurunan tingkat nyeri sedangkan 50% sampel lainnya masih dengan skala nyeri yang sama sesuai dengan hasil *post*

test sebelumnya. Pengukuran terakhir dilakukan 1 x 24 jam setelah post test dan di hasilkan bahwa 5 dari 6 sampel tidak mengalami kenaikan tingkat nyeri dan masih terdapat 1 sampel yang mengalami penurunan tingkat nyeri.

Berdasarkan hasil pengukuran diatas dapat di simpulkan bahwa sebelum diberikan intervensi berupa pemberian *Acupuntur like tens* terdapat 2 responden dengan skala nyeri sedang dan 4 orang nyeri berat dan hasil pengukuran akhir setelah 24 jam menjadi 2 orang nyeri sedang, 3 orang nyeri ringan dan 1 orang tidak nyeri.

Tabel 3. Pengukuran Skala Nyeri Kelompok 2 (*Conventional tens*)

Nama	Usia	Jenis Kelamin	Nyeri (NRS)			
			T0	T1	T2	T3
LH	18 Tahun	Perempuan	6	3	3	4
RP	22 Tahun	Laki-Laki	8	4	4	4
ES	22 Tahun	Perempuan	8	5	4	4
MF	20 Tahun	Laki-Laki	7	3	4	4
RW	22 Tahun	Perempuan	8	3	3	4
SK	22 Tahun	Laki -Laki	7	3	3	3

Berdasarkan table pengukuran nyeri di atas dapat dilihat bahwa penurunan tingkat nyeri yang dapat dilihat melalui hasil *pre* dan *post test*. Hasil penurunan tertinggi yaitu pasien RW yang turun 5 tingkat skala nyeri setelah di berikan intervensi. Penurunan tingkat nyeri terendah dalam pemberian intervensi *conventional tens* terdapat pada pasien LH dan ES dengan penurunan 3 tingkat nyeri dari sebelumnya.

Penurunan rasa nyeri juga masih dirasakan oleh salah satu sampel penelitian sampai dengan pengukuran selanjutnya. Salah satu sampel juga mulai merasakan peningkatan rasa nyeri dan empat sampel lainnya tidak mengalami peningkatan maupun penurunan rasa nyeri. Pengukuran terakhir dilakukan 1 x 24 jam setelah post test dan di hasilkan bahwa 2 dari 6 sampel mengalami peningkatan nyeri.

Berdasarkan hasil pengukuran diatas dapat di simpulkan bahwa sebelum diberikan intervensi berupa pemberian *conventional tens* terdapat terdapat 1 responden nyeri sedang dan 5 orang nyeri berat, setelah diberikan pengukuran akhir menjadi 5 orang nyeri sedang dan 1 orang nyeri ringan.

Tabel 4. Perbandingan penurunan skor nyeri pemberian *acupuntur like tens* terhadap pasien nyeri punggung bawah non-spesifik

Nama	Nyeri (NRS)		Penurunan Skor Nyeri
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	
RH	5	1	4
FY	8	4	4
AB	8	5	3
CB	6	2	4
KH	7	2	5
MR	8	3	5
<i>Mean</i>	7	2,83	4,16

Tabel 5. Perbandingan penurunan skor nyeri pemberian *conventional tens* terhadap pasien nyeri punggung bawah non-spesifik

Nama	Nyeri (NRS)		Penurunan Skor Nyeri
	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>	
LH	6	3	3
RP	8	4	4
ES	8	5	3
MF	7	3	4
RW	8	3	5
SK	7	3	4
<i>Mean</i>	7.33	3,5	3,83

Berdasarkan tabel 4 dan 5 diketahui bahwa pasien memiliki skor nyeri awal yang berbeda – beda akan tetapi seluruh pasien mendapati penurunan tingkat skor nyeri setelah di berikan intervensi berupa *acupuntur like tens* dan *conventional tens*. Mean dari hasil penurunan tingkat skor nyeri pasien nyeri punggung bawah non-spesifik kelompok *acupuntur like tens* memiliki nilai 4,16 sedangkan kelompok yang di berikan *conventional tens* senilai 3,83, Sehingga pemberian *acupuntur like tens* memiliki nilai mean 0.33 lebih besar dari *conventional tens*.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan efek akut antara pemberian *acupuntur like tens* dan *conventional tens* terhadap pasien nyeri punggung bawah non-spesifik. Hal ini sejalan dengan penelitian *Acupuntur like tens* maupun *Conventional tens* keduanya memiliki pengaruh terhadap penurunan skor nyeri sekalipun perbedaannya tidak signifikan (Richard, 2011) menyampaikan dalam hasil penelitiannya bahwa bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara *Acupuntur like tens* dan *Conventional tens*. Diperjelas dalam (ilhani, 2015) bahwa mekanisme analgesik yang di hasilkan oleh tens dengan frekuensi rendah dengan frekuensi tinggi berbeda.

