

PENGARUH KUALITAS TIDUR TERHADAP SEL DARAH MERAH DAN IMUN TUBUH

Muhammad Hafidz Habib Maulana¹, Muhammad Tjico Aidil Pratama², Rahmat Raditya³, Debie Anggraini⁴

Universitas Baiturrahmah, Padang^{1,2,3,4}

*Corresponding Author: debieanggraini@fk.unbrah.ac.id

Received: 01-02-2025

Revised: 02-03-2025

Approved: 10-03-2025

ABSTRAK

Kualitas tidur memiliki peran penting dalam menjaga kadar hemoglobin dan sistem imun tubuh. Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis hubungan antara kualitas tidur, kadar hemoglobin, dan sistem imun berdasarkan berbagai studi yang telah dipublikasikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa gangguan tidur dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin, peningkatan biomarker inflamasi, serta melemahkan sistem imun. Studi menunjukkan bahwa individu dengan kualitas tidur buruk cenderung memiliki kadar hemoglobin yang lebih rendah, meningkatkan risiko gangguan kesehatan seperti anemia dan infeksi. Selain itu, tidur yang tidak berkualitas mengganggu regulasi sitokin dan hormon yang berperan dalam respons imun, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap penyakit. Temuan ini menegaskan bahwa kualitas tidur yang baik diperlukan untuk menjaga keseimbangan fisiologis tubuh, terutama dalam kaitannya dengan produksi hemoglobin dan efektivitas sistem imun. Oleh karena itu, strategi untuk meningkatkan kualitas tidur dapat menjadi langkah preventif dalam menjaga kesehatan secara keseluruhan.

Kata Kunci: *Kualitas Tidur, Hemoglobin, Sistem Imun, Kesehatan*

PENDAHULUAN

Tidur merupakan kebutuhan fisiologis yang esensial bagi manusia, berperan dalam pemulihan tubuh serta menjaga keseimbangan metabolisme (Handayani Mangapi, Reni Ranteallo, and Alva Kalvari 2021). Kualitas tidur yang baik membantu memperbaiki sel-sel tubuh, meningkatkan fungsi otak, dan memperkuat sistem kekebalan tubuh (Waruwu et al. 2019). Namun, seiring dengan perubahan gaya hidup modern, gangguan tidur semakin banyak terjadi, terutama akibat tekanan kerja, stres, dan penggunaan perangkat elektronik sebelum tidur. Kondisi ini berakibat pada penurunan kualitas tidur yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan individu secara keseluruhan. Salah satu aspek kesehatan yang sangat dipengaruhi oleh kualitas tidur adalah kadar hemoglobin (Hb) dalam darah. Hemoglobin merupakan protein dalam sel darah merah yang bertanggung jawab atas transportasi oksigen ke seluruh tubuh (Anamisa 2015). Kualitas tidur yang buruk dapat menyebabkan gangguan dalam produksi sel darah merah, sehingga menurunkan kadar hemoglobin (Rudina Azimata Rosyidah, Windadari Murni Hartini, and Ni Putu Melisa Yunda Dewi 2022). Individu dengan gangguan tidur kronis cenderung memiliki kadar Hb yang lebih rendah dibandingkan dengan mereka yang memiliki tidur berkualitas baik (Cisillia Adhiyani 2015).

