

The Effect of Jogging Exercise on Improving Sleep Quality in Students of the Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Malang, Class of 2022, Medical Faculty of Muhammadiyah Malang University

Nabilah Ferianti¹, Hanna Cakrawati², Yoyok Subagio³, Alfa Sylvestris⁴

¹Medical Faculty University of Muhammadiyah Malang, East Java, Indonesia

²Physiology Department Medical Faculty University of Muhammadiyah Malang, East Java, Indonesia

³Department of Surgery Medical Faculty University of Muhammadiyah Malang, East Java, Indonesia

⁴Ophthalmology Department Medical Faculty University of Muhammadiyah Malang, East Java, Indonesia

Article Info

Article history:

Received August 12, 2024

Revised October 13, 2024

Accepted Jan 25, 2024

Keywords:

Jogging Exercise

Sleep Quality

Medical Faculty Students

DOI :

10.22219/apisio.Vol2.AM1.31602.

ABSTRACT

Background: Medical students are prone to poor sleep quality, especially in the first and second academic years due to stress associated with physical, mental, and emotional fatigue. To enhance and improve sleep quality, physical exercise can be beneficial. One of the most effective and easily accessible forms of physical exercise is jogging. **Objective:** To determine the effect of jogging exercise on improving sleep quality of Students of the Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Malang, class of 2022. **Method:** The research method employed is experimental with a one-group pretest-posttest design approach. Students from the 2022 class of the Medical Faculty were given instructions to engage in jogging exercises regularly for one month, 2 to 3 times a week, with each session lasting a minimum of 20 minutes. Sleep quality was measured using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) questionnaire. All obtained data were analyzed using Wilcoxon signed ranks test. **Results and Discussion:** The study results indicate a significance value of 0.000. This suggests that with a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), it can be concluded that there is an effect of jogging exercise on improving sleep quality of Students of the Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Malang, class of 2022. **Conclusion:** There is an effect of jogging exercise on improving sleep quality of Students of the Faculty of Medicine, University of Muhammadiyah Malang, class of 2022.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Nabilah Ferianti

Medical Faculty University of Muhammadiyah Malang

Jl. Bendungan Sutami No 188A, Malang, East Java Indonesia

ORCID : <https://orcid.org/0009-0004-0520-9011>

Email: nabilahferiantii@gmail.com

1. INTRODUCTION

Berdasarkan National Sleep Foundation, kebutuhan tidur yang normal pada seseorang adalah 8-10 jam [1]. Saat ini, kurang lebih 30% mahasiswa memiliki durasi tidur kurang dari 6 jam setiap malam. Salah satu populasi yang rentan memiliki kualitas tidur yang buruk adalah mahasiswa kedokteran [2]. Mahasiswa kedokteran lebih berisiko untuk mengalami gangguan tidur daripada mahasiswa lainnya, khususnya pada tahun akademik pertama dan kedua dikarenakan rentan terhadap stres akibat transisi kehidupan dalam lingkungan universitas, adaptasi dengan kurikulum yang baru, mempertahankan kompetensi diri, akomodasi, dan tinggal jauh dari rumah [3].

Mahasiswa tahun pertama dan tahun kedua fakultas kedokteran termasuk mahasiswa yang berisiko memiliki kualitas tidur yang buruk yang disebabkan oleh aktivitas yang berhubungan dengan stres tingkat tinggi, tekanan pendidikan, dan aktivitas yang berlebihan di malam hari. Sebuah penelitian pada Fakultas Kedokteran Udayana pada tahun 2018 menunjukkan bahwa hampir 50% dari mahasiswa kedokteran mengalami fenomena burnout, yang lebih dikenal sebagai kelelahan fisik, mental, dan emosional, yang sering disertai oleh kecemasan dan depresi sebagai respons terhadap stresor tertentu. Beberapa stresor yang nyata dialami oleh mahasiswa kedokteran seperti jadwal kuliah yang padat, tugas yang menumpuk, rasa cemas menjelang ujian akhir, dan kompetisi sesama mahasiswa kedokteran untuk mendapatkan nilai yang tinggi dapat mengakibatkan penurunan kualitas tidur [4].

Didapatkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung pada tahun 2014, didapatkan hasil bahwa pada mahasiswa tahun pertama menunjukkan bahwa dari 92 mahasiswa tahun pertama terdapat 4,3% mahasiswa mengalami stres ringan, 71,7% mahasiswa mengalami stres sedang, dan 23,9% mahasiswa mengalami stres berat. Sedangkan pada mahasiswa tahun kedua menunjukkan bahwa dari 92 mahasiswa terdapat 10,9% mahasiswa mengalami stres ringan, 77,2% mahasiswa mengalami stres sedang, dan 12% mahasiswa mengalami stres berat [5]. Kondisi stres inilah yang mampu menimbulkan penurunan kualitas tidur, dimana jika seseorang mengalami rasa kesal atau terbebani akan suatu hal atau merasa stres, maka akan memicu terjadinya kesulitan tidur. Kualitas tidur yang buruk mengakibatkan mahasiswa sulit dalam memahami, menganalisis, dan menyerap informasi selama proses belajar mengajar [6].

Kualitas tidur dapat ditingkatkan dan diperbaiki dengan melakukan latihan fisik [7]. Salah satu bentuk latihan fisik yang paling efektif dan mudah dikerjakan adalah latihan jogging. Jogging dapat dilakukan tanpa memiliki keahlian khusus, semua orang dari segala usia dapat melakukan jogging. Oleh karena itu, jogging termasuk salah satu olahraga yang paling banyak dilakukan dan dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun [7]. Intensitas dan durasi dari latihan fisik yang dilakukan dapat berhubungan dengan fasilitas yang tersedia di kampus. Hal ini menunjukkan pentingnya akses fasilitas olahraga di kampus untuk membantu mahasiswa mulai dan terbiasa melakukan olahraga. Latihan fisik yang paling mungkin dilakukan berupa jogging [8].

Berdasarkan hal-hal yang telah dijabarkan di atas, maka peneliti ingin mengetahui tentang “Pengaruh Latihan Jogging dan Kualitas Tidur Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang Angkatan 2022”.

2. METHOD

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan metode pendekatan one groups pretest-posttest design. Mahasiswa Fakultas Kedokteran angkatan 2022 diberikan instruksi untuk melakukan latihan jogging secara rutin selama 1 bulan, 2 sampai 3 kali seminggu, dan berdurasi minimal 20 menit setiap sesinya. Kualitas tidur diukur menggunakan kuisisioner pittsburgh sleep quality index (PSQI). Semua data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan uji wilcoxon signed ranks test.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Result

Tabel 1. Karakteristik Usia Responden

Kategori Usia	Frekuensi	Persentase
18 tahun	3	8,8%
19 tahun	18	52,9%
20 tahun	8	23,5%
21 tahun	3	8,8%
22 tahun	1	2,9%
23 tahun	1	2,9%
Jumlah	34	100%

Berdasarkan tabel tersebut, dari 34 responden terdapat 18 responden (52,9%) berusia 19 tahun, 8 responden (23,5%) berusia 20 tahun, 3 responden (8,8%) berusia 18 tahun, 3 responden (8,8%) berusia 21 tahun, 1 responden (2,9%) berusia 22 tahun, dan 1 responden (2,9%) berusia 23 tahun. Sebagian besar responden berusia 19 tahun. Data karakteristik responden berdasarkan usia dapat dilihat pada diagram berikut

