

EFEKTIVITAS LATIHAN *ABDOMINAL HOLLOWING* TERHADAP PENURUNAN NYERI DAN DISABILITAS *LOW BACK PAIN* PADA PEKERJA KANTOR: *NARRATIVE REVIEW*

Oleh

Salsabila Fitria Eriyani¹, Nindha Prabaningrum², Muhammad Irfan³

^{1,2,3}Program Studi Fisioterapi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Jl. Siliwangi (Ringroad Barat) No.63, Nogotirto, Gamping, Sleman, Yogyakarta 55292

E-mail: ¹salsabilafitriaeriyani@gmail.com

Article History:

Received: 08-11-2025

Revised: 15-11-2025

Accepted: 11-12-2025

Keywords: *Abdominal*

Hollowing, Low Back Pain,

Disabilitas, Pekerja Kantor,

Core Stability

Abstract: *Latar belakang:* *Low Back pain (LBP)* merupakan keluhan muskuloskeletal yang sering dialami oleh pekerja kantor akibat postur duduk statis yang berkepanjangan. Kondisi ini dapat mengakibatkan nyeri serta penurunan fungsi, sehingga berkontribusi pada penurunan produktivitas kerja dan disabilitas. Latihan *Abdominal Hollowing (AH)* dikenal dengan teknik aktivasi *core muscle* yang bertujuan untuk meningkatkan stabilitas lumbal dan mengurangi keluhan *LBP*. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk meninjau efektivitas latihan *AH* terhadap penurunan nyeri dan disabilitas *LBP* pada pekerja kantor berdasarkan bukti ilmiah terkini. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *narrative review* dengan penelusuran literatur pada database PubMed, MDPI, PMC, ScienceDirect, IJSDR, dan PhysicalTreatment. Kriteria inklusi meliputi artikel internasional tahun 2015-2025, artikel penelitian eksperimen, dan artikel dengan populasi pasien *LBP*. Data dianalisis secara naratif untuk mengidentifikasi pengaruh intervensi terhadap nyeri dan disabilitas. **Hasil:** Latihan *AH* terbukti efektif secara signifikan dalam menurunkan nyeri dan disabilitas *LBP* pada pekerja kantor melalui peningkatan stabilitas segmental, memodifikasi pola aktivasi otot, dan mengurangi beban mekanik pada tulang belakang. Efektivitas latihan ini optimal dicapai ketika latihan dilakukan secara teratur selama 6-10 minggu. **Kesimpulan:** Latihan *AH* efektif dalam menurunkan nyeri dan disabilitas *low back pain* pada pekerja kantor.

PENDAHULUAN

Work Musculoskeletal Disorders (WMSDs) adalah kumpulan gejala yang muncul akibat kerusakan pada sistem muskuloskeletal yang mencakup otot, saraf, tendon, tulang rawan, serta diskus intervertebralis yang disebabkan oleh kelelahan akibat pekerjaan dan tidak

disebabkan oleh peradangan akibat infeksi, tumor, atau kondisi medis umum yang mengakibatkan kerusakan jaringan (Roquelaure, 2019). WMSDs merupakan salah satu masalah kesehatan akibat pekerjaan yang paling umum terjadi yang meluas dan meningkat di seluruh dunia (Luan *et al.*, 2018). Gangguan tersebut menurunkan efisiensi fisiologis pada sistem tubuh manusia, sehingga hal ini menjadi masalah kesehatan yang besar di negara-negara maju dan berkembang (Ezugwu *et al.*, 2020). WMSDs jarang mengancam jiwa, namun dapat meningkatkan absenteisme yang berdampak pada penurunan produktivitas kerja, kualitas hidup, serta peningkatan beban finansial untuk menangani konsekuensinya (Luan *et al.*, 2018) (Yang *et al.*, 2019).

