

Pengaruh Yoga Pranayama Terhadap Skala Nyeri Dan Kadar Leukosit Pada Remaja Dismenore

Lusia Felinda Efa¹, Nyna Puspita Ningrum², Nina Hidayatunnikmah³

^{1,2,3} Universitas Adi Buana Surabaya

Email: lusiaeva15@gmail.com

Abstrak

Dismenore merupakan keluhan menstruasi yang sering dialami remaja dan dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. Angka kejadian dismenore di Indonesia tahun 2021 mencapai 64,25%, sedangkan di Jawa Timur tercatat 4.653 remaja yang mengalami dismenore. Studi pendahuluan di SMPN 1 Sidoarjo menunjukkan 43 siswi mengalami dismenore. Dismenore berkaitan dengan peningkatan prostaglandin dan proses inflamasi yang dapat memengaruhi kadar leukosit. Salah satu terapi komplementer nonfarmakologis yang berpotensi membantu menurunkan respons inflamasi adalah latihan Yoga Pranayama melalui mekanisme relaksasi yang mampu mengurangi stres dan meningkatkan keseimbangan sistem saraf otonom. Tujuan Penelitian Mengetahui pengaruh latihan yoga pranayama terhadap skala nyeri dan kadar leukosit pada remaja dengan dismenore. Penelitian ini menggunakan desain pre-experimental dengan pendekatan one group pretest-posttest. Populasi penelitian berjumlah 43 siswi dengan sampel sebanyak 28 siswi yang dipilih menggunakan teknik cluster sampling. Intervensi yoga pranayama 2 kali dalam seminggu dengan durasi 30 menit selama 4 minggu. Pengukuran skala nyeri menggunakan Numeric Rating Scale (NRS), dan kadar leukosit diperiksa menggunakan hematology analyzer. Analisis menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test dan Paired t Test. Hasil Penelitian Rata-rata skala nyeri menurun dari 6 menjadi 4, sedangkan kadar leukosit meningkat dari 4.992,86 sel/ μ L menjadi 6.032,14 sel/ μ L. Hasil uji analisis nilai p-value = 0,000 ($p < 0,05$), sehingga terdapat pengaruh signifikan Yoga Pranayama terhadap skala nyeri dan kadar leukosit pada remaja dismenore. Yoga Pranayama dapat menjadi terapi komplementer nonfarmakologis yang mudah diterapkan untuk mendukung penanganan dismenorea.

Kata kunci: Yoga Pranayama, Dismenore, Skala Nyeri, Leukosit, Remaja.

Abstract

Dysmenorrhea is a common menstrual complaint experienced by adolescents and can interfere with daily activities. The prevalence of dysmenorrhea in Indonesia reached 64.25% in 2021, while in East Java, 4,653 adolescents were reported to experience dysmenorrhea. A preliminary study at SMPN 1 Sidoarjo found that 43 female students experienced dysmenorrhea. Dysmenorrhea is associated with increased prostaglandin production and inflammatory processes that may affect leukocyte levels. One complementary non-pharmacological therapy that has the potential to reduce the inflammatory response is Yoga Pranayama, which promotes relaxation, reduces stress, and improves autonomic nervous system balance. Objective: To determine the effect of Yoga Pranayama exercises on pain intensity and leukocyte levels in adolescents with dysmenorrhea. Methods: This study used a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest approach. The study population consisted of 43 female students, with a sample of 28 students selected using cluster sampling. The Yoga Pranayama intervention was performed twice a week for 30 minutes per session over four weeks. Pain intensity was measured using the Numeric Rating Scale (NRS), while leukocyte levels were examined using a hematology analyzer. Data were analyzed using the Wilcoxon Signed-Rank Test and Paired t-Test. Results: The mean pain intensity decreased from 6 to 4, while the mean leukocyte level increased from 4,992.86 cells/ μ L to 6,032.14 cells/ μ L. The statistical analysis showed a p-value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a significant effect of Yoga Pranayama on pain intensity and leukocyte levels in adolescents with dysmenorrhea. Conclusion: Yoga Pranayama can be used as an easy-to-implement complementary non-pharmacological therapy to support the management of dysmenorrhea in adolescents.

Keywords: Yoga Pranayama, Dysmenorrhea, Pain Intensity, Leukocyte Levels, Adolescents.

