

Enhancing awareness and preventing musculoskeletal disorders through stretching exercises in the Kintamani highlands

Ni Luh Dwi Indrayani[✉], Ni Putu Kamaryati, Ni Kadek Sriasih, Sarah Kartika Wulandari, Putu Inge Ruth Suantika

Institute of Technology and Health Bali, Denpasar, Indonesia

[✉] niluh@itekes-bali.ac.id

 <https://doi.org/10.31603/ce.12907>

Abstract

Musculoskeletal discomfort is a common problem among adults, especially those living in mountainous areas. If left untreated, this condition can lead to long-term musculoskeletal diseases. This community service program aims to increase public awareness and understanding of the importance of preventing musculoskeletal disorders through the implementation of proper physical stretching exercises. The methods used in this program include community education on the physical activities needed to prevent muscle and joint problems, consultations, and stretching practices supported by community assistance. By involving health workers and community leaders, this program provides counseling and training on six types of static stretching. As a result, there was a significant increase in the community's understanding and ability to demonstrate effective stretching techniques. The community also showed active involvement in raising awareness about the importance of musculoskeletal health and successfully implementing strategies for the prevention of muscle and joint diseases. Through a holistic approach involving community leaders and local health workers, understanding of musculoskeletal disorders increased, leading to a positive impact on the quality of life for the community, especially in highland areas.

Keywords: Physical exercise; Musculoskeletal disorders; Muscle and joint stretching

Peningkatan kesadaran dan pencegahan gangguan muskuloskeletal melalui latihan stretching di wilayah dataran tinggi Kintamani

Abstrak

Ketidaknyamanan muskuloskeletal adalah masalah yang umum terjadi pada orang dewasa, terutama di daerah pegunungan. Jika tidak ditangani, dalam jangka panjang kondisi ini dapat menyebabkan penyakit muskuloskeletal. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat tentang pentingnya pencegahan gangguan muskuloskeletal melalui penerapan latihan fisik stretching yang tepat. Metode yang digunakan dalam program ini meliputi pendidikan masyarakat mengenai aktivitas fisik yang diperlukan untuk mencegah masalah otot dan sendi, konsultasi, serta praktik stretching yang didukung oleh pendampingan komunitas. Dengan melibatkan tenaga kesehatan dan tokoh masyarakat, program ini memberikan penyuluhan dan pelatihan tentang enam jenis static stretching. Program ini menghasilkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan kemampuan masyarakat untuk mendemonstrasikan teknik peregangan dengan baik. Masyarakat juga menunjukkan keterlibatan aktif dalam meningkatkan kesadaran akan pentingnya kesehatan muskuloskeletal dan keberhasilan penerapan strategi pencegahan penyakit otot dan sendi. Melalui pendekatan holistik yang melibatkan tokoh masyarakat dan tenaga kesehatan lokal,

Contributions to
SDGs

3 GOOD HEALTH
AND WELL-BEING



11 SUSTAINABLE CITIES
AND COMMUNITIES



Article History

Received: 27/12/24

Revised: 18/03/25

Accepted: 15/04/25

pemahaman tentang gangguan muskuloskeletal meningkat, memberikan dampak positif pada kualitas hidup masyarakat, terutama di daerah dataran tinggi.

Kata Kunci: *Latihan fisik; Gangguan muskuloskeletal; Peregangan otot sendi*

1. Pendahuluan

Kedisan, yang secara geografis terletak di dataran tinggi pegunungan Batur, Desa Kintamani, Bangli, Bali, memiliki karakteristik iklim suhu rendah, khususnya pada malam hari. Wilayah ini juga termasuk daerah dengan laporan masalah kesehatan yang tinggi (BPS Kabupaten Bangli, 2024). Masyarakat Kedisan didominasi oleh pekerja tradisional di sektor penjualan dan pertanian, dengan aktivitas dinamis yang melibatkan pengangkutan logistik. Aktivitas fisik yang intens dan berulang ini menempatkan mereka pada risiko tinggi mengalami masalah muskuloskeletal (Murray, 2020). Selain itu, iklim suhu rendah dapat memperparah ketidaknyamanan muskuloskeletal karena sirkulasi darah yang inadekuat dan kontraksi otot (Woods et al., 2007).

