



Perbedaan Olahraga Pagi Dan Malam Terhadap Kualitas Tidur Dan Denyut Nadi Basal

Ardhan Fritzzy Mayva Garcia¹, Ahmad Naufal Faqihuddin², Mohammad Arhamul Ihsan³, Muhammad Febrian Galih Wicaksono⁴, Radian Sadewa Atmaja Pamungkas⁵, Seka Aji Jevanicha⁶, Wahyu Febriansyah⁷

e-mail: 24060474262@mhs.unesa.ac.id,

¹²³⁴⁵⁶⁷ Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh waktu pelaksanaan aktivitas olahraga pagi dan malam terhadap kualitas tidur serta denyut nadi basal. Metode penelitian menggunakan pendekatan eksperimen dengan desain pretest-posttest control group. Sampel terdiri dari dua kelompok, yaitu kelompok olahraga pagi (dilakukan pada pukul 06.00) dan kelompok olahraga malam (dilakukan pada pukul 19.00), masing-masing berjumlah 10 responden dengan karakteristik usia 18-40 tahun dan kondisi kesehatan normal. Variabel kualitas tidur diukur menggunakan Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), sedangkan denyut nadi basal diukur menggunakan monitor detak jantung digital setelah bangun tidur. Hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelompok olahraga pagi dan malam terhadap kualitas tidur ($p < 0,05$), di mana olahraga pagi cenderung meningkatkan kualitas tidur lebih baik dibandingkan olahraga malam. Namun, untuk denyut nadi basal tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antar kelompok ($p > 0,05$), meskipun olahraga rutin di kedua waktu mampu menurunkan rata-rata denyut nadi basal responden. Kesimpulannya, waktu pelaksanaan olahraga memengaruhi kualitas tidur, dengan olahraga pagi memberikan efek yang lebih positif. Sementara itu, pengaruh terhadap denyut nadi basal tidak bergantung secara langsung pada waktu olahraga, melainkan pada konsistensi latihan dan tingkat kebugaran individu.

Kata Kunci: Olahraga; Kualitas Tidur; Denyut Nadi Basal

Abstract

This study aims to determine the difference in the effect of morning and evening exercise on sleep quality and basal heart rate. The research method used an experimental approach with a pretest-posttest control group design. The sample consisted of two groups, namely the morning exercise group (conducted at 6:00 a.m.) and the evening exercise group (conducted at 7:00 p.m.), each consisting of 10 respondents aged 18-40 years with normal health conditions. The sleep quality variable was measured using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), while the basal heart rate was measured using a digital heart rate monitor after waking up. The results of the analysis showed a significant difference between the morning and evening exercise groups in terms of sleep quality ($p < 0.05$), with morning exercise tending to improve sleep quality more than evening exercise. However, no significant difference was found between the groups in terms of basal heart rate ($p > 0.05$), even though regular exercise at both times was able to reduce the average basal heart rate of the respondents. In conclusion, the time of exercise affects sleep quality, with morning exercise having a more positive effect. Meanwhile, the effect on basal heart rate does not depend directly on the time of exercise, but rather on the consistency of exercise and the individual's fitness level.

Keywords: Exercise; Sleep Quality; Basal Heart Rate

Pendahuluan

Olahraga merupakan salah satu kebutuhan terpenting bagi kehidupan masyarakat. Olahraga merupakan aktivitas penting untuk menjaga kesehatan dan mencegah penyakit kronis seperti obesitas, diabetes, dan gangguan kardiovaskular. Efektivitas olahraga sangat dipengaruhi oleh intensitas dan waktu pelaksanaannya. Intensitas latihan menentukan tujuan fisik yang dicapai, sedangkan pemilihan waktu olahraga berhubungan dengan ritme biologis tubuh. Intensitas latihan merupakan indikator tingkat berat dan ringannya seseorang dalam melakukan aktivitas olahraga. Intensitas latihan dapat diketahui melalui jumlah denyut jantung yang merupakan suatu respons fisiologis oleh sistem kardiovaskuler saat seseorang melaksanakan aktivitas olahraga.