1. PENDAHULUAN

Dismenore merupakan keluhan nyeri atau kram pada perut bagian bawah yang terjadi sebelum atau selama menstruasi dan sering dialami oleh remaja putri. *Dismenore* diklasifikasikan menjadi dua yaitu primer dan sekunder. *Dismenore* primer yaitu nyeri pada perut bagian bawah saat haid tanpa adanya kelainan atau penyakit pada panggul. Sedangkan *dismenore* sekunder yaitu nyeri perut bagian bawah saat haid disertai adanya kelainan atau penyakit pada panggul seperti *endometriosis*, radang panggul kronis dan fibroid rahim [10]. Pada dismenorea primer, penurunan progesteron menjelang menstruasi berkaitan dengan peningkatan pelepasan prostaglandin, terutama prostaglandin F2 α (PGF2 α) dan prostaglandin E2 (PGE2), yang menyebabkan kontraksi miometrium dan vasokonstriksi pembuluh darah uterus. Kondisi tersebut dapat menurunkan perfusi jaringan, menimbulkan iskemia dan hipoksia, kemudian meningkatkan rangsangan nyeri [1], [2], [10].

Dismenore masih menjadi masalah kesehatan reproduksi yang cukup sering terjadi pada remaja putri. Di Indonesia, angka kejadian dismenore pada tahun 2021 mencapai 64,25%, yang terdiri dari 54,89% dismenore primer dan 9,36% dismenore sekunder. Di Jawa Timur, sebanyak 4.653 remaja dilaporkan mengalami dismenore. Tingginya kejadian tersebut menunjukkan bahwa dismenore perlu mendapatkan perhatian, terutama karena keluhan nyeri dapat memengaruhi aktivitas dan proses pembelajaran remaja [3].

Hasil studi pendahuluan di SMPN 1 Sidoarjo menunjukkan bahwa dari 63 siswi kelas VII, terdapat 43 siswi yang mengalami dismenore berdasarkan pengukuran menggunakan Numeric Rating Scale (NRS). Dari siswi yang mengalami dismenore, sebanyak 28 siswi sering berada di UKS, 10 siswi tetap mengikuti pembelajaran, dan 3 siswi sampai tidak masuk sekolah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa dismenore memberikan dampak terhadap aktivitas dan kegiatan belajar siswi sehingga diperlukan penanganan yang tepat.

Penanganan dismenore dapat dilakukan secara farmakologis maupun nonfarmakologis. Terapi farmakologis umumnya menggunakan obat analgesik untuk mengurangi nyeri, tetapi penggunaannya dapat menimbulkan efek samping sehingga diperlukan alternatif yang lebih aman dan mudah diterapkan. Terapi nonfarmakologis dapat dilakukan melalui kompres hangat, aktivitas fisik, akupresur, aromaterapi, istirahat yang cukup, serta teknik relaksasi seperti yoga [1]. Yoga Pranayama merupakan latihan pengaturan pernapasan yang dapat membantu menciptakan relaksasi, meningkatkan aktivitas parasimpatis, memperbaiki sirkulasi dan oksigenasi, serta membantu mengurangi respons stres dan nyeri [6].

Yoga pranayama memengaruhi proses fisiologis yang berkaitan dengan dismenore. Latihan yoga dapat merangsang pelepasan endorfin, meningkatkan relaksasi, memperbaiki sirkulasi darah, dan membantu mengurangi kontraksi serta iskemia pada otot uterus [5]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa latihan yoga dapat menurunkan rata-rata nyeri menstruasi pada remaja putri setelah diberikan intervensi. Hal ini menunjukkan bahwa yoga, termasuk teknik pernapasan pranayama, berpotensi digunakan sebagai terapi komplementer untuk membantu mengurangi intensitas nyeri dismenore [4].

Selain berhubungan dengan nyeri, dismenore juga berkaitan dengan proses inflamasi yang melibatkan leukosit. Leukosit merupakan sel darah putih yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh dan proses inflamasi. Pada saat menstruasi, leukosit berperan dalam proses pemulihan jaringan endometrium dan regulasi respons inflamasi. Perubahan respons inflamasi dapat berkaitan dengan produksi prostaglandin yang berperan dalam kontraksi uterus dan timbulnya nyeri menstruasi. Oleh karena itu, kadar leukosit dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk melihat perubahan respons tubuh terhadap proses inflamasi [7], [8].