Muskuloskeletal Disorders (MSDs) merupakan penyebab utama ketidaknyamanan dan gangguan fisik yang berdampak pada peningkatan angka cedera dan penurunan produktivitas (Health and Safety Executive, 2018; Jin et al., 2020; Thetkathuek & Meepradit, 2018). Fenomena ini relevan dengan kondisi di Bali, di mana penyakit muskuloskeletal juga umum terjadi pada individu dengan aktivitas fisik minimal (Indrayani, 2020). Mengingat suhu dingin di Kedisan dapat memicu aktivitas fisik yang minimal, perhatian terhadap pencegahan dan penanganan masalah muskuloskeletal menjadi krusial, baik di tingkat individu maupun kolektif (Sastrawati et al., 2025). Oleh karena itu, keterlibatan aktif masyarakat dan tokoh setempat dalam mengidentifikasi faktor risiko serta menerapkan strategi ergonomi yang tepat sangat penting untuk mengurangi prevalensi MSDs.

Berbagai penelitian sistematis dan meta-analisis telah membuktikan bahwa peregangan dengan durasi dan jenis spesifik merupakan upaya efektif dalam mengatasi kasus muskuloskeletal (Huang et al., 2020; Indrayani et al., 2024; Moreira et al., 2021; Van-Hoof et al., 2018). Aktivitas peregangan, meliputi statis, dinamis, dan *pre-contraction* stretching (Chen et al., 2014; Page, 2012), berkontribusi pada peningkatan kesehatan muskuloskeletal (Kementrian Kesehatan RI, 2016; Shiri et al., 2018). Pendekatan yang mengintegrasikan edukasi, pelatihan, dan adaptasi lingkungan kerja dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kesehatan muskuloskeletal, sekaligus memitigasi dampak jangka panjang kondisi ini (Watts & Green, 2023).

Berdasarkan peninjauan awal terkait program kesehatan di Kedisan, tokoh masyarakat menunjukkan antusiasme warga untuk memelihara kesehatan jika didukung oleh relawan kesehatan. Peregangan otot dan sendi sangat penting dalam mencegah cedera dan mempertahankan fungsi muskuloskeletal, terutama di daerah bersuhu dingin di mana kekakuan otot dan sendi serta perlambatan sirkulasi darah dapat meningkatkan risiko cedera, khususnya pada individu dengan aktivitas fisik terbatas. Oleh karena itu, tim pengabdian kesehatan masyarakat Itekes Bali mengimplementasikan program edukasi teknik peregangan yang tepat dan latihan gerak fisik yang dapat dilakukan dalam kondisi terbatas. Program ini bertujuan untuk meningkatkan mobilitas, fleksibilitas, dan

sirkulasi darah, serta memperkuat pemahaman masyarakat mengenai pentingnya aktivitas fisik dan peregangan dalam menjaga kesehatan otot dan sendi di iklim rendah. Implementasi program yang efektif diharapkan dapat berkontribusi pada penurunan angka cedera muskuloskeletal dan peningkatan kualitas hidup masyarakat setempat.

2. Metode

Pengabdian masyarakat dilakukan 6 Desember 2024 yang berlokasi di Banjar Kedisan, Kintamani dengan peserta kegiatan meliputi warga Kedisan, dengan latar belakang sebagai pekerja pekerjaan tradisional. Metode yang digunakan meliputi pendidikan masyarakat, konsultasi terkait aktivitas fisik untuk pencegahan masalah otot dan sendi; dan praktik *stretching* disertai dengan advokasi berupa pendampingan kepada masyarakat. Metode evaluasi kegiatan menggunakan desain *one group pre-test and post-test* yang diperoleh dari 15 representatif warga dewasa dan lanjut usia di Kedisan.

Tujuan dari program yang diberikan menggunakan metode ini yaitu meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan warga dalam menerapkan latihan fisik peregangan dinamis otot dan sendi sebagai upaya perawatan kesehatan jangka panjang. Alat ukur yang digunakan dalam evaluasi menyesuaikan dengan kemampuan warga yakni melalui pertanyaan verbal meliputi deskripsi terkait aktivitas fisik dan latihan fisik, perbedaan diantaranya, manfaat latihan fisik *static stretching exercise* untuk kesehatan otot dan sendi pada perawatan jangka panjang, jenis *static stretching exercise*, serta tahapan melakukan *static stretching exercise*.