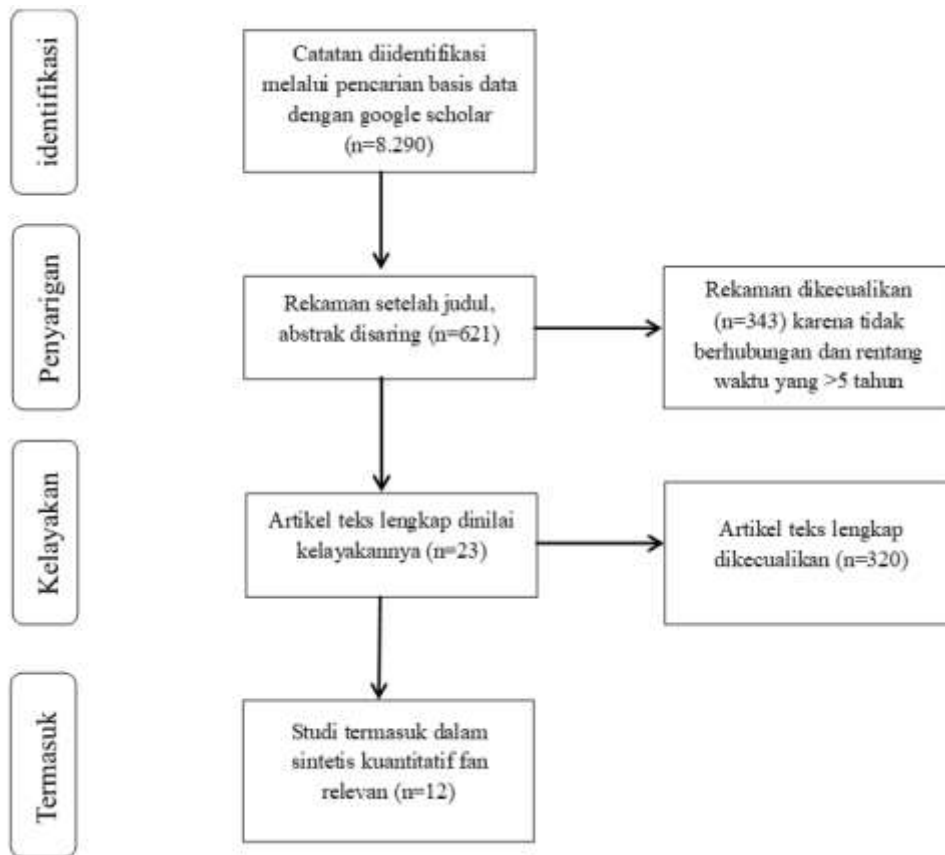
Sistem imun tubuh juga sangat bergantung pada kualitas tidur (Sahashika and Setyaningrum 2024). Tidur yang cukup memungkinkan tubuh untuk memproduksi dan mengatur sel-sel imun, seperti limfosit dan sitokin, yang berperan dalam melawan infeksi (Relationship, Sleep, and Levels 2024). Gangguan tidur yang berkepanjangan dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam respons imun, sehingga meningkatkan risiko infeksi

dan penyakit kronis. Studi telah membuktikan bahwa kurang tidur dapat menurunkan efektivitas vaksinasi, memperlambat proses penyembuhan luka, dan meningkatkan risiko peradangan kronis. Kualitas tidur yang buruk juga sering dikaitkan dengan peningkatan kadar hormon stres, seperti kortisol. Kortisol yang tinggi dalam tubuh dapat menekan produksi sel imun dan mengganggu keseimbangan metabolik, yang berdampak pada penurunan daya tahan tubuh (Yasa 2019). Selain itu, gangguan tidur juga dapat memicu stres oksidatif, yang berkontribusi terhadap kerusakan sel darah merah dan sistem kekebalan tubuh. Tidak hanya pada orang dewasa, gangguan tidur juga banyak dialami oleh remaja dan anak-anak akibat perubahan pola tidur, tekanan akademik, serta paparan media digital (Stephanus Turibius Rahmat 2019). Kelompok usia ini sangat rentan terhadap dampak negatif dari kualitas tidur yang buruk, karena mereka berada dalam fase pertumbuhan dan perkembangan yang membutuhkan keseimbangan metabolisme optimal (Tamzil 2014).

Jika tidak ditangani dengan baik, gangguan tidur pada usia muda dapat berdampak jangka panjang terhadap kesehatan fisik dan kognitif mereka. Selain faktor biologis, gaya hidup juga berperan dalam menentukan kualitas tidur seseorang. Pola makan yang buruk, kurangnya aktivitas fisik, serta kebiasaan mengonsumsi kafein dan alkohol sebelum tidur dapat mengganggu ritme sirkadian tubuh. Oleh karena itu, memahami bagaimana faktor-faktor ini saling berkaitan sangat penting dalam upaya meningkatkan kualitas tidur dan kesehatan secara keseluruhan. Dalam konteks kesehatan masyarakat, rendahnya kesadaran akan pentingnya tidur berkualitas menjadi tantangan tersendiri. Banyak orang masih menganggap kurang tidur sebagai hal yang wajar dan tidak menyadari dampak jangka panjangnya terhadap kesehatan. Oleh karena itu, edukasi mengenai pentingnya tidur berkualitas dan strategi untuk meningkatkan pola tidur yang sehat perlu terus digalakkan.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penyusunan literature review ini adalah pendekatan deskriptif kualitatif dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai artikel penelitian yang relevan mengenai kualitas tidur, kadar hemoglobin, dan sistem imun. Pendekatan ini bertujuan untuk memahami pola hubungan antara variabel-variabel tersebut melalui kajian literatur yang komprehensif. Proses seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi yang ketat. Artikel yang digunakan dalam kajian ini harus berasal dari jurnal ilmiah terakreditasi, menggunakan desain penelitian yang valid, serta memiliki fokus yang sesuai dengan topik penelitian. Setiap artikel yang terpilih kemudian dianalisis secara tematik guna mengidentifikasi hubungan antara kualitas tidur dengan kadar hemoglobin serta dampaknya terhadap sistem imun. Hasil analisis literature review ini disajikan secara naratif dengan menyoroti temuan utama dari setiap penelitian yang dikaji. Untuk memberikan gambaran yang lebih sistematis, informasi penting dari setiap artikel disusun dalam bentuk tabel literature review. Penyajian ini bertujuan untuk mempermudah perbandingan antar penelitian dan menarik kesimpulan yang lebih terstruktur mengenai keterkaitan kualitas tidur, kadar hemoglobin, dan sistem imun.