Latihan Yoga Pranayama melalui pengaturan pernapasan dan relaksasi dapat membantu meningkatkan aktivitas sistem saraf parasimpatis, mengurangi stres, memperbaiki oksigenasi dan sirkulasi, serta mendukung keseimbangan respons imun. Perubahan fisiologis tersebut berpotensi berhubungan dengan perubahan kadar leukosit dan penurunan intensitas nyeri pada remaja dengan dismenore [9].

Penelitian mengenai yoga pada dismenore telah banyak dilakukan dan menunjukkan manfaat terhadap penurunan nyeri. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh Yoga Pranayama terhadap dua parameter sekaligus, yaitu skala nyeri dan kadar leukosit pada remaja dengan dismenore, masih terbatas. Hal tersebut menjadi dasar penting dilakukannya penelitian ini. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh latihan Yoga Pranayama terhadap skala nyeri dan kadar leukosit pada remaja dengan dismenore di SMPN 1 Sidoarjo.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain pre-experiment dengan pendekatan one-group pretest-posttest. Populasi penelitian adalah 43 siswi kelas VIII A–E yang mengalami dismenorea. Sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi berjumlah 28 responden. Kriteria inklusi meliputi siswi usia 13–15 tahun, bersekolah di SMPN 1 Sidoarjo, mengalami dismenorea primer, dan bersedia mengikuti latihan. Responden dengan gangguan reproduksi atau patologi ginekologi, penggunaan terapi farmakologis selama penelitian, atau kondisi patologis yang memengaruhi leukosit dikeluarkan.

Intervensi yoga pranayama diberikan pada hari ke-5 menstruasi dengan frekuensi 2 kali dalam seminggu, durasi 30 menit, selama 1 bulan. Rangkaian latihan terdiri atas pemanasan 5 menit, Puraka–Kumbhaka–Rechaka sekitar 15 menit, Bhramari sekitar 6 menit, dan pendinginan sekitar 4 menit. Latihan dilakukan dengan pemantauan langsung peneliti sesuai SOP penelitian.

Pengukuran dilakukan sebelum dan setelah pemberian intervensi. Skala nyeri diukur menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS), sedangkan Pemeriksaan kadar leukosit dilakukan melalui pengambilan darah vena sekitar 2–3 mL ke tabung EDTA dan pemeriksaan menggunakan hematology analyzer di Laboratorium Puskesmas Sidoarjo. Pengumpulan data diawali dengan pengukuran *pretest*, dilanjutkan pemberian intervensi Yoga Pranayama sesuai protokol penelitian, kemudian dilakukan pengukuran *posttest*. Sebelum mengikuti penelitian, responden diberikan penjelasan mengenai tujuan, manfaat, prosedur, serta hak responden dan selanjutnya memberikan persetujuan melalui *informed consent*. Kerahasiaan identitas dan data responden dijamin oleh peneliti. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya dengan *ethical clearance* No 018/Ad.2/KEPK-FIKes/VII/2026. Variabel independen dalam penelitian ini adalah Yoga Pranayama, sedangkan variabel dependen adalah skala nyeri dan kadar leukosit. Analisis data diawali dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Perbedaan skala nyeri dan kadar leukosit sebelum dan sesudah intervensi dianalisis menggunakan *Paired Sample T-Test* untuk data berdistribusi normal dan *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk data yang tidak berdistribusi normal. Pengambilan keputusan statistik menggunakan tingkat kemaknaan $\alpha=0,05$.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden Yoga Pranayama

Karakteristik Responden Yoga Pranayama			
Karakteristik	F	%	Mean±SD Median; Min-Max
Usia (Th)			
13-14 Tahun	28	100.0	14.00±0.000
15 Tahun	0	0	14.00;14-14
Usia Menarche (Th)			
< 12 Tahun	6	21.4	11.89±0.567
12-14 Tahun	22	78.6	12.00;11-13
>14 Tahun	0	0	
Lama Menstruasi			
< 3 Hari	0	0	6.25±1.076
3-7 Hari	28	100.0	7.00;4-7
> 7 hari	0	0	
Siklus Menstruasi			
< 21 hari	28	100.0	21.00±0.000
21-35 hari	0	0	21.00;21-21
> 35 hari	0	0	
Aktifitas Fisik			
Rendah	22	78.6	1.21±0.418
Sedang	6	21.4	1.00;1-2
Tinggi	0	0	
Z-Score			
Kurus	0		0.038±1.0999
Normal	22	78.6	0.000;-1.5-2.8
Overweight	3	10.7	
Obesitas	3	10.7	