Tahapan program pengabdian masyarakat ini secara detail dilaksanakan melalui tiga fase tatap muka, yaitu fase pre intervensi, kerja, dan evaluasi. *Pertama*, fase pre intervensi dimana tim pengabdian masyarakat turun ke lapangan untuk melakukan observasi awal termasuk level pendidikan dan kebiasaan warga menerima informasi edukatif, dan pendekatan program. Pendekatan melalui edukasi dan kebijakan setempat dapat menjadi alternatif untuk memberikan program yang dapat meningkatkan peluang tenaga profesional melakukan pendekatan.

Kedua, fase kerja. Tim pelaksana melakukan sosialisasi dalam bentuk pelatihan atau penyuluhan dan pendampingan. Manajemen program peregangan promosi kesehatan terkait peregangan otot sendi yang digunakan merujuk pada *static stretching exercise* (Page, 2012). *Ketiga*, fase evaluasi dimana tim pengabdian juga melibatkan tokoh kesehatan dan tokoh masyarakat setempat untuk memberikan tindak lanjut atas kegiatan yang telah dilakukan sebagai upaya pemeliharaan kontinuitas program.

3. Hasil dan Pembahasan

Program ini dilaksanakan dengan tujuan peningkatan kesehatan otot dan sendi sebagai upaya perawatan jangka panjang melalui penyuluhan kesehatan sendi dan otot dan praktik serta pendampingan *stretching exercise* (Ratzon et al., 2016) yang melibatkan warga serta tokoh kesehatan dan masyarakat Kedisan, Kintamani Bali.

3.1. Fase pre intervensi

Pada fase pre intervensi, pelaksanaan bermitra dengan tokoh masyarakat dan kesehatan. Pada tahap ini tim pengabdian menuju lokasi Desa Kedisan, Kintamani untuk

melakukan pengkajian keperawatan menggunakan metode *Windshield Survey*. Survei ini bertujuan untuk mengobservasi lingkungan di lapangan, berinteraksi kepada masyarakat, tenaga kesehatan yang berwenang di wilayah setempat, serta tokoh masyarakat secara langsung. Penjajakan awal serta pelibatan dengan tokoh terkait di suatu wilayah tinggal dibutuhkan untuk pemetaan program pengabdian masyarakat yang tepat sasaran (Watts & Green, 2023). Perawat dan dokter dari puskesmas terdekat turut menghadiri kegiatan. Organisasi Persatuan Perawat Nasional Indonesia di wilayah serta kader kesehatan Kedisan juga memberikan kontribusi untuk memotivasi seluruh warga bersama dengan kader mendatangi balai desa. Tokoh masyarakat ini yang disebut sebagai mitra untuk pengabdian masyarakat hadir dan berkomitmen 100% untuk keberlanjutan program, hal ini memastikan keterlibatan aktif masyarakat dalam upaya pencegahan dan penanganan masalah kesehatan, serta menciptakan dukungan yang kuat dalam meningkatkan kesadaran dan perilaku hidup sehat (Anggraini & Hutahaean, 2022).

3.2. Fase kerja

Dalam fase kerja program, edukasi komprehensif mengenai *static stretching exercise* disampaikan, mencakup pengertian, manfaat, komponen, dan tahapan pelaksanaannya (Gambar 1). Edukasi ini juga menjelaskan perbedaan antara aktivitas fisik, gerakan tubuh yang mengeluarkan energi, dan latihan fisik (olahraga), aktivitas fisik yang terencana, terstruktur, dan berkesinambungan untuk meningkatkan kebugaran jasmani (Kementrian Kesehatan RI, 2016).

