



Article

Application of Hypertonic Solution Therapy (Salt Water) in Increasing The ROM (Range Of Motion) of Osteoarthritis Sufferers

Renta novaliana S¹, Kuzzair^{2*}, Taufiqur Rahman³, Endang Fausiyah S⁴

¹ Nauntika, Politeknik Pelayaran Surabaya, Indonesia

^{2*,3,4} Health, Politeknik Negeri Madura, Sampang, Indonesia

SUBMISSION TRACK

Received: December 10, 2023
Final Revision: December 25, 2023
Available Online: December 30, 2023

KEYWORDS

Hypertonic Solution Therapy,
Osteoarthritis, Nyeri

CORRESPONDENCE

Phone: 087881000008
E-mail: putramandalatrans@gmail.com

A B S T R A C T

Lansia merupakan individu dengan usia lanjut dengan segala proses perubahan dalam kehidupan yang salah satunya terjadi pada sistem muskulokeletal terutama nyeri persendian. Nyeri persendian pada lansia dapat ditangani dengan berbagai macam terapi salah satunya terapi larutan hipertonis sebagai alternatif pengobatan nyeri osteoarthritis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh terapi larutan air garam yang hipertonis dalam meredakan nyeri pada lansia osteoarthritis. Metode studi ini menggunakan analitik pra eksperimen pendekatan *one group pretest-posttest design*. Populasi sejumlah 105 orang dan besar sampel 22 responden diambil melalui secara purposive sampling. Variabel dependent adalah nyeri yang diukur dengan *Metode Numeric Rating Scale (NRS)*. Uji analisis data menggunakan Paired T-Test dengan alpha 0.05. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value $0,000 < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada skala nyeri sebelum dan sesudah dilakukan intervensi larutan air garam hipertonis pada lansia osteoarthritis. Aplikasi air garam hipertonis solution therapy adalah dengan merendam kaki pada air hangat yang dilarutkan dengan air garam yang di dalam beberapa studi mampu melancarkan sirkulasi darah sehingga nyeri dapat berkurang dan ROM meningkat.

I. INTRODUCTION

Manusia dengan lanjut usia merupakan tahapan dalam proses kehidupan bukan suatu penyakit meskipun sering terdapat perubahan salah satunya pada sistem muskuloskeletal. Perubahan yang terjadi seperti gangguan persendian yang relatif sering terjadi pada lansia terutama yang berupa nyeri. Penyakit nyeri persendian

banyak mengenai lansia dan disebabkan oleh beberapa faktor seperti usia dan gaya hidup tak terkontrol (Kurnia 2015). Mencegah nyeri pada persendian sering bisa menjadi sebuah masalah tersendiri pada lansia. Hal ini terjadi dikarenakan lansia menganggap nyeri sebagai sakit atau penyakit yang tidak berbahaya dan tidak menular.

Data penderita nyeri persendian menurut WHO tahun 2008 didapatkan sekitar 151 juta jiwa secara global dan prevalensi di Asia Tenggara dilaporkan sekitar 24 juta jiwa. Sedang data penyakit persendian di Indonesia mencapai 34,4 juta orang dimana 15,5% terjadi pada laki-laki dan 12,7% terjadi pada wanita. Laporan dari Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2013 tentang nyeri persendian didapat sekitar 11,5% dari total penduduk di Indonesia (Riskesdas, 2013). Sementara penyakit persendian di Jawa Timur dilaporkan masih cukup tinggi dan mencapai angka 30,9%. Data penderita nyeri persendian di Wilayah Puskesmas Kadur Kabupaten Pamekasan dilaporkan 2560 penderita (Dinas Kesehatan Pamekasan, 2021). Studi pendahuluan didapatkan 5 dari 10 lansia menangani nyeri persendian yang dialami dengan mengkonsumsi obat anti nyeri dan 5 penderita lain menggunakan terapi tradisional seperti penggunaan balsam dan koyo.

Nyeri persendian pada lansia yang tidak tertangani dengan baik dan benar bisa menimbulkan beberapa komplikasi salah satunya adalah rasa nyaman, gangguan aktivitas dan nyeri sendi. Tatalaksana pada nyeri persendian lansia bisa secara farmakologis dan juga nonfarmakologis. Terapi non farmakologis yang baru-baru ini banyak dipakai adalah terapi larutan hipertonis (terapi mineral termal, terapi spa, balneoterapi, dan terapi lumpur). Mekanisme terapi larutan hipertonis pada pengobatan nyeri OA didukung oleh studi pada tikus oleh Compan, et al. (2012). Hasil penelitian tersebut telah berhasil membuktikan bahwa larutan hipertonis pada area inflamasi dapat mengurangi inflamasi sehingga mampu mengurangi respon nyeri (dolor).

Alternatif teapi yang bisa dilakukan oleh penderita nyeri persendian antara lain bisa dengan terapi rendam kaki dengan air garam hangat yang bersifat hipertonis yang sementara ini masih berupa terapi

alternatif namun telah banyak dilakukan. Air garam secara ilmiah bisa membantu dalam mengalirkan listrik yang lebih kuat dibanding air pada umumnya. Senyawa air garam hipertonis direabsoprsi melalui pori-pori kulit dan masuk ke dalam tubuh hingga pembuluh darah. hantaran ion negatif tereabsorpsi yang berdampak positif terhadap pemulihan sel-sel tubuh. garam yang digunakan dalam terapi ini adalah garam laut yang strukturnya lebih kasar daripada garam dapur. Secara zat kandungan kedua garam hampir sama, namun garam laut mengandung sumber mineral utama seperti zink, potasium, zat besi dan meniral lainnya. terapi larutan air garam hipertonis ini bekerja setelah air hangat bersuhu 38 – 40°C dipakai sebagai larutan rendam kaki selama 15-20 menit. Pengaruh larutan air garam ini secara konduksi mampu mengakibatkan perpindahan panas dari air ke tubuh. Hal ini berefek positif terhadap vasodilatasi vaskuler dan juga efek merelaksasi otot. Terapi ini juga berkhasiat dan berefek positif terhadap kelancaran aliran darah yang potensi dalam meredakan edema, menyehatkan kardiovaskuler, meregulasi keseimbangan stres, menstabilkan suhu, meningkatkan permeabilitas kapiler serta meringankan nyeri dan pengaruh positif lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh terapi larutan air garam yang hipertonis dalam meredakan nyeri pada lansia dengan osteoarthritis.

II. METHODS

Metode penelitian yang digunakan yaitu analitik pra-eksperimen yang tidak tanpa kontrol yang dikenal dengan *one group pretest-posttest design* (Notoatmodjo, 2012). Pendekatan kuantitatif ini sebagai upaya dalam menjawab suatu fenomena yaitu apakah terapi rendam kaki larutan air garam hipertonis mampu meredakan nyeri dan meningkatkan gerakan range of motion (ROM) lansia yang penderita osteoarthritis. Jumlah populasi sebanyak 105 orang dengan besar sampel 22 responden yang diambil secara purposif

sampling. Nyeri diukur skalanya dengan menggunakan Metode *Numeric Rating Scale* (NRS) didasari pada skala angka 1-10 untuk kualitas nyeri. Kuesioner ini mudah dipahami dan lebih efektif untuk mendeteksi penyebab nyeri. Data yang terkumpul dilakukan uji statistik yaitu uji beda berpasangan yang dikenal dengan istilah uji *paired t-test* dengan nilai alpha atau signifikansi sebesar 0.05.

III. RESULT

Data Umum

Penelitian dilaksanakan di Wilayah Kerja Puskesmas Kadur Pamekasan Madura pada November 2022. Besar sampel dalam yang memenuhi kriteria adalah 22 responden.

Tabel 1 : Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin di Wilayah Kerja Puskesmas Kadur - Pamekasan

Jenis Kelamin	Frekuensi (f)	Prosentase (%)
Laki-laki	4	18%
Perempuan	18	82%
Total	22	100 %

Berdasarkan tabel 1 di atas didapatkan data bahwa hampir seluruhnya (82%) responden berjenis kelamin perempuan.

Tabel 2 : Distribusi frekuensi responden berdasarkan usia/umur di Wilayah Kerja Puskesmas Kadur Pamekasan

Usia	Frekuensi (f)	Prosentase
45-55 Tahun	8	36.4 %
56-65 Tahun	8	36.4%
>65 Tahun	6	27.2%
Total	22	100 %

Berdasarkan tabel 2 di atas didapatkan data bahwa hampir setengah responden (36,4%) berusia 45-55 tahun dan 56-65 tahun. Hanya sekitar 36,4% responden yang berada pada rentang usia lebih dari 65 tahun yang artinya sudah masuk usia menuju lansia awal.

Tabel 3 : Distribusi frekuensi responden berdasarkan pekerjaan di Wilayah Kerja Puskesmas Kadur Pamekasan

Pekerjaan	Frekuensi (f)	Prosentase (%)
PNS/Polri/ TNI	1	4.5 %
Petani	3	13.6 %
Swasta	4	18,3%
Tidak Bekerja	14	63,6%
Total	22	100 %

Berdasarkan tabel 3 di atas didapatkan data bahwa sebagian besar yaitu 63,6 % responden tidak bekerja atau ibu rumah tangga dan hanya 1 yang PNS.

Data Khusus

Tabel 4 : Hasil uji normalitas data pada nyeri osteoarthritis lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Kadur Pamekasan

Variabel	K-sz	P value	keterangan
Nyeri pre	1.210	0.107	normal
Nyeri post	0.853	0.461	normal

Berdasarkan Tabel 4 nilai normalitas data dengan uji normalitas menghasilkan p value 0.107 dan 0.461 > 0.05. Artinya data berdistribusi normal. Oleh karena uji analisis berpasangan menggunakan uji Pair T-Test.

Tabel 5 : Nilai rata-rata sebelum dan setelah dilakukan rendam kaki larutan air garam hipertonis pada nyeri persendian lansia dengan Osteoarthritis di Wilayah Kerja Puskesmas Kadur Pamekasan

Variabel	mean	lower	upper
Nyeri pre	5,14	4,82	5,45
Nyeri post	2,73	2,19	3,26

Berdasarkan Tabel 5 memperlihatkan bahwa setelah diberikan intervensi terapi larutan air garam bersifat hipertonis, responden merasakan skala nyeri mulai menurun dan mereda dari nilai rata-rata (mean) sebesar 5.14 menjadi nilai rata-rata sebesar 2,73.

Tabel 6 : Hasil uji *Pair T-Test* sebelum dan sesudah rendam kaki pada larutan air garam bersifat hipertonis pada nyeri persendian lansia dengan Osteoarthritis di Wilayah Kerja Puskesmas Kadur Pamekasan

Skala Nyeri	T	Asymp. Sig. 2-tailed
Nyeri pre	33.924	0.000
Nyeri post	10.638	0.000

Uji : Pair T – Test
Alpha (α) : 0.05

Tabel 6 diatas menunjukkan nilai p value $0,000 < 0,05$, artinya terdapat perbedaan yang signifikan pada skala nyeri yang cenderung menurun sebelum dan setelah dilakukan rendam kaki pada air garam yang hipertonis.

IV. DISCUSSION

Pengaruh Terapi Hypertonic Solution Terhadap Nyeri dan Range Of Motion

Hasil uji statistik pada uji beda di studi ini menunjukkan bahwa nyeri lansia dengan osteoarthritis mengalami penurunan dari sebelum terapi. Sebelum terapi skala nyeri adalah 5,14, skala terendah 4 dan skala tertinggi 6. Rata-rata skala nyeri responden diantara 4,82 sampai dengan 5,45. Sedangkan skala nyeri ROM pada lansia sesudah terapi rendam larutan hipertonis garam didapatkan bahwa rata-rata skala nyeri Lansia adalah 2,73. Skala nyeri paling rendah adalah 1 dan skala paling tinggi yaitu 3. Hasil estimasi interval diketahui bahwa 95% rata-rata skala nyeri lansia dengan osteoarthritis berada pada rentang 2,19 hingga 3,26.

Hal ini sekaligus menunjukkan adanya penurunan tingkat skala nyeri sebelum terapi dan sesudah terapi pada lansia dengan osteoarthritis berdasarkan pada nilai *numeric rating scale* (NRS). Peneliti berasumsi bahwa penerapan rendam kaki pada air garam larutan hipertonis efektif dalam menurunkan nyeri yang

mengganggu aktivitas range of motion. Penelitian ini memperkuat penelitian sebelumnya yang mengkaji perbedaan efektifitas kompres kaki pada air hangat dan terapi rendam kaki pada air garam. Terdapat kecenderungan terapi rendam kaki pada air hangat lebih efektif dari pada terapi rendam air garam dalam menurunkan nyeri arthritis gout. Hal ini disebabkan efek terapi terhadap tubuh yang mampu meningkatkan aliran darah, meningkatkan aktivitas leukosit, antibodi, mengurangi nyeri akibat spasme atau kekakuan, meningkatkan relaksasi otot, meningkatkan serapan nutrisi dan juga metabolisme (Ryan mulfiyanda, 2019).

Hal ini didukung Dimiyanti tahun 2012 yang mengatakan bahwa terapi rendam kaki dengan air garam hangat adalah salah satu pengobatan nyeri persendian. Nyeri karena arthritis juga bisa diredakan sebab air garam menghantarkankan listrik lebih kuat daripada air murni tanpa garam. Selain itu ion negatif pada unsur air dan garam dapat menyerap ion positif dan racun serta radikal bebas yang mampu mempercepat pemulihan tubuh. Peneliti berpendapat terapi rendam kaki memiliki efek positif mengurangi rasa nyeri yang dirasa pada penderita nyeri persendian karena keluhan yang sangat sering terjadi pada lansia osteoarthritis. Rendam kaki air garam hangat yang bersifat hipertonis atau dikenal dengan hidroterapi dapat melancarkan sirkulasi darah sehingga nyeri dapat berkurang dan ROM meningkat .

Namun meskipun ada perbedaan tingkat efektifitas pada 2 metode di atas, tetapi keduanya sama-sama bisa menunjukkan pengaruh signifikan dalam meredakan nyeri arthritis. Penurunan nyeri sendi klien dengan osteoarthritis dipengaruhi prinsip kerja rendam kaki pada air garam epsom hangat dengan memberikan intervensi kompres air 2 garam epsom hangat dicampur 100 ml air dengan suhu 43°C selama 15 hari (Deshmukh&Ray,2019).

Terapi rendam kaki air garam epsom dengan kadar garam lebih sedikit yaitu 200 mg garam epsom dicampur air 1 liter pada suhu 40°C 20 menit selama 3 kali seminggu juga menunjukkan pengaruh signifikan (Satralkar & Dhudum, 2018). Studi oleh Bhawna et al (2019) telah menjelaskan bahwa terapi garam epsom 200 gram dicampur 20 liter air dengan suhu 45-50°C dalam 20 menit sebanyak tiga kali seminggu merupakan metode pilihan yang diakui keberhasilannya. Prinsip air hangat bersuhu 38 – 40°C secara konduksi menyebabkan suatu perpindahan panas dari air hangat ke tubuh yang mengakibatkan vasodilatasi dan relaksasi otot, melancarkan sirkulasi darah, menjaga kesehatan jantung, meringankan rasa sakit, mengurangi edema, meningkatkan relaksasi, regulasi stress, meningkatkan fungsi kapiler dan kesehatan (Laraswati, Mia Ayu ,2019).

Keluhan nyeri persendian dipengaruhi berbagai faktor usia. Semakin meningkat usia seseorang maka semakin beresiko mengalami masalah kesehatan terutama persendian jantung. Proses penuaan dimanifestasikan melalui berbagai fungsi tubuh yang sudah mengalami perubahan secara fisiologis maupun biologis. Salah satu perubahan bersifat fisiologis yang sering terjadi di kalangan masyarakat yaitu sistem muskuloskeletal. Terapi komplementer berefek positif mengatasi masalah muskuloskeletal. Pilihan terapi lain yang disarankan dan terbukti secara ilmiah yaitu kompres air garam epsom hangat. Pangkaj Debanath, Nisha Naik, (2020) dan Deshmukh & Ray (2019), menjelaskan bahwa rendam kaki pada air garam epsom efektif menurunkan nyeri persendian khususnya pada lansia. Fakta lain menjelaskan jenis kelamin berkontribusi terhadap keluhan nyeri persendian dimana yang teridentifikasi dalam penelitian ini adalah perempuan sebanyak 82%. Penelitian Satralkar & Dhudum (2018) telah bisa menjelaskan goutarthritis lebih banyak ditemukan

pada perempuan. Hal ini dikarenakan perempuan usia harapan hidupnya lebih yaitu 82 tahun, sementara pada laki-laki sejumlah 69 tahun (Seranetal.,2016).

