

PENGARUH KUALITAS TIDUR TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN PADA MAHASISWA D4 TLM UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA MENGGUNAKAN *HEMATOLOGY ANALYZER*

Yogi Pratama Effendy Putra^{1*}, Wahid Syamsul Hadi², Aji Bagus Widyantara³

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta^{1,2,3}

*Corresponding Author : yogipratamaoke2@gmail.com

ABSTRAK

Tidur adalah proses biologis yang penting untuk menjaga kesehatan fisik dan mental. Kualitas tidur yang buruk dapat memengaruhi berbagai sistem tubuh, termasuk proses hematopoiesis, yaitu pembentukan sel darah merah yang berperan dalam membawa oksigen melalui hemoglobin. Mahasiswa, khususnya pada tingkat pendidikan tinggi, merupakan kelompok yang rentan mengalami gangguan tidur akibat tekanan akademik, pola hidup tidak teratur, serta kebiasaan begadang. Kondisi ini dapat berdampak pada penurunan kadar hemoglobin, yang dalam jangka panjang bisa menyebabkan kelelahan, penurunan konsentrasi, dan risiko anemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kualitas tidur terhadap kadar hemoglobin pada mahasiswa D4 Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Penelitian menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sebanyak 34 mahasiswa dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Kualitas tidur dinilai menggunakan kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI), sedangkan kadar hemoglobin diperiksa menggunakan alat *hematology analyzer*. Analisis data dilakukan dengan *Independent Sample T-Test* setelah data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen. Hasil menunjukkan mayoritas responden memiliki kualitas tidur buruk, namun kadar hemoglobin tetap berada pada kategori normal. Nilai signifikansi *Independent Sample T-Test* sebesar 0,819 ($p > 0,05$) menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar hemoglobin yang signifikan antara kelompok tidur baik dan buruk. Kesimpulannya, kualitas tidur tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar hemoglobin pada mahasiswa dalam penelitian ini.

Kata kunci : hemoglobin, kualitas tidur, mahasiswa, PSQI, *Independent Sample T-Test*

ABSTRACT

Sleep is a vital biological function that supports both physical and mental well-being. Poor sleep quality can negatively affect various physiological processes, including hematopoiesis—the production of red blood cells responsible for oxygen transport through hemoglobin. College students, particularly those in health-related programs, are vulnerable to poor sleep quality due to academic pressure, irregular routines, and frequent late-night activities. This study aimed to determine the effect of sleep quality on hemoglobin levels among D4 Medical Laboratory Technology students at 'Aisyiyah University Yogyakarta. This was an analytic observational study using a cross-sectional approach. A total of 34 students were selected using purposive sampling. Sleep quality was assessed using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), while hemoglobin levels were measured using a hematology analyzer. Data were analyzed using the Independent Sample T-Test after meeting assumptions of normality and homogeneity. The results showed that most respondents had poor sleep quality, although their hemoglobin levels remained within the normal range. The Independent Sample T-Test yielded a significance value of 0.819 ($p > 0.05$), indicating no significant difference in hemoglobin levels between students with good and poor sleep quality. In conclusion, sleep quality does not significantly affect hemoglobin levels among the respondents in this study.

Keywords : hemoglobin, sleep, students, PSQI, *Independent Sample T-Test*

PENDAHULUAN

Tidur memiliki peranan mendasar dalam menunjang keberlangsungan hidup manusia, sebab pada saat tidur berlangsung serangkaian proses pemulihan baik secara fisiologis maupun

psikologis. Tubuh secara otomatis melaksanakan mekanisme perbaikan jaringan, regenerasi sel, hingga memberi kesempatan organ vital untuk melakukan istirahat optimal. Keseimbangan metabolisme serta aktivitas biokimia tubuh sangat dipengaruhi oleh kualitas tidur, sehingga pola tidur yang teratur menjadi faktor penentu kesehatan fisik dan mental. Setiap kelompok usia membutuhkan durasi tidur yang berbeda sesuai dengan kebutuhan biologis, sehingga pemenuhan waktu tidur yang ideal akan mendukung efisiensi aktivitas harian dan menjaga tingkat produktivitas individu. Penilaian terhadap kualitas tidur umumnya mencakup aspek lamanya tidur serta tingkat kedalaman tidur yang dirasakan. *The National Institute of Health* (NIH) pada tahun 2015 menyoroti bahwa remaja dan dewasa muda cenderung lebih mudah mengalami gangguan tidur dan rasa kantuk berlebih pada siang hari. Hasil penelitian Warwick Medical School di Inggris yang melibatkan 4.005 responden dari negara-negara Afrika dan Asia menyebutkan sekitar 150 juta orang dewasa atau sekitar 20% populasi mengalami gangguan tidur yang berdampak pada menurunnya performa aktivitas sehari-hari (Mawo *et al.*, 2019).

Kebutuhan tidur yang tercapai secara optimal memiliki implikasi penting terhadap kesehatan fisik dan mental. Otak dan tubuh memperoleh kesempatan untuk mengembalikan stamina dan meningkatkan kapasitas fungsi kognitif ketika tidur berlangsung dengan kualitas baik. Kondisi tubuh yang segar saat bangun tidur menjadi salah satu indikator utama terpenuhinya kualitas tidur seseorang (Mawo *et al.*, 2019). Pengukuran kualitas tidur tidak hanya didasarkan pada kuantitas waktu tidur, namun juga menilai aspek kedalaman dan kepuasan tidur. Durasi tidur, kecepatan waktu terlelap, frekuensi terbangun di malam hari, serta persepsi subjektif terhadap kualitas tidur menjadi parameter penting. Apabila kualitas tidur rendah, berbagai gangguan kesehatan fisik dan mental dapat terjadi (Javaheri *et al.*, 2017). Salah satu dampak negatif akibat kekurangan tidur ialah terganggunya proses pembentukan sel darah merah, terutama dalam sintesis hemoglobin sehingga dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin (Latamilen, 2020). Penurunan kadar hemoglobin secara langsung berdampak pada kemampuan darah dalam mengikat dan mendistribusikan oksigen ke seluruh tubuh, karena hemoglobin merupakan komponen utama dalam proses tersebut (Latamilen, 2020).