Pentingnya latihan fisik di daerah dataran tinggi dengan iklim dingin ditekankan karena kondisi tersebut dapat menyebabkan kekakuan otot dan sendi serta meningkatkan risiko cedera muskuloskeletal. Latihan peregangan di daerah ini bermanfaat untuk meningkatkan fleksibilitas otot, sendi, dan rentang gerak. Secara fisiologis, latihan fisik dapat meningkatkan suhu tubuh yang memicu disosiasi oksigen, sehingga pasokan oksigen ke otot lebih optimal untuk kinerja (Sastrawati et al., 2025; Taulaniemi et al., 2019; Woods et al., 2007). Manfaat kedua adalah peningkatan sirkulasi darah, yang mendistribusikan oksigen dan nutrisi ke otot, meminimalkan kekakuan atau kelelahan otot akibat iklim dingin. Peregangan memicu vasodilatasi, meningkatkan aliran darah ke jaringan (Woods et al., 2007). Ketiga, peregangan statis mencegah risiko cedera muskuloskeletal melalui peningkatan kekuatan otot, dengan memfasilitasi kontraksi eksentrik yang lebih lambat dan durasi kontraksi yang lebih lama pada siklus peregangan-pendekatan otot (Behm & Chaouachi, 2011). Keempat, peregangan membantu meminimalisir ketegangan dan stres, yang relevan di lingkungan dataran tinggi dengan potensi aktivitas terbatas. Peregangan statis, baik secara mandiri atau melalui rentang gerak (Page, 2012; Ratzon et al., 2016) otot ekstremitas, merupakan cara efektif untuk mengurangi cedera muskuloskeletal dengan meningkatkan relaksasi dan menghilangkan ketegangan otot (Woods et al., 2007), yang sering disebabkan oleh postur kaku, sehingga meningkatkan kualitas kesejahteraan.

Komponen penting dalam melakukan latihan fisik yang benar untuk menjaga kesehatan dan mencegah masalah muskuloskeletal juga diajarkan (Kementrian Kesehatan RI, 2016). Ini meliputi: memastikan lingkungan sehat, aman, nyaman, dan tidak rawan cedera; mengukur denyut nadi (target 96-112 kali/menit); melakukan olahraga secara bertahap sesuai kondisi kesehatan; melakukan tes kapasitas personal (tes bicara); berolahraga 3-5 kali seminggu; serta bagi lansia dengan masalah kesehatan, dilakukan di bawah pengawasan medis. Struktur latihan meliputi peregangan awal 5-10 menit,

latihan inti 20-40 menit, dan pendinginan 5-10 menit. Pengukuran denyut nadi juga dilakukan sebelum dan sesudah peregangan untuk memastikan kondisi normal.



Gambar 1. Edukasi kesehatan otot dan sendi

Pelaksanaan program dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama, masyarakat diberi edukasi tentang aktivitas fisik dan latihan fisik. Penjelasan definisi dan perbedaan antara keduanya disampaikan dengan bantuan proyektor dan contoh gambar, disesuaikan dengan tingkat pemahaman warga desa Kedisan. Warga juga menerima informasi tentang manfaat latihan fisik dan dampak buruk dari aktivitas fisik terbatas, terutama di iklim dingin. Setelah memahami dasar-dasar ini, warga dijelaskan mengenai komponen-komponen penting dalam melakukan latihan fisik (Yuniartika et al., 2024), dengan masing-masing komponen dijelaskan dan diberikan contoh.

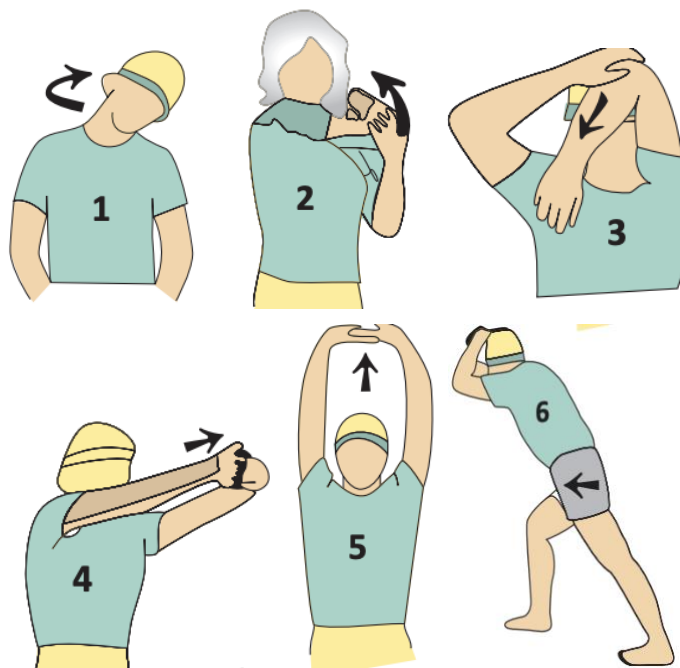
Pada tahap kedua, warga didampingi dalam melakukan latihan fisik *static stretching exercise* (Gambar 2). Tim pengabdian masyarakat mendemonstrasikan enam jenis peregangan di depan, menggunakan proyeksi gambar di layar, dan memastikan warga melakukannya dengan benar melalui evaluasi jenis otot yang berkontraksi. Enam langkah peregangan tersebut meliputi gerakan bahu, lengan, sisi tubuh, dan tungkai, masing-masing ditahan selama 8 hitungan atau sekitar 10 detik. Tokoh masyarakat dan tenaga kesehatan setempat turut berperan aktif dalam memberikan arahan dan pendampingan selama sesi latihan.