Sumber SPSS 25 2026

Berdasarkan tabel 1, seluruh responden berusia 13–14 tahun sebanyak 28 responden (100,0%). Berdasarkan usia menarche, sebagian besar responden mengalami menarche pada usia 12–14 tahun, yaitu sebanyak 22 responden (78,6%). Seluruh responden mengalami menstruasi selama 3–7 hari sebanyak 28 responden (100,0%). Berdasarkan aktivitas fisik, sebagian besar responden berada pada kategori rendah, yaitu sebanyak 22 responden (78,6%), sedangkan 6 responden (21,4%) berada pada kategori sedang. Berdasarkan status gizi, sebagian besar responden berada dalam kategori normal, yaitu sebanyak 22 responden (78,6%), sedangkan 3 responden (10,7%) overweight dan 3 responden (10,7%) obesitas.

2) Skala Nyeri Sebelum dan Sesudah Pemberian Yoga Pranayama

Tabel 2. Skala Nyeri Sebelum dan Sesudah Pemberian Yoga Pranayama

SKALA NYERI	PRE-TEST			POST-TEST		
	F	%	Mean±SD Median; Min-Max	F	%	Mean±SD Median; Min-Max
0 = Tidak nyeri						
1–3 = Nyeri ringan			6.23±1.467	9	32.1	4.11±1.474
4–6 = Nyeri sedang	15	53.6	6.00;	17	60.7	4.00;
7–9 = Nyeri berat	13	46.4	4-9	2	7.1	1-7
10 = Nyeri hebat						
Total	28	100.0		28	100.0	
P Value			0.016*			0.282*
	0.000**			0.000**		

Sumber SPSS 25 2026

Berdasarkan tabel 2, Sebelum intervensi, sebagian besar responden mengalami nyeri sedang sebanyak 15 orang (53,6%) dan nyeri berat sebanyak 13 orang (46,4%). Setelah yoga pranayama, nyeri ringan muncul pada 9 responden (32,1%), nyeri sedang pada 17 responden (60,7%), dan nyeri berat menurun menjadi 2 responden (7,1%). Rata-rata skala nyeri juga menurun dari 6,23 menjadi 4,11.

Uji Shapiro-Wilk menunjukkan data pre-test tidak berdistribusi normal ($p=0,016$), sehingga digunakan Wilcoxon Signed-Rank Test. Hasil uji menunjukkan $p=0,000$ ($p<0,05$), yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan skala nyeri sebelum dan sesudah pemberian yoga pranayama. sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yoga pranayama terhadap penurunan skala nyeri pada responden.

3) Kadar Leukosit Sebelum dan Sesudah Pemberian Yoga Pranayama

Tabel 3. Kadar Leukosit Sebelum dan Sesudah Pemberian Yoga Pranayama

KADAR LEUKOSIT	PRE-TEST			POST-TEST		
	F	%	Mean±SD Median; Min-Max	F	%	Mean±SD Median; Min-Max
Rendah (<5.000 sel/ μ L)	16	57.1	4.992.86±795.324 4.850.00; 3.800-7.300	0	0	6.032.14±705.562 6.100.00; 5.100-7.800
Normal (5.000–11.000 sel/ μ L)	12	42.9		28	100.0	
Tinggi (>11.000 sel/ μ L)	0	0		0	0	
Total	28	100.0		28	100.0	
P Value			0.103*			0.236*
	0.000**			0.000**		

Sumber SPSS 25 2026

Berdasarkan tabel 3, Sebelum intervensi, 16 responden (57,1%) memiliki kadar leukosit rendah (<5.000 sel/ μ L) dan 12 responden (42,9%) berada dalam kategori normal (5.000–11.000 sel/ μ L). Setelah intervensi, seluruh 28 responden (100%) berada pada kategori normal (5.000–11.000 sel/ μ L) dengan rata-rata kadar leukosit meningkat dari 4.992,86 menjadi 6.032,14 sel/ μ L.