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.
Hasil Literature Review

No	Judul	Penulis	Tahun Publikasi	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Sleep Health: Reciprocal Regulation of Sleep and Innate Immunity	Michael R. Irwin, Mark R. Opp	2017	Kajian literatur yang mengintegrasikan temuan terkait hubungan tidur dan sistem imun bawaan, mencakup analisis dampak gangguan tidur terhadap biomarker inflamasi pada tingkat genomik, seluler, dan sistemik.	1. Gangguan tidur meningkatkan risiko gangguan inflamasi dan depresi. 2. Tidur berperan dalam regulasi nokturnal dinamika biologi inflamasi. 3. Insomnia dan durasi tidur ekstrem berkorelasi dengan peningkatan tanda inflamasi seperti inflammaging. 4. Gangguan tidur berkontribusi pada gejala depresi terkait inflamasi. 5. Mediator inflamasi memengaruhi regulasi homeostatik tidur.

<p>2 The Sleep-Immune Crosstalk in Health and Disease</p>	<p>Luciana Besedovsky, Tanja Lange, Monika Haack 2019</p>	<p>Tinjauan literatur mengenai hubungan tidur dan sistem imun berdasarkan studi hewan, manusia, serta studi lapangan terkait gangguan tidur, durasi tidur, dan respons imun.</p>	<p>1. Sitokin seperti IL-1, TNF, dan PGD2 mengatur tidur fisiologis spontan dan meningkatkan tidur NREM saat tubuh menghadapi patogen. 2. Perubahan tidur akibat infeksi atau penyakit inflamasi bervariasi tergantung jenis patogen dan tingkat keparahan. 3. Manipulasi tidur memengaruhi parameter imun seperti migrasi leukosit dan produksi sitokin. 4. Kurang tidur meningkatkan risiko infeksi dan menurunkan respons imun terhadap vaksinasi. 5. Tidur gelombang lambat mendukung respons imun adaptif dan pembentukan memori imunologis.</p>
<p>3 The Effect of Sleep Duration on Hemoglobin and Hematocrit: Observational and Mendelian Randomization Study</p>	<p>Jiao Wang, Man Ki Kwok, Shiu Lun Au Yeung, Albert Martin Li, Simon Lam, Gabriel Matthew Leung, Catherine Mary Schooling 2020</p>	<p>Penelitian observasional dan randomisasi Mendelian untuk menilai hubungan durasi tidur dengan hemoglobin (Hgb) dan hematokrit (Hct) berdasarkan data kohort dan analisis genetik.</p>	<p>1. Secara observasional, durasi tidur berkorelasi positif dengan hematokrit tetapi tidak signifikan terhadap hemoglobin. 2. Analisis MR menunjukkan durasi tidur lebih lama meningkatkan hematokrit sebesar 0,077 SD per jam dan hemoglobin sebesar 0,065 SD per jam. 3. Hubungan lebih signifikan pada pria, mendukung hipotesis bahwa tidur berkontribusi pada efek restoratif melalui peningkatan Hgb dan Hct.</p>
<p>4 The Mystery of Red Blood Cells Extracellular Vesicles in Sleep Apnea with Metabolic Dysfunction</p>	<p>Abdelnaby Khalyfa, David Sanz-Rubio 2021</p>	<p>Tinjauan literatur mengenai peran vesikel ekstraseluler (EVs) dari sel darah merah (RBCs) dalam patofisiologi obstructive sleep apnea (OSA)</p>	<p>1. OSA disebabkan oleh kolaps berulang saluran napas atas saat tidur, memicu hipoksia, fragmentasi tidur, serta meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, metabolik, dan neurodegeneratif. 2. RBCs berperan dalam</p>