Gambar 2. Pelaksanaan latihan *stretching* di balai Desa Kedisan, Kintamani

Secara detail, enam jenis *stretching exercise* ditampilkan pada (Gambar 3) dengan penjelasan sebagai berikut.

- a. Langkah 1, meletakkan kedua tangan di pinggang, kemudian posisikan bahu ke kanan, tahan posisi ini dalam hitungan 8 durasi 10 detik. Lakukan hal serupa di arah sebaliknya.
- b. Langkah 2, letakkan tangan kanan di bahu kiri, kemudian angkat siku kanan dengan bantuan tangan kiri dan dorong ke belakang, sehingga otot di bagian belakang lengan kanan terasa meregang. Tahan posisi tersebut selama 8 hitungan atau sekitar 10 detik. Ulangi gerakan ini pada lengan kiri
- c. Langkah 3, tekuk lengan kanan ke atas, dengan tangan kanan memegang punggung di belakang kepala. Gunakan tangan kiri untuk memegang siku kanan dan tarik ke arah kiri, hingga otot di bagian sayap lengan kanan terasa teregang. Tahan posisi tersebut selama 8 hitungan atau sekitar 10 detik. Ulangi gerakan yang sama pada lengan kiri.
- d. Langkah 4, satukan kedua tangan di depan dada, kemudian dorong kedua tangan ke arah depan hingga lurus, sehingga otot-otot di samping lengan terasa teregang. Tahan posisi tersebut selama 8 hitungan atau sekitar 10 detik
- e. Langkah 5, satukan kedua tangan di atas kepala, kemudian dorong ke atas hingga lurus, sehingga otot-otot di samping lengan terasa teregang. Tahan posisi tersebut selama 8 hitungan atau sekitar 10 detik.
- f. Langkah 6, lipat kedua lengan dan letakkan di dinding, dengan dahi menempel pada kedua telapak tangan. Tempelkan ujung jari kaki kanan pada dinding, tekuk tungkai kanan, sementara tungkai kiri lurus ke belakang, sehingga otot-otot di bagian belakang tungkai kiri terasa teregang. Tahan posisi tersebut selama 8 hitungan atau sekitar 10 detik. Ulangi gerakan yang sama pada kaki sebelah lainnya.



Gambar 3. Enam langkah-langkah latihan peregangan

3.3. Fase evaluasi dan refleksi kognitif dan psikomotor

Pada tahap evaluasi dan refleksi kognitif dan psikomotor ([Gambar 4](#)), data *pre-test* menunjukkan tingkat pemahaman awal warga mengenai kesehatan otot dan sendi serta tahapan latihan peregangan. Hasilnya, kurang dari 50% warga memahami perbedaan antara aktivitas fisik dan latihan fisik untuk otot dan sendi. Hanya 20% warga yang mampu menyebutkan manfaat olahraga atau latihan fisik bagi otot dan sendi, sementara 10% warga dapat mengurutkan tahapan *static stretching* dengan benar, dan 10% lainnya mampu mendemonstrasikan jenis *static stretching exercise*.