Menurut WHO (2022) terdapat 1,71 miliar orang memiliki gangguan muskuloskeletal di seluruh dunia dengan *low back pain* (LBP) atau nyeri punggung bawah sebagai salah satu penyebab utama kecacatan di seluruh dunia. Pada tahun 2020, WHO mencatat bahwa LBP mempengaruhi 619 juta orang di seluruh dunia. Data epidemiologi di Inggris menurut *the Labour Force Survey*, jumlah pekerja yang menderita WMSDs pada tahun 2022/2023 sebanyak 473.000 orang dengan kasus yang paling banyak terkena dampaknya adalah nyeri punggung dengan total 195.000 kasus (Sekar *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil riset Analisis Beban Penyakit Nasional dan Sub Nasional Indonesia pada tahun 2017 yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan bekerja sama dengan *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME) mencatat bahwa LBP akibat WMSDs menempati peringkat pertama penyebab disabilitas (Hijami & Kurniawidjaja, 2022). Menurut studi *The Global Burden of Disease* (GBD) pada tahun 2015, angka kecacatan akibat LBP meningkat seiring dengan tingginya *Socio-demographic Index* (SDI) dengan peningkatan yang lebih nyata pada perempuan (Vos *et al.*, 2016).

Low Back Pain (LBP) merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal akibat aktivitas fisik berulang, posisi kerja yang monoton, serta durasi aktivitas yang panjang. LBP didefinisikan sebagai nyeri, ketegangan otot, atau kekakuan yang dirasakan pada area punggung bawah, yaitu di antara batas bawah tulang rusuk (*costal margin*) hingga lipatan *gluteal inferior* atau *sacrum* yang dapat bersifat lokal maupun menjalar (radikuler) ke ekstremitas bawah, tergantung pada keterlibatan jaringan atau saraf. Secara anatomi, LBP sering melibatkan segmen vertebra lumbal hingga sakrum (L1–L5, S1) dan dapat bersumber dari struktur muskuloskeletal seperti otot, tulang belakang, maupun saraf di sekitarnya. Kondisi ini menunjukkan prevalensi yang tinggi pada berbagai kelompok pekerja akibat paparan beban mekanik, postur kerja statis, serta kurangnya kebugaran otot penunjang tulang belakang (Merlinda *et al.*, 2020). Secara global, *Low Back Pain* juga didefinisikan sebagai nyeri atau kekakuan yang timbul pada daerah lumbar antara batas bawah tulang rusuk dan lipatan *gluteal inferior*, yang dapat disertai atau tidak disertai dengan nyeri penjarangan ke tungkai (*leg pain*) maupun gejala saraf lainnya (Nicol *et al.*, 2023), (Malik *et al.*, 2022).

Definisi nyeri menurut *International Association for the Study of Pain* (IASP) adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan yang terkait dengan atau menyerupai pengalaman yang berhubungan dengan kerusakan jaringan aktual atau potensial (Raja *et al.*, 2020). Nyeri pada LBP dapat bersifat akut maupun kronis dan muncul akibat kombinasi faktor biomekanik, inflamasi, serta gangguan neuromuskular yang memengaruhi struktur tulang belakang bagian lumbal (Ferlito *et al.*, 2022). Sedangkan

disabilitas pada penderita LBP menggambarkan keterbatasan fungsi dan partisipasi individu dalam melakukan aktivitas sehari-hari, pekerjaan, maupun peran sosial akibat gangguan LBP. Konsep ini tidak hanya mencakup intensitas nyeri, tetapi bagaimana nyeri tersebut memengaruhi kemampuan seseorang menjalankan fungsi fisik dan sosialnya (Chiarotto *et al.*, 2016)

