

Penatalaksanaan Fisioterapi Dengan Modalitas *Infrared, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* Untuk Mengurangi Gejala *Osteoarthritis* Pada *Knee Genu Bilateral* Pada Lansia

Nurita Tumangger¹, Roy Daniel Nainggolan²

^{1,2,3} Program Studi Diploma III Fisioterapi, Stikes Siti Hajar, Medan, Indonesia
Email: nurita24fisioterapisitihajar@gmail.com

Abstrak-Latar Belakang: *Osteoarthritis Genu Bilateral* merupakan salah satu penyakit degeneratif yang umum terjadi pada lansia dan ditandai dengan nyeri sendi, penurunan kekuatan otot, serta keterbatasan aktivitas fungsional. Penatalaksanaan fisioterapi dengan pendekatan kombinasi modalitas seperti *Infrared (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, dan terapi latihan terbukti efektif dalam mengatasi keluhan tersebut. **Tujuan:** Mengetahui efektivitas penatalaksanaan fisioterapi dengan modalitas *Infrared*, *TENS*, dan terapi latihan terhadap pengurangan nyeri, peningkatan kekuatan otot, lingkup gerak sendi, dan kemampuan fungsional pada pasien *Osteoarthritis Genu Bilateral*. **Metode:** Studi kasus dilakukan pada pasien lansia berusia 66 tahun dengan diagnosis *Osteoarthritis Genu Bilateral* Grade 2. Intervensi fisioterapi dilakukan selama enam sesi dengan penerapan modalitas *Infrared*, *TENS*, dan terapi latihan (*Free Active Movement*, *Resisted Active Movement*, dan *Hold Relax*). Evaluasi dilakukan dengan menggunakan *Visual Analogue Scale (VAS)*, *Manual Muscle Testing (MMT)*, *Goniometer*, dan *Skala Jette*. **Hasil:** Setelah enam kali intervensi, terjadi penurunan nyeri secara signifikan, peningkatan kekuatan otot ekstremitas bawah, peningkatan lingkup gerak sendi, serta peningkatan kemampuan fungsional lutut pasien dalam aktivitas sehari-hari. **Kesimpulan:** Penatalaksanaan fisioterapi yang mengkombinasikan modalitas *Infrared*, *TENS*, dan terapi latihan efektif dalam mengurangi gejala *Osteoarthritis Genu Bilateral* dan meningkatkan kemampuan fungsional pasien lansia.

Kata Kunci: *Osteoarthritis Genu Bilateral*, *Infrared*, *TENS*, Terapi Latihan, Fisioterapi, Lansia.

Abstract-Background: *Bilateral Genu Osteoarthritis* is one of the degenerative diseases commonly occurring in the elderly and is characterized by joint pain, decreased muscle strength, and limitations in functional activities. Physiotherapy management with a combination approach of modalities such as *Infrared (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, and exercise therapy has proven effective in addressing these complaints. **Objective:** To determine the effectiveness of physiotherapy management using *Infrared*, *TENS*, and exercise therapy modalities in reducing pain, improving muscle strength, joint range of motion, and functional ability in patients with *Bilateral Knee Osteoarthritis*. **Method:** A case study was conducted on a 66-year-old elderly patient diagnosed with Grade 2 *Bilateral Knee Osteoarthritis*. Physiotherapy intervention was conducted over six sessions using *Infrared*, *TENS*, and exercise therapy modalities (*Free Active Movement*, *Resisted Active Movement*, and *Hold Relax*). Evaluation was conducted using the *Visual Analogue Scale (VAS)*, *Manual Muscle Testing (MMT)*, *Goniometer*, and *Jette Scale*. **Results:** After six interventions, there was a significant reduction in pain, an increase in lower extremity muscle strength, an increase in joint range of motion, and an improvement in the functional ability of the patient's knee in daily activities. **Conclusion:** The management of physiotherapy that combines *Infrared* modalities, *TENS*, and exercise therapy is effective in reducing the symptoms of *Bilateral Knee Osteoarthritis* and improving the functional abilities of elderly patients.