Setelah intervensi berupa pendidikan kesehatan yang melibatkan presentasi dan demonstrasi *static stretching exercise* ([Huang et al., 2020](#); [Indrayani et al., 2024](#); [Moreira et al., 2021](#); [Van-Hoof et al., 2018](#)), terjadi peningkatan signifikan dalam pemahaman warga. Seluruh warga (100%) kini memahami perbedaan antara aktivitas fisik dan latihan fisik. Kemampuan warga dalam menyebutkan manfaat olahraga atau latihan fisik untuk otot dan sendi juga meningkat menjadi 100%. Lebih lanjut, 100% warga dapat menyebutkan tahapan *stretching exercise* secara berurutan, meskipun dengan bantuan catatan dari *smartphone*. Dalam hal keterampilan psikomotor, warga berhasil mendemonstrasikan 5 dari 6 jenis *stretching exercise* dengan tepat. Respons positif juga datang dari tenaga kesehatan setempat dan tokoh masyarakat yang menyatakan komitmen untuk memfasilitasi program *stretching exercise* di komunitas.



Gambar 4. Pelaksanaan kemampuan *cognitive post-test static stretching exercise*

4. Kesimpulan

Program *static stretching exercise* di Desa Kedisan, Kintamani, merupakan langkah efektif dalam pencegahan dan penanganan masalah muskuloskeletal yang berbasis pada *evidence-based practice*. Program ini berhasil meningkatkan kognitif dan psikomotor masyarakat dalam memahami dan mendemonstrasikan latihan fisik. Pelaksanaan program memerlukan pendekatan holistik yang melibatkan berbagai pihak, termasuk tokoh masyarakat dan tenaga kesehatan. Pada fase pre-intervensi, kemitraan antara masyarakat dan profesional kesehatan dapat terbentuk, sangat penting untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya kesehatan muskuloskeletal. Hal ini juga memastikan keberhasilan dalam penerapan strategi pencegahan penyakit otot dan sendi yang efektif. Selama fase latihan fisik, program yang terstruktur dan disesuaikan dengan kebutuhan individu dapat membantu mencegah cedera serta meningkatkan kualitas hidup, terutama di daerah dataran tinggi. Diharapkan program ini dapat berlanjut dengan melibatkan tokoh setempat, sehingga tercipta lingkungan yang lebih sehat dan

mendukung upaya pencegahan masalah *muskuloskeletal* jangka panjang. Untuk pengabdian selanjutnya, fokus dapat diarahkan pada evaluasi *static stretching* dan edukasi mengenai *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF), disertai penjelasan mengenai manfaat untuk perawatan jangka panjang.

Ucapan Terima Kasih

Seluruh warga, tokoh masyarakat, tokoh kesehatan Kedisan, Kintamani, DPK PPNI dan Institute of Technology and Health Bali, Indonesia.

Kontribusi Penulis

Pelaksana kegiatan: NLDI, NPK, NKS, SKW, PIRS; Penyiapan artikel: NLDI; Analisis dampak pengabdian: NPK; Penyajian hasil pengabdian: NLDI.

Konflik Kepentingan

Seluruh penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan finansial atau non-finansial yang terkait dengan artikel ini.

Pendanaan

Kegiatan dan publikasi artikel tidak dibiayai dari sumber manapun.

Daftar Pustaka

- Anggraini, N. V., & Hutahae, S. (2022). Health education by ergonomic position coaching for back pain prevention in banana chips MSME's workers. *Community Empowerment*, 7(9). <https://doi.org/10.31603/ce.7166>
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal Applied Physiology*, 111(11), 2633–2651. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1879-2>
- BPS Kabupaten Bangli. (2024). *Kondisi iklim*.
- Chen, H.-M., Wang, H.-H., Chen, C.-H., & Hu, H.-M. (2014). Effectiveness of a stretching exercise program on low back pain and exercise self-efficacy among nurses in Taiwan: A randomized clinical trial. *Pain Management Nursing: Official Journal of the American Society of Pain Management Nurses*, 15(1), 283–291. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2012.10.003>
- Health and Safety Executive. (2018). *Work related musculoskeletal disorders in Great Britain (WRMSDs), 2018*.
- Huang, R., Ning, J., Chuter, V. H., Taylor, J. B., Christophe, D., Meng, Z., & Jiang, L. (2020). Exercise alone and exercise combined with education both prevent episodes of low back pain and related absenteeism: Systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials (RCTs) aimed at preventing back pain. *British Journal of Sports Medicine*, 54(13), 766–770.