Abdominal Hollowing (AH) atau yang juga dikenal dengan *Abdominal Drawing-in Manoeuvre* (ADIM) adalah teknik aktivasi otot-otot *deep trunk* dengan aktivasi otot-otot permukaan yang minimal. Teknik ini merupakan salah satu strategi utama dalam latihan *core stability* untuk meningkatkan stabilitas trunk (García-Jaén *et al.*, 2020) yang dilakukan dengan menarik perut ke bawah ke arah vertebra dan mempertahankan posisi netral di tulang belakang lumbar, sehingga mengaktifkan otot *Transversus Abdominis* (TrA) dan *Obliquus Internus* (OI). Teknik AH efektif untuk mengurangi rasa nyeri dan disabilitas pada individu dengan LBP non spesifik (Golob *et al.*, 2024). Teknik ini lazim digunakan dalam program latihan *core stability* untuk LBP dan peningkatan kontrol *trunk* (Saiklang *et al.*, 2021). Penelitian tersebut menegaskan bahwa latihan AH dapat menurunkan nyeri dan disabilitas LBP. Selain itu, aktivasi otot TrA dan OI secara bersamaan dapat meningkatkan tekanan intra-abdomen dengan menghubungkan ke fasia torakolumbalis, sehingga memberikan kekuatan dan stabilitas pada vertebra (Vaičienė *et al.*, 2018).

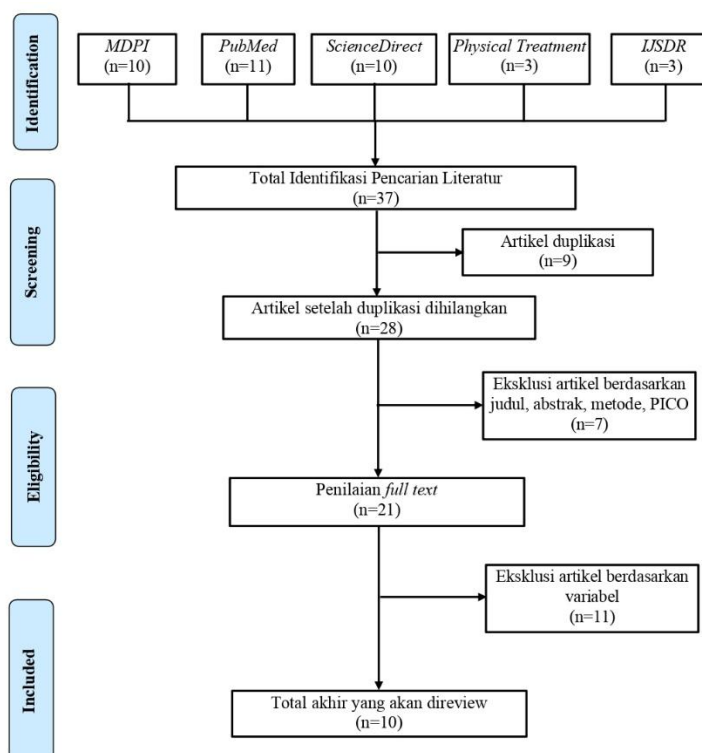
METODE PENELITIAN

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode *Narrative Review* (NR) atau yang juga dikenal dengan tinjauan pustaka. *Narrative Review* merupakan pendekatan peninjauan literatur yang menyajikan gambaran umum dan sintesis deskriptif dari topik tertentu tanpa terikat oleh protokol penelitian yang ketat (Ghosh & Choudhury, 2025). Tujuan dari NR yaitu untuk memperluas wawasan terhadap suatu topik, merangkum hasil penelitian yang telah dipublikasikan, mencegah terjadinya pengulangan penelitian, serta mengidentifikasi area penelitian yang kurang dikaji (Gregory & Denniss, 2018). Dalam penelitian ini, NR bertujuan untuk meninjau efektivitas latihan AH terhadap penurunan nyeri dan disabilitas LBP pada pekerja kantor berdasarkan bukti ilmiah terkini.

Narrative review disusun menggunakan pendekatan studi literatur melalui proses pengumpulan, identifikasi, dan seleksi jurnal yang membahas topik terkait latihan *abdominal hollowing*, nyeri, dan disabilitas *low back pain*, dan pekerja kantor. Pencarian literatur dilakukan berdasarkan kriteria inklusi yaitu artikel internasional yang diterbitkan pada tahun 2015-2025, artikel yang berisi *full text*, artikel penelitian eksperimen, dan artikel dengan populasi pasien *low back pain*. Pencarian data mengacu pada 5 database yaitu MDPI, PubMed, PMC, ScienceDirect, IJSDR, dan PhysicalTreatment dengan menggunakan kata kunci: *Abdominal Hollowing OR Abdominal Drawing in Manoeuvre AND Pain AND Disability AND Low Back Pain AND Office Worker*. Proses identifikasi literatur menggunakan pendekatan PICO (*Patient/Population/Problem, Intervention, Comparison, Outcome*). Setelah didapatkan 10 artikel dari hasil pencarian, artikel ditinjau dengan meringkas dan melaporkan hasil dari masing-masing jurnal, kemudian ditarik kesimpulan.