Hasil uji Shapiro-Wilk menunjukkan data kadar leukosit pre-test ($p=0,103$) dan post-test ($p=0,236$) berdistribusi normal. Paired t-Test menghasilkan $p=0,000$ ($p<0,05$), sehingga terdapat perbedaan signifikan kadar leukosit sebelum dan sesudah yoga pranayama.

Pembahasan

Pengaruh Efektivitas Pemberian Yoga *Pranayama* Terhadap Skala Nyeri Dan Kadar Leukosit

Berdasarkan hasil penelitian, sebelum diberikan yoga pranayama (pre-test), sebagian besar responden mengalami nyeri sedang sebanyak 15 responden (53,6%), sedangkan 13 responden (46,4%) mengalami nyeri berat. Pada kadar leukosit, sebagian besar responden berada pada kategori rendah (<5.000 sel/ μ L) sebanyak 16 responden (57,1%), sedangkan 12 responden (42,9%) berada pada kategori normal (5.000–11.000 sel/ μ L). Kondisi tersebut berkaitan dengan karakteristik responden seperti usia, usia menarche, lama menstruasi, siklus menstruasi, aktivitas fisik, dan status gizi yang dapat berhubungan dengan kejadian dismenore serta kondisi kadar leukosit pada remaja. Hasil ini sejalan dengan Saragih et al. (2024) yang menjelaskan adanya keterkaitan faktor karakteristik dan kondisi fisiologis terhadap dismenore.

Pada kondisi sebelum intervensi, distribusi skala nyeri berdasarkan kadar leukosit menunjukkan bahwa dari 15 responden dengan nyeri sedang, 9 responden memiliki kadar leukosit rendah dan 6 responden memiliki kadar leukosit normal. Sementara itu, dari 13 responden dengan nyeri berat, 7 responden memiliki kadar leukosit rendah dan 6 responden memiliki kadar leukosit normal. Hal tersebut menunjukkan bahwa nyeri pada responden tidak hanya dipengaruhi oleh kadar leukosit, tetapi dapat berkaitan dengan berbagai faktor yang memengaruhi dismenore.

Setelah diberikan yoga pranayama, terjadi perubahan pada skala nyeri dan kadar leukosit. Skala nyeri mengalami penurunan, ditunjukkan dengan meningkatnya jumlah responden pada kategori nyeri ringan menjadi 9 responden (32,1%), sedangkan nyeri sedang sebanyak 17 responden (60,7%) dan nyeri berat menurun menjadi 2 responden (7,1%). Pada kadar leukosit, seluruh responden sebanyak 28 orang (100%) berada pada kategori normal. Rata-rata kadar leukosit juga mengalami peningkatan dari $4.992,86 \pm 795,324$ sel/ μ L menjadi $6.032,14 \pm 705,562$ sel/ μ L.

Perubahan skala nyeri tersebut menunjukkan bahwa yoga pranayama dapat membantu menurunkan intensitas nyeri pada remaja yang mengalami dismenore. Latihan pernapasan dalam yoga pranayama memberikan efek relaksasi sehingga dapat membantu mengurangi ketegangan dan respons stres yang berhubungan dengan persepsi nyeri. Hasil penelitian ini sejalan dengan kajian mengenai yoga pada dismenore yang menunjukkan bahwa praktik yoga, termasuk pranayama, berhubungan dengan penurunan nyeri dan stres pada perempuan dengan dismenore.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa skala nyeri sebelum dan sesudah pemberian yoga pranayama memiliki perbedaan yang signifikan. Karena data skala nyeri tidak berdistribusi normal, analisis dilakukan menggunakan Wilcoxon Signed-Rank Test dan diperoleh nilai $p=0,000$ ($p<0,05$). Dengan demikian, terdapat pengaruh yoga pranayama terhadap penurunan skala nyeri pada responden. Hasil tersebut didukung oleh systematic review dan network meta-analysis tahun 2024 yang menunjukkan bahwa berbagai bentuk latihan,

termasuk yoga, efektif menurunkan intensitas nyeri pada dismenore primer.