Keywords: *Bilateral Knee Osteoarthritis*, *Infrared*, *TENS*, Exercise Therapy, Physiotherapy, Elderly

1. PENDAHULUAN

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit sendi degeneratif yang paling umum terjadi pada lansia. Prevalensi *OA* lutut secara global cukup tinggi, dengan sekitar 250 juta orang terkena dampaknya, dan menjadi penyebab kecacatan utama di dunia (WHO, 2020). Di Indonesia, prevalensi *OA* knee meningkat seiring bertambahnya usia, mencapai 65% pada kelompok usia di atas 61 tahun (Ika Wardoyo et al., 2021). *OA* lutut bilateral menimbulkan masalah kompleks seperti nyeri, kekakuan, penurunan kekuatan otot, keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), dan penurunan kemampuan fungsional, yang secara signifikan mempengaruhi kualitas hidup penderitanya (Dewanti & Rahmawati, 2022).

Penatalaksanaan *OA* lutut bersifat multimodal, salah satunya melalui pendekatan fisioterapi. Modalitas fisioterapi seperti *Infrared (IR)* dan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* sering digunakan untuk mengatasi nyeri dan meningkatkan sirkulasi darah. *Infrared* bekerja dengan memberikan efek panas superfisial yang menyebabkan vasodilatasi, relaksasi otot, dan reduksi nyeri (Singh, 2020). Sementara *TENS* bekerja berdasarkan teori gate control dan stimulasi produksi endorfin, sehingga efektif dalam menurunkan persepsi nyeri (Yudiansyah dan Bustam, 2018). Di samping modalitas, terapi latihan seperti *Free Active Movement*, *Resisted Active Movement*, dan teknik *Hold Relax* berperan penting dalam meningkatkan kekuatan otot, fleksibilitas, LGS, dan stabilitas sendi (Khairuruizal, Irianto dan Ramba, 2019; Norris, 2017; Kisner, 2017).

Meskipun masing-masing modalitas tersebut telah diketahui manfaatnya, bukti efektivitas kombinasi ketiganya dalam sebuah penatalaksanaan terstruktur pada kasus OA Genu Bilateral masih perlu didokumentasikan lebih lanjut. Studi kasus ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi modalitas Infrared, TENS, dan terapi latihan terhadap penurunan nyeri, peningkatan kekuatan otot, LGS, dan kemampuan fungsional pada pasien lansia dengan OA Genu Bilateral.

2. KERANGKA TEORI

2.1 Osteoarthritis Genu Bilateral

OA lutut bilateral adalah kondisi degeneratif pada kedua sendi lutut yang ditandai dengan kerusakan tulang rawan, pembentukan osteofit, penyempitan celah sendi, dan sklerosis tulang subkondral. Faktor risiko meliputi usia, obesitas, jenis kelamin perempuan, riwayat trauma, dan aktivitas fisik berulang yang membebani lutut (Ismaningsih & Silviani, 2018). Gejala utama berupa nyeri, krepitasi, kekakuan pagi hari, pembengkakan, dan keterbatasan gerak yang berdampak pada aktivitas fungsional seperti berjalan, naik-turun tangga, dan bangun dari posisi duduk (Sasono et al., 2020).

2.2 Modalitas Fisioterapi

2.2.1 Infrared (IR)

IR adalah radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang 7700-4 juta Å yang memberikan efek panas superfisial. Efek fisiologisnya meliputi vasodilatasi, peningkatan metabolisme lokal, relaksasi otot, dan reduksi nyeri melalui stimulasi reseptor panas (Cahyo, 2017; Singh, 2020).

2.2.2 Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)

TENS adalah modalitas stimulasi listrik melalui kulit dengan frekuensi 50-100 Hz. Mekanisme kerjanya melalui gate control theory (menghambat transmisi nyeri) dan stimulasi pelepasan endorfin. TENS efektif untuk mengurangi nyeri akut dan kronis, termasuk pada OA (Yudiansyah dan Bustam, 2018).

2.2.3 Terapi Latihan

- Free Active Movement: Gerakan aktif tanpa bantuan untuk memelihara elastisitas otot, integritas sendi, sirkulasi darah, dan koordinasi motorik (Norris, 2017).
- Resisted Active Movement: Gerakan aktif melawan tahanan untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot (Kisner, 2017).
- Hold Relax: Teknik kontraksi-relaksasi untuk meningkatkan fleksibilitas, mengurangi nyeri, dan meningkatkan LGS melalui inhibisi otot (Khairuruizal, Irianto dan Ramba, 2019).

3. METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan desain studi kasus pada satu subjek. Subjek adalah seorang perempuan berusia 66 tahun dengan diagnosis medis Osteoarthritis Genu Bilateral Grade 2 berdasarkan pemeriksaan radiologis. Intervensi fisioterapi dilakukan sebanyak 6 sesi. Instrumen Pengukuran: Visual Analogue Scale (VAS): Mengukur intensitas nyeri (skala 0-10). Manual Muscle Testing (MMT): Menilai kekuatan otot (skala 0-5). Goniometer: Mengukur lingkup gerak sendi lutut (fleksi-ekstensi). Skala Jette: Menilai kemampuan fungsional berdasarkan nyeri, kesulitan, dan ketergantungan dalam aktivitas tertentu (jongkok-berdiri, naik-turun tangga, jalan 6 meter).

Prosedur Intervensi terdiri dari beberapa sesi terapi. Setiap sesi terapi terdiri dari:

1. Infrared: Diberikan pada daerah lutut, jarak 46-50 cm, durasi 15 menit.
2. TENS: Elektroda dipasang di sekitar lutut, frekuensi konvensional, durasi 15 menit, intensitas sesuai toleransi.
3. Terapi Latihan:
 - a. Free Active Movement: Fleksi-ekstensi lutut dalam posisi duduk (10 repetisi).
 - b. Resisted Active Movement: Fleksi-ekstensi lutut dengan tahanan manual terapis (5 repetisi).
 - c. Hold Relax: Teknik kontraksi-isometrik-relaksasi untuk meningkatkan fleksi lutut (10 repetisi).

Evaluasi dilakukan sebelum intervensi (T1) dan pada setiap akhir sesi terapi (T2-T6).

4. HASIL

Pasien atas nama Ny. Rosiana Purba, usia 66 tahun, dengan diagnosis *Osteoarthritis Genu Bilateral*, telah menjalani program fisioterapi sebanyak 6 kali pertemuan. Modalitas terapi yang diberikan meliputi terapi infrared, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, dan terapi latihan. Setelah menjalani program tersebut, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Adanya peningkatan lingkup gerak sendi
2. Adanya peningkatan kekuatan otot
3. Adanya penurunan nyeri
4. Adanya peningkatan aktivitas fungsional lutut

Tabel 1 Evaluasi Nyeri dengan Visual Analogue Scale (VAS)

Nyeri	Kanan						Kiri					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Diam	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Gerak	6	6	5	5	4	3	4	3	2	2	2	1
Tekan	5	5	4	4	3	2	4	4	3	3	2	2

Tabel 2 Evaluasi Kekuatan Otot dengan Manual Muscle Testing (MMT)

Kelompok Otot	Kanan						Kiri					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Fleksor Knee	3	3	4	5	5	5	3	4	4	4	5	5
Ekstensor Knee	3	3	4	5	5	5	3	4	4	4	5	5
Fleksor Hip	3	3	4	5	5	5	3	4	4	4	5	5
Ekstensor Hip	3	3	4	5	5	5	3	4	4	4	5	5
Adductor Hip	3	3	4	5	5	5	3	4	4	4	5	5
Abductor Hip	3	3	4	5	5	5	3	4	4	4	5	5

Tabel 3 Evaluasi Pengukuran Lingkup Gerak Sendi dengan Goniometer

Sendi Lutut	Aktif	Aktif	Pasif	Pasif
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
T1	S :0°-0°-80°	S : 0°-0°-85°	S :0°-0°-90°	S :0°-0°-95°
T2	S :0°-0°-80°	S : 0°-0°-85°	S :0°-0°-90°	S :0°-0°-95°
T3	S :0°-0°-85°	S : 0°-0°-85°	S :0°-0°-90°	S :0°-0°-95°
T4	S :0°-0°-85°	S : 0°-0°-85°	S :0°-0°-90°	S :0°-0°-95°
T5	S :0°-0°-85°	S : 0°-0°-85°	S :0°-0°-90°	S :0°-0°-95°
T6	S :0°-0°-90°	S : 0°-0°-95°	S :0°-0°-95°	S :0°-0°-100°