Alur seleksi artikel secara keseluruhan ditampilkan pada PRISMA *flowchart* sebagai berikut:

Skema 1. PRISMA flowchart



HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tinjauan 10 artikel di atas, didapatkan bahwa efektivitas latihan *Abdominal Hollowing* (AH) terhadap penurunan nyeri dan disabilitas *low back pain* pada pekerja kantor sangat dipengaruhi oleh karakteristik intervensi dan individu. Terdapat 7 penelitian yang melibatkan peserta dewasa muda hingga pra lansia (sekitar 20-55 tahun) dan 8 penelitian yang melibatkan individu dengan durasi nyeri lebih dari tiga bulan. Menurut (Osuka *et al.*, 2020), faktor usia sangat berpengaruh karena peserta dengan usia lebih muda menunjukkan respons neuromuskular yang lebih baik terhadap latihan stabilisasi.

Secara demografi, terdapat dua studi yang hanya melibatkan peserta wanita dengan LBP kronis seperti pada penelitian Yalfani *et al.* (2023) dan Park & Lee. (2020) sehingga generalisasi terhadap populasi laki laki masih terbatas. Namun penelitian tersebut menunjukkan bahwa wanita cenderung memperoleh peningkatan stabilitas trunk yang lebih baik terutama ketika latihan dikombinasikan dengan komponen pernapasan. Dalam konteks pekerjaan, latihan AH terbukti relevan bagi pekerja kantor yang menghabiskan banyak waktunya dengan duduk, karena mampu mengurangi perubahan tinggi badan selama duduk lama yang berhubungan dengan kompresi diskus seperti yang dilaporkan oleh Saiklang *et al.* (2022) dan Puntumetakul *et al.* (2021).

Faktor yang paling konsisten dalam pengaruh hasil latihan AH yaitu durasi latihan. Program intervensi enam hingga sepuluh minggu seperti pada Yalfani *et al.* (2023) dan

Baklikar & Patel. (2024) menunjukkan penurunan nyeri dan disabilitas yang lebih bermakna dibandingkan studi dengan efek langsung satu sesi seperti Saiklang *et al.* (2022). Selain durasi latihan, ketepatan teknik latihan juga berperan penting. Penggunaan alat *biofeedback* seperti *ultrasound portabel* atau *pressure biofeedback* terbukti meningkatkan akurasi aktivasi otot *Transversus Abdominis* (TrA) seperti yang dilakukan oleh Takasaki & Kawazoe. (2021).

Selain itu, efektivitas latihan AH juga lebih menonjol pada pasien dengan instabilitas lumbal klinis seperti pada penelitian Puntumetakul *et al.* (2021). Beberapa penelitian juga menambahkan komponen latihan lain, misalnya pelatihan diafragma dapat meningkatkan kekuatan diafragma meskipun tidak selalu lebih efektif dalam menurunkan nyeri dibandingkan latihan AH saja seperti yang dijelaskan oleh Baklikar & Patel. (2024).

Berdasarkan tinjauan terhadap 10 artikel terkait latihan AH, terdapat 8 penelitian yg membahas bahwa Latihan AH terbukti efektif dalam mengurangi intensitas nyeri pada pasien dengan LBP kronis. Efektivitas ini dicapai melalui latihan AH yang berakar pada perbaikan kontrol neuromuskular dan stabilisasi segmental tulang belakang lumbal yang bertujuan untuk meningkatkan aktivasi dan timing otot TrA yang merupakan stabilisator internal tulang belakang. Peningkatan kontrol TrA ini memberikan dukungan *stiffness* pada *lumbo-pelvic* area yang dapat mengurangi beban mekanis pada struktur nosiseptif, seperti diskus intervertebralis dan sendi faset (Rubí-carnacea *et al.*, 2023;Saiklang *et al.*, 2021).