TENS merupakan modalitas yang memberikan impuls listrik melalui kulit. Impuls listrik yang diberikan ini memicu jaringan saraf kompleks yang mengaktifkan sistem penghambat nyeri dan menghasilkan pengurangan hiperalgesia (Lynn, 2020). Dalam (ilhaini , 2015) *Acupuntur like tens* akan mengaktifkan reseptor mu-opioid dan *Conventional tens* akan mengaktifkan reseptor delta-opioid. Secara jelasnya (Imam,2016) menjelaskan opioid ini memiliki fungsi menghambat timbulnya potensial aksi pada terminal perifer aferen primer sehingga transmisi saraf agar tidak terjadi dan berakibat nyeri menurun. Sehingga ekspresi reseptor opioid-mu yang merupakan reseptor utama β -endorfin merangsang hipofise mengekspresikan *proopiomelanocortin* yang memicu β -endorfin.

Penerapan *acupuntur like tens* maupun *conventional tens* diberikan kepada seluruh sampel penelitian selama 15 menit. Penelitian di sherbook, kanada menyatakan dalam (Tougsignant, 2013) bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam durasi analgesia antara aplikasi TENS 15 menit

dan 30 menit . Frekuensi yang digunakan pada acupuntur like tens dalam penelitian ini 5 Hz dan *conventional tens* 100 Hz. Sesuai dengan (ilhaini, 2015) karakteristik fisika frekuensi rendah (<10 Hz) dan frekuensi tinggi >100 Hz.

Beberapa faktor resiko mempengaruhi kemunculan dari nyeri punggung bawah non-spesifik. Nyeri punggung bawah memiliki kaitan erat dengan usia seperti yang di jelaskan dalam (Mingheili, 2017) bahwa terdapat beberapa faktor seperti genetik , psikososial , usia dan jenis kelamin memiliki pengaruh terhadap perkembangan nyeri punggung bawah. Hal tersebut di dukung dengan salah satu penelitian (Secer, 2011) yang menyatakan bahwa nyeri punggung bawah dapat mengenai segala usia dari remaja sampai orang tua . Pada umumnya nyeri punggung bawah menyerang remaja yang mempunyai kehidupan sosial yang aktif dalam rentang usia 20-24 tahun.

Jenis kelamin juga menjadi salah satu bahasan dalam beberapa penelitian lain. Dalam penelitian ini jenis kelamin laki-laki mendominasi sampel penelitian. Sejalan dengan penjelasan dalam penelitian (Minghell, 2017) di jelaskan bahwa anak laki-laki memiliki risiko lebih tinggi mengalami nyeri punggung bawah. Disisi lain juga terdapat penelitian yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua jenis kelamin seperti dalam penelitian (Dietha, 2021) tidak adanya hubungan antara jenis kelamin dengan munculnya resiko nyeri punggung bawah.

Aktifitas berat yang menjadi salah satu bahasan utama factor dari terjadinya nyeri punggung bawah. Aktifitas fisik yang tergolong berat diluar materi perkuliahan di tekuni oleh beberapa mahasiswa aktif unit kegiatan mahasiswa tapak suci universitas Muhammadiyah Surakarta. Beberapa penelitian mengaitkan keterkaitan antara aktifitas fisik berat dengan resiko terjadinya nyeri punggung bawah seperti dalam (Mario, 2019) Aktifitas yang padat dan mengangkat beban berat bisa memicu terjadinya stress fisik. Berdasarkan aktivitas fisik responden , seluruh responden memiliki aktifitas fisik yang berat sejalan dengan penelitian (Heneweer, 2011) aktivitas fisik yang berat seperti mengangkat dan membawa beban, mendorong ataupun menarik, serta membungkuk dan memutar akan meningkatkan risiko kejadian nyeri punggung bawah non-spesifik.

Perbandingan penggunaan modalitas kedua tipe utama dari TENS dalam penurunan skor nyeri meliputi *Acupuntur like tens* dan *Conventional tens* . *Acupuntur like tens* lebih sedikit mengalami peningkatan skor nyeri dalam 24 jam terakhir di bandingkan kelompok yang di berikan intervensi berupa *Conventional tens*. Hasil ini sesuai dengan penelitian (ilhaini, 2015). *Acupuntur like tens* mengaktifkan aferen kulit dan otot yang menyebabkan penghambatan transmisi nosiseptif sentral yang berkepanjangan dan *Conventional Tens* mengaktifkan aferen kulit dan menghasilkan penghambatan dengan onset dan offset yang cepat, Menurut penelitian (Peng, 2019) dihasilkan bahwa hanya TENS frekuensi rendah dan intensitas tinggi (*Acupuntur like tens*) yang menghasilkan perubahan aktivitas otak berkelanjutan yang tahan lama.

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu penelitian ini hanya dilakukan dalam lingkup kecil

pada anggota unit kegiatan mahasiswa tapak suci universitas Muhammadiyah Surakarta, sehingga hasil pada penelitian ini tidak dapat di generalisasikan. Selain itu penelitian ini berpendapat pada persepsi satu waktu dan tidak mengukur perkembangan dari tahun ke tahun. Selain kedua keterbatasan tersebut, keterbatasan waktu responden dalam penelitian ini menjadikan pengukuran lanjutan sebagai bentuk *follow up* dari pemberian intervensi tidak dilakukan secara bersamaan di satu tempat.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan pemberian *Acupuntur like tens* memiliki efek akut lebih besar dibandingkan dengan pemberian modalitas *Conventional tens* terhadap penurunan nyeri punggung bawah non-spesifik.