			dengan disfungsi metabolik.	metabolisme oksida nitrat, yang dapat dipengaruhi oleh OSA.	
5	Hubungan Kualitas Tidur dengan Kadar Hemoglobin Mahasiswa Fakultas Kedokteran Undana	Petronela R. Mawo, Su Djie To Rante, I Nyoman Sasputra	2019	Studi observasional analitik dengan desain cross-sectional pada 64 mahasiswa menggunakan stratified random sampling. Data dikumpulkan melalui kuesioner PSQI dan pengukuran darah kapiler. Analisis dilakukan dengan uji Chi-Square.	Hasil analisis menunjukkan hubungan signifikan antara kualitas tidur dan kadar hemoglobin ($p=0,00$). Mahasiswa dengan kualitas tidur buruk memiliki kadar hemoglobin yang lebih rendah dibandingkan yang memiliki kualitas tidur baik.
6	Human Immune System During Sleep	Nayyab Asif, Razia Iqbal, Chaudhry Fahad Nazir	2017	Kajian literatur mengenai interaksi sistem imun dan tidur, termasuk efek imunoregulatori tidur, mekanisme neuroimun, dampak kurang tidur, dan peran sitokin dalam deprivasi tidur.	1. Tidur dan sistem imun saling memengaruhi. 2. Kurang tidur meningkatkan kerentanan tubuh terhadap agen infeksi dan memicu pelepasan imunomodulator. 3. Mekanisme pasti dari hubungan tidur buruk dan pelepasan modulators proinflamasi belum sepenuhnya dipahami. 4. Kebiasaan tidur yang baik meningkatkan efisiensi sistem imun.
7	Hubungan Kualitas Tidur Dengan Kadar Eritrosit Pada Pekerja Sistem Shift	Aristoteles, Nurhidayanti	2022	Studi analitik dengan pendekatan cross-sectional pada 86 pekerja shift, dianalisis dengan uji Chi-Square.	1. Terdapat hubungan signifikan antara kualitas tidur dan jumlah eritrosit. 2. Dari 35 responden dengan kualitas tidur baik, 94,3% memiliki jumlah eritrosit normal, sedangkan 5,7% memiliki jumlah eritrosit rendah. 3. Disarankan pekerja shift menjaga kualitas tidur untuk mempertahankan kadar eritrosit optimal.
8	Hubungan	Maria Adelheid	2017	Studi korelasional	1. Gangguan tidur

Gangguan Tidur Dengan Tekanan Darah Pada Lansia	Moi, Dyah Widodo, Ani Sutriningsih	dengan pendekatan cross- sectional yang melibatkan 27 lansia di Kelurahan Tlogomas.	berhubungan peningkatan darah pada Lansia dengan tidur lebih mengalami dibandingkan dengan tidur	dengan tekanan 2. gangguan cenderung hipertensi lansia berkualitas baik.
--	--	---	---	--

Kualitas tidur berperan penting dalam kesehatan fisik dan mental, terutama terkait kadar hemoglobin (Hb), sistem kekebalan tubuh, dan tekanan darah. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tidur yang buruk dapat menyebabkan penurunan kadar Hb, melemahkan sistem imun, serta mengganggu regulasi tekanan darah. Studi oleh Mawo et al. mengenai kualitas tidur dan kadar hemoglobin pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Undana mengungkap adanya hubungan signifikan antara kualitas tidur dan kadar Hb dalam tubuh. Mahasiswa dengan tidur yang kurang berkualitas cenderung memiliki kadar Hb lebih rendah, yang berdampak pada menurunnya daya tahan tubuh dan meningkatnya risiko penyakit. Penurunan kadar Hb ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti stres, ketidakseimbangan hormon, serta gangguan metabolisme akibat pola tidur yang tidak teratur (Mawo et al., 2025).

Selanjutnya, penelitian oleh Asif et al. (2017) mengenai hubungan antara kualitas tidur dan sistem imun menunjukkan bahwa tidur yang buruk dapat menurunkan efektivitas sistem imun tubuh. Gangguan tidur yang berkelanjutan mengurangi produksi sitokin dan meningkatkan pembebasan sitokin inflamasi, yang mengarah pada penurunan respons imun terhadap patogen. Penurunan fungsi imun ini meningkatkan kerentanannya terhadap infeksi dan penyakit lainnya, yang pada gilirannya berdampak pada penurunan kadar Hb (Asif et al., 2017). Dalam hal ini, gangguan tidur berperan dalam mengurangi kemampuan tubuh untuk melawan infeksi, yang mengarah pada pengurangan jumlah sel darah merah yang sehat dan penurunan kadar Hb.