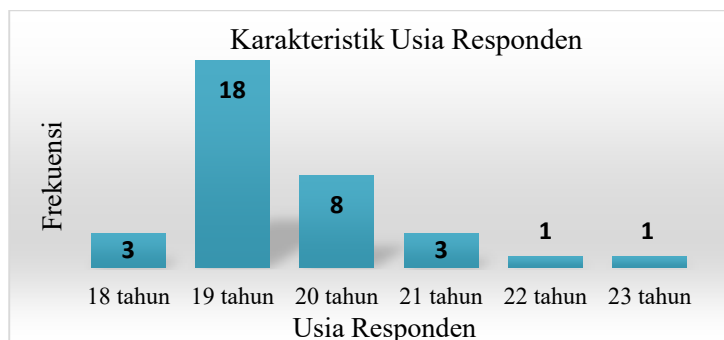


Figure 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Tabel 2. Karakteristik Responden Berdasarkan Profil Latihan *Jogging*

Responden	Rata – Rata Jarak (km)	Rata – Rata Kecepatan (km/jam)	Rata – Rata Durasi (menit)	Rata – Rata Kalori yang Dibakar (kcal)
Mean	2,39	11,25	22,39	147,86
Min	1,54	7,22	20	62,33
Max	3,06	60,65	34,33	227,5

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui profil latihan jogging responden antara lain yang pertama rata-rata jarak yang ditempuh responden selama melakukan latihan jogging selama sebulan (sebanyak 12 kali) yaitu 2,39 km dengan rata-rata kecepatan yaitu 11,25 km/jam. Rata-rata responden melakukan latihan jogging selama 22,39 menit dan rata-rata membakar kalori sebanyak 147,86 kkal selama melakukan latihan jogging selama sebulan.

Tabel 3. Distribusi Data Pre-Test Kualitas Tidur Responden

Skor <i>Pre Test</i> Kualitas Tidur	Keterangan	Frekuensi	Persentase
≤ 5	Kualitas tidur baik	13	38,24 %
> 5	Kualitas tidur buruk	21	61,76%
	Total	34	100%
	Mean	6	
	Min.	3	
	Max.	10	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki kualitas tidur yang buruk yaitu sebanyak 21 responden (61,76%) sedangkan responden yang memiliki kualitas tidur yang baik berjumlah lebih sedikit yaitu sebanyak 13 responden (38,24%). Data penggolongan karakteristik skor pre-test kualitas tidur responden dapat dilihat pada diagram berikut :

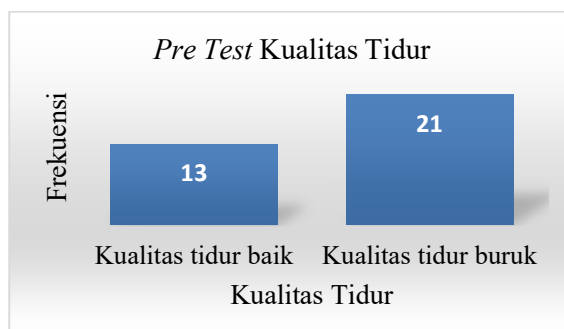


Figure 2. Penggolongan Karakteristik Skor Pre-Test Kualitas Tidur Responden

Tabel 4. Distribusi Data Post-Test Kualitas Tidur Responden

Skor <i>Post Test</i> Kualitas Tidur	Keterangan	Frekuensi	Persentase
≤ 5	Kualitas tidur baik	28	82,35%
> 5	Kualitas tidur buruk	6	17,65%
Total		34	100%
Mean		4	
Min.		2	
Max.		8	

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa responden yang memiliki kualitas tidur yang baik berjumlah terbanyak yaitu sebanyak 28 responden (82,35%) sedangkan responden yang memiliki kualitas tidur yang buruk berjumlah lebih sedikit yaitu sebanyak 6 responden (17,65%). Data penggolongan karakteristik skor post-test kualitas tidur responden dapat dilihat pada diagram berikut :