Tabel 4 Evaluasi Pengukuran Kemampuan Fungsional Lutut dengan Skala Jette

No	Item yang diukur	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	Jongkok ke berdiri Nyeri						
	Kesulitan	3	3	3	3	2	2
	Ketergantungan	4	4	4	4	3	3
2	Naik Turun Tangga Nyeri						
	Kesulitan	3	3	3	3	3	2
	Ketergantungan	4	4	4	4	3	3

3	Jalan 6 meter Nyeri Kesulitan Ketergantungan	3	3	3	3	3	2
		4	4	4	4	3	3
		4	4	4	4	3	3

5. PEMBAHASAN

Hasil studi kasus ini menunjukkan bahwa kombinasi modalitas Infrared, TENS, dan terapi latihan yang diberikan selama 6 sesi efektif dalam menurunkan nyeri, meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki LGS, dan meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien lansia dengan OA Genu Bilateral. Penurunan nyeri diduga kuat disebabkan oleh efek sinergis dari TENS dan Infrared. TENS bekerja dengan memblokir transmisi sinyal nyeri dan merangsang produksi endorfin (Yudiansyah dan Bustam, 2018), sementara Infrared memberikan efek relaksasi otot dan peningkatan sirkulasi darah yang membantu mengurangi akumulasi metabolit pemicu nyeri (Singh, 2020).

Peningkatan kekuatan otot quadriceps, hamstring, dan otot panggul merupakan dampak dari terapi latihan, khususnya Resisted Active Movement dan Hold Relax. Latihan ini merangsang adaptasi neuromuskular dan meningkatkan massa otot, yang sangat penting untuk stabilitas sendi lutut dan mengurangi beban mekanis pada tulang rawan (Kisner, 2017; Khairuruizal, dkk., 2019). Perbaikan LGS, khususnya fleksi lutut, dipengaruhi oleh teknik Hold Relax yang mampu mengurangi kekakuan dan meningkatkan elastisitas jaringan lunak sekitar sendi. Efek panas dari Infrared juga turut berkontribusi dengan meningkatkan ekstensibilitas kolagen (Khairuruizal, dkk., 2019). Peningkatan kemampuan fungsional (Skala Jette) merupakan outcome yang diharapkan, yang merupakan hasil integratif dari berkurangnya nyeri, membaiknya kekuatan otot, dan bertambahnya LGS. Pasien menjadi lebih mandiri dalam melakukan aktivitas dasar seperti berjalan dan naik-turun tangga.

Keterbatasan studi ini adalah desain studi kasus yang tidak memiliki kelompok pembandingan dan jumlah sampel yang kecil, sehingga generalisasi temuan terbatas. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan desain yang lebih kuat seperti uji klinis terkontrol untuk memvalidasi temuan ini.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penatalaksanaan fisioterapi dengan kombinasi modalitas Infrared, TENS, dan terapi latihan (Free Active Movement, Resisted Active Movement, Hold Relax) yang diberikan selama 6 sesi terbukti efektif dalam menurunkan nyeri, meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan lingkup gerak sendi, dan meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien lansia dengan Osteoarthritis Genu Bilateral. Kombinasi intervensi ini dapat dijadikan sebagai salah satu protokol tatalaksana fisioterapi yang komprehensif untuk OA lutut. Edukasi dan latihan mandiri di rumah juga merupakan komponen penting untuk mempertahankan hasil terapi dalam jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M., Laila, A., & Ashari. (2021). Pengaruh Pemberian *Hold Relax Exercise* Terhadap Perubahan Fungsional Pasien Osteoarthritis Lutut Grade I dan II Di RSUD Am. Parikesit Tenggara Seberang. *Jurnal Physio Research Center*, 1(1), 1–7.
- Amanati, S., & Wibisono, I. (2022). *Analisis Faktor Untuk Peningkatan Kualitas Hidup Lansia dengan Knee Osteoarthritis : Literature Review*. 1–5.
- Anggriani, A., Sulaiman, S., Maryaningsih, M., & Sari, R. A. (2025). Effectiveness of Mckenzie Exercise Therapy and Shortwave Diathermy in Reducing Pain Levels in Myogenic Low Back Pain: A Pre-Experimental Study in Support of SDG 3 (Good Health And Well-Being). *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 5(3), e05430-e05430.
- Astri Wahyuni, Imran Safei, Prema Hapsari Hidayati, Sultan Buraena, & Shulhana Mokhtar. (2024). Karakteristik Osteoarthritis Genu pada Lansia yang Mendapatkan Rehabilitasi Medik di RSUD Hajjah Fatmala & Nur Hafifah, 2021 Depu. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 4(1), 62–72. <https://doi.org/10.33096/fmj.v4i1.437>
- Azzahra, N. L., Komalasari, D. R., & Sari, P. C. (2024). Manajemen Fisioterapi pada Kasus Osteoarthritis Knee Bilateral di RSUD Ir. Soekarno Sukoharjo: Case Report. *Academic Physiotherapy Conference Proceeding*, 463–470.
- Candra, Y. K. A., Sutejo, M. N., Kurniawan, M. D., & Addini, R. A. F. (2024). pengaruh kombinasi pemberian transcutaneous electrical nerve stimulation (tens), stretching hamstring, dan quadriceps setting terhadap penurunan nyeri pada kasus osteoarthritis genu. *Journal Physiotherapy and Physical*
- Danang Bagus Pratama, S., & Abidin, Z. (2024). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Osteoarthritis Genu Bilateral dengan modalitas Transcutaneous Nerve Stimulation Dan Terapi Latihan. *Jurnal Sains Dan Teknologi*,