Jika gangguan tidur berlangsung lama, risiko anemia akan meningkat. Kualitas tidur dikategorikan baik jika individu tidak menunjukkan tanda-tanda gangguan tidur atau kurang tidur. Remaja, khususnya mahasiswa, sering kali menghadapi hambatan dalam memenuhi kebutuhan tidur karena beban akademik yang berat, sehingga berpotensi menurunkan konsentrasi dan meningkatkan risiko anemia. Frekuensi kekurangan tidur di kalangan mahasiswa berdampak pada penurunan kadar hemoglobin yang dapat memicu terjadinya anemia (Hidayat, 2014). Permasalahan gangguan tidur telah menjadi isu kesehatan masyarakat secara global dengan prevalensi yang cukup tinggi. Studi yang dilakukan oleh Keswara *et al.* (2019) melaporkan bahwa prevalensi gangguan kualitas tidur berkisar antara 15,3% hingga 39,2% pada populasi dunia. National Sleep Foundation melaporkan bahwa 35% warga Amerika Serikat mengalami masalah terkait kualitas tidur, di mana 20% di antaranya merasa tidak bugar setelah bangun tidur selama seminggu terakhir (National Sleep Foundation, 2014). Kondisi serupa juga ditemukan di Indonesia, di mana sekitar 28 juta penduduk atau sekitar 10% dari total populasi mengalami gangguan tidur, meskipun data spesifik di DKI Jakarta belum tersedia.

Marlinda (2021) mengemukakan bahwa proporsi penduduk dengan kualitas tidur buruk di Indonesia berkisar antara 4% hingga 13%, sementara pada kelompok dewasa awal prevalensinya antara 2% hingga 17%. Data RISKESDAS tahun 2018 menunjukkan bahwa 43,7% remaja usia 12-18 tahun mengalami gangguan pola tidur. Penelitian juga memperlihatkan bahwa remaja perempuan memiliki proporsi kekurangan tidur lebih tinggi dibandingkan remaja laki-laki, yakni masing-masing sebesar 71,3% dan 66,4%. Hasil penelitian yang

dilakukan oleh Syamusumin Kurnia Dewi di Yogyakarta mengungkapkan bahwa 45,19% mahasiswa mengalami kekurangan tidur, namun tidak terdapat perbedaan signifikan berdasarkan jenis kelamin maupun program studi (Haryati *et al.*, 2020).

Anemia merupakan kondisi medis yang ditandai oleh jumlah sel darah merah dan kadar hemoglobin di bawah nilai normal, yakni kurang dari 12 g/dl yang disesuaikan dengan usia dan jenis kelamin. Gejala klinis anemia meliputi kelelahan, pusing, kulit tampak pucat, dan gangguan penglihatan. Risiko terjadinya anemia meningkat pada individu dengan asupan zat besi rendah, kekurangan asam folat, periode menstruasi yang panjang, dan gaya hidup yang tidak sehat (Muhayari & Ratnawati, 2015). Data dari *World Health Organization* (WHO) menunjukkan bahwa sekitar 1,62 miliar orang atau sekitar 24,8% penduduk dunia menderita anemia, dan 30% kasusnya terjadi di negara berkembang (Mawo *et al.*, 2019). Di Indonesia, angka kejadian anemia mengalami peningkatan dari 21,7% pada tahun 2013 menjadi 23,7% pada 2018, dengan prevalensi tertinggi pada perempuan sebesar 27,2% dan laki-laki sebesar 20,3%. Kelompok usia di atas 75 tahun mencatat prevalensi tertinggi (Kemenkes RI, 2018). WHO mencatat prevalensi anemia pada perempuan usia 15-49 tahun sebesar 29,9% (WHO, 2021), sementara kelompok usia 15-24 tahun di Indonesia tercatat sebesar 32% (Kemenkes RI, 2018). Survei yang dilakukan Dinas Kesehatan DIY tahun 2018 pada 1.500 remaja putri di lima kabupaten/kota menunjukkan bahwa 19,3% di antaranya mengalami anemia dengan kadar Hb di bawah 12 g/dl. Kurangnya waktu tidur dari rekomendasi berdampak pada terganggunya regenerasi sel, yang pada akhirnya dapat menurunkan produksi hemoglobin (Rosyidah *et al.*, 2022).

Penilaian masalah gizi anemia secara umum mengacu pada kadar hemoglobin dalam darah. Hemoglobin berperan sebagai protein utama dalam eritrosit yang bertanggung jawab dalam mendistribusikan oksigen ke seluruh jaringan tubuh (Mariani & Kartini, 2018). Faktor-faktor yang dapat memengaruhi kadar hemoglobin antara lain siklus menstruasi, pola makan, riwayat kesehatan, serta kualitas tidur (Mawo *et al.*, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Mawo *et al.* (2019) pada mahasiswa FK Undana mengidentifikasi hubungan antara kualitas tidur dengan kadar hemoglobin, di mana ditemukan bahwa 81,2% mahasiswa memiliki kualitas tidur buruk dan hanya 18,8% yang memiliki kualitas tidur baik. Pengukuran kadar hemoglobin menunjukkan bahwa 60,9% mahasiswa memiliki kadar hemoglobin rendah, sementara hanya 39,1% yang berada pada kategori normal (Ariani *et al.*, 2022).

Mahasiswa sering menghadapi risiko tinggi kekurangan tidur akibat beban akademik, sehingga penting dilakukan kajian mengenai pengaruh antara kualitas tidur dengan kadar hemoglobin. Penelitian ini difokuskan pada mahasiswa D4 Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, dengan tujuan mengidentifikasi keterkaitan antara kualitas tidur dengan kadar hemoglobin yang diukur menggunakan alat *hematology analyzer* secara objektif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pencegahan anemia, khususnya pada kelompok mahasiswa.

METODE

Penelitian ini menerapkan desain observasional dengan pendekatan deskriptif analitik untuk menggambarkan dan menganalisis pengaruh antara variabel-variabel yang diteliti. Lokasi penelitian ditetapkan di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, yang dilaksanakan sejak Oktober 2024 hingga Mei 2025. Seluruh mahasiswa aktif D4 TLM angkatan 2023 yang berjumlah 151 orang dijadikan sebagai populasi penelitian. Pengambilan sampel menggunakan rumus Slovin, sehingga diperoleh sebanyak 34 responden. Metode *purposive sampling* digunakan untuk memilih sampel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah mahasiswa aktif D4 TLM angkatan 2023 yang menyatakan kesediaan menjadi responden serta menandatangani *informed consent*.

Kriteria eksklusi diberlakukan pada mahasiswa yang sedang mengalami menstruasi, sedang mengonsumsi suplemen penambah darah, memiliki riwayat penyakit yang memengaruhi kadar hemoglobin seperti anemia berat, thalassemia, atau gangguan hemoglobin lain. Selain itu, mahasiswa yang tidak dapat melengkapi data yang diperlukan, sulit dihubungi, atau tidak mengisi kuesioner secara lengkap dikeluarkan dari sampel. Mahasiswa dengan pola tidur yang tidak teratur, tidur di pagi hari, maupun yang mengonsumsi kopi satu hari sebelum pengambilan darah juga tidak dimasukkan dalam sampel penelitian.