Penelitian ini mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan signifikan persepsi skala nyeri range of motion sebelum intervensi dan sesudah intervensi larutan hipertonis. kombinasi 2 metode dengan rendam air hangat dirancang menjadi larutan hipertonis dengan pemberian garam epsom menjadi keunggulan dalam penelitian ini dalam meningkatkan aktivitas lansia osteoarthritis. Mendeskripsikan kompres air hangat merupakan tindakan dalam rangka mengurangi nyeri dengan menggunakan teknik konduksi sehingga dapat terjadi vasodilatasi vaskuler darah, merelaksasi otot, meningkatkan aliran darah ke area radang. Rendam kaki pada larutan garam epsom juga dapat mempercepat penurunan nyeri. Terapi non-farmakologis dilakukan mandiri oleh perawat dan tenaga kesehatan lain. Terapi ini merupakan salah satu bentuk upaya preventif dan rehabilitatif yang dapat diaplikasikan oleh perawat atau tenaga kesehatan lain sehingga unit pelayanan lebih komprehensif dalam mengatasi masalah kesehatan (Jauhar, dan Widiyati, 2022)

V. CONCLUSION

Penelitian ini menggambarkan bahwa terapi rendam kaki pada air garam yang bersifat hipertonic bisa berdampak positif terhadap vasodilatasi dan relaksasi otot, melancarkan sirkulasi darah, menjaga kesehatan jantung, meringankan rasa sakit, mengurangi edema, meningkatkan relaksasi, regulasi stress, meningkatkan fungsikapiler.

REFERENCES

- Arum, E., Putri, C., Herawati, L., & Oktaviano, Y. H. (2021). *Aerobic Exercise in Covid-19 Pandemic For A Better Cardiovascular , Respiration , and Body Immunity System*. 10(1), 104–111. <https://doi.org/10.30994/sjik.v10i1.582>
- ACSM (2020). Staying active during the pandemic coronavirus. American College of Sport Medicine, p 2. Available from: https://www.exercisemedicine.org/assets/page_documents/EIM_Rx_for_Health_Staying_Active_During_Coronavirus_Pandemic.pdf. Accessed May 8, 2020
- Rahmawati, N. R. ., Rosida, F. E. ., & Kholidin, F. I. . (2020). Analisis Pembelajaran Daring Saat Pandemi Di Madrasah Ibtidaiyah. *SITTAH: Journal of Primary Education*, 1(2), 139–148. <https://doi.org/10.30762/sittah.v1i2.2487>
- Cahyani, A., Listiana, I. D., & Larasati, S. P. D. (2020). Motivasi Belajar Siswa SMA pada Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19. *IQ (Ilmu Al-Qur'an): Jurnal Pendidikan Islam*, 3(01), 123–140. <https://doi.org/10.37542/iq.v3i01.57>
- Central Connecticut State University. (2017). World's Most Literate Nations. Retrieved March 8, 2019, from [Www.ccsu.edu website: http://www.ccsu.edu/wmln/rank.html](http://www.ccsu.edu/wmln/rank.html)
- Christianto, D., & Karin, I. (2019). The Roles of Motivation in the English Language Learning. *Danin Christianto & Ivena Karin / The Journal of Educational Development*, 7(3), 173–177. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jed>
- Collins, K. A., Fos, L. B., Ross, L. M., Slentz, C. A., Davis, P. G., Willis, L. H., Piner, L. W., Bateman, L. A., Houmard, J. A., & Kraus, W. E. (2021). Aerobic, Resistance, and Combination Training on Health-Related Quality of Life: The STRRIDE-AT/RT Randomized Trial. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.620300>
- Cook, D. A., & Artino, A. R. J. (2016). Motivation to learn: an overview of contemporary theories. *Medical Education*, 50(10), 997–1014. <https://doi.org/10.1111/medu.13074>
- Dewi, R., & Rifki, M. (2020a). Pengaruh Senam Aerobik Terhadap Tingkat Kebugaran Jasmani Siswa. *Jurnal Stamina*, 3(6), 398–416. <http://stamina.ppj.unp.ac.id/index.php/JST/article/view/516>
- Dewi, R., & Rifki, M. (2020b). PENGARUH SENAM AEROBIK TERHADAP TINGKAT KEBUGARAN JASMANI SISWA. *JURNAL STAMINA*, 3(6 SE-Articles). <http://stamina.ppj.unp.ac.id/index.php/JST/article/view/516>
- Dipietro, L., Campbell, W. W., Buchner, D. M., Erickson, K. I., Powell, K. E., Bloodgood, B., Hughes, T., Day, K. R., Piercy, K. L., Vaux-Bjerke, A., & Olson, R. D. (2019). Physical Activity, Injurious Falls, and Physical Function in Aging: An Umbrella Review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1303–1313. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001942>
- Duggal, N. A., Niemi, G., Harridge, S. D. R., Simpson, R. J., & Lord, J. M. (2019). Can physical activity ameliorate immunosenescence and thereby reduce age-related multi-morbidity? *Nature Reviews. Immunology*, 19(9), 563–572. <https://doi.org/10.1038/s41577-019-0177-9>
- Dwijayanti, K., & Firdaus, M. (2022). Pengaruh Senam Aerobik High Impact dan Low