- <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100035>
- Indrayani, N. L. D. (2020). *From Job Analysis Approach to Identify Work-Related Musculoskeletal Discomforts (WRMDs) and its Physical Ergonomic Risks in Furniture Manufacturing Workers*. National Cheng Kung University.
- Indrayani, N. L. D., Kao, C. Y., Suyasa, I., Padmalatha, K. M. S., Chang, J. H., & Wang, C. J. (2024). Effectiveness of exercise programs to reduce low back pain among nurses and nursing assistants: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Safety Research*, 89, 312–321. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2024.01.001>
- Jin, Z., Wang, D., Zhang, H., Liang, J., Feng, X., Zhao, J., & Sun, L. (2020). Incidence trend of five common musculoskeletal disorders from 1990 to 2017 at the global, regional and national level: Results from the global burden of disease study 2017. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 79(8), 1014–1022. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-217050>
- Kementrian Kesehatan RI. (2016). *Buku Kesehatan Lanjut Usia*. Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan RI.
- Moreira, R. F., Moriguchi, C. S., Carnaz, L., Foltran, F. A., Silva, L. C., & Coury, H. J. (2021). Effects of a workplace exercise program on physical capacity and lower back symptoms in hospital nursing assistants: a randomized controlled trial. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 94, 275–284. <https://doi.org/10.1007/s00420-020-01572-z>
- Murray, C. J. L. (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: A systematic analysis for the global burden of disease study 2019. *The Lancet*, 396(10258), 1204–1222. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30925-9)
- Page, P. (2012). Current concept in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), 109–119.
- Ratzon, N. Z., Bar-Niv, N. A., & Froom, P. (2016). The effect of a structured personalized ergonomic intervention program for hospital nurses with reported musculoskeletal pain: An assigned randomized control trial. *Work: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*, 54(2), 367–377. <https://doi.org/10.3233/wor-162340>
- Sastrawati, D. K., Partiw, P. H., Ridwanti, L. P. P. W., Haris, A., Astawa, I. K., Susila, I. P. W. A., & Indrayani, N. L. D. (2025). Studi Literatur Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Osteoarthritis Lutut Lansia. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 7(2), 14. <https://doi.org/10.38035/rrj.v7i2.1350>
- Shiri, R., Coggon, D., & Falah-Hassani, K. (2018). Exercise for the Prevention of Low Back Pain: Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *American Journal of Epidemiology*, 187(5), 1093–1101. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx337>
- Taulaniemi, A., Kankaanpää, M., Tokola, K., Parkkari, J., & Suni, J. H. (2019). Neuromuscular exercise reduces low back pain intensity and improves physical functioning in nursing duties among female healthcare workers; secondary analysis of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20, 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2678-x>
- Thetkathuek, A., & Meepradit, P. (2018). Work-related musculoskeletal disorders among workers in an MDF furniture factory in eastern Thailand. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 24(2), 207–217. <https://doi.org/10.1080/10803548.2016.1257765>
- Van-Hoof, W., O'Sullivan, K., O'Keefe, M., Verschueren, S., O'Sullivan, P., & Dankaerts,

- W. (2018). The efficacy of interventions for low back pain in nurses: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 77, 222–231. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.10.015>
- Watts, T., & Green, J. E. (2023). Collaborating With Community Partners to Address Population Health in an Online Advanced Nursing Practice Course. *Nurse Educator*, 48(6), 310–315. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001414>
- Woods, K., Bishop, P., & Jones, E. (2007). Warm-Up and Stretching in the Prevention of Muscular Injury. *Sports Medicine*, 12, 1089–1099. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737120-00006>
- Yuniartika, W., Sudaryanto, A., Nofandrilla, N., Ananta, D. S., Alea, Z. N., & Hanifah, A. D. (2024). Low-impact aerobic exercise as a non-pharmacological intervention for reducing uric acid levels. *Community Empowerment*, 9(10), 1429–1436. <https://doi.org/10.31603/ce.11627>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