Pada kadar leukosit, setelah pemberian yoga pranayama terjadi perubahan distribusi dari 16 responden (57,1%) yang berada pada kategori rendah sebelum intervensi menjadi seluruh responden (100%) berada pada kategori normal setelah intervensi. Hasil Paired T-Test menunjukkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$), sehingga terdapat pengaruh yoga pranayama terhadap peningkatan kadar leukosit. Perubahan tersebut menunjukkan adanya perbaikan kadar leukosit menuju rentang normal setelah pemberian intervensi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian yoga pranayama berpengaruh terhadap skala nyeri dan kadar leukosit pada remaja dismenore. Yoga pranayama dapat menjadi salah satu terapi komplementer nonfarmakologis yang membantu mengurangi nyeri menstruasi, sementara perubahan kadar leukosit menunjukkan adanya perbaikan distribusi kadar leukosit setelah intervensi. Meskipun demikian, hasil penelitian perlu dipahami dengan mempertimbangkan desain penelitian yang menggunakan satu kelompok tanpa kelompok kontrol, sehingga faktor lain di luar intervensi masih mungkin turut memengaruhi perubahan yang terjadi.

4. KESIMPULAN

Pemberian yoga pranayama menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap skala nyeri dan kadar leukosit pada remaja dengan dismenore. Setelah intervensi terjadi penurunan rata-rata skala nyeri dari 6,23 menjadi 4,11 dengan hasil Wilcoxon $p=0,000$, serta peningkatan rata-rata kadar leukosit dari 4.992,86 menjadi 6.032,14 sel/ μ L dengan hasil Paired t-Test $p=0,000$. Yoga pranayama dapat dipertimbangkan sebagai terapi komplementer nonfarmakologis dalam pengelolaan dismenore pada remaja, dengan tetap memperhatikan keterbatasan desain penelitian.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Anggraini, I. W. Lasiaprillianty, and A. Danianto, "Diagnosis dan Tata Laksana Dismenore Primer," *Cermin Dunia Kedokteran*, vol. 49, no. 4, pp. 201–206, 2022, doi: 10.55175/cdk.v49i4.219.
- [2] B. T. Carolin, I. Maesari, and D. Hisni, "Yoga Exercise on Reduction of Menstrual Pain among Adolescent Girls," *Nursing and Health Sciences Journal (NHSJ)*, vol. 2, no. 2, pp. 29–33, 2022, doi: 10.53713/nhs.v2i2.86.
- [3] E. Ernawati and M. A. M. Askar, "Efektivitas Intervensi Non-Farmakologis dalam Mengurangi Nyeri Haid: Sebuah Studi Literatur," *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, vol. 19, no. 2, pp. 296–303, 2024, doi: 10.32382/medkes.v19i2.1249.
- [4] D. Kanchibhotla, S. Subramanian, and D. Singh, "Management of dysmenorrhea through yoga: A narrative review," *Frontiers in Pain Research*, vol. 4, pp. 1–8, 2023, doi: 10.3389/fpain.2023.1107669.
- [5] L. P. Widiastini, N. M. R. Sumawati, and N. P. M. Y. Udayani, "Comparison of Pranayama Yoga and Surya Namaskar Yoga Towards Dysmenorrhea in Adolescent Girl," *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*, vol. 8, no. 1, pp. 195–200, 2023, doi: 10.30604/jika.v8i1.1573.
- [6] U. T. O. Widiastuti and Y. A. Setiyabudi, "Pengaruh Gerakan Yoga Child's and Animals Poses terhadap Perubahan Skala Nyeri Dismenore pada Mahasiswi," *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, vol. 5, no. 2, pp. 21–28, 2020, doi: 10.30651/jkm.v5i2.5065.
- [7] E. I. Obeagu and G. U. Obeagu, "Leukocyte dynamics in female reproductive health: roles and mechanisms," *Annals of Medicine & Surgery*, vol. 87, no. 6, pp. 3268–3278, 2025, doi: 10.1097/MS9.0000000000002926.

- [8] C. Estevao, "The role of yoga in inflammatory markers," *Brain, Behavior, & Immunity - Health*, vol. 20, p. 100421, 2022, doi: 10.1016/j.bbih.2022.100421.
- [9] S. Mondal, "Proposed physiological mechanisms of pranayama: A discussion," *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, vol. 15, no. 1, p. 100877, 2024, doi: 10.1016/j.jaim.2023.100877.
- [10] D. A. Djafar, "Gambaran tingkat pengetahuan tentang dismenorea dan cara penanganannya pada remaja putri di SMA Negeri 1 Telaga Kabupaten Gorontalo," *Jurnal Kolaboratif Sains*, vol. 8, no. 4, p. 1796, 2025, doi: 10.56338/jks.v8i3.7182.