Penelitian lebih lanjut mengenai pekerja sistem shift oleh Aristoteles dan Nurhidayanti (2025) menunjukkan adanya hubungan antara kualitas tidur dan pembentukan eritrosit. Pekerja shift yang mengalami gangguan tidur cenderung memiliki jumlah eritrosit yang lebih rendah. Gangguan tidur mempengaruhi keseimbangan hormon, seperti kortisol, yang dapat mengurangi produksi sel darah merah (eritrosit). Kortisol yang tinggi berperan dalam menurunkan jumlah sel darah putih (limfosit, eosinofil, dan monosit), yang berfungsi dalam pertahanan tubuh terhadap patogen. Penurunan imunitas ini memperburuk kerentanannya terhadap penyakit dan infeksi, yang berdampak pada penurunan kadar Hb (Aristoteles & Nurhidayanti, 2025). Di sisi lain, penelitian oleh Moi et al. (2025) mengenai gangguan tidur dan tekanan darah pada lansia mengungkapkan bahwa gangguan tidur dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah. Keseimbangan hormon yang terganggu akibat tidur yang tidak teratur, seperti penurunan kadar melatonin dan peningkatan kortisol, memengaruhi regulasi tekanan darah. Lansia yang mengalami gangguan tidur memiliki risiko hipertensi yang lebih tinggi, yang berbahaya karena dapat memperburuk kondisi jantung dan pembuluh darah, serta memperburuk fungsi organ tubuh lainnya.

Hipertensi ini juga memengaruhi pasokan oksigen ke jaringan tubuh, yang berpengaruh pada produksi eritrosit dan kadar Hb (Moi et al., 2025). Gangguan tidur

pada lansia tidak hanya mempengaruhi kualitas hidup mereka tetapi juga meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular dan gangguan metabolik. Selain itu, penelitian oleh Wijaya et al. (2021) tentang edukasi kesehatan menunjukkan bahwa pengetahuan mengenai pentingnya kualitas tidur dapat meningkatkan kesadaran remaja tentang dampaknya terhadap kadar Hb dan sistem imun tubuh. Remaja sering kali memiliki pola tidur yang buruk karena beban akademik yang tinggi dan gaya hidup yang tidak teratur. Edukasi mengenai pentingnya tidur yang berkualitas dapat membantu remaja untuk menjaga kadar Hb dan sistem imun mereka tetap optimal. Pemeriksaan kadar Hb dan jumlah leukosit dapat memberikan gambaran tentang bagaimana tidur yang baik mendukung kesehatan tubuh secara keseluruhan (Wijaya et al., 2021). Edukasi dan tes laboratorium yang tepat membantu remaja untuk memahami betapa pentingnya menjaga kualitas tidur dalam mendukung kesehatan fisik mereka.