- 6(2), 186–193. <https://doi.org/10.55338/saintek.v6i2.3358>.
- Dani, E. J.(2023) hubungan jenis kelamin, riwayat keluarga dan obesitas dengan nyeri osteoarthritis pada lansia di wilayah kerja puskesmas putri ayu kota jambi. Skripsi. Prodi Ilmu Keperawatan dan Profesi Ners, STIKes Baiturrahim
- Efendi, K. & A. &, & Meria. (2022). Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory. *Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory*, 4(4657), 78–84.
- Fauziyah, R. (2021). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Pasien Dengan Kondisi Osteoarthritis Genu Sinistra Di Rsu Aisyiyah Ponorogo Naskah. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- gathut, a., & wibisono, i. (2024). penatalaksanaan fisioterapi dengan infrared (ir),pada Osteoarthritis sinistra *Indonesian Journal of Health Research Innovation*, 1(3), 102-109. <https://journal.ymci.my.id/index.php/ijhri/index>
- Gerhanawati, I., & Putri, F. (2024). Pemberian *Infrared (Ir)*, Hold Relax dan Active Resisted Exercise Pada Osteoarthritis Genu Sinistra. *JUKEJ : Jurnal Kesehatan Jompa*, 3(1), 95–100. <https://doi.org/10.57218/jkj.vol3.iss1.1145>
- Herawati, V. D., Indriyati, I., & Sutrisno, S. (2023). Pemberian transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) terhadap kondisi hemodinamik non-invasif pada lansia dengan hipertensi. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 17(8), 681–687. <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i8.12228>
- Indiani, W., Rahmawati, N. A., & Lisna, L. (2024). Edukasi Kasus Osteoarthritis Knee Pada Lansia di Puskesmas Pembantu Buring, Puskesmas Kedungkandang, Kec. Kedungkandang Kota Malang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Fisioterapi dan Kesehatan Indonesia*, 3(1).
- Indriyani, L. (2021). *Studi Kasus Intervensi Relaksasi Genggam Jari Terhadap Penurunan Intensitas Nyeri Pada Ibu Post Sectio Caesarea Di Desa Tedunan Dan Gondoharum. Repository Universitas Muhammadiyah KendalBatang*. <https://repository.umkaba.ac.id/index.php/repo/article/view/43>
- Karisa, P., Rositianti, Annisa, M., & Fitria, N. (2023). The Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation osteoarthritis: A Narrative Review. *International Journal of Nursing and Health Services*, 6(1), 42–48.
- Lasalutu, A. M., & Wardhani, R. R. (2023). Pengaruh theraband exercise terhadap penurunan nyeri dan peningkatan aktivitas fungsional osteoarthritis knee pada lansia: narrative review. *Journal Physical Therapy UNISA*, 3(1), 24–32. <https://doi.org/10.31101/jitu.2660>
- Luthfiah, N., Rahmanto, S., & Kirana, W. (2023). Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kasus Osteoarthritis KNEE di RSM Ahmad Dahlan Kediri. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 3(8), 3072–3078.
- Mukti, A. W., Hardani, P. T., Rahayu, A., Auliya, K., & Wulandari, R. (2022). *Osteoarthritis Di Masyarakat Dukuh Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 3(2), 45–51.
- No, V., Veronica, M. N., & Dewi, S. (2024). Gerak Aktif Pada Lansia Dengan Osteoarthritis, *Jurnal Keperawatan Medika Terapi*. 3(1), 86–94.
- Nugraha, R. W., Kurniati, M., Detty, A. U., & Marlina, D. (2023). Hubungan Antara Usia, Pekerjaan Dan Jenis Kelamin Dengan Kejadian Osteoarthritis Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(10), 3073–3082.
- Pristianto, A., Angga, M., Athfal, A., Masitha, S., Putri, R. S., Putri, N. D., Kesehatan, F. I., & Surakarta, U. M. (2024). *Webinar : Upaya Promotif Dan Preventif Sebagai Langkah Tepat*. 4(2), 1–7.
- Putra, P. H. B., & Wahyuni. (2019). Penatalaksanaan Infrared, TENS, Dan Hold Relax Untuk Mengurangi Nyeri Dan Meningkatkan Lingkup Gerak Sendi Lutut Pada Kasus Osteoarthritis Knee Bilateral Di RSUD dr Soeselo Slawi - UMS ETD-db. *Thesis*. <http://eprints.ums.ac.id/77810/>
- Putri, N. S. (2023). Pengaruh Williams Flexion Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Punggung Bawah Miogenik Pada Pengajian Aisyiah Tanjung Sari Ranting Timur Medan. *Jurnal Kesehatan dan Fisioterapi (KeFis)*, 3(1), 1-9.
- Rahman, A., Safitri, Y., & Puteri, A. D. (2024). *Pengaruh Cycling Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Penderita Osteoarthritis Pada Lansia Di Desa Sei Putih Wilayah Kerja Upt Puskesmas Kampa*. 1. *jurnal pahlawan kesehatan* 168–173.
- Rahmi, R. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Abortus. *Jurnal Media Kesehatan*, 6(2), 169–179.
- Ramadhan, R. M. (2019). *Penatalaksanaan Infrared Dan Terapi Latihan Untuk Mengurangi Nyeri Dan Meningkatkan Kekuatan Otot Pada Kasus Post Orif Fracture Tibia Plateau Dextra Di Rumah Sakit Umum Daerah Panembahan Senopati Bantul* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta). *Rehabilitation* 3(2), 35-41.
- Nainggolana, R. D., Sulaiman, S., & Anggriani, A. (2025). Pengaruh Latihan Penguatan Terhadap Kekuatan Otot Punggung Pada Ibu Rumah Tangga di Kota Medan. *J. Ners*, 9(2), 1590-1596.
- Stephan, C., & Qudus, A. (2023). Genusinistra Dengan Modalitas Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation , *Infrared (Ir)* , Dan Terapi Latihan Di Rsud Kota Bandung. *Jurnal INFOKES*, 7, 102–111.

- Susanti, N., & Damayanti, R. T. (2023). JarFisMU Vol 3. *Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Osteoarthritis KNEE Dengan Modalitas Infra Red (IR) Dan Terapi Latihan*, 3(1).
- Susanto, B. (2021). Pengaruh Terapi Latihan pada Osteoarthritis KNEE. *Jurnal Syntax Fusion*, 1(3), 2775–4440.
- Untari, I., Prasajo, I., Sarifah, S., & Nugroho, E. (2023). Sinar Infra Merah dengan Otomatis Kontrol Suhu (SIMOKS) untuk Meningkatkan Kenyamanan Terapi pada Lansia. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 7(1), 45.
- Yudiansyah, L. (2021). Prosiding Seminar Nasional Kesehatan 2021 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Gambaran Peningkatan Aktivitas Fungsional Pada Penderita Osteoarthritis (OA) Lutut Sebelum dan Setelah Latihan Hold Relax : Literature Review Prosiding Seminar Nasional. *Seminar Nasional Kesehatan*, 1674–1679.
- Zafaf., M. (2022). *Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Osteoarthritis Genu Billateral Grade 2 Dengan Terapi* dissertation, Universitas Widya Husada Semarang.