- Impact terhadap Kadar Lemak pada Karang Taruna Putra. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 8(2), 407–413.
<https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/jpkr/article/view/1918>
- Elmukhsinur, E., & Yulianto, Y. (2020). Senam Aerobik untuk Meningkatkan VO2 Max Mahasiswa Tingkat II Poltekkes Kemenkes Riau Prodi DIII Keperawatan di Luar Kampus Utama. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES" (Journal of Health Research "Forikes Voice")*, 11(April), 37. <https://doi.org/10.33846/sf11nk107>
- Erickson, K. I., Hillman, C., Stillman, C. M., Ballard, R. M., Bloodgood, B., Conroy, D. E., Macko, R., Marquez, D. X., Petruzzello, S. J., & Powell, K. E. (2019). Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1242–1251. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001936>
- Firdaus, D. T., Tursinawati, Y., & Kurniati, I. D. (2019). Senam Aerobik Intensitas Sedang Tingkatkan Memori Jangka Pendek Siswa SMK yang Diukur Menggunakan Nonsense Syllable Test. *MEDICA ARTERIANA (Med-Art)*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.26714/medart.1.1.2019.1-9>
- Fithriyah. (2020). Motivation and Language Learning: A Literature Review Fithriyah 1. *Jurnal Intelektualita*, 8(2), 88–97.
- Ginting, R. P. K., & Sinaga, F. A. (2022). Pengaruh Senam Aerobik Terhadap Daya Tahan Jantung Paru Pada Lansia Desa Sukababo Kecamatan Juhar Kabupaten Karo. *Ilmu Keolahragaan*, 21(1), 12–19.
- Harianja, S. H., & Garini, A. (2021). Pengaruh Senam Aerobik terhadap Profil Hematologi. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 10(2), 95. <https://doi.org/10.26630/jak.v10i2.2954>
- Hargreaves, M., & Spriet, L. L. (2020). Skeletal muscle energy metabolism during exercise. *Nature Metabolism*, 2(9), 817–828. <https://doi.org/10.1038/s42255-020-0251-4>
- Hiklova, P., & Gába, A. (2019). Effect of aerobics on weight and fat mass loss in adult women: Systematic review and meta-analysis. *Acta Gymnica*, 49. <https://doi.org/10.5507/ag.2019.013>
- Indrayana, B., & Yuliawan, E. (2019). Penyuluhan Pentingnya Peningkatan Vo2Max Guna Meningkatkan Kondisi Fisik Pemain Sepakbola Fortuna Fc Kecamatan Rantau Rasau. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 3(1), 41–50. <https://doi.org/10.21009/jsce.03105>
- Kemdikbud, P. (2017). Hasil Indonesian National Assesment Programme (INAP). Retrieved March 11, 2019, from Puspendik.kemdikbud.go.id website: <https://puspendik.kemdikbud.go.id/inap-sd/>
- Kemenkes RI. (2018). Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. Kementerian Kesehatan RI, 53(9), 1689–1699
- Laka, B. M., Burdam, J., & Kafiar, E. (2020). Role of Parents in Improving Geography Learning Motivation in Immanuel Agung Samofa High School. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(2), 69–74. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i2.51>
- Liu, Y., Lee, D.-C., Li, Y., Zhu, W., Zhang, R., Sui, X., Lavie, C. J., & Blair, S. N. (2019). Associations of Resistance Exercise with Cardiovascular Disease Morbidity and Mortality. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(3), 499–508.

<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001822>

- Mazzeo F and Liccardo A (2019). Respiratory responses to exercise in sport. *Sport Science* 12(1), p. 49–52
- Natalia, D., Sugiyatno, & Kiyatno. (2016). Partisipasi Masyarakat dan Tingkat Kebugaran Jasmani Bagian dari Pembangunan Olahraga Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 6(2), 41–46
- Paraskevopoulos, E., Koumantakis, G. A., & Papandreou, M. (2023). A Systematic Review of the Aerobic Exercise Program Variables for Patients with Non-Specific Neck Pain: Effectiveness and Clinical Applications. In *Healthcare* (Vol. 11, Issue 3). <https://doi.org/10.3390/healthcare11030339>
- Pendidikan, J., Budaya, S., & Wahyuningsih, B. Y. (2022). Ya S I N Analisis Penurunan Motivasi Belajar Mahasiswa Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya Di Masa Pandemi Covid-19. *Februari*, 2(1), 140–151. <https://ejournal.yasin-alsys.org/index.php/yasin>
- Permadi, A. W. (2019). The benefits of aerobic training for improving quality of life: A Critical Review of Study. *WMJ (Warmadewa Medical Journal)*, 4(2), 57–60. https://www.ejournal.warmadewa.ac.id/index.php/warmadewa_medical_journal/article/view/1016
- Powers, S. K., Bomkamp, M., Ozdemir, M., & Hyatt, H. (2020). Mechanisms of exercise-induced preconditioning in skeletal muscles. *Redox Biology*, 35, 101462. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2020.101462>
- Riswanto, A., & Aryani, S. (2017). Learning motivation and student achievement: description analysis and relationships both. *COUNS-EDU: The International Journal of Counseling and Education*, 2(1), 42. <https://doi.org/10.23916/002017026010>
- Rosandi, A. S., & Sudijandoko, A. (2022). Peningkatan Kebugaran Jasmani Melalui Pemberian Olahraga Masyarakat Senam Aerobik Mix pada Masyarakat Dusun Morkolak Barat Desa Kramat Kecamatan Bangkalan. *Indonesian Journal of Kinanthropology (IJOK)*, 2(1), 11–17. <https://doi.org/10.26740/ijok.v2n1.p11-17>
- Rumpoko, S. S., & Sunjoyo, S. (2020). Kapasitas Aerobik Dan Anaerobik Pada Anak Laki-Laki Dan Perempuan Usia Dini Ditinjau Dari Ketinggian Wilayah Di Provinsi Jawa Tengah. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(2). <https://doi.org/10.30738/trihayu.v6i2.7964>
- Said, M. S. (2021). Kurangnya Motivasi Belajar Matematika Selama Pembelajaran Daring Di Man 2 Kebumen. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 2(2), 7–11. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v2i2.1047>
- Sardiman, A.M. (2018). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Depok : Rajagrafindo
- Sari, A. N. (2019). Relationship Between Body Composition and Maximum Oxygen Volume (Vo2Max) in Young and Young Adult Male Athletes (10-30 Years Old). *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 8(1), 35. <https://doi.org/10.31571/jpo.v8i1.1066>
- Syarifah, S. (2019). Konsep Kecerdasan Majemuk Howard Gardner. *SUSTAINABLE: Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, 2(2), 176–197. <https://doi.org/10.32923/kjmp.v2i2.987>
- Utamayasa, I. G. D. (2021). Efek Latihan Aerobik terhadap Peningkatan VO2Max pada

- Lansia Pria. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 7(2 SE-), 326–332.
<https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/jpkr/article/view/1160>
- Utomo, G. et al. (2012). Journal of Sport Sciences and Fitness - PDF Download Gratis.pdf. *Journal of Sport Scinces and Fitness*, 5(2), 6–10.
- Vieali, Afrizal Ilfian, Kinanti, Rias Gesang, & Andiana, Olivia. (2019). Survei kadar eritrosit pada atlet sepakbola Aji Santoso Indonesia Football Academy (ASIFA) Kota Malang. *Jurnal Sport Science*, 9(2), 105-110
- Wen, H., & Wang, L. (2017). Reducing effect of aerobic exercise on blood pressure of essential hypertensive patients: A meta-analysis. *Medicine*, 96(11), e6150.
<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000006150>