Selain itu, aktivasi otot TrA melalui latihan AH memberikan dasar stabilitas yang diperlukan untuk mengurangi beban mekanis pada struktur yang sensitif terhadap nyeri di punggung bawah. Penelitian Osuka *et al.* (2020) telah menunjukkan bahwa latihan ini dapat memengaruhi respons neuromuskular terhadap perubahan beban *sudden release* pada *trunk* yang merupakan mekanisme kunci dalam pencegahan dan manajemen nyeri. Kombinasi latihan AH dengan pelatihan diafragma pada penelitian Baklikar & Patel, (2024) juga menunjukkan hasil positif dalam mengurangi nyeri yang disebabkan oleh peningkatan sinergi antara *core muscles* dan otot pernapasan dalam stabilisasi. Secara keseluruhan, perbaikan pada stabilisasi dalam kontrol neuromuskular yang difasilitasi oleh latihan AH terbukti signifikan terhadap penurunan persepsi nyeri pada pasien LBP kronis (Park & Lee, 2020)(Rubí-carnacea *et al.*, 2023). Dengan kata lain, penurunan nyeri dicapai melalui restorasi fungsi core yang menghasilkan stabilitas internal lebih baik, sehingga mengurangi sumber nyeri mekanis.

Sedangkan pada efektivitas latihan AH dalam mengurangi tingkat disabilitas fungsional pada pasien LBP didukung oleh 9 dari 10 artikel yang meninjau intervensi ini. Mekanisme penurunan disabilitas ini didominasi oleh perbaikan stabilitas *lumbo-pelvic* dan kontrol postur yang secara langsung meningkatkan kemampuan individu dalam menjalankan *Activities of Daily Living* (ADL). Latihan AH/ADIM terbukti efektif dalam merestorasi stabilitas segmental dinamis pada kasus instabilitas lumbal klinis yang menunjukkan hasil superior dalam jangka panjang dibandingkan latihan penguatan umum (Puntumetakul *et al.*, 2021). Selain itu, latihan ini secara spesifik meningkatkan keseimbangan postur (Yalfani *et al.*, 2023) dan mengurangi perubahan postur tubuh yang terjadi akibat duduk lama pada pekerja sedentari (Saiklang *et al.*, 2022);(Saiklang *et al.*, 2021).

Peningkatan kontrol neuromuskular yang dihasilkan dari aktivasi dan *timing* otot TrA stabilitas setelah latihan AH menurut penelitian Takasaki & Kawazoe, (2021) dapat mempengaruhi respons neuromuskular terhadap perubahan beban, sehingga mengurangi

risiko cedera dan respons nyeri saat melakukan aktivitas (Osuka et al., 2020). Dengan memulihkan kontrol neuromuskular, latihan AH atau ADIM memungkinkan pasien untuk melakukan gerakan fungsional dengan lebih percaya diri dan efisien, sehingga secara signifikan mengurangi skor disabilitas fungsional mereka (Selkow et al., 2017); (Rubí-carnacea et al., 2023). Disabilitas fungsional yang diukur dengan dampak nyeri pada aktivitas sehari-hari juga menunjukkan perbaikan yang signifikan setelah latihan AH. Pada penelitian Puntumetakul et al. (2021), pasien dengan instabilitas lumbal klinis, latihan stabilisasi *core stability* dengan teknik ADIM terbukti lebih efektif dibandingkan dengan latihan penguatan umum dalam memulihkan gerak segmental lumbar dengan efek yang bertahan lama hingga 12 bulan. Bahkan ketika latihan AH dikombinasikan dengan teknik lain seperti resistensi pernapasan atau pelatihan diafragma pada penelitian (Park & Lee, 2020) dan (Baklikar & Patel, 2024), latihan AH tetap efektif dalam meningkatkan stabilitas lumbal dan mengurangi keterbatasan fungsional.