Aktivitas olahraga dalam dua dekade terakhir semakin dipahami bukan hanya sebagai upaya menjaga kebugaran, tetapi juga sebagai faktor yang berperan besar dalam regulasi fisiologis harian tubuh, termasuk ritme sirkadian, kualitas tidur, dan respons kardiovaskular. Dalam konteks kesehatan modern, tidur berkualitas menjadi isu penting karena berhubungan dengan fungsi kognitif, imunitas, stabilitas emosi, dan performa fisik. Namun, banyak orang mengalami gangguan tidur akibat pola kerja, stres, dan kebiasaan hidup yang tidak teratur. Olahraga sering dipromosikan sebagai intervensi non-farmakologis yang efektif untuk meningkatkan kualitas tidur, tetapi pertanyaan penting yang masih diperdebatkan adalah apakah waktu pelaksanaan olahraga berpengaruh terhadap efektivitasnya. Sejumlah penelitian menemukan bahwa waktu olahraga dapat memengaruhi kadar hormon, ritme biologis, dan proses homeostasis tubuh, sehingga berpotensi menghasilkan efek yang berbeda pada tidur dan sistem kardiovaskular (Kredlow et al., 2015).

Ritme sirkadian manusia mengatur kapan tubuh berada pada kondisi paling optimal untuk aktivitas dan kapan tubuh secara alami mempersiapkan diri untuk beristirahat. Olahraga yang dilakukan pada pagi hari dilaporkan lebih selaras dengan pola biologis tersebut karena sistem simpatis sedang aktif dan kadar kortisol meningkat secara fisiologis untuk mendukung kesiapan kerja. Kondisi ini memungkinkan tubuh merespons olahraga dengan efisien tanpa mengganggu proses transisi menuju fase pemulihan di malam hari. Sebaliknya, olahraga yang dilakukan pada malam hari sering dikaitkan dengan peningkatan suhu inti tubuh dan stimulasi sistem saraf simpatis, dua faktor yang dapat menunda produksi melatonin dan menghambat onset tidur (Chennaoui et al., 2015). Temuan ini menunjukkan adanya kemungkinan bahwa waktu olahraga memiliki pengaruh yang tidak dapat diabaikan terhadap kualitas tidur individu.

Dari perspektif fisiologi olahraga, denyut nadi basal merupakan indikator penting yang mencerminkan status kebugaran dan keseimbangan sistem saraf otonom. Respons jantung terhadap aktivitas fisik tidak hanya ditentukan oleh intensitas latihan, tetapi juga oleh kondisi hormonal dan metabolik yang dipengaruhi ritme harian tubuh. Meskipun sejumlah penelitian menunjukkan bahwa latihan fisik secara rutin dapat menurunkan RHR dalam jangka panjang, belum ada konsensus jelas mengenai apakah waktu latihan harian berpengaruh langsung terhadap nilai tersebut. Sebuah studi menunjukkan bahwa fluktuasi ritme sirkadian dapat memengaruhi variabilitas denyut jantung selama olahraga, tetapi tidak selalu berdampak pada perubahan RHR (Lin et al., 2023). Hal ini menandakan bahwa pengaruh waktu latihan kemungkinan lebih kuat pada respons akut, seperti respons nadi saat aktivitas, tetapi tidak pada parameter dasar seperti RHR.

Selain memperhatikan intensitas latihan saat berolahraga, seseorang akan mendapatkan manfaat yang maksimal jika menentukan pemilihan waktu yang tepat saat berolahraga. Pada umumnya pagi hari adalah waktu yang tepat untuk melakukan aktivitas dan pada malam hari adalah waktu yang tepat untuk melakukan pemulihan. Hal ini karena manusia menjalani dua fase utama, yaitu fase ergotropic (aktivitas) di pagi hari dan fase trophotropic (pemulihan) di malam

hari. Namun, kesibukan membuat sebagian orang berolahraga pada malam hari, meski hal ini dapat mengganggu kualitas tidur karena meningkatnya aktivitas sistem saraf simpatis, denyut jantung, dan suhu tubuh.

