

PERBANDINGAN KUALITAS TIDUR DAN MEMORI JANGKA PENDEK PADA MAHASISWA PEMINUM KOPI DAN BUKAN PEMINUM KOPI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS TADULAKO

Kadek Grietje Bloemen^{1*}, Fitriah Handayani², Nur Asmar Salikunna³, Vera Diana Towidjojo⁴

1. Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako

2. Bagian Neurologi dan Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako

3. Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako

4. Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tadulako

*Email: grietjebloemen@gmail.com

ABSTRAK

Kualitas tidur merupakan kemampuan untuk mendapatkan jumlah tidur REM dan NREM yang tepat. Memori jangka pendek adalah sistem penyimpanan informasi aktif bersifat sementara. Kualitas tidur yang buruk menyebabkan gangguan neurotransmitter dopamine yang berperan dalam memori. Kafein mempunyai efek pada memori melalui mekanisme penghambatan reseptor adenosin A₁. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara kualitas tidur dan memori jangka pendek pada mahasiswa peminum kopi dan bukan peminum kopi Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako. Kualitas tidur dinilai menggunakan PSQI dan memori jangka pendek dinilai menggunakan *Digit Span Test*. Desain penelitian ini adalah analitik observasional dengan jumlah sampel 77 orang. Hasil penelitian pada mahasiswa yang tidak mengonsumsi kopi menunjukkan hubungan yang signifikan bermakna antara disfungsi aktivitas siang hari dengan memori jangka pendek ($p = 0,010$, $r = 0,387$) dengan menggunakan uji *Spearman*.

Kata Kunci: Kualitas Tidur, Memori Jangka Pendek, PSQI, Digit Span Test

ABSTRACT

Sleep quality is the ability to get the right amount of REM and NREM sleep. Short-term memory is an active information storage system which is temporary. Poor sleep quality causes dopamine neurotransmitter disorders that play a role in memory. Caffeine has an effect on memory through inhibition mechanism of A₁ adenosine receptors. The research aimed to determine the difference of sleep quality and short-term memory on coffee drinking students and non coffee drinking students in Medical Faculty of Tadulako University. Sleep quality was measured using PSQI and short-term memory was measured using Digit Span Test. This research is an analytic observational study with 77 samples. The results with non coffee drinking students showed significant correlation between daytime dysfunction and short-term memory ($p = 0,010$, $r = 0,387$) using Spearman test.

Keyword: Sleep Quality, Short-Term Memory, PSQI, Digit Span Test

PENDAHULUAN

Kualitas tidur adalah kemampuan seseorang untuk tetap tertidur serta mendapatkan jumlah tidur REM dan NREM yang tepat¹. Setiap tahun di dunia, sekitar 20%-50% dewasa muda melaporkan adanya gangguan tidur dan sekitar 17% mengalami gangguan tidur yang serius². Menurut *The American Academy of Sleep Medicine* tidur lebih dari 9 jam per hari pada orang dewasa dapat mengakibatkan peningkatan angka kematian tanpa adanya faktor risiko. Beberapa penelitian juga mengemukakan bahwa tidur lebih dari 9 jam dapat meningkatkan risiko terkena penyakit kardiovaskular³. Penelitian lain juga menemukan bahwa kualitas tidur yang buruk mempengaruhi keterlibatan hormon pada pengaturan nafsu makan. Setelah terjadi pembatasan tidur, kadar leptin yang merupakan faktor yang membuat seseorang menjadi kenyang menurun dan kadar ghrelin yang merupakan stimulasi nafsu makan menjadi meningkat. Kurangnya waktu tidur meningkatkan kesempatan seseorang untuk makan, sehingga kehilangan tidur akan meningkatkan nafsu makan dan meningkatkan intake makan yang dapat mengakibatkan obesitas dan meningkatnya kadar glukosa darah, sehingga risiko terkena penyakit kardiovaskular meningkat termasuk diabetes^{4,5}.

Gangguan durasi tidur dapat mempengaruhi kualitas tidur serta irama sirkadian dapat terganggu secara langsung jika kualitas tidur buruk⁶. Di Indonesia belum diketahui secara pasti, namun prevalensi pada orang dewasa muda mencapai 20%². Mahasiswa kedokteran mungkin tidak menganggap tidur sebagai prioritas utama, dalam konteks persyaratan akademik, mereka mengurangi waktu tidur untuk belajar. Oleh karena itu, mereka mempunyai kebiasaan tidur yang buruk terutama pada minggu sebelum ujian. Dilaporkan bahwa 51% dan 59% dari mahasiswa kedokteran memiliki kualitas tidur

yang buruk di *United States* dan *Lithuania*, secara berurutan⁷.

Pada manusia, dosis kafein sebesar 200-300 mg dapat memberikan efek berupa peningkatan memori, peningkatan energi, serta peningkatan kewaspadaan. Kafein bekerja pada lebih dari 1 reseptor. Kafein merupakan antagonis reseptor adenosin A₁ dan A₂. Reseptor adenosin A₁ diekspresikan dengan padat di korteks serebral serta hippocampus. Aktivasi reseptor adenosin A₁ menghambat pelepasan asetilkolin dari neuron piramidal hippocampal. Asetilkolin berperan penting untuk penyimpanan memori. Reseptor adenosin A_{2A} sebagian besar diekspresikan dalam striatum⁸.

Fungsi kognitif adalah kemampuan seorang individu untuk mengenal atau mengetahui mengenai benda atau keadaan, yang dikaitkan dengan pengalaman pembelajaran serta kapasitas inteligensi seseorang. Memori merupakan salah satu fungsi kognitif⁹. Kemampuan kognitif dapat menurun karena usia, yang kemungkinan disebabkan karena berkurangnya serat myelin yang menghubungkan neuron di area korteks yang berbeda¹⁰. Memori merupakan penyimpanan pengetahuan yang didapat untuk nantinya dapat diingat kembali¹¹. Memori jangka pendek memiliki kapasitas terbatas. Informasi yang ditampung bersifat sementara karena hanya dapat bertahan selama 30 detik¹².

Kualitas tidur yang buruk akan mengakibatkan gangguan pada neurotransmitter di dalam otak, termasuk gangguan pada sistem memori. Neurotransmitter dopamin yang berada di PFC merupakan neurotransmitter yang berperan dalam mengatur sistem memori. Selama tidur berlangsung, memori yang baru terbentuk tidak hanya diperkuat di sinaps-sinaps neuron tetapi juga diteruskan hingga ke pusat memori jangka panjang serta diintegrasikan dengan

memori jangka panjang yang sudah ada sebelumnya. Sehingga apabila ada gangguan dalam tidur, dapat memengaruhi proses rekonstruksi dan konsolidasi dari memori¹³.

BAHAN DAN CARA

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan menganalisis data primer serta memperhatikan kaidah dan etika dalam melakukan penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian observasional yang bersifat analitik dan menggunakan desain *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2019. Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa tahun pertama Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *total sampling*, sehingga didapatkan 77 orang yang terbagi kedalam 2 kelompok,

yaitu kelompok bukan peminum kopi sebanyak 43 orang dan kelompok peminum kopi sebanyak 34 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) untuk menilai kualitas tidur, dikatakan kualitas tidur baik jika skor ≤ 5 , buruk jika skor > 5 , serta *Digit Span Test* untuk menilai memori jangka pendek, dengan skor sangat buruk: 1-4, buruk: 5-7, rata-rata: 8-12, baik: 13-15, sangat baik: 16-19. Data yang didapatkan kemudian diolah menggunakan analisis korelasi *Spearman*.

HASIL

1. Distribusi Karakteristik Sampel Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responen terdiri dari laki-laki dan perempuan dengan usia yang bervariasi antara 18 tahun hingga 22 tahun.

Tabel 1 Distribusi Karakteristik Subjek Penelitian berdasarkan JenisKelamin dan Usia

| Subjek | Mahasiswa bukan peminum kopi | | Mahasiswa peminum kopi | |
|----------------------|------------------------------|----------------|------------------------|----------------|
| | Frekuensi | Persentase (%) | Frekuensi | Persentase (%) |
| Jenis Kelamin | | | | |
| Laki-laki | 16 | 37,2 | 11 | 32,4 |
| Perempuan | 27 | 62,8 | 23 | 67,6 |
| Usia | | | | |
| 18 Tahun | 2 | 4,7 | 1 | 2,9 |
| 19 Tahun | 18 | 41,9 | 12 | 35,3 |
| 20 Tahun | 20 | 46,5 | 17 | 50 |
| 21 Tahun | 3 | 7 | 3 | 8,8 |
| 22 Tahun | 0 | 0 | 1 | 2,9 |

(Sumber: Data Primer, 2019)

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa jumlah responden laki-laki 16 orang (37,2%) dan perempuan 27 orang (62,8%) pada mahasiswa bukan peminum kopi, sedangkan pada mahasiswa peminum kopi

didapatkan jumlah responden laki-laki adalah 11 orang (32,4%) dan perempuan adalah 23 orang (67,6%). Pada penelitian ini, jumlah perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki. 46,5% responden bukan peminum kopi

berusia 20 tahun dan 50% responden peminum kopi berusia 20 tahun.

Tabel 2 Distribusi Karakteristik Subjek Penelitian berdasarkan Kualitas Tidur dengan Memori Jangka Pendek

| Parameter | Mahasiswa bukan peminum kopi | | | | Mahasiswa peminum kopi | | | |
|-----------------------------|------------------------------|----|----------------|------|------------------------|----|----------------|------|
| | Frekuensi | | Persentase (%) | | Frekuensi | | Persentase (%) | |
| | L | P | L | P | L | P | L | P |
| Kualitas Tidur | | | | | | | | |
| Baik | 2 | 5 | 12,5 | 18,5 | 1 | 1 | 9,1 | 4,3 |
| Buruk | 14 | 22 | 87,5 | 81,5 | 10 | 22 | 90,9 | 95,7 |
| Memori Jangka Pendek | | | | | | | | |
| Sangat buruk | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Buruk | 1 | 0 | 6,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rata-rata | 11 | 15 | 68,8 | 55,6 | 7 | 17 | 63,6 | 73,9 |
| Baik | 4 | 10 | 25 | 37 | 4 | 6 | 36,4 | 26,1 |
| Sangat baik | 0 | 2 | 0 | 7,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |

(Sumber: Data Primer, 2019)

Ket : (L=Laki-laki, P=Perempuan)

Berdasarkan tabel 2, menunjukkan bahwa pada komponen kualitas tidur, untuk mahasiswa bukan peminum kopi, sebanyak 14 orang laki-laki (87,5%) dan 22 orang perempuan (81,5%) memiliki kualitas tidur yang buruk. Untuk mahasiswa peminum kopi, sebanyak 10 laki-laki (90,9%) dan 22 orang perempuan (90,9%) memiliki kualitas tidur yang buruk.

Memori jangka pendek pada mahasiswa bukan peminum kopi terbanyak memiliki memori jangka pendek rata-rata, berjumlah 11

orang laki-laki (68,8%) dan perempuan 15 orang (55,6%). Sedangkan, pada mahasiswa peminum kopi terbanyak memiliki memori jangka pendek rata-rata, masing-masing berjumlah 7 orang laki-laki (63,6%) dan perempuan berjumlah 17 orang (73,9%).

2. Analisa Data Perbandingan Kualitas Tidur dan Memori Jangka Pendek pada Mahasiswa Peminum Kopi dan Bukan Peminum Kopi Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako

Tabel 3 Analisis Perbandingan Disfungsi Aktivitas Siang Hari dan Memori Jangka Pendek pada Mahasiswa Tahun Pertama Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako

| Subjek | Uji Korelasi Spearman | Nilai <i>p</i> | Nilai <i>r</i> | Arah Korelasi | Kekuatan Korelasi |
|------------------------------|--|----------------|----------------|---------------|-------------------|
| Mahasiswa bukan peminum kopi | Disfungsi Aktivitas Siang Hari Memori Jangka Pendek | 0,010 | 0,387 | Positif | Lemah |

(Sumber: Data Primer, 2019)

Berdasarkan tabel 3, pada mahasiswa bukan peminum kopi diperoleh hasil uji korelasi didapatkan nilai $p < 0,05$ dan nilai $r = 0,387$ dengan arah korelasi positif yang berarti bahwa terdapat korelasi positif linear

antara disfungsi aktivitas siang hari dengan memori jangka pendek atau semakin besar disfungsi aktivitas siang hari maka memori jangka pendek semakin baik, akan tetapi kekuatan dari korelasi adalah lemah.

Tabel 4 Analisis Perbandingan Kualitas Tidur dan Memori Jangka Pendek pada Mahasiswa Tahun Pertama Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako

| Subjek | Uji Korelasi Spearman | Nilai p |
|------------------------------|-----------------------|-----------|
| Mahasiswa bukan peminum kopi | Kualitas Tidur | 0,219 |
| | Memori Jangka Pendek | |
| Mahasiswa peminum kopi | Kualitas Tidur | 0,525 |
| | Memori Jangka Pendek | |

(Sumber: Data Primer, 2019)

Berdasarkan tabel 4, hasil uji korelasi pada mahasiswa bukan peminum kopi didapatkan nilai $p = 0,219$. Bila hasil uji korelasi didapatkan nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kualitas tidur dengan memori jangka pendek pada mahasiswa tahun pertama Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako yang bukan peminum kopi. Sedangkan, hasil uji korelasi pada mahasiswa peminum kopi didaptkannilai $p = 0,525$. Bila hasil uji korelasi didapatkan nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kualitas tidur dengan memori jangka pendek pada mahasiswa tahun pertama Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako yang peminum kopi.

PEMBAHASAN

Uji korelasi yang digunakan untuk mengetahui perbandingan kualitas tidurdan memori jangka pendek pada mahasiswa peminum kopi dan bukan peminum kopi Fakultas Kedokteran Universitas Tadulako adalah uji korelasi *Spearman*.

Hasil uji analisis data hubungan disfungsi aktivitas siang hari dengan memori jangka pendek pada mahasiswa bukan

peminum kopi diperoleh hasil $p < 0,05$ yaitu 0,010 yang berarti bahwa terdapat hubungan antara disfungsi aktivitas siang hari dengan memori jangka pendek pada mahasiswa bukan peminum kopi. Kemudian untuk nilai r adalah 0,387 bernilai positif sehingga arah korelasi positif yang berarti bahwa semakin besar disfungsi aktivitas siang hari maka memori jangka pendek semakin baik, namun kekuatan korelasi adalah lemah.

Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa selama tidur berlangsung, memori yang baru terbentuk tidak hanya diperkuat di sinaps-sinaps neuron tetapi juga diteruskan hingga ke pusat memori jangka panjang serta diintegrasikan dengan memori jangka panjang yang sudah ada sebelumnya¹³. Sehingga, jika tidur REM terjadi dapat meningkatkan sintesis *brain derