

PENGARUH RESISTANCE CIRCUIT TRAINING TERHADAP ACTIVITY DAILY LIVING PADA LANSIA DI PUSKESMAS GONTING MAHE

Diade Junti Sibagariang^{1*}, Zulkarnain², Sulaiman³

^{1,2,3}Stikes Siti Hajar, Medan, Indonesia

Email: diades039@gmail.com

(* : coresponding author)

Abstrak: Proses penuaan memicu penurunan fungsi fisiologis dan sistem muskuloskeletal yang berdampak pada keterbatasan Activity Daily Living (ADL) lansia. Penelitian kuantitatif quasi-experiment dengan rancangan one group pre-test and post-test design ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Resistance Circuit Training (RCT) terhadap tingkat kemandirian ADL lansia di Puskesmas Gonting Mahe. Sebanyak 36 lansia dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Tingkat kemandirian ADL diukur menggunakan Indeks Katz sebelum dan sesudah intervensi RCT yang diberikan sebanyak 8 kali sesi latihan selama satu bulan. Sebelum intervensi, mayoritas responden tergolong tergantung sedang (83,3%) dan tergantung ringan (16,7%). Setelah intervensi, terjadi peningkatan kemandirian fungsional dengan pergeseran ke kategori tergantung paling ringan (55,6%), mandiri total (25,0%), dan tergantung ringan (19,4%). Hasil uji Wilcoxon Signed Rank Test menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang membuktikan adanya pengaruh signifikan intervensi RCT terhadap peningkatan skor ADL. Penelitian ini menyimpulkan bahwa Resistance Circuit Training efektif meningkatkan kemandirian fungsional lansia. Diperlukan penerapan latihan pembebanan terstruktur berbasis alat sederhana secara rutin di fasilitas kesehatan primer.

Kata Kunci: Resistance Circuit Training, Activity Daily Living, Indeks Katz, Lanjut Usia, Rehabilitasi Geriatri

Abstract. The aging process triggers a decline in physiological function and the musculoskeletal system, resulting in limitations in the Activities of Daily Living (ADL) among older adults. This quantitative quasi-experimental study with a one-group pre-test and post-test design aimed to analyze the effect of Resistance Circuit Training (RCT) on ADL independence levels among elderly individuals at Gonting Mahe Public Health Center. A total of 36 older adults were selected using a purposive sampling technique. ADL independence levels were measured using the Katz Index before and after the RCT intervention, which was delivered across eight exercise sessions over one month. Prior to the intervention, the majority of respondents were classified as moderately dependent (83.3%) and mildly dependent (16.7%). Following the intervention, functional independence improved significantly, shifting to slightly dependent (55.6%), fully independent (25.0%), and mildly dependent (19.4%). Results from the Wilcoxon Signed Rank Test revealed a statistically significant value of $p = 0,000$ ($p < 0,05$), demonstrating a significant effect of RCT on improving ADL scores. This study concludes that Resistance Circuit Training effectively enhances functional independence in older adults, highlighting the need for structured resistance programs using simple equipment in primary healthcare settings

Keywords: Resistance Circuit Training, Activity Daily Living, Katz Index, Elderly, Geriatric Rehabilitation

1. PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) merupakan tahap akhir siklus kehidupan manusia yang ditandai dengan penurunan fungsi fisiologis dan biologis secara bertahap akibat proses penuaan (Badaruddin, 2021; Sibagariang et al., 2024). Secara global, World Health Organization (WHO, 2021) memproyeksikan populasi lansia berusia di atas 60 tahun akan meningkat dari 1 miliar pada tahun 2020 menjadi 1,4 miliar pada tahun 2030, di mana sebagian besar pertumbuhan ini terjadi di negara-negara berkembang. Di Indonesia, persentase penduduk lansia telah menembus angka 10%, yang menandakan transformasi menuju struktur penduduk tua (*ageing population*) (Kemenkes RI, 2021). Proses penuaan ini memicu perubahan degeneratif pada sistem muskuloskeletal, seperti atrofi serat otot (sarkopenia), penurunan massa dan kekuatan otot, hilangnya elastisitas jaringan lunak, serta kekakuan sendi (Badaruddin, 2021; Lintin & Miranti, 2019). Kemunduran fungsi fisik tersebut berikatan erat dengan penurunan kapasitas fungsional lansia dalam menjalankan *Activity Daily Living* (ADL), yang mencakup kemampuan dasar perawatan diri seperti mandi, berpakaian, berpindah posisi, menggunakan toilet, dan makan secara mandiri (Budiawan et al., 2023; Sabri et al, 2023).

Tingginya tingkat ketergantungan fungsional dalam pemenuhan ADL menjadi tantangan serius bagi status kesehatan dan kualitas hidup lansia (Cahyaningrum, 2021; Priyanto, 2022). Berdasarkan data empiris pada komunitas lansia pedesaan, seperti di wilayah kerja Puskesmas Gonting Mahe, sebagian besar lansia mengalami keterbatasan mobilitas dan ketergantungan fungsional tingkat sedang hingga ringan (Nainggolana., 2024). Kondisi ini terutama

disebabkan oleh kelemahan otot ekstremitas bawah dan atas yang menghambat koordinasi gerak dasar serta keseimbangan postural (Abdullah, 2022; Dewi, 2019). Keterbatasan dalam melakukan aktivitas harian tanpa bantuan orang lain tidak hanya meningkatkan risiko kemunduran kesehatan fisik, tetapi juga memperbesar beban psikososial serta beban ekonomi bagi keluarga dan pengasuh (Haris et al., 2021; Yuliana & Setyawati, 2021). Oleh karena itu, intervensi non-farmakologis yang terstruktur dan mudah diakses sangat diperlukan untuk mempertahankan serta meningkatkan tingkat kemandirian fungsional lansia (Kardi, 2021; Saranga, 2022).

Meskipun berbagai program latihan fisik seperti senam lansia rutin telah diterapkan di fasilitas kesehatan primer, efektivitasnya dalam meningkatkan kekuatan otot spesifik dan kemandirian ADL masih terbatas (Budiawan et al., 2023; Rokhayati, 2021). Sebagian besar latihan fisik konvensional berfokus pada komponen fleksibilitas atau kardiorespirasi ringan tanpa memberikan beban adaptif yang cukup untuk merangsang hipertrofi dan kekuatan neuromuskular (Triyulianti, 2022). Di sisi lain, metode *Resistance Circuit Training* (RCT)—yaitu kombinasi latihan beban dinamis bertahap yang dilakukan secara bersirkuit antarstasi—telah terbukti efektif meningkatkan massa otot, kekuatan ekstremitas, daya tahan kardiorespirasi, serta fleksibilitas secara efisien (Fragala et al., 2019; Hu et al., 2024; Maulana, 2021). Namun demikian, penerapan RCT berbasis peralatan terjangkau dan modifikasi lokal (seperti *theraband*, *donut handgrip*, dan beban botol air) di lingkungan layanan kesehatan masyarakat berbasis komunitas pedesaan masih belum banyak dievaluasi secara empiris (Insan, 2024; Ramos et al., 2022; Zannah et al., 2023).

Untuk mengisi kesenjangan penelitian tersebut, studi ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian *Resistance Circuit Training* terhadap tingkat kemandirian *Activity Daily Living* (ADL) pada lansia di Puskesmas Gonting Mahe (Sibagariang et al., 2024). Menggunakan desain *Quasi-Experiment (one group pre- and post-test design)* pada 36 lansia, penelitian ini menguji efektivitas intervensi RCT yang dilakukan sebanyak 8 kali sesi latihan terhadap perubahan skor fungsional yang diukur menggunakan Indeks Katz (Purba, 2022; Rathnayake et al., 2023; Sugiyono, 2019).

Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dan praktis yang signifikan bagi ilmu fisioterapi geriatri dan pelayanan kesehatan masyarakat (Hu et al., 2024; Ramos et al., 2022). Secara teoretis, temuan ini memperkuat bukti ilmiah bahwa adaptasi neuromuskular akibat latihan beban bersirkuit berbanding lurus dengan peningkatan mobilitas dan kemandirian fungsional lansia (Ramos et al., 2022; Sbardelotto et al., 2019). Secara praktis, prosedur RCT yang dirancang menggunakan peralatan sederhana dan terjangkau ini memberikan panduan klinis yang aplikatif bagi fisioterapis serta tenaga kesehatan puskesmas dalam menyusun program rehabilitasi geriatri berbasis komunitas (Fragala et al., 2019; Anggriani et al., 2024).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain *Quasi-Experiment* dengan rancangan *One Group Pre-test and Post-test Design* untuk menganalisis pengaruh *Resistance Circuit Training* (RCT) terhadap *Activity Daily Living* (ADL) pada lansia (Sibagariang et al., 2024; Sugiyono, 2019). Pengambilan data dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2024 di UPTD Puskesmas Gonting Mahe, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara.

Populasi penelitian mencakup seluruh lansia di wilayah Puskesmas Gonting Mahe yang mengalami gangguan ADL berdasarkan survei awal, yaitu sebanyak 50 orang (Sibagariang et al., 2024). Besar sampel minimal ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan *margin of error* 10% (diperoleh 33 orang) dan ditambahkan 10% untuk mengantisipasi *drop-out*, sehingga total sampel menjadi 36 responden (Sibagariang et al., 2024). Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi: (1) lansia berusia 60–74 tahun; (2) mampu mengikuti gerakan RCT; (3) rutin mengikuti program latihan; dan (4) bersedia menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi meliputi lansia pascaoperasi, membutuhkan bantuan perawat penuh, atau tidak menghadiri minimal 8 sesi latihan.

Variabel independen adalah *Resistance Circuit Training* (RCT), sedangkan variabel dependen adalah kemandirian ADL. Intervensi RCT diberikan sebanyak 8 sesi selama 1 bulan (frekuensi 2–3 kali/minggu, durasi 30–40 menit per sesi) menggunakan peralatan sederhana seperti *theraband*, *donut handgrip*, dan modifikasi barbel botol air. Gerakan mencakup penguatan kelompok otot utama ekstremitas atas (deltoid, bisep, trisep, *forearm*, *pectoralis*) dan ekstremitas bawah (*tibialis anterior*, *iliopsoas*, *quadriceps*, *hamstring*, adduktor, abduktor, *gluteus*) (Fragala et al., 2019; Sibagariang et al., 2024). Pengukuran ADL dilakukan sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) perlakuan menggunakan Indeks Katz yang mengukur 6 fungsi dasar (mandi, berpakaian, ke toilet, berpindah, kontinensia, dan makan) dengan skor total 0–6 (Rathnayake et al., 2023).

Pengolahan data menggunakan perangkat lunak statistik SPSS versi 25 (Sibagariang et al., 2024). Uji univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik demografi (usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan) serta distribusi skor ADL (Sibagariang et al., 2024). Uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* (karena sampel $N = 36 < 50$), yang menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($p = 0,000 < 0,05$) (Sibagariang et al., 2024). Oleh karena itu, uji hipotesis bivariat menggunakan analisis non-parametrik *Wilcoxon Signed Rank Test* dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

3. HASIL

Penelitian ini diikuti oleh 36 responden lansia berusia 60–74 tahun di UPTD Puskesmas Gonting Mahe. Berdasarkan jenis kelamin, mayoritas responden adalah perempuan (94,4%, $n = 34$), sedangkan laki-laki berjumlah 2

orang (5,6%). Sebelum diberikan intervensi *Resistance Circuit Training* (RCT), tingkat kemandirian *Activity Daily Living* (ADL) lansia didominasi oleh kategori tergantung sedang (83,3%, $n = 30$) dan tergantung ringan (16,7%, $n = 6$). Setelah menjalani 8 kali sesi latihan RCT selama satu bulan, terjadi peningkatan signifikan pada status kemandirian fungsional lansia (Sibagariang et al., 2024). Sebagian besar responden bergeser ke tingkat ketergantungan paling ringan (55,6%, $n = 20$), diikuti oleh kelompok mandiri total (25,0%, $n = 9$), dan tergantung ringan (19,4%, $n = 7$).

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden dan Skor Activity Daily Living ($N = 36$)

Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-Laki	2	5,6
	Perempuan	34	94,4
Usia	60–74 tahun	36	100,0
Status ADL (Pre-Test)	Tergantung Sedang	30	83,3
Status ADL (Post-Test)	Tergantung Ringan	6	16,7
	Tergantung Ringan	7	19,4
	Tergantung Paling Ringan	20	55,6
	Mandiri Total	9	25,0

Keterangan Tabel 1: Data demografi menunjukkan dominasi lansia perempuan pada kelompok usia *elderly* (60–74 tahun). Hasil pengukuran awal (*pre-test*) memperlihatkan tingginya ketergantungan fisik fungsional harian lansia sebelum latihan, yang kemudian mengalami penurunan derajat ketergantungan secara bermakna pada evaluasi akhir (*post-test*) setelah intervensi RCT.

Uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), sehingga data disimpulkan berdistribusi tidak normal (Sibagariang et al., 2024). Hasil analisis bivariat non-parametrik menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Wilcoxon Signed Rank Test Skor ADL Pre-Test dan Post-Test

Pengukuran	Rata-rata Rank	Z-score	Nilai p (p-value)	Keputusan Hipotesis
Post-Test vs. Pre-Test ADL	18,50	-5,436	0,000	H ₀ Ditolak, H _a Diterima

Keterangan Tabel 2: Uji *Wilcoxon Signed Rank Test* menghasilkan nilai $Z = -5,436$ dan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Seluruh 36 responden mengalami perbaikan skor fungsional (*positive ranks* = 36, *negative ranks* = 0, *ties* = 0). Hal ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari pemberian *Resistance Circuit Training* terhadap peningkatan skor ADL pada lansia di Puskesmas Gonting Mahe.

4. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh intervensi *Resistance Circuit Training* (RCT) terhadap tingkat kemandirian *Activity Daily Living* (ADL) pada lansia di wilayah kerja UPTD Puskesmas Gonting Mahe (Sibagariang et al., 2024). Hasil analisis statistik menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* membuktikan adanya peningkatan skor ADL yang signifikan secara statistik ($Z = -5,436$, $p = 0,000$) setelah pemberian latihan RCT sebanyak 8 sesi selama satu bulan (Sibagariang et al., 2024). Pergeseran dominasi kategori responden dari "tergantung sedang" (83,3%) sebelum perlakuan menjadi "tergantung paling ringan" (55,6%) dan "mandiri total" (25,0%) sesudah perlakuan mengonfirmasi bahwa penambahan beban terstruktur secara sirkuit efektif memperbaiki kapasitas fisik fungsional lansia.

Secara fisiologis, proses penuaan berhubungan erat dengan perubahan struktur muskuloskeletal yang ditandai oleh atrofi serat otot tipe II, penurunan massa otot (sarkopenia), serta reduksi kekuatan otot ekstremitas (Badaruddin, 2021; Lintin & Miranti, 2019). Kelemahan neuromuscular ini menyebabkan gangguan mobilitas, penurunan keseimbangan postural, serta peningkatan risiko jatuh, yang pada akhirnya membatasi kemandirian lansia dalam mengeksekusi aktivitas dasar harian seperti berpindah tempat, mandi, ke toilet, dan berpakaian (Abdullah, 2022; Cahyaningrum, 2021; Saranga, 2022). Pemberian *Resistance Circuit Training* memicu mekanisme adaptasi neural berupa peningkatan rekrutmen unit motorik, frekuensi *firing rate*, serta sinkronisasi neuromuskular (Hu et al., 2024; Ramos et al., 2022).

Intervensi RCT yang dirancang dengan memanfaatkan alat modifikasi seperti *theraband*, *donut handgrip*, dan barbel botol air mampu memberikan tekanan mekanis yang dinamis pada kelompok otot utama ekstremitas atas dan bawah (Insan, 2024; Zannah et al., 2023). Penguatan otot *quadriceps*, *hamstring*, *gluteus*, dan *tibialis anterior* meningkatkan stabilitas sendi lutut dan panggul, yang mempermudah lansia dalam melakukan aktivitas berpindah posisi (*transfer*) dari duduk ke berdiri serta berjalan (Cahyaningrum, 2021; Ramos et al., 2022). Sementara itu, penguatan otot *deltoid*, *biceps*, *triceps*, dan *forearm* mengoptimalkan kekuatan genggam (*grip strength*) dan kontrol gerak halus yang dibutuhkan untuk fungsi perawatan diri seperti mandi, makan, dan berpakaian (Badaruddin, 2021; Purba, 2022).

Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan studi meta-analisis oleh Hu et al. (2024), yang melaporkan bahwa latihan sirkuit resistensi secara signifikan meningkatkan kekuatan otot ekstremitas atas dan bawah, kebugaran kardiorespirasi, serta otonomi fungsional pada orang dewasa lanjut usia. Penelitian oleh Ramos et al. (2022) juga mengonfirmasi bahwa latihan sirkuit ketahanan memberikan peningkatan kekuatan otot dan otonomi fungsional yang lebih unggul dibandingkan latihan jalan kaki konvensional pada lansia. Selain itu, efektivitas penggunaan alat *theraband* dan media beban sederhana dalam penelitian ini mendukung temuan Zannah et al. (2023) serta Insan (2024) yang menyatakan bahwa program latihan beban berbasis alat terjangkau mampu merangsang perbaikan kekuatan dan mobilitas sendi secara optimal pada populasi lansia.

Implikasi klinis dari penelitian ini menekankan pentingnya penerapan program fisioterapi geriatri berbasis komunitas di fasilitas kesehatan primer seperti puskesmas (Budiawan et al., 2023; Supriadi, 2023). Pemberian latihan *Resistance Circuit Training* yang memanfaatkan peralatan sederhana dan aman dapat dijadikan program rutinitas di Posyandu Lansia untuk mencegah penurunan fungsi fisik sekunder akibat imobilitas (Cahyadi et al., 2022; Priyanto, 2022). Meskipun menunjukkan hasil positif, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain tidak adanya kelompok kontrol murni (*control group*), durasi intervensi yang terbatas pada 8 sesi, serta keterbatasan sarana pendukung latihan di lokasi penelitian (Sibagariang et al., 2024). Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan desain *Randomized Controlled Trial* (RCT) dengan kelompok kontrol serta mengevaluasi variabel penyerta lain seperti massa lemak dan kualitas hidup lansia (Hu et al., 2024; Ramos et al., 2022).

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dan bermakna dari pemberian *Resistance Circuit Training* (RCT) terhadap peningkatan kemandirian *Activity Daily Living* (ADL) pada lansia di UPTD Puskesmas Gonting Mahe ($Z = -5,436$, $p = 0,000$). Pemberian intervensi latihan beban bersirkuit selama 8 sesi terbukti secara empiris mampu menurunkan derajat ketergantungan fisik lansia, yang ditandai dengan pergeseran mayoritas responden dari kategori tergantung sedang sebelum latihan menjadi tergantung paling ringan dan mandiri total setelah intervensi.

Implikasi praktis dari penelitian ini menegaskan bahwa program latihan beban terstruktur yang memanfaatkan media sederhana dan terjangkau, seperti *theraband*, *donut handgrip*, dan modifikasi barbel botol air, sangat aplikatif untuk diterapkan di fasilitas kesehatan primer maupun program Posyandu Lansia berbasis komunitas. Meskipun menunjukkan efektivitas yang tinggi, penelitian ini memiliki keterbatasan pada penggunaan desain *quasi-experiment* tanpa kelompok kontrol murni serta durasi intervensi yang relatif singkat. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan rancangan *Randomized Controlled Trial* (RCT) dengan kelompok kontrol, durasi intervensi yang lebih panjang, serta melibatkan variabel fisiologis dan kualitas hidup lansia secara lebih komprehensif.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. M. (2022). Pelatihan aktivitas fisik multimodal sebagai upaya peningkatan keseimbangan tubuh pada lansia. *Jurnal Altifani Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1), 39–47. <https://doi.org/10.25008/altifani.v2i1.218>
- Anggriani, A., Maryaningsih, M., Vera, Y., Erwansyah, R., Aini, N., Sulaiman, S., ... & Maryani, M. (2024). Penyuluhan dan Penanganan Fisioterapi dengan Modalitas Infrared di Desa Bengkel Kecamatan Bengkel Kabupaten Serdang Bedagai. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Kesehatan*, 5(1), 23-28.
- Badaruddin, B. (2021). Fungsi gerak lansia dengan tingkat kemandirian lansia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 605–609. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.662>
- Budiawan, H., Oroh, C., Mamuaja, F., & Langelo, W. (2023). Latihan range of motion pada lanjut usia. *Jurnal Peduli Masyarakat*, 5(2), 471–476.
- Budiono, N. D. P. (2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas hidup lansia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 371–379. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.600>
- Burhan, F. Z., Susetyowati, S., & Julia, M. (2023). Obesitas sebagai faktor risiko penurunan aktivitas fisik vs. penurunan aktivitas fisik sebagai faktor risiko obesitas. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 20(2), 64–71. <https://doi.org/10.22146/ijcn.78502>
- Cahyadi, A., Mufidah, W., Susilowati, T., Susanti, H., & Anggraini, W. D. (2022). Menjaga kesehatan fisik dan mental lanjut usia melalui program posyandu lansia. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Darul Ulum*, 1(1), 52–60.
- Cahyaningrum, E. D. (2021). Gambaran kekuatan otot pada lansia di Rojinhom Yoichi Kokuba Yonabaru Okinawa Jepang. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan*, 17(1), 77–85. <https://doi.org/10.26753/jikk.v17i1.512>
- Dharmawan, P., Jaya, I. P. P., & Suadnyana, I. A. A. (2022). Hubungan indeks masa tubuh (IMT) terhadap keseimbangan dinamis pada lansia di PWRI Kota Denpasar. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(3), 1662–1668. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i3.5042>
- Haris, M., Rajab, M. A., & Iwan, I. (2021). Hubungan penurunan fungsi gerak sendi dengan tingkat stres pada lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Gau Mabaji Kabupaten Gowa[cite: 67]. *Jurnal Ilmiah Keperawatan dan Kebidanan Holistic Care*, 5(1), 60–65.