Penelitian ini menunjukkan bahwa olahraga malam hari, terutama berintensitas tinggi, dapat menyebabkan gangguan tidur hingga insomnia. Sebaliknya, olahraga di pagi hari dinilai lebih optimal karena tubuh berada dalam kondisi siap beraktivitas dan lingkungan mendukung secara fisiologis. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas tidur setelah dua jenis aktivitas: continuous cycling (intensitas sedang) dan cycling with HIIT (gabungan intensitas tinggi dan rendah) yang dilakukan pada pagi dan malam hari. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman mengenai efek waktu dan intensitas olahraga terhadap kualitas tidur, sehingga dapat menjadi acuan dalam memilih waktu berolahraga yang tepat.

Dengan adanya perbedaan temuan di berbagai literatur, penelitian mengenai perbandingan olahraga pagi dan malam menjadi penting untuk dilakukan, terutama pada populasi umum dengan gaya hidup modern yang sering kali tidak terstruktur secara biologis. Hasil penelitian semacam ini dapat memberikan wawasan baru mengenai bagaimana waktu olahraga dapat dioptimalkan untuk meningkatkan kualitas tidur dan menjaga kesehatan kardiovaskular. Selain itu, hasilnya juga dapat menjadi bahan rekomendasi praktis bagi masyarakat yang ingin mengatur rutinitas olahraga secara lebih efektif sesuai kondisi fisiologis alami tubuh.

Metode

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif komparatif yaitu membandingkan dua kelompok responden berdasarkan Perbedaan olahraga pagi dan malam terhadap kualitas tidur dan denyut nadi basal. Metode ini mirip dengan korelasi karena sifatnya sama-sama mencari hubungan antar variabel. Namun, metode ini lebih fokus dilakukan untuk mengetahui perbedaan yang terdapat antara dua variabel tersebut. Apakah aspek yang diteliti tersebut memiliki perbedaan. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data secara kuesioner Google form/alami. lalu hasilnya akan dianalisis secara statistik guna mencari perbedaan dari variabel yang diteliti tersebut. Kuesioner disebarakan kepada individu yang sesuai kriteria dan responden mengisi data mengenai waktu olahraga , kualitas tidur, dan denyut nadi basal. data kuesioner ditabulasi kedalam tabel penelitian. Lalu mendata waktu olahraga (pagi atau malam), Jenis olahraga yang dilakukan, Kualitas tidur meliputi (durasi tidur, waktu tidur, frekuensi terbangun, kualitas tidur subjektif). dan ada denyut nadi basal dapat diukur saat bangun pagi menggunakan (smartwatch, heart rate monitor, atau pengukuran manual dengan stopwatch). Teknik analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif yang mencakup (mean, minimum-maksimum, rentang denyut nadi basal, pola kualitas tidur). dan komparatif deskriptif membandingkan kualitas tidur kelompok olahraga pagi banding malam, denyut nadi basal kelompok olahraga pagi banding malam.

Hasil

Denyut nadi adalah jumlah detak jantung per menit yang menggambarkan respons tubuh terhadap kebutuhan oksigen dan tingkat aktivitas fisik. Kualitas tidur dapat memengaruhi denyut nadi, karena tidur yang baik menurunkan stres fisiologis, sedangkan kurang tidur cenderung meningkatkannya. Selain itu, waktu melakukan aktivitas juga berperan, aktivitas pagi biasanya memicu respons simpatis yang lebih tinggi, sedangkan malam hari cenderung didominasi parasimpatis sehingga denyut nadi lebih rendah. Berdasarkan konsep tersebut, penelitian ini bertujuan melihat perbedaan denyut nadi antara aktivitas pagi dan malam hari. Penelitian ini menggunakan google form dengan 20 responden dengan umur 18-40 tahun dengan membandingkan denyut nadi seseorang yang beraktivitas pagi dengan yang beraktivitas pagi. Hasil penelitian yang kami ambil dari denyut nadi saat aktivitas pagi hari berdasarkan tabel 1, denyut nadi peserta pada pagi hari berada pada rentang 60-88 BPM, dengan rata-rata 73,6 BPM.