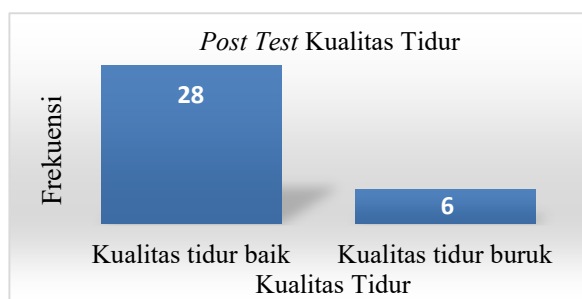


Figure 3. Penggolongan Karakteristik Skor Post-Test Kualitas Tidur Responden

Tabel 5. Uji Normalitas

	Sig.
<i>Pre test</i> kualitas tidur	0,011
<i>Post test</i> kualitas tidur	0,007

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel tersebut, jumlah data shapiro-wilk dalam penelitian ini sebesar 34. Pengujian di atas menunjukkan bahwa nilai signifikansi pre test kualitas tidur sebesar 0,011 dan nilai signifikansi post test kualitas tidur sebesar 0,007. Dari kedua pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi kedua variabel lebih kecil dari 0,05, maka kedua data tersebut tidak berdistribusi normal. Hal ini berarti satu syarat untuk analisis parametrik tidak terpenuhi. Oleh karena itu, peneliti tidak melanjutkan pada uji prasyarat lainnya dan data penelitian akan diproses menggunakan analisis non parametrik. Setelah uji persyaratan analisis tidak terpenuhi, maka pengujian hipotesis dianalisis menggunakan metode statistik non parametrik.

Tabel 6. Analisis Skor Pre Test dan Post Test Kualitas Tidur

		Frekuensi	Persentase
Analisis skor <i>pre test</i> dan <i>post test</i> kualitas tidur	Kualitas tidur membaik	24	70,59%
	Kualitas tidur menurun	3	8,82%
	Kualitas tidur tetap	7	20,59%
	Total	34	100%

Berdasarkan tabel tersebut, dapat diketahui bahwa 24 responden (70,59%) mengalami peningkatan kualitas tidur karena skor post test yang semakin kecil dari pre tes dimana semakin kecil skornya maka kualitas

tidurnya semakin baik, sebanyak 3 responden (8,82%) mengalami penurunan kualitas tidur karena skor post test yang semakin besar dari pre tes dimana semakin besar skornya maka kualitas tidurnya semakin buruk, dan sebanyak 7 responden (20,59%) tidak mengalami perubahan kualitas tidur. Berdasarkan tabel tersebut, analisis skor pre-test dan post-test kualitas tidur dapat dilihat pada diagram berikut

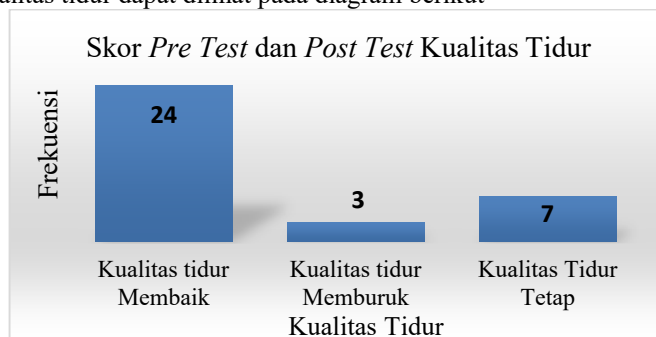


Figure 4. Analisis Skor Pre Test dan Post Test Kualitas Tidur

Tabel 7. Analisis Pengaruh Latihan Jogging terhadap Peningkatan Kualitas Tidur

Variabel Tergantung	Variabel Bebas	
	Latihan Jogging Selama 1 Bulan	
Kualitas Tidur	Analisis Data	Sig. (2-tailed)
	<i>Wilcoxon signed ranks test</i>	0,000

Berdasarkan tabel 5.8 yang menunjukkan hasil uji wilcoxon signed ranks test yang mengukur pengaruh variabel bebas terhadap variabel tergantung menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,000 kurang dari 0,05 (taraf kesalahan 5%), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh latihan jogging terhadap peningkatan kualitas tidur Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang angkatan 2022.