4.2 Saran

Diharapkan pasien dapat memanfaatkan tenaga kesehatan yaitu fisioterapis dalam membantu menjaga kualitas fisik dan meminimalisir rasa nyeri yang dirasakan. Diharapkan fisioterapis dapat menjadikan penelitian ini sebagai tambahan wawasan serta referensi untuk pilihan modalitas dan dapat memberikan intervensi untuk hasil terapi yang optimal. Penelitian ini masih menggunakan jumlah sampel yang sedikit sehingga kesimpulan tidak bisa digeneralisasi untuk seluruh kasus nyeri pada low back pain non-spesifik, diperlukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih banyak untuk hasil yang lebih konkrit .

5. PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada Allah Ta'ala yang telah memberikan saya kesempatan untuk melakukan penelitian ini sampai dengan selesai . Ucapan terimakasih ini juga saya peruntukkan kepada bapak Totok Budi Santoso, S.Fis., Ftr., M.PH selaku pembimbing penelitian ini. Hasil karya serta ucapan terimakasih juga penulis persembahkan untuk kedua orang tua dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan secara penuh, kepada seluruh teman-teman saya yang senantiasa mendukung sampai dengan berakhirnya penelitian ini serta seluruh pihak yang tentu tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Wu, L. March, Xuan-Qi Zheng, Jin-feng Huang, Xiangyang Wang, Jie Zhao, F. Blyth, Emma Smith, R. Buchbinder, D. Hoy (2020) Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. <https://doi.org/10.21037/atm.2020.02.175>
- Dietha, K., Diana, S., Haryo, G., Edy parwanto., Dina, R., Salsabila, A. (2021). Hubungan antara Postur Tubuh dan Waktu Duduk dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah (LBP). <https://doi:10.35816/jiskh.v10i1.513>.

- Dini Diwayani Novitasari, Henny Anggraini Sadeli, Arifin Soenggono, Yulia Sofiatin, Hadyana Sukandar, Rully M. A. Roesli (2016) Prevalence and Characteristics of Low Back Pain among Productive Age Population in Jatinangor.
- Gianola, S. (2021) Effectiveness of treatments for acute and subacute mechanical non specific low back pain. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103596>
- Hans Henneer 1, Filip Staes, Geert Aufdemkampe, Machiel van Rijn, Luc Vanhees (2011). Physical activity and low back pain. <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1680-7>
- Harahap PS, Marisdayana R, Al Hudri M. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Low Back Pain (2019) pada Pekerja Pengrajin Batik Tulis di Kecamatan Pelayangan Kota Jambi.
- Hershkovich, O., Grevitt, M.P., & Lotan, R. (2022). Schober Test and Its Modifications Revisited—What Are We Actually Measuring Computerized Tomography-Based Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 11(23), 6895 <https://doi.org/10.3390/jcm11236895>.
- Hlaing, Rungthip, P., Ei Ei, K., and Rose, B., (2021) Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patient with subacute nonspecific low back pain. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04858-6>.
- Ilhanli, I. (2015). Conventional, Acupuncture-Like or Brief-Intense: Is There Any Difference Between Tens Modalities According to Outcomes of Chronic Low Back Pain with Lumbar Disc Herniation. <https://doi.org/10.11648/j.cmr.20150405.14>.
- Kemenkes RI. (2018). Low Back Pain
- Lynn, L., Ömer, E., Jo Nijs., Timothy, H., W., Carolie, S., Hester, D., B., Sven, V., David, B., (2020). Transcutaneous electrical nerve stimulation and heat to reduce pain in a chronic low back pain population <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2020.04.001>.
- Mark I Johnson., & Gareth, J., (2017) Transcutaneous electrical nerve stimulation: current status of evidence. <https://doi.org/10.2217/pmt-2016-0030>.
- Nebojsa, N., K., Kenneth, D., K., Johan W., S., V., Jan V., Z., Steven, P., C., (2021) Low Back Pain. <https://doi.org/10.1080/09593985.2017.1302540>.
- Roger, C., (2021) Low Back Pain. <https://doi.org/10.7326/AITC202108170>.
- Peng, W., W., Tang, Z., Y., Zhang, F., R., H. Li a., Kong, Y., Z., (2019) Neurobiological mechanisms of TENS-induced analgesia. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.03.077>.
- Yannick Tousignant, L., Claudia, L., Christine, B., Ann-Julie, B., Sabrina, B., Mđanie, M., L., (2017). 2017. A randomized trial to determine the duration of analgesia following a 15- and a 30-minute application of Acupuncture-like TENS on patient with chronic low back pain. <https://doi.org/10.1080/09593985.2017.1302540>.