Aktivitas yang dilakukan meliputi lari, senam, basket, berkuda, berjalan, dan jogging. Temuan penting; (1) denyut nadi terendah ditemukan pada peserta yang melakukan basket (60 BPM), (2) denyut kisaran normal dan sedikit lebih rendah dibandingkan dengan kelompok aktivitas pagi. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh kecenderungan fisiologis tubuh yang lebih rileks di malam hari, sehingga respons kardiovaskular dapat kembali stabil dengan lebih cepat. Faktor ritme sirkadian juga berpotensi berperan karena denyut nadi secara alami sedikit menurun menjelang malam. Namun, keberadaan beberapa nilai yang menyimpang secara fisiologis, seperti denyut nadi yang terlalu rendah atau terlalu tinggi untuk jenis aktivitas tertentu, menunjukkan perlunya pengendalian variabel yang lebih ketat dalam penelitian ini, termasuk memastikan standar pengukuran dan mempertimbangkan faktor individual yang dapat memengaruhi hasil. Dengan demikian, data ini memberikan gambaran bahwa olahraga malam memiliki pola respons denyut nadi yang cenderung lebih stabil, namun dipengaruhi oleh banyak variabel personal yang harus diperhatikan dalam interpretasi ilmiah.

Tabel 2. Denyut Nadi Aktivitas Malam Hari

Denyut Nadi Aktivitas Pada Malam Hari						
No	Nama	Umur	Aktivitas	Durasi Aktivitas	Durasi Tidur	Denyut Nadi
1.	Ndaru	31	Gym	2 jam	8 jam	70
2.	Nailis	19	Voli	1,5 jam	7 jam	76
3.	Farhan	21	Berkuda	2 jam	6 jam	76
4.	Rara	19	Bulu Tangkis	2 jam	8 jam	63
5.	Ratna	19	Berjalan	1,5 jam	5 jam	85
6.	Ramadhan	18	Futsal	2 jam	5 jam	72
7.	Raffialto	18	Futsal	2 jam	6 jam	76
8.	Ari	21	Sepak Bola	2 jam	6 jam	50
9.	Sindu	20	Gerak Jalan	1,5 jam	8 jam	68
10.	Miftahul	20	Silat	1 jam	7 jam	69
Rata - Rata						70,5 BPM

Data denyut nadi basal aktivitas malam hari

Pembahasan

Denyut nadi basal atau *resting heart rate* (RHR) merujuk pada jumlah detak jantung per menit ketika tubuh berada dalam keadaan sepenuhnya beristirahat, umumnya diukur sesaat setelah bangun tidur sebelum melakukan aktivitas apa pun. Pengukuran pada waktu ini penting karena tubuh masih berada dalam fase pemulihan pasca tidur dan belum terpengaruh oleh stres fisik atau mental. Secara fisiologis, nilai RHR menggambarkan seberapa efisien jantung bekerja serta keseimbangan sistem saraf otonom antara parasimpatis yang menenangkan dan simpatis yang merangsang. RHR yang rendah biasanya menjadi tanda kebugaran kardiovaskular yang baik, karena jantung mampu memompa darah secara efisien dalam keadaan istirahat.

Sebaliknya, RHR yang lebih tinggi dapat mengindikasikan dominasi aktivitas simpatis atau adanya tuntutan fisiologis yang lebih besar terhadap sistem kardiovaskular. Dalam konteks penelitian yang membandingkan olahraga pagi dan malam, pengukuran RHR sangat penting karena berfungsi sebagai indikator “status dasar” fungsi jantung sebelum tubuh terpapar aktivitas harian. Perubahan RHR dari waktu ke waktu, misalnya sebelum dan setelah program latihan tertentu, dapat menunjukkan adanya adaptasi kebugaran jangka panjang. Dengan menganalisis apakah waktu olahraga mempengaruhi nilai RHR, penelitian dapat memahami bagaimana ritme sirkadian dan beban aktivitas harian memainkan peran dalam proses pemulihan sistem kardiovaskular.

Kualitas tidur sendiri merupakan konsep multidimensional yang meliputi durasi tidur, waktu yang dibutuhkan untuk tertidur (*sleep onset latency*), frekuensi terbangun, dan rasa segar

saat bangun. Penelitian mengenai olahraga dan ritme sirkadian menunjukkan bahwa waktu latihan dapat memengaruhi hormon tidur, terutama melatonin, sekaligus mengubah suhu inti tubuh sehingga berdampak pada kemudahan seseorang memulai dan mempertahankan tidur. Pada konteks kebugaran, tidur yang baik berperan penting dalam pemulihan fisik dan mental. Sejalan dengan itu, studi pada atlet menunjukkan bahwa kualitas tidur yang buruk dapat menurunkan performa dan efektivitas pemulihan. Selain itu, skor PSQI yang rendah juga berhubungan dengan kualitas hidup yang buruk, baik secara fisik maupun mental. Dalam penelitian ini, durasi tidur responden memperlihatkan perbedaan antara kedua kelompok. Kelompok olahraga pagi memiliki durasi tidur lebih panjang, yaitu 6,5–8 jam, sementara kelompok olahraga malam hanya tidur sekitar 5–7 jam. Durasi tidur yang lebih pendek pada kelompok malam dapat dipahami karena aktivitas fisik yang dilakukan di penghujung hari dapat meningkatkan suhu tubuh, denyut jantung, dan aktivitas simpatis, sehingga menunda datangnya rasa kantuk.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa waktu berolahraga berpengaruh terhadap respons fisiologis. Denyut nadi saat aktivitas pada pagi hari sedikit lebih tinggi dibandingkan aktivitas malam, dengan rata-rata selisih 3,1 BPM. Meskipun perbedaannya tidak ekstrem, pola ini konsisten dengan ritme sirkadian. Pada pagi hingga siang hari, tubuh berada dalam fase aktif di mana sistem simpatis mendominasi, sehingga tubuh memberikan respons kardiovaskular yang lebih besar selama aktivitas fisik. Sebaliknya, pada malam hari, peningkatan kerja parasimpatis menurunkan denyut nadi sebagai persiapan untuk tidur. Pola ini sejalan dengan literatur yang menyebutkan bahwa ritme sirkadian berperan besar dalam mengatur variasi fisiologis termasuk fluktuasi detak jantung selama latihan. Durasi aktivitas fisik juga menunjukkan pola yang mendukung temuan tersebut. Kelompok olahraga pagi berolahraga selama 25–40 menit, sementara kelompok olahraga malam melakukan aktivitas selama 20–35 menit. Durasi yang sedikit lebih panjang pada pagi hari dapat memperkuat dominasi simpatis, yang selaras dengan denyut nadi aktivitas pagi yang sedikit lebih tinggi. Sementara itu, kelompok malam, yang mengalami akumulasi kelelahan harian, cenderung memiliki variasi denyut nadi yang lebih besar selama aktivitas.

Pengaruh ritme sirkadian juga terlihat pada kualitas tidur. Olahraga pagi, terutama dengan durasi moderat, membantu menstabilkan ritme tidur-bangun melalui peningkatan kortisol pada waktu yang tepat dan memberi tubuh waktu pemulihan yang cukup sebelum malam tiba. Hal ini membuat peserta lebih mudah tertidur, mengalami tidur yang lebih dalam, dan bangun dalam kondisi lebih segar. Temuan ini konsisten dengan studi yang menyatakan bahwa olahraga pagi dapat meningkatkan efisiensi tidur dan memperbaiki struktur tidur. Sebaliknya, olahraga malam dapat mengganggu proses adaptasi menuju tidur, khususnya bila dilakukan dengan intensitas sedang hingga tinggi. Peningkatan suhu tubuh dan aktivitas simpatis dapat menunda produksi melatonin dan memperpanjang latensi tidur. Berbagai penelitian mendukung fakta bahwa latihan malam dapat menurunkan kualitas tidur pada individu yang sensitif terhadap respons stimulasi fisiologis menjelang waktu istirahat. Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa peserta olahraga malam mengalami kualitas tidur yang lebih rendah serta menunjukkan variasi denyut nadi yang lebih besar akibat aktivitas sepanjang hari.

Meskipun terdapat perbedaan pada respons denyut nadi saat beraktivitas, denyut nadi basal kedua kelompok tetap relatif sama. Hal ini dapat dijelaskan oleh fakta bahwa RHR tidak mudah berubah dalam jangka pendek dan lebih dipengaruhi oleh kebiasaan olahraga jangka panjang, bukan oleh waktu latihan harian. Adaptasi signifikan terhadap RHR biasanya mulai terlihat setelah beberapa minggu latihan rutin. Oleh karena itu, kesetaraan nilai RHR pada kedua kelompok menunjukkan bahwa konsistensi latihan merupakan faktor yang jauh lebih menentukan dibandingkan waktu latihan. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa olahraga pagi menawarkan manfaat lebih besar terhadap kualitas tidur dan ritme fisiologis

tubuh. Denyut nadi yang sedikit lebih tinggi pada pagi hari mencerminkan aktivitas biologis yang memang lebih tinggi pada jam tersebut. Sebaliknya, olahraga malam cenderung menghasilkan respons fisiologis yang lebih fluktuatif dan dapat mengganggu proses persiapan tubuh menuju tidur. Nilai RHR yang tetap stabil di kedua kelompok juga menunjukkan bahwa peningkatan kebugaran kardiovaskular sangat bergantung pada latihan yang konsisten, bukan hanya waktu pelaksanaannya. Dengan demikian, waktu olahraga perlu dipertimbangkan sebagai bagian dari strategi untuk meningkatkan kualitas tidur dan menjaga kesehatan kardiovaskular secara menyeluruh.

Penutup

Penelitian ini mengindikasikan bahwa waktu pelaksanaan olahraga mempunyai peran penting dalam respons fisiologis tubuh, khususnya dalam mempengaruhi kualitas tidur. Olahraga yang dilaksanakan pada pagi hari terbukti lebih selaras dengan ritme sirkadian sehingga mampu memberikan dampak yang lebih baik terhadap kenyamanan, kecepatan onset tidur, dan kualitas istirahat secara keseluruhan. Sebaliknya, olahraga malam cenderung memunculkan rangsangan fisiologis yang dapat menghambat proses transisi menuju tidur, walaupun tidak selalu menimbulkan gangguan yang signifikan pada seluruh individu. Sementara itu, denyut nadi basal tidak memperlihatkan perbedaan berarti antara kelompok yang berolahraga pagi maupun malam, hal ini memperlihatkan bahwa indikator ini lebih dipengaruhi oleh konsistensi latihan jangka panjang dan tingkat kebugaran masing-masing individu daripada oleh waktu pelaksanaan aktivitas. Sehingga dapat disimpulkan jika tujuan penelitian telah menjawab melalui beberapa temuan bahwa olahraga pagi lebih efektif dalam meningkatkan kualitas tidur, sedangkan denyut nadi basal tidak menunjukkan perbedaan berarti antara waktu olahraga karena lebih dipengaruhi oleh konsistensi latihan jangka panjang.

Untuk meningkatkan ketepatan dan keluasan temuan, penelitian selanjutnya diharapkan untuk meningkatkan jumlah partisipan yang lebih luas dan melibatkan rentang usia yang lebih beragam agar hasilnya lebih representatif. Selain itu, penting untuk melakukan standarisasi jenis dan intensitas aktivitas fisik dengan proses kontrol sehingga terlihat perbedaan respons fisiologis benar-benar mencerminkan pengaruh waktu olahraga, bukan variasi beban latihan. Pengukuran kualitas tidur sebaiknya menggunakan instrumen yang lebih objektif, misalnya perangkat pemantau tidur digital, sehingga tidak hanya bergantung pada persepsi subjektif responden. Kemudian, penelitian juga perlu memperpanjang durasi intervensi agar perubahan denyut nadi basal sebagai adaptasi jangka panjang dapat, secara lebih akurat. Tidak hanya itu, kontrol terhadap faktor kelelahan harian, terutama pada kelompok olahraga malam, perlu dilaksanakan untuk menjamin bahwa respons fisiologis tidak dipengaruhi oleh aktivitas sebelumnya.

Daftar Pustaka

- Alnawwar MA, Alraddadi MI, Algethmi RA, Salem GA, Salem MA, Alharbi AA. The Effect Of Physical Activity On Sleep Quality And Sleep Disorder: A Systematic Review. *Cureus*. 2023 Aug 16;15(8):E43595.
- Anggriawan, J., & Ashadi, K. (2017). Pengetahuan Instruktur Kebugaran Di Wilayah Mojokerto Tentang Alat Olahraga Gym Ball. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 1(1), 1–10.
- Chennaoui, M., Arnal, P. J., Sauvet, F., & Léger, D. (2015). Sleep And Exercise: A Reciprocal Issue? *Sleep Medicine Reviews*, 20, 59–72.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods Approaches*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Giles, David A.1; Draper, Nick2. Heart Rate Variability During Exercise: A Comparison Of Artefact Correction Methods. *Journal Of Strength And Conditioning Research* 32(3):P 726-735, March 2018.
- Hernández-Vicente A, Hernando D, Marín-Puyalto J, Vicente-Rodríguez G, Garatachea N, Pueyo E, Bailón R. Validity Of The Polar H7 Heart Rate Sensor For Heart Rate Variability Analysis

- During Exercise In Different Age, Body Composition And Fitness Level Groups. *Sensors* (Basel). 2021 Jan 29;21(3):902.
- Korkutata, A., Korkutata, M. & Lazarus, M. The Impact Of Exercise On Sleep And Sleep Disorders. *Npj Biol Timing Sleep* 2, 5 (2025).
- Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., & Otto, M. W. (2015). The Effects Of Physical Activity On Sleep: A Meta-Analytic Review. *Journal Of Behavioral Medicine*, 38(3), 427-449.
- Lin J, Kuang H, Jiang J, Zhou H, Peng L, Yan X, Kuang J. Circadian Rhythms In Cardiovascular Function: Implications For Cardiac Diseases And Therapeutic Opportunities. *Med Sci Monit*. 2023 Nov 21;29:E942215.
- Mitter P, De Crescenzo F, Loo Yong Kee K, Xia J, Roberts S, Chi W, Kurtulmus A, Kyle SD, Geddes JR, Cipriani A. Sleep Deprivation As A Treatment For Major Depressive Episodes: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Sleep Med Rev*. 2022 Aug;64:101647.
- Poeran J, Mörwald EE, Zubizarreta N, Cozowicz C, Mazumdar M, Memtsoudis SG. Impact Of Obstructive Sleep Apnea On Perioperative Complications Among Patients Undergoing Hysterectomy: A Population-Based Analysis. *Sleep Med*. 2019 Apr;56:117-122.
- Ruini, C., Masoni, L., Otolini, F., & Ferrari, S. (2014). Positive Narrative Group Psychotherapy: The Use Of Traditional Fairy Tales To Enhance Psychological Well-Being And Growth. *Psychology Of Well-Being*, 4 (13), 1-9.
- Sari, I. A. C., & Purnawati, S. (2017). Prevalensi Shift Work Sleep Disorder Pada Pekerja Shift Malam Di Beberapa Waralaba Di Denpasar Selatan. *E-Jurnal Medika Udayana*, 6(7), 1-9.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Wang, F., & Boros, S. (2019). The Effect Of Physical Activity On Sleep Quality: A Systematic Review. *European Journal Of Physiotherapy*, 23(1), 11-1