3.2. Discussion

Berdasarkan data yang diperoleh, responden penelitian ini terdiri dari 34 mahasiswa laki - laki Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang Angkatan 2022 yang memenuhi kriteria inklusi. Pengumpulan data dilakukan sebanyak 12 kali dalam satu bulan, dimana dalam 1 minggunya dilakukan sebanyak 3 kali, dengan minimal durasi pada setiap sesinya yaitu 20 menit.

Rentang usia responden yang mengikuti penelitian ini berkisar antara 18 – 23 tahun dan sebagian besar berusia 19 tahun (52,9%). Profil latihan jogging responden antara lain, rata-rata jarak yang ditempuh responden selama melakukan latihan jogging selama sebulan yaitu 2,39 km dengan rata-rata kecepatan 11,25 km/jam. Rata-rata responden melakukan latihan jogging selama 22,39 menit dan rata-rata membakar kalori sebanyak 147,86 kkal selama melakukan latihan jogging selama sebulan. Diketahui bahwa 24 responden (70,59%) mengalami peningkatan kualitas tidur karena skor post test yang semakin kecil dari pre tes dimana semakin kecil skornya maka kualitas tidurnya semakin baik, sebanyak 3 responden (8,82%) mengalami penurunan kualitas tidur karena skor post test yang semakin besar dari pre tes dimana semakin besar skornya maka kualitas tidurnya semakin buruk, dan sebanyak 7 responden (20,59%) tidak mengalami perubahan kualitas tidur.

Hasil penelitian pada analisis data menunjukkan hasil uji wilcoxon signed ranks test yang mengukur pengaruh variabel bebas terhadap variabel tergantung menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,000 kurang dari 0,05 (taraf kesalahan 5%), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh latihan jogging terhadap peningkatan kualitas tidur Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang angkatan 2022. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian mengenai olahraga aerobik dapat meningkatkan kualitas tidur pada mahasiswa kedokteran [9]. Penelitian tersebut menggunakan metode eksperimental dengan rancangan pre and post test two group yang digunakan untuk membandingkan efektivitas kualitas tidur. Kualitas tidur diukur menggunakan kuisioner pittsburgh sleep quality index (PSQI). Sampel berjumlah 20 orang yang diberikan intervensi latihan jogging dengan frekuensi seminggu 3 kali selama 2 minggu dengan durasi pelaksanaan selama 20 - 30 menit. Hasil dari penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 ($p < 0,05$). Sehingga, dapat disimpulkan pemberian intervensi aktivitas fisik secara efektif dapat meningkatkan kualitas tidur.

Penelitian mengenai peningkatan kualitas tidur dengan aktivitas fisik zumba fitness pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung menunjukkan hasil yang sama yaitu terdapat perbedaan kualitas

tidur yang bermakna dengan nilai $p < 0,001$ [10]. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental two group pre and post test design. Sampel berjumlah 21 orang diberikan intervensi latihan dengan frekuensi 3 kali seminggu, selama 1 bulan dengan durasi pelaksanaan selama 60 menit pada setiap sesinya. Kualitas tidur diukur menggunakan kuisioner pittsburgh sleep quality index (PSQI).

Hasil penelitian juga sejalan dengan hasil penelitian mengenai efektivitas senam aerobik low impact terhadap kualitas tidur pada mahasiswa dimana hasil penelitian menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0,05$), hal tersebut menunjukkan perbedaan yang signifikan antara mean pre dan post test skor kualitas tidur, sehingga dapat disimpulkan jika perlakuan senam aerobik low impact efisien terhadap kualitas tidur pada mahasiswa [11]. Penelitian ini menggunakan desain riset quasi experiment yang terdiri dari 34 responden yang memenuhi kriteria inklusi. Sampel penelitian ini diberikan intervensi latihan dengan frekuensi 3 kali selama seminggu, dengan durasi pelaksanaan selama 20 - 50 menit pada setiap sesinya. Kualitas tidur diukur menggunakan kuisioner pittsburgh sleep quality index (PSQI).