Dalam penelitian ini, kualitas tidur diposisikan sebagai variabel independen yang diukur menggunakan kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) dan dikategorikan menjadi baik (skor ≤ 5) dan buruk (skor > 5). Variabel dependen adalah kadar hemoglobin, yang diukur melalui pemeriksaan laboratorium menggunakan alat hematology analyzer, dengan prosedur pengambilan darah vena oleh tenaga laboratorium sesuai standar operasional prosedur. Data yang terkumpul dianalisis dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene's Test*. Apabila data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas, analisis dilanjutkan dengan *Independent Sample T-Test* untuk mengetahui perbedaan signifikan kadar hemoglobin antara kelompok kualitas tidur baik dan buruk. Seluruh proses analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 27.0. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan nomor surat 4462/KEP-UNISA/V/2025.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hematologi Universitas "Aisyiyah Yogyakarta pada bulan Mei 2025. Sebanyak 34 responden yang memenuhi kriteria inklusi telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

Distribusi Responden Berdasarkan Usia

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Usia

No	Usia (Tahun)	Jumlah	Presentase (%)
1	19	17	50,0
2	20	4	41,2
3	21	2	5,9
4	24	1	2,9
Total		34	100,0

Berdasarkan tabel 1, sebagian besar responden dalam penelitian ini berusia 19 tahun yaitu 17 orang atau 50% dari total 34 responden. Usia terbanyak berikutnya adalah 20 tahun sebanyak 4 responden (41,2%), sedangkan usia 21 dan 24 tahun masing-masing hanya diwakili oleh 2 orang (5,9%) dan 1 orang (2,9%).

Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 2. Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah	Presentase (%)
1	Perempuan	29	85,3
2	Laki-laki	5	14,7
Total		34	100,0

Berdasarkan tabel 2, mayoritas responden dalam penelitian ini adalah perempuan, yakni sebanyak 29 orang atau sekitar (85,3%) dari total keseluruhan responden. Sementara itu, hanya 5 orang atau (14,7%) yang berjenis kelamin laki-laki.

Distribusi Responden Berdasarkan Kualitas Tidur

Tabel 3. Distribusi Responden Berdasarkan Kualitas Tidur

No	Kualitas Tidur	Jumlah	Presentase (%)
1	Baik	5	14,7
2	Buruk	29	85,3
Total		34	100,0

Berdasarkan tabel 3, sebagian besar responden dalam penelitian ini diketahui memiliki kualitas tidur yang kurang baik. Dari total 34 mahasiswa yang terlibat, sebanyak 29 orang (85,3%) mengalami tidur yang tidak nyenyak atau terganggu, sementara hanya 5 orang (14,7%) yang tidurnya tergolong baik.

Distribusi Analisis Kualitas Tidur pada Mahasiswa

Tabel 4. Distribusi Analisis Kualitas Tidur pada Mahasiswa

Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
Kualitas tidur subjektif		
Sangat baik	1	2,9
Baik	9	26,5
Kurang	20	58,8
Sangat Kurang	4	11,8
Latensi tidur		
Skor 0 (<15 menit)	5	14,7
Skor 1-2 (16-30 menit)	15	44,1
Skor 3-4 (31-60 menit)	9	26,5
Skor 5-6 (>60 menit)	5	14,7
Durasi tidur		
>7 jam	2	5,9
6-7 jam	11	32,4
5-6 jam	9	26,5
<5 jam	12	35,3
Efisiensi tidur		
>85%	34	100,0
75-84%	0	0
65-74%	0	0
<65%	0	0
Gangguan tidur		
Skor 0 (Tidak pernah)	0	0
Skor 1-9 (1x seminggu)	25	73,5
Skor 10-18 (2x seminggu)	9	26,5
Skor 19-27 (≥ 3 x seminggu)	0	0
Penggunaan obat		
Tidak pernah	34	100,0
1x seminggu	0	0
2x seminggu	0	0
≥ 3 x seminggu	0	0
Disfungsi siang hari		
Skor 0 (Tidak pernah)	0	0
Skor 1-2 (1x seminggu)	3	8,8
Skor 3-4 (2x seminggu)	8	23,5
Skor 5-6 (≥ 3 x seminggu)	23	67,6

Berdasarkan tabel 4, mayoritas mahasiswa dalam penelitian ini dinilai kualitas tidurnya dalam kategori kurang, yaitu sebanyak 20 orang (58,8%). Ada juga yang tidurnya baik,

berjumlah 9 orang (26,5%), sementara yang tidurnya sangat kurang sebanyak 4 orang (11,8%). Hanya satu responden saja (2,9%) yang tidurnya sangat baik. Berikutnya adalah komponen latensi tidur, sebagian besar responden membutuhkan waktu antara 16 hingga 30 menit untuk bisa tertidur (44,1%). Sementara itu, 26,5% membutuhkan waktu 31–60 menit, dan hanya 14,7% yang bisa tertidur dalam waktu kurang dari 15 menit. Ketiga, komponen durasi tidur, durasi tidur juga menunjukkan kecenderungan yang kurang ideal. Sebanyak 35,3% mahasiswa tidur kurang dari 6 jam per malam, dan hanya 5,9% yang bisa tidur lebih dari 7 jam. Sebagian lainnya tidur antara 6–7 jam (32,4%) dan 5–6 jam (26,5%). Keempat, komponen efisiensi tidur, menariknya, meskipun banyak yang memiliki durasi tidur pendek, seluruh responden (100%) memiliki efisiensi tidur di atas 85%.

Kelima, komponen gangguan tidur, sebagian besar responden mengaku mengalami gangguan tidur ringan, seperti terbangun di malam hari atau sulit tidur kembali, sekitar satu kali dalam seminggu (73,5%). Sisanya, sekitar 26,5%, mengalaminya dua kali dalam seminggu. Tidak ada yang melaporkan gangguan yang lebih sering atau tidak pernah sama sekali. Keenam, komponen penggunaan obat, semua responden (100%) menyatakan tidak pernah menggunakan obat tidur. Ketujuh, komponen disfungsi siang hari, pada komponen ini, terlihat bahwa sebanyak 67,6% mahasiswa mengaku sering mengalami gangguan fungsi di siang hari, seperti rasa kantuk atau sulit fokus, minimal tiga kali dalam seminggu. Sementara itu, 23,5% mengalaminya satu hingga dua kali seminggu, dan hanya 8,8% yang jarang mengalaminya.

Distribusi Responden Berdasarkan Kadar Hemoglobin

Tabel 5. Distribusi Responden Berdasarkan Kadar Hemoglobin

No	Jenis Kelamin	Kadar normal	Jumlah	Persentase (%)	Kualitas Tidur	Jumlah
1	Laki-Laki	Normal (Laki- Laki:13-16)	4	11,8	Baik Buruk	1 3
2	Perempuan	Normal (Perempuan:25 12- 15 g/dl)	25	73,5	Baik Buruk	4 21
3	Laki-Laki	Tidak Normal (diatas 1 dan di bawah 13-16 g/dl)	1	2,9	Baik Buruk	0 1
4	Perempuan	Tidak Normal (diatas 1 dan di bawah 12-15 g/dl)	4	11,8	Baik Buruk	0 4
Total			34	100		34

Berdasarkan tabel 5, mayoritas responden dalam penelitian ini memiliki kadar hemoglobin dalam kategori normal. Sebanyak 29 responden (85,3%) termasuk dalam kategori normal, sedangkan 5 responden lainnya (14,7%) termasuk dalam kategori tidak normal. Jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, dari 5 responden laki-laki, 4 orang (11,8%) memiliki kadar hemoglobin normal dan 1 orang (2,9%) tidak normal. Sementara itu, dari 29 responden perempuan, 25 orang (73,5%) memiliki kadar hemoglobin normal dan 4 orang (11,8%) memiliki kadar yang tidak normal. Jika dikaitkan dengan kualitas tidur, dari 4 laki-laki dengan kadar hemoglobin normal, 1 orang memiliki kualitas tidur baik dan 3 orang buruk. Selanjutnya, dari 25 perempuan dengan kadar hemoglobin normal, 4 orang memiliki kualitas tidur baik dan 21 orang memiliki kualitas tidur buruk. Pada kelompok dengan kadar hemoglobin tidak normal, seluruh responden diketahui memiliki kualitas tidur yang buruk dan tidak ada yang termasuk dalam kategori tidur baik.

Hasil Analisis Uji Statistik Pengaruh Kualitas Tidur terhadap Kadar Hemoglobin**Tabel 6. Hasil Analisis Uji Statistik Pengaruh Kualitas Tidur terhadap Kadar Hemoglobin**

Jenis Uji		Derajat Kesalahan (α)	Nilai Signifikansi (p)
Uji Normalitas Data (<i>Shapiro-Wilk</i>)	Kualitas tidur baik	$\geq 0,05$	0,162
	Kualitas tidur buruk	$\geq 0,05$	0,273
Uji Homogenitas (<i>Levene Statistic</i>)		$\geq 0,05$	0,619
Uji T Independen (<i>Independent Sample T-Test</i>)		$\geq 0,05$	0,819

Berdasarkan tabel 6, telah dilakukan uji normalitas untuk mengetahui persebaran data berdistribusi normal atau tidak, karena sampel yang digunakan ≤ 50 maka menggunakan *Shapiro-Wilk*, data dikatakan berdistribusi normal jika nilai $\text{sig} \geq 0.05$. Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,162 untuk kelompok dengan kualitas tidur baik dan 0,273 untuk kelompok dengan kualitas tidur buruk. Karena keduanya $> 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data dalam kedua kelompok terdistribusi secara normal. Selanjutnya, hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,619. Nilai ini juga $> 0,05$, yang berarti data memiliki varians yang homogen antar kedua kelompok. Selanjutnya, hasil uji "*Independent Sample T-Test*" menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,819. Nilai ini $> 0,05$, yang menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar hemoglobin pada mahasiswa dengan kualitas tidur baik dan buruk.

PEMBAHASAN**Karakteristik Responden Kualitas Tidur terhadap Kadar Hemoglobin pada Mahasiswa D4 TLM Universitas "Aisyiyah Yogyakarta Menggunakan Hematology Analyzer**

Penelitian ini menetapkan sejumlah kriteria eksklusi yang ketat guna memastikan validitas internal penelitian tetap terjaga dan meminimalkan potensi bias dalam interpretasi data. Salah satu kriteria utama yaitu tidak mengikutsertakan responden yang sedang mengalami menstruasi. Hal tersebut dikarenakan proses menstruasi menyebabkan terjadinya kehilangan darah, yang berkisar antara 25 hingga 60 mililiter atau setara dengan 12 sampai 19 miligram zat besi. Jika dikalkulasi dalam jangka waktu tertentu, kehilangan zat besi akibat menstruasi bisa mencapai 0,4 hingga 1,0 miligram per hari dan berakumulasi antara 150 hingga 400 miligram dalam setahun. Kehilangan zat besi ini berdampak langsung pada proses sintesis hemoglobin, sebab zat besi merupakan komponen esensial dalam pembentukan hemoglobin. Penyerapan zat besi dari makanan sehari-hari juga tidak selalu optimal, sehingga perempuan yang tidak secara rutin mengonsumsi suplemen penambah darah akan lebih berisiko mengalami penurunan cadangan zat besi. Kondisi tersebut secara perlahan dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin dan meningkatkan risiko anemia (Hadijah *et al.*, 2019). Pengecualian responden menstruasi bertujuan agar hasil pengukuran hemoglobin benar-benar merepresentasikan kondisi fisiologis normal, tanpa pengaruh kehilangan darah yang tidak berkaitan dengan variabel penelitian.

Responden yang sedang atau baru saja mengonsumsi tablet tambah darah (TTD) juga tidak dilibatkan dalam penelitian ini. Suplementasi zat besi yang diberikan melalui TTD terbukti dapat meningkatkan kadar hemoglobin secara signifikan, sebagaimana dibuktikan oleh Nida *et*

al. (2025) yang menemukan adanya kenaikan bermakna kadar hemoglobin pada remaja putri yang rutin mengonsumsi TTD ($p = 0,024$). Jika individu yang sedang menjalani suplementasi tetap diikutsertakan, maka hasil penelitian dapat terdistorsi karena pengaruh farmakologis suplemen, sehingga pengaruh kualitas tidur terhadap kadar hemoglobin tidak dapat diidentifikasi secara murni. Untuk itu, hanya responden yang tidak terpapar suplemen penambah darah yang dianalisis lebih lanjut.

Penelitian ini juga melakukan penyaringan terhadap partisipan yang tidak memberikan data lengkap atau valid, termasuk mereka yang tidak mengisi kuesioner secara tuntas atau tidak dapat dihubungi untuk verifikasi data. Mutu data menjadi perhatian utama, sebab keakuratan pengisian instrumen *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) sangat bergantung pada pemahaman dan kejujuran responden. Data yang tidak valid atau inkonsistensi jawaban akan menurunkan reliabilitas hasil penelitian. Sari & Isnaeni (2023) menegaskan pentingnya validitas data melalui seleksi hanya terhadap responden yang mengisi kuesioner dengan benar. Selain itu, pola tidur responden juga menjadi pertimbangan penting. Individu yang memiliki pola tidur pagi hari atau jadwal tidur yang tidak teratur dikeluarkan dari penelitian karena tidak sesuai dengan desain instrumen PSQI, yang secara khusus dirancang untuk mengukur kualitas tidur pada malam hari. Ritme sirkadian yang terganggu akibat pola tidur tidak menentu dapat memengaruhi kualitas tidur secara signifikan. Putra *et al.* (2024) melaporkan bahwa mahasiswa dengan kebiasaan tidur yang tidak konsisten lebih rentan mengalami gangguan kesehatan, sehingga pengecualian kelompok ini menjadi langkah preventif agar data yang terkumpul benar-benar merefleksikan kualitas tidur malam secara optimal.

Kriteria eksklusi berikutnya yaitu tidak melibatkan responden yang mengonsumsi kopi pada hari atau beberapa jam sebelum pengambilan sampel darah. Kafein yang terdapat dalam kopi dapat menurunkan efektivitas penyerapan zat besi di saluran cerna. Penelitian oleh Hidayat dan Widhiyastuti (2022) memperlihatkan bahwa individu yang rutin mengonsumsi kopi cenderung memiliki kadar hemoglobin lebih rendah daripada mereka yang tidak. Meskipun pengaruh konsumsi kopi lebih nyata jika terjadi dalam jangka panjang, konsumsi kopi sebelum pemeriksaan laboratorium dapat menimbulkan fluktuasi nilai hemoglobin yang tidak mencerminkan kondisi sebenarnya. Karena itu, penelitian ini secara tegas mengecualikan responden dengan kebiasaan tersebut agar hasil analisis tidak terdistorsi oleh faktor luar, baik berupa siklus menstruasi, suplementasi, pola tidur, maupun konsumsi kafein. Strategi ini diterapkan untuk menjamin bahwa hubungan antara kualitas tidur dan kadar hemoglobin yang ditemukan benar-benar bersifat orisinal dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Usia

Data pada tabel 1, memperlihatkan bahwa mayoritas responden berusia 19 tahun dengan total 17 orang (50,0%). Sementara itu, partisipan berusia 20 tahun berjumlah 10 orang (29,4%), 21 tahun sebanyak 6 orang (17,6%), dan usia 22 tahun hanya satu orang (2,9%). Seluruh responden termasuk dalam kategori dewasa awal dengan rentang usia 19 hingga 22 tahun. Yusuf (2015) menegaskan bahwa mahasiswa biasanya berada pada fase usia 18 hingga 25 tahun, yaitu periode transisi dari remaja akhir menuju dewasa awal. Pada tahapan perkembangan ini, individu sedang aktif membangun karakter, nilai, dan prinsip hidup, termasuk dalam menetapkan tujuan serta membangun kemandirian. Kesesuaian usia partisipan dengan kategori dewasa awal sangat mendukung relevansi penelitian ini, mengingat kelompok usia ini tengah menghadapi tantangan adaptasi akademik, tekanan sosial, dan perubahan gaya hidup yang berpengaruh terhadap pola tidur dan kondisi fisiologis, termasuk kadar hemoglobin. Dominasi partisipan berusia 19 tahun memperkuat bahwa penelitian ini benar-benar menyasar kelompok usia yang sangat rentan terhadap perubahan, khususnya dalam konteks aktivitas dan tekanan perkuliahan.

Jenis Kelamin

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 34 responden yang terlibat, jumlah perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki. Temuan ini sejalan dengan profil Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis yang memang didominasi oleh mahasiswi. Menurut Krishnan *et al.* (2014), perbedaan jenis kelamin dapat memengaruhi risiko gangguan tidur, seperti *obstructive sleep apnea*, insomnia, maupun *restless leg syndrome*. Secara umum, perempuan cenderung memiliki kualitas dan durasi tidur lebih baik, namun lebih sering mengalami gangguan tidur akibat pengaruh hormonal, seperti siklus menstruasi dan kehamilan. Data *National Health Interview Survey* (NHIS) tahun 2020 turut memperkuat bahwa perempuan berisiko lebih tinggi mengalami gangguan tidur dibanding laki-laki, walaupun waktu tidur rata-rata perempuan lebih panjang. Fluktuasi hormon estrogen dan progesteron, khususnya menjelang menstruasi, berperan sebagai faktor pemicu utama gangguan tidur pada perempuan (Laura & Sari, 2023). Oleh sebab itu, penelitian ini memperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang kualitas tidur mahasiswa perempuan, yang cenderung sangat dipengaruhi oleh faktor hormonal sebagaimana tergambar pada skor PSQI.

Analisis Kualitas Tidur pada Mahasiswa

Kualitas tidur memiliki peranan penting dalam menunjang kesehatan dan produktivitas mahasiswa. Penilaian kualitas tidur pada penelitian ini menggunakan instrumen “*Pittsburgh Sleep Quality Index*” (PSQI), yang memotret kualitas tidur selama satu bulan terakhir. Berdasarkan data Tabel 3 dan 4, sebanyak 29 responden (85,3%) menunjukkan kualitas tidur yang tergolong buruk, sedangkan hanya 5 orang (14,7%) dengan kualitas tidur baik. Permasalahan dominan meliputi gangguan pada durasi tidur, lamanya waktu yang diperlukan untuk tertidur (latensi tidur), persepsi subjektif terhadap kualitas tidur, serta adanya disfungsi di siang hari seperti rasa kantuk atau konsentrasi menurun. Tingginya prevalensi kualitas tidur buruk dipengaruhi oleh banyak faktor, di antaranya beban tugas akademik, gaya hidup yang tidak disiplin, lingkungan tidur yang tidak mendukung, dan tekanan psikologis. Temuan ini menekankan pentingnya adanya intervensi dan strategi peningkatan kualitas tidur, mengingat tidur yang baik berkontribusi pada kesehatan fisik, psikologis, serta pencapaian akademik mahasiswa D4 Teknologi Laboratorium Medis.

Durasi tidur yang ideal untuk remaja dan dewasa muda adalah sekitar 8 jam per malam, tetapi mayoritas partisipan tidak mencapai durasi tersebut. Lamanya latensi tidur, yang seharusnya kurang dari 15 menit, pada kenyataannya lebih lama pada sebagian besar responden, menandakan adanya hambatan dalam memulai tidur. Persepsi subjektif tentang kualitas tidur juga masih rendah, meskipun sebagian besar belum melakukan perubahan signifikan dalam kebiasaan tidur. Rasa kantuk berlebihan di siang hari dan penurunan konsentrasi menjadi masalah nyata yang dihadapi, menunjukkan dampak kualitas tidur buruk terhadap aktivitas harian. Kualitas tidur merupakan konstruksi multidimensi, mencakup aspek durasi, frekuensi gangguan tidur, waktu mulai tidur, rasa kantuk di siang hari, efisiensi tidur, pengalaman tidur secara keseluruhan, hingga penggunaan obat tidur. Gangguan pada satu aspek dapat mempengaruhi kualitas tidur secara keseluruhan (Rudina *et al.*, 2022).

Kadar Hemoglobin

Data pada tabel 5, memperlihatkan bahwa sebagian besar mahasiswa yang menjadi partisipan penelitian ini memiliki kadar hemoglobin dalam kisaran normal. Dari 34 responden, sebanyak 29 orang (85,3%) memiliki kadar hemoglobin sesuai standar, sedangkan 5 orang (14,7%) tercatat di bawah nilai rujukan. Jika dilihat berdasarkan jenis kelamin, empat dari lima responden laki-laki memiliki kadar hemoglobin normal, dan hanya satu yang di bawah batas normal. Sementara itu, 25 dari 29 perempuan masih berada pada rentang normal, sisanya mengalami kadar hemoglobin lebih rendah. Data ini memperlihatkan bahwa sebagian besar

mahasiswa D4 TLM masih berada pada status hemoglobin yang memadai. Salah satu responden yang memiliki kadar hemoglobin dan eritrosit lebih tinggi diketahui bertempat tinggal di daerah perbukitan dengan ketinggian yang cukup signifikan. Lingkungan geografis dengan ketinggian tertentu memaksa tubuh untuk melakukan adaptasi fisiologis, yakni peningkatan produksi sel darah merah dan hemoglobin sebagai respons terhadap kadar oksigen rendah di atmosfer. Adaptasi ini terjadi melalui mekanisme aklimatisasi jangka pendek maupun jangka panjang (Jacobus *et al.*, 2016). Proses hipoksia akibat tinggal di dataran tinggi mendorong produksi hemoglobin, guna menjaga suplai oksigen ke jaringan tubuh. Selain itu, kebutuhan zat besi pun meningkat, mengingat peran pentingnya dalam pembentukan hemoglobin, sehingga lingkungan dataran tinggi menyebabkan perubahan fisiologis agar tubuh tetap mampu bertahan di lingkungan dengan oksigen terbatas (Waani, 2014).

Asupan zat besi melalui pola makan juga menjadi faktor penentu dalam menjaga kadar hemoglobin. Zat besi didapat dari berbagai sumber, baik hewani maupun nabati, serta didukung peran vitamin B12 dalam proses pembentukan hemoglobin. Defisiensi zat besi dapat memicu terjadinya anemia, yang ditandai dengan ukuran sel darah merah lebih kecil dan kadar hemoglobin rendah. Dalam tubuh, zat besi memiliki dua peran utama, yakni digunakan dalam fungsi metabolik dan sebagai cadangan. Siklus metabolisme zat besi meliputi proses penyerapan, distribusi, pemanfaatan, penyimpanan, hingga ekskresi (Asiffa *et al.*, 2020). Oleh sebab itu, pemenuhan asupan zat besi yang optimal melalui pola makan yang sehat sangat penting untuk mempertahankan kadar hemoglobin pada level yang normal.

Kebiasaan mengonsumsi kopi dapat menghambat penyerapan zat besi, terutama jika dilakukan satu hingga dua jam setelah makan. Kandungan kafein dalam kopi berinteraksi dengan zat besi sehingga penyerapan di saluran cerna menjadi tidak maksimal dan zat besi tersebut akhirnya terbuang bersama feses. Jika pola konsumsi ini dilakukan secara terus-menerus, risiko kekurangan zat besi akan meningkat dan akhirnya dapat menyebabkan anemia (Kemenkes, 2016). Di samping itu, konsumsi kafein secara berlebihan dapat mengurangi jumlah sel darah merah yang berfungsi mendistribusikan oksigen ke seluruh tubuh (Briawan, 2014). Oleh sebab itu, pengaturan waktu konsumsi kopi sangat diperlukan untuk menjaga kadar hemoglobin dan kesehatan sistem peredaran darah.

Pengukuran kadar hemoglobin dalam penelitian ini dilakukan dengan *hematology analyzer*, sebuah perangkat laboratorium yang menawarkan keakuratan tinggi serta efisiensi waktu dalam pengolahan sampel secara massal. Alat ini merupakan pembaruan dari metode *cyanmethemoglobin* yang sebelumnya dianggap sebagai *gold standard* oleh *International Committee for Standardization in Hematology* (ICSH). Kelebihan utama *hematology analyzer* terletak pada tingkat spesifisitas dan sensitivitas yang sangat tinggi, masing-masing mencapai 100% dan 98%. Spesifisitas alat ini memungkinkan identifikasi individu sehat secara tepat, sedangkan sensitivitasnya menjamin deteksi yang akurat terhadap individu yang memiliki masalah kesehatan. Dengan demikian, penggunaan *hematology analyzer* sangat mendukung ketepatan hasil diagnostik dalam penelitian laboratorium hematologi (Arbie *et al.*, 2020).

Pengaruh Kualitas Tidur terhadap Kadar Hemoglobin pada Mahasiswa D4 TLM Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta Menggunakan Hematology Analyzer

Tahapan analisis data pada penelitian ini dimulai dengan penilaian skor kualitas tidur yang selanjutnya diuji menggunakan perangkat lunak SPSS untuk memastikan distribusi data normal. Hasil pengujian memperlihatkan distribusi normal pada kedua kelompok, baik dengan kualitas tidur baik maupun buruk (nilai signifikansi 0,162 dan 0,273; $p > 0,05$). Pengujian homogenitas juga menunjukkan data yang homogen (nilai signifikansi 0,619; $p > 0,05$). Uji lanjut menggunakan *Independent Sample T-Test* memperlihatkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara kadar hemoglobin mahasiswa dengan kualitas tidur baik dan buruk, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai signifikansi 0,819 (H_0 diterima, H_1 ditolak).

Hasil analisis tersebut memberikan pemahaman bahwa kualitas tidur bukanlah satu-satunya atau faktor utama yang memengaruhi kadar hemoglobin mahasiswa. Faktor lain seperti kecukupan nutrisi, tingkat stres, aktivitas fisik, serta status kesehatan secara umum juga memberikan kontribusi terhadap kondisi hemoglobin. Stres yang berlangsung lama dapat menyebabkan perubahan pada regulasi hormon dan metabolisme zat besi, sehingga memengaruhi proses pembentukan sel darah merah. Selain itu, pola makan yang tidak memadai atau kekurangan nutrisi penting seperti zat besi, vitamin B12, asam folat, serta vitamin C berpotensi menyebabkan anemia (Tumiwa, 2018). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Palawe & Rotty (2016) yang juga tidak menemukan hubungan bermakna antara kualitas tidur dan kadar hemoglobin ($p = 0,754$), serta laporan Tirtana *et al.* (2024) dengan hasil serupa ($p = 0,120$). Banyaknya faktor eksternal seperti stres, konsumsi kafein, lingkungan, dan kebiasaan makan menjadikan relasi antara kualitas tidur dan kadar hemoglobin tidak selalu tampak secara nyata. Akan tetapi, hasil penelitian ini berbeda dengan temuan Mawo *et al.* (2019) yang menemukan korelasi antara kualitas tidur buruk dan kadar hemoglobin rendah, yang perbedaannya kemungkinan disebabkan oleh karakteristik populasi, gaya hidup, stres akademik, serta kondisi geografis yang tidak sama.

Secara teoritis, proses tidur berhubungan erat dengan sistem hormonal dan imunologis, termasuk regulasi hormon *erythropoietin* (EPO) yang merangsang pembentukan sel darah merah (Saba *et al.*, 2017). Namun, gangguan tidur ringan atau dalam jangka pendek diperkirakan belum cukup berdampak signifikan terhadap kadar hemoglobin pada kelompok usia muda yang relatif sehat. Walaupun teori menyebutkan adanya kaitan antara kualitas tidur dan aspek fisiologis seperti hemoglobin, temuan penelitian ini menegaskan bahwa pengaruh kualitas tidur tidak selalu dominan. Oleh karena itu, penelitian mendatang diharapkan dapat melibatkan variabel tambahan seperti pola makan harian, tingkat aktivitas fisik, serta kondisi psikologis untuk memperkaya cakupan analisis.

Penelitian ini menyadari adanya beberapa keterbatasan dalam interpretasi hasil. Salah satunya ialah belum tercakupnya variabel lain yang juga berpotensi berpengaruh, seperti kadar zat besi, aktivitas fisik, dan durasi gangguan tidur. Jumlah responden yang tidak seimbang antara kelompok kualitas tidur baik dan buruk juga dapat mengurangi kekuatan statistik analisis. Sampel yang terbatas membuat generalisasi hasil menjadi kurang optimal. Selain itu, penggunaan PSQI sebagai satu-satunya alat ukur kualitas tidur, meski cukup komprehensif, masih memiliki kekurangan karena idealnya instrumen lain seperti *Insomnia Severity Index* (ISI) atau *Athens Insomnia Scale* (AIS) turut digunakan untuk memperluas cakupan pengukuran. Penggunaan beberapa instrumen sekaligus dapat memberikan gambaran lebih komprehensif terkait gangguan tidur dan mendukung pengembangan penelitian lanjutan.

Instrumen PSQI dipilih dalam penelitian ini karena kemampuannya menilai berbagai dimensi kualitas tidur dan telah diakui dalam banyak riset. Keunggulan PSQI terletak pada cakupan komponennya yang luas, meski membutuhkan waktu pengisian yang lebih lama dan skoring secara manual. ISI bermanfaat untuk menilai tingkat keparahan insomnia secara bertahap serta cukup peka terhadap perubahan kondisi tidur, meskipun lebih banyak dipengaruhi persepsi responden. AIS lebih unggul dari sisi kecepatan pengisian untuk keperluan skrining, meskipun kurang sensitif dalam menilai durasi atau aspek objektif tidur (Niu *et al.*, 2023). Oleh karena itu, pemilihan instrumen penilaian kualitas tidur perlu disesuaikan dengan tujuan penelitian, baik untuk deteksi dini gangguan tidur maupun penilaian kualitas tidur secara menyeluruh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut : 1). Kualitas tidur yang baik pada mahasiswa sebanyak 5 orang

(14,7%) dan sebanyak 29 orang (85,3%) memiliki kualitas tidur yang buruk. 2). Kadar hemoglobin pada mahasiswa dari 5 responden laki-laki, 4 orang (11,8%) memiliki kadar hemoglobin normal dan 1 orang (2,9%) tidak normal. Sementara itu, dari 29 responden perempuan, 25 orang (73,5%) memiliki kadar hemoglobin normal dan 4 orang (11,8%) memiliki kadar yang tidak normal. 3). Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar hemoglobin mahasiswa dengan kualitas tidur baik dan buruk dengan uji *Independent Sample T-Test* menunjukkan nilai sig (2-tailed) atau *p-value* adalah $0,819 > 0,05$. Oleh karena itu, (H_0) diterima dan (H_1) ditolak. Dengan demikian, kualitas tidur tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar hemoglobin pada mahasiswa D4 TLM Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta, para responden, serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama pelaksanaan penelitian. Terakhir, terimakasih kepada kedua orangtua yang telah memberikan dukungan finansial untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbie, N. W., Warastuti, R. A. & Malaha, A., 2020. *Sensitivity And Specificity Tests Of Hemoglobin Examination Between Hemoglobinometer And Hematology Analyzer On Pregnant Mothers. Journal Of Health, Technology And Science (Jhts)*, 1(2), Pp. 1-11
- Ariani, N. L., Sudiwati, N. L. P. E., Panggayuh, A., & Khofifah, K. (2022). Pengaruh Kualitas Tidur Terhadap Kadar Hemoglobin Calon Pendonor Di Utd Pmi Kabupaten Sidoarjo. *Care: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 10(1), 139-147.
- Asiffa, E., Ruliati, R., & Umaysaroh, U. (2020). Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Mahasiswi (Studi di Program Studi D III Analisis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang). *Jurnal Insan Cendekia*, 7 (1, Maret), 6-10.
- Briawan, D. (2014). *Anemia: Masalah Gizi pada Remaja Wanita*. Edited by Q. Rahmah and E. Tiar. Jakarta: Penerbit EGC.
- Hadijah, S., Hasnawati, H., & Hafid, M. P. (2019). Pengaruh Masa Menstruasi Terhadap Kadar Hemoglobin Dan Morfologi Eritrosit. *Jurnal Media Analisis Kesehatan*, 10(1), 12.
- Haryati, Yunaningsi, S. P., & RAF, J. (2020). Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Tidur Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo. *Jurnal Surya Medika*, 5(2), 22–33
- Hermawati, A. H., Puspitasari, E. dan Milasari, D. Y., 2021. Review: Perbedaan Kadar Hemoglobin Menggunakan Hematologi Analyzer Dan Spektrofotometer Pada Ibu Hamil. *Borneo Journal Of Medical Laboratory Technology*, 3(2), Pp. 206-212.
- Hidayat, A.A., M Uliyah. (2014). *Pengantar Kebutuhan Dasar Manusia Edisi 2*, Jakarta: Salemba Medika.
- Hidayat, G. F., & Widhiyastuti, E. (2022). Hubungan Kebiasaan Minum Kopi Dengan Kadar Hemoglobin Pada Pengunjung Kedai “Sederhana Kopi” Surakarta. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 3(2), 108–118.
- Jacobus M. C, Mantik M. F. J, Umboh A. (2016). Perbedaan kadar hemoglobin pada remaja gizi baik yang tinggal di pegunungan dengan yang tinggal di tepi pantai. *Jurnal e-Clinic (eCI)*, Volume 4, Nomor 1, Januari-Juni 2016, (1-6)
- Javaheri, S., Barbe, F., Campos-Rodriguez, F., Dempsey, J. A., Khayat, R., Javaheri, S., Malhotra, A., Martinez-Garcia, M. A., Mehra, R., Pack, A. I., Polotsky, V. Y., Redline, S., & Somers, V. K. (2017). *Sleep Apnea: Types, Mechanisms, and Clinical Cardiovascular Consequences. Journal of the American College of Cardiology*, 69(7), 841–858.

- Kemenkes. (2016). Buku Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Anemia Pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur (WUS), Jakarta: Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat.
- Kemenkes RI. (2018). Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementrian Kesehatan RI*, 53(9), 1689–1699.
- Keswara, U. R., Syuhada, N., & Wahyudi, W. T. (2019). Perilaku penggunaan gadget dengan kualitas tidur pada remaja. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 13(3), 233–239.
- Krishnan, V., Dixon-Williams, S., dan Thornton, J. N. (2014). *Where There Is Smoke There Is Sleep Upnea: Exploring The Relationship Between Smoking And Sleep Upnea*. *Chest*, 146(6):1673-80, 2014.
- Latamilen, D. (2020). Benarkah Kurang Tidur Dapat Menyebabkan Anemia? DEPOKPOS. <https://www.depokpos.com/2020/01/benarkah-kurang-tidur-dapat-menyebabkan-anemia/>.
- Laura, G., & Sari, T. (2023). Kaitan Antara Kualitas Tidur Dan Siklus Menstruasi Mahasiswi Program Studi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. In *Ebers Papyrus* (Vol. 29, Issue 1).
- Mariani, K. R., & Kartini, K. (2018). Derajat merokok berhubungan dengan kadar hemoglobin pada pria usia 30-40 tahun. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 1(1), 85–92.
- Marlinda, F. (2021). Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kualitas Tidur pada Dewasa Awal di Jakarta Timur. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 9.
- Mawo, P. R., Rante, S. D. T., & Sasputra, I. N. (2019). Hubungan Kualitas Tidur dengan Kadar Hemoglobin Mahasiswa Fakultas Kedokteran Undana. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 7(2), 158–163.
- Muhayari, A., & Ratnawati, D. (2015). Hubungan Antara Status Gizi Dengan Kejadian Anemia. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(4), 563–570.
- National Sleep Foundation. (2014). *2014 Sleep in America ® Poll Sleep In The Modern Family Summary of Findings Table of Contents*. 703, 51.
- Niu, S., Wu, Q., Ding, S., Wu, L., Wang, L., & Shi, Y. (2023). *Comparison of three measures for insomnia in ischemic stroke patients: Pittsburgh sleep quality index, insomnia severity index, and Athens insomnia scale*. *Frontiers in Neurology*, 14(August), 1–9.
- Palawe, P. C., & Rotty, L. W. A. (2016). Hubungan kadar hemoglobin dengan fungsi kognitif, kualitas tidur, dan lama rawat inap pasien lanjut usia di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e-Clinic (eCl)*, 4(1), 122–127.
- Putra, A. R., Alfarizi, A., & Khikmawanto, K. (2024). Pengaruh Pola Tidur Terhadap Kesehatan Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Global*, 2(9), 1234–1240. <https://doi.org/10.58344/jig.v2i9.158>.
- RISKESDAS (2018). Riset Kesehatan Dasar Indonesia 2013. http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskasdas%202018.Pdf
- Rosyidah, R. A., Hartini, W. M., & Dewi, N. P. M. Y. (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.
- Rudina A.R., Windadari M.H., & Ni Putu M.Y.D. (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.
- Saba, F., Saki, N., Khodadi, E., & Soleimani, M. (2017). Crosstalk between catecholamines and erythropoiesis. *Frontiers in Biology*, 12(2), 103–115.
- Sari, J. A., & Isnaeni, F. N. (2023). Pola Tidur, Status Gizi dan Prestasi Akademik pada Mahasiswa Ilmu Gizi Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Health Information: Jurnal Penelitian*, 15(2), 1–8.

- Tirtana, A., Handini, W., & Handayani, A. (2024). Hubungan kualitas tidur terhadap kadar hemoglobin mahasiswa. *Prosiding National Conference on Blood Bank Technology*, 37–42. STIKES Guna Bangsa Yogyakarta.
- Tumiwa, I. (2018). *Panduan Mendidik Anak Makan Sehat Hidup Sehat*. kawah media pustaka pt.
- Waani, A., Engka J. N., Supit, S. (2014). Kadar Hemoglobin Pada Orang Dewasa Yang Tinggal Didataran Tinggi dengan Ketinggian Yang Berbeda. *Jurnal e Biomedik (eBM)*, Volume 2, Nomor 2, Juli 2014.
- WHO. (2021). *Anaemia in women and children. Global Health Observatory*.
- Yusuf, S. *Psikologi Perkembangan Anak dan Remaja*, Bandung: Rosdakarya, 2015.