Secara keseluruhan, hasil dari penelitian menunjukkan bahwa efektivitas latihan AH terhadap penurunan nyeri dan disabilitas LBP dipengaruhi oleh durasi intervensi, usia, ketepatan teknik aktivasi otot, serta dukungan supervise atau *biofeedback* selama latihan. Pada populasi pekerja kantor yang menghabiskan banyak waktunya dengan duduk, latihan AH dapat efektif ketika dilakukan secara teratur, diawali dengan instruksi profesional, serta dipadukan dengan edukasi ergonomi agar manfaat jangka panjang dapat lebih optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dan penjelasan diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa latihan *Abdominal Hollowing* (AH) atau *Abdominal Drawing-In Maneuver* (ADIM) terbukti efektif secara signifikan dalam menurunkan nyeri, disabilitas, serta memperbaiki kontrol postural dan proprioepsi pada subjek LBP kronis. Efektivitas terapi sangat bergantung pada karakteristik pasien dan detail protokol intervensi. Pada pekerja kantor yang cenderung mengalami LBP akibat duduk berkepanjangan, latihan ADIM dapat menjadi intervensi yang efektif karena mampu meningkatkan stabilitas segmental, memodifikasi pola aktivasi otot, dan mengurangi beban mekanik pada tulang belakang. Latihan ini harus dilakukan dengan teknik yang benar agar manfaat yang dihasilkan maksimal. Selain itu, akurasi teknik melalui *biofeedback* dan kondisi klinis penyerta (seperti instabilitas lumbal) menjadi faktor krusial yang menentukan keberhasilan klinis latihan AH/ADIM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baklikar, R., & Patel, M. (2024). EFFECT OF ABDOMINAL HOLLOWING EXERCISE ALONG WITH DIAPHRAGM TRAINING ON PAIN, DIAPHRAGM STRENGTH AND LUMBAR STABILITY IN SUBJECTS WITH NON-SPECIFIC LOW BACK PAIN-RANDOMIZED CONTROL TRIAL. 9(6), 578–586.
- [2] Golob, I., Opara Zupančič, M., & Kozinc, Ž. (2024). Abdominal Hollowing vs. Abdominal Bracing: A Scoping Review of Clinical Trials on Effectiveness for Trunk Stability and Rehabilitation. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/jfmk9040193>
- [3] Greggi, C., Visconti, V. V., Albanese, M., Gasperini, B., Chiavoghilefu, A., Prezioso, C., Persechino, B., Iavicoli, S., Gasbarra, E., Iundusi, R., & Tarantino, U. (2024). Work-Related

- Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(13). <https://doi.org/10.3390/jcm13133964>
- [4] Gregory, A. T., & Denniss, A. R. (2018). An Introduction to Writing Narrative and Systematic Reviews — Tasks, Tips and Traps for Aspiring Authors. *Heart Lung and Circulation*, 27(7), 893–898. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2018.03.027>
- [5] Hijami, N. 'Afifah, & Kurniawidjaja, L. M. (2022). Faktor Risiko Gangguan Otot Dan Tulang Rangka Akibat Kerja Pada Pekerja Perkantoran: a Systematic Review. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 251–267. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i1.2972>
- [6] Kirk, A., Gibson, A.-M., Laverty, K., Muggeridge, D., Kelly, L., & Hughes, A. (2016). Patterns of Sedentary Behaviour in Female Office Workers. *AIMS Public Health*, 3(3), 423–431. <https://doi.org/10.3934/publichealth.2016.3.423>
- [7] Kurt, V., Aras, O., & Buker, N. (2020). Comparison of conservative treatment with and without neural mobilization for patients with low back pain: A prospective, randomized clinical trial. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 33(6), 969–975. <https://doi.org/10.3233/BMR-181241>
- [8] Luan, H. D., Hai, N. T., Xanh, P. T., Giang, H. T., Van Thuc, P., Hong, N. M., & Khue, P. M. (2018). Musculoskeletal Disorders: Prevalence and Associated Factors among District Hospital Nurses in Haiphong, Vietnam. *BioMed Research International*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/3162564>
- [9] Nijs, J., Kosek, E., Chiarotto, A., Cook, C., Danneels, L. A., Fernández-de-las-Peñas, C., Hodges, P. W., Koes, B., Louw, A., Ostelo, R., Scholten-Peeters, G. G. M., Sterling, M., Alkassabi, O., Alsobayel, H., Beales, D., Bilika, P., Clark, J. R., De Baets, L., Demoulin, C., ... George, S. Z. (2024). Nociceptive, neuropathic, or nociplastic low back pain? The low back pain phenotyping (BACPAP) consortium's international and multidisciplinary consensus recommendations. *The Lancet Rheumatology*, 6(3), e178–e188. [https://doi.org/10.1016/S2665-9913\(23\)00324-7](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00324-7)
- [10] Osuka, S., Ishida, T., Yamanaka, M., Chiba, T., Miura, T., Koshino, Y., Saito, Y., Nakata, A., Samukawa, M., Kasahara, S., & Tohyama, H. (2020). Abdominal draw-in maneuver changes neuromuscular responses to sudden release from trunk loading in patients with non-specific chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic Science*, 25(5), 781–786. <https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.10.007>
- [11] Pakkir Mohamed, S. H., & Seyed, M. A. (2021). Low back pain: A comprehensive review on the diagnosis, treatment options, and the role of other contributing factors. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9, 347–359. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.6877>
- [12] Park, S., & Lee, M. (2020). Comparison of Effects of Abdominal Draw-In Lumbar Stabilization Exercises with and without Respiratory Resistance on Women with Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. 1–9. <https://doi.org/10.12659/MSM.921295>
- [13] Puntumetakul, R., Saiklang, P., Tapanya, W., & Chatprem, T. (2021). The Effects of Core Stabilization Exercise with the Abdominal Drawing-in Maneuver Technique versus General Strengthening Exercise on Lumbar Segmental Motion in Patients with Clinical Lumbar Instability: A Randomized Controlled Trial with. *Cli*, 1–17.

-
- [14] Roquelaure, Y. (2019). Musculoskeletal Disorders and Psychosocial Factors at Work. In SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3316143>
- [15] Rubí-carnacea, F., Masbernat-almenara, M., Climent-sanz, C., & Soler-gonzález, J. (2023). Effectiveness of an exercise intervention based on preactivation of the abdominal transverse muscle in patients with chronic nonspecific low back pain in primary care: a randomized control trial. 1–10.
- [16] Saiklang, P., Puntumetakul, R., & Chatprem, T. (2022). The Effect of Core Stabilization Exercise with the Abdominal Drawing-in Maneuver Technique on Stature Change during Prolonged Sitting in Sedentary Workers with Chronic Low Back Pain. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph19031904>
- [17] Saiklang, P., Puntumetakul, R., Swangnetr Neubert, M., & Boucaut, R. (2021). The immediate effect of the abdominal drawing-in maneuver technique on stature change in seated sedentary workers with chronic low back pain. Ergonomics, 64(1), 55–68. <https://doi.org/10.1080/00140139.2020.1810326>
- [18] Statistik, B. P. (2024). Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Agustus 2024. Badan Pusat Statistik, 11(84), 1–28.
- [19] Takasaki, H., & Kawazoe, S. (2021). Investigation on the effectiveness of abdominal hollowing home-exercises using a portable ultrasound: Randomized controlled trial. Journal of Electromyography and Kinesiology, 58(January), 102532. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2021.102532>
- [20] Vaičienė, G., Berškienė, K., Slapsinskaite, A., Mauricienė, V., & Razon, S. (2018). Not only static: Stabilization manoeuvres in dynamic exercises – A pilot study. PLoS ONE, 13(8), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201017>
- [21] Yalfani, A., Khani, M. M., Ahmadi, M., & Asgarpoor, A. (2023). A b s t r a c t. 13(3), 165–174.