Dari beberapa penelitian tersebut sesuai dengan teori bahwa latihan fisik dan kelelahan dapat memiliki dampak signifikan pada kualitas dan jumlah tidur seseorang. Ketika seseorang melakukan aktivitas fisik yang intens, tubuh akan mengeluarkan energi yang cukup besar, dan sebagai respons, tubuh memerlukan waktu tidur yang lebih lama untuk memulihkan keseimbangan energi yang hilang. Selain itu, aktivitas fisik yang teratur dapat meningkatkan kualitas tidur seseorang. Ketika seseorang berolahraga dan mencapai tingkat kelelahan tertentu, tidur cenderung datang lebih cepat karena tahapan tidur menjadi lebih pendek. Hal ini menunjukkan bahwa individu dapat memasuki fase tidur yang lebih dalam lebih cepat setelah berolahraga intens [12].

Latihan fisik dapat meningkatkan hormon dopamin dan serotonin. Ketika seseorang berolahraga, terjadi peningkatan dalam jumlah dopamin yang dilepaskan dan diproses pada hipotalamus. Dalam hal ini, perubahan dalam sistem dopamin terkait dengan olahraga, yang berarti bahwa aktivitas fisik itu sendiri memicu perubahan dalam persinyalan dopaminergik. Dalam arti lain, sistem dopamin dalam otak secara independen merespons perubahan ini, yang selanjutnya dapat memengaruhi perubahan perilaku dengan tujuan mencari respons yang memberikan manfaat dan kepuasan [13]. Peningkatan konsentrasi dopamin pada hipotalamus, nukleus accumbens, yang merupakan komponen dari "reward system" di otak yang merupakan mekanisme biokimia utama dari "perasaan senang" dapat berpengaruh terhadap peningkatan kualitas tidur [14]. Hal ini sejalan dengan penelitian mengenai aktivitas fisik terhadap tingkat dopamin dan perilaku seperti kecemasan pada mencit sprague dawley jantan yang menunjukkan peningkatan kadar dopamin terjadi pada mencit [15]. Sampel berlari menggunakan animal treadmill selama 3 minggu. Pengukuran berulang digunakan untuk membandingkan dopamin pada kelompok yang berbeda pada berbagai titik waktu yang dilanjutkan dengan uji bonferroni untuk perbandingan antar kelompok yang menunjukkan p value $< 0,05$ dan dianggap signifikan secara statistik.

Latihan fisik memiliki dampak pada aktivitas serotonergik di otak dan aliran darah perifer. Ketika seseorang berolahraga, kadar serotonin di dalam otak meningkat. Serotonin adalah neurotransmitter penting dalam sistem saraf pusat yang memainkan peran dalam suasana hati, perilaku, kognisi, emosi, fungsi motorik, regulasi sensitivitas nyeri, serta regulasi neuroendokrin yang terkait dengan nafsu makan, reproduksi, ritme sirkadian, dan tidur. Hal ini karena serotonin merupakan prekursor dari melatonin, yang merupakan pengatur utama tidur dan ritme sirkadian. Serotonin yang dilepaskan ke dalam diensefalon dan cerebrum berperan dalam memfasilitasi tidur yang normal. Serotonin membantu mengatur tidur dengan menghambat sistem non serotonergik supraspinal. Dengan demikian, manfaat latihan fisik terkait dengan peningkatan aktivitas sistem serotonergik dapat berpengaruh terhadap peningkatan kualitas tidur [16]. Hal ini sejalan dengan penelitian yang mengenai pengaruh latihan fisik terhadap kadar serotonin pada otak tikus dewasa yang menunjukkan bahwa kadar serotonin lebih tinggi secara signifikan pada kelompok perlakuan yang diberikan latihan berlari selama 1 bulan di atas treadmill bermotor dengan kemiringan 0° dengan kecepatan 15 m/menit selama 15 menit pada minggu pertama dan 25 menit pada tiga minggu berikutnya ($p < 0,05$) [17]. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa adanya peningkatan kadar serotonin pada otak yang diinduksi oleh latihan fisik aerobik.