KESIMPULAN

Bahwa kualitas tidur berperan penting dalam menjaga kesehatan tubuh, khususnya kadar hemoglobin, sistem imun, dan tekanan darah. Gangguan tidur dapat menurunkan kadar Hb, melemahkan sistem kekebalan tubuh, serta meningkatkan risiko hipertensi, yang berpengaruh pada kesehatan jantung dan sistem peredaran darah. Oleh karena itu, meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya tidur yang berkualitas melalui edukasi menjadi langkah penting dalam mendorong gaya hidup sehat dan meningkatkan kesejahteraan tubuh secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Anamisa, Devie Rosa. 2015. "Rancang Bangun Metode OTSU Untuk Deteksi Hemoglobin." *S@Cies* 5(2):106-10. doi: 10.31598/sacies.v5i2.64.
- Asif, N., Iqbal, R., & Nazir, C. F. (2017). Human Immune System During Sleep. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 27(12), 779-782. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2017.12.779>
- Aristoteles, & Nurhidayanti. (2022). Hubungan Kualitas Tidur Dengan Kadar Eritrosit Pada Pekerja Sistem Shift. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 45-50. <https://doi.org/10.26630/jk.v13i1.2836>
- Besedovsky, L., Lange, T., & Haack, M. (2019). The Sleep-Immune Crosstalk in Health and Disease. *Physiological Reviews*, 99(3), 1325-1380. <https://doi.org/10.1152/physrev.00010.2018>
- Cisillia Adhiyani, Sulasmi. 2015. "Pengaruh Kualitas Tidur Terhadap Jumlah Sel Darah Pada Sirkulasi Perifer Pekerja Dengan Sistem Kerja Shift." *Biomedika* 8(1):1-7.
- Handayani Mangapi, Yahya, Regina Reni Ranteallo, and Juan Alva Kalvari. 2021. "Hubungan Intensitas Penggunaan Internet Dengan Kuantitas Tidur Di Masa Pandemi Covid-19 Pada Mahasiswa Semester Vi Stikestana Toraja Tahun 2021." *Jurnal Ilmiah Kesehatan Promotif* 5(2):145-50. doi: 10.56437/jikp.v5i2.40.
- Irwin, M. R., & Opp, M. R. (2017). Sleep Health: Reciprocal Regulation of Sleep and Innate Immunity. *Neuropsychopharmacology*, 42(1), 129-155. <https://doi.org/10.1038/npp.2016.148>
- Khalyfa, A., & Sanz-Rubio, D. (2021). The Mystery of Red Blood Cells Extracellular Vesicles in Sleep Apnea with Metabolic Dysfunction. *Frontiers in Neurology*, 12, 629885. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.629885>
- Mawo, P. R., Rante, S. D. T., & Sasputra, I. N. (2019). Hubungan Kualitas Tidur dengan Kadar Hemoglobin Mahasiswa Fakultas Kedokteran Undana. *Jurnal Ilmu Kesehatan*

- Masyarakat*, 10(2), 89-94. <https://doi.org/10.26554/jikm.v10i2.2041>
- Moi, M. A., Widodo, D., & Sutriningsih, A. (2017). Hubungan Gangguan Tidur Dengan Tekanan Darah Pada Lansia. *Jurnal Keperawatan*, 8(2), 123-129. <https://doi.org/10.22219/jk.v8i2.4567>
- Relationship, The, Between Sleep, and Haemoglobin Levels. 2024. "Hubungan Kualitas Tidur Dengan Nilai Hemoglobin Dan Indeks Eritrosit Pada Remaja Yang Rutin Berolahraga The Relationship Between Sleep Quality , Haemoglobin Levels , and Erythrocyte." *Jurnal Teknologi Laboratorium Medik Borneo* 4(2):68-72.
- Rudina Azimata Rosyidah, Windadari Murni Hartini, and Ni Putu Melisa Yunda Dewi. 2022. "Hubungan Kualitas Tidur Dengan Kadar Hemoglobin Pada Mahasiswa Prodi D3 Tbd Semester Vi Poltekkes Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta." *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia* 2(2):42-51. doi: 10.55606/jikki.v2i2.419.
- Sahashika, Ailsa Putri, and Zulia Setyaningrum. 2024. "Hubungan Kualitas Tidur Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Di SMK Batik 2 Surakarta." *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 24(3):2164-73. doi: 10.33087/jiubj.v24i3.5687.
- Stephanus Turibius Rahmat. 2019. "Pola Asuh Yang Efektif Untuk Mendidik Anak Di Era Digital." *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan Missio* 10(2):143-61. doi: 10.36928/jpkm.v10i2.166.
- Tamzil, Mohammad Hasil. 2014. "Heat Stress on Poultry: Metabolism, Effects and Efforts to Overcome." *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences* 24(2):57-66. doi: 10.14334/wartazoa.v24i2.1049.
- Waruwu, Nur Iman, Chrismis Novalinda Ginting, Devis Telaumbanua, Darwisman Amazihono, and Getzemane Putra Alfrain Laila. 2019. "Pengaruh Terapi Musik Suara Alam Terhadap Kualitas Tidur Pasien Kritis Di Ruang Icu Rsu Royal Prima Medan Tahun 2019." *Jurnal Ilmiah Keperawatan Imelda* 5(2):674-79.
- Wang, J., Kwok, M. K., Au Yeung, S. L., Li, A. M., Lam, S., Leung, G. M., & Schooling, C. M. (2020). The Effect of Sleep Duration on Hemoglobin and Hematocrit: Observational and Mendelian Randomization Study. *Scientific Reports*, 10(1), 5816. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62624-4>
- Yasa, P. W. S. 2019. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Sistem Imun Wisatawan." *Asia Book Registry* 27-37.