- Hu, C., Xia, Y., Zeng, D., Ye, M., & Mei, T. (2024). Effect of resistance circuit training on comprehensive health indicators in older adults: A systematic review and meta-analysis[cite: 67]. *Scientific Reports*, 14(1), Article 8823. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-59321-4>
- Insan, S. R. (2024). *Pengaruh latihan barbel squat dan maximum exercise terhadap power otot tungkai* [Skripsi Sarjana, Universitas Negeri Medan][cite: 67].
- Kardi, I. S. (2021). Status Activity Daily Living lansia pada keluarga mahasiswa Universitas Aisyiyah Surakarta di era pandemi[cite: 67]. *Physio Journal*, 1(1), 12–19.
- Lestari, L. (2023). *Hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kemandirian aktivitas pada lansia di wilayah kerja Puskesmas Arut Selatan* [Skripsi Sarjana, STIKes Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun][cite: 68].
- Mudjihartini, N. (2021). Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) dan proses penuaan: Sebuah tinjauan[cite: 68]. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 4(3), 120–129. <https://doi.org/10.18051/JBiomedKes.2021.v4.120-129>
- 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.
- Priyanto, A. (2022). Gambaran faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kemandirian lansia dalam pemenuhan Activity of Daily Living[cite: 68]. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(1), 173–180.
- Purba, E. P. (2022). Tingkat kemandirian lansia dalam pemenuhan Activity Daily Living (ADL) di Panti Pemenang Jiwa[cite: 68]. *Healthcaring: Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 1(1), 27–35.
- Ramos, A. M., Marcos-Pardo, P. J., Vale, R. G. D. S., Vieira-Souza, L. M., Camilo, B. D. F., & Martin-Dantas, E. H. (2022). Resistance circuit training or walking training: Which program improves muscle strength and functional autonomy more in older women?[cite: 68] *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), Article 8828. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148828>.
- Rathnayake, N., Karunadasa, R., Abeygunasekara, T., De Zoysa, W., Palangasinghe, D., & Lekamwasam, S. (2023). Katz Index of Activities of Daily Living in assessing functional status of older people: Reliability and validity of Sinhala version[cite: 68]. *Dialogues in Health*, 2, Article 100134. <https://doi.org/10.1016/j.dialog.2023.100134>.
- Sabri, A., Sulaiman, S., & Maryaningsih, M. (2023). Pengaruh square stepping exercise dan ankle strategy exercise terhadap keseimbangan pada lansia. *Physio Move Journal*, 2(1), 24-28.
- Tarigan, G. M. (2024). Pengaruh Senam Hipertensi Terhadap Penurunan Tekanan Darahpada Lansia Di Desa Barus Julu. *Journal Of Andalas Medica*, 2(6), 272-278.
- Zannah, M., Karokaro, T. M., & Berampu, A. (2023). Latihan theraband dan senam tera Indonesia pada wanita menopause[cite: 70]. *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, 2(1), 76–80. <https://doi.org/10.59025/js.v2i1.66>.