Penelitian mengenai aktivitas fisik terhadap kualitas tidur memiliki hasil yang berbeda yaitu nilai $p > 0,05$ yang menandakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada kualitas tidur pada responden yang melakukan aktivitas continuous cycling pada malam hari [18]. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan menggunakan one shot case study design dimana subjek melakukan latihan fisik dengan menggunakan sepeda statis selama 30 menit. Penelitian ini menggunakan sampel mahasiswa putra dari Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Surabaya yang berjumlah 40 orang. Kualitas tidur diukur menggunakan kuisioner pittsburgh sleep quality index (PSQI).

Pada penelitian tersebut disarankan agar menghindari aktivitas fisik di malam hari disertai intensitas yang tinggi. Hal ini dikarenakan responden pada penelitian tersebut melakukan aktivitas olahraga pada waktu yang tidak tepat. Waktu yang tepat untuk melakukan aktivitas olahraga adalah pada pagi dan sore hari karena manusia melalui fase ergotropik (fase dimana tubuh telah siap untuk melakukan suatu kegiatan atau segala aktivitas

termasuk untuk melakukan pekerjaan sehari - hari) dan selanjutnya pada malam hari melakukan pemulihan sebab pada waktu itu manusia mengalami fase trophotropic (fase dimana tubuh melakukan pembaharuan cadangan energi atau menguatkan kembali). Responden yang melakukan aktivitas fisik di malam hari memiliki rata-rata nilai kualitas tidur buruk. Aktivitas fisik yang dilakukan di malam hari dan disertai dengan intensitas yang berat atau tinggi dapat menyebabkan overtraining dan rasa lelah yang luar biasa. Dengan adanya hal tersebut dapat menurunkan kualitas tidur seseorang[19].

Adapun keterbatasan dalam penelitian ini yaitu kualitas tidur dipengaruhi oleh gaya hidup seperti kebiasaan merokok dan mengkonsumsi kopi. Kebiasaan merokok dan mengkonsumsi kopi merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas tidur seseorang, namun pada penelitian kali ini tidak dapat menjadi kriteria eksklusi disebabkan sebagian besar dari responden adalah perokok aktif dan sering mengkonsumsi kopi.

4. CONCLUSION

Terdapat pengaruh latihan jogging terhadap peningkatan kualitas tidur Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang angkatan 2022.

5. REFERENCES

- [1] [1] M. Ohayon et al., "National Sleep Foundation's sleep quality recommendations: first report," *Sleep Health*, vol. 3, no. 1, pp. 6–19, 2018, doi: 10.1016/J.SLEH.2016.11.006.
- [2] C. Correa, F. K. Oliveira, D. S. Pizzamiglio, E. V. P. Ortolan, and S. A. T. Weber, "Sleep Quality In Medical Students: A Comparison Across The Various Phases Of The Medical Course," *J Bras Pneumol*, vol. 43, no. 4, pp. 285-289, 2018.
- [3] A. F. Ramadhan, A. Sukohar, and F. Saftarina, "Perbedaan Derajat Kecemasan Antara Mahasiswa Tahap Akademik Tingkat Awal dengan Tingkat Akhir di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung," *Medula*, vol. 9, no. 1, pp. 78–82, 2019.
- [4] I. N. A. Kumara, L. N. A. Aryani, and N. K. S. Diniari, "Proporsi gangguan tidur pada mahasiswa program studi pendidikan dokter semester satu dan semester tujuh Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Bali, Indonesia," *Intisari Sains Medis*, vol. 10, no. 2, pp. 235–239, 2019, doi: 10.15562/ism.v10i2.391.
- [5] G. Augusti, R. Lisiswanti, O. Saputra, and K. Nisa, "Differences in Stress Level Between First Year and Last Year Medical Students in Medical Faculty of Lampung University," *J Majority*, vol. 4, p. 50, 2018.
- [6] N. P. L. W. Budyawati, D. K. I. Utami, and I. P. E. Widyadharma, "Proposi dan Karakteristik Kualitas Tidur Buruk pada Guru-Guru Sekolah Menengah Atas Negeri di Denpasar," *E-Jurnal Medika*, vol. 8, no. 3, pp. 1–7, 2019. [Online]. Available: <https://ocs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/49852>
- [7] R. Ramadhani, "Pengaruh Latihan Senam Aerobik terhadap Indeks Massa Tubuh Member Muslimah Fitness Center," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 4, pp. 192–203, 2020.
- [8] S. Basuki, "Partisipasi Mahasiswa Dalam Kegiatan Olahraga Dan Sarana Prasarana Pendukung Pada Universitas Lambung Mangkurat," *Multilateral Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, vol. 16, no. 1, pp. 1–16, 2018, doi: 10.20527/multilateral.v16i1.3659.
- [9] L. Putu, P. Yudi, P. Adiatmika, and G. Angga, "Progressive Muscle Relaxation dan Olahraga Aerobik Dapat Meningkatkan Kualitas Tidur Pada Mahasiswa Kedokteran di Masa Pandemi Covid-19," *Jurnal Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, vol. 11, pp. 58–62, 2023.
- [10] E. Anggraeni, N. Sutadipura, and Y. Kharisma, "Peningkatan Kualitas Tidur dengan Zumba Fitness," *Prosiding SNaPP Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat*, vol. 3, pp. 40–48, 2018.
- [11] D. Rosebrina, H. Deli, and R. Woferst, "Efektivitas senam aerobik low impact terhadap kualitas tidur pada mahasiswa," *Jurnal Online Mahasiswa FKp*, vol. 8, pp. 46–51, 2021.
- [12] B. Miranda, F. Langi, and S. Sekeon, "Hubungan Antara Aktivitas Fisik Dengan Kualitas Tidur Pada Remaja Di SMA Negeri 9 Manado," *Jurnal Kesmas*, vol. 7, no. 5, pp. 5–10, 2018.
- [13] R. I. Teleanu, A. Niculescu, E. Roza, O. Vlad, M. Grumezescu, and D. M. Teleanu, "Key Factors in Neurological and Neurodegenerative Disorders of the Central Nervous System," *International Journal of Molecular Sciences*, 2022.
- [14] C. Murawska et al., "BDNF Impact on Biological Markers of Depression—Role of Physical Exercise and Training," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, no. 14, p. 7553, 2021, doi: 10.3390/ijerph18147553.
- [15] Y. Fan, X. Kong, K. Liu, and H. Wu, "Exercise on Striatum Dopamine Level and Anxiety-Like Behavior in Male Rats after 2-VO Cerebral Ischemia," *Hindawi Behavioural Neurology*, pp. 1–23, 2022.
- [16] A. Imamdin and E. Vorst, "Exploring the Role of Serotonin as an Immune Modulatory Component in Cardiovascular Diseases," *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 24, 2023.
- [17] A. R. Furqaani, S. Redjeki, and D. R. Gunarti, "The Effects of Physical Exercise on Spatial Learning and Serotonin Levels in the Brain of Adult Rats Pengaruh Latihan Fisik terhadap Kemampuan Belajar Spasial dan Kadar Serotonin pada Otak Tikus Dewasa," *Global Medical and Health Communication*, vol. 6, no. 22, pp. 98–104, 2018.
- [18] L. M. Andriana and K. Ashadi, "The Comparison of Two Types Of Exercise In The Morning and Night to The Quality Of Sleep," *Jurnal Sportif: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, vol. 5, pp. 98–112, 2019.
- [19] G. D. Abdillah and K. Ashadi, "Pemahaman Pelatih Sekolah Sepakbola Se Kota Madiun Tentang Physiological Recovery," *Jurnal Prestasi Olahraga*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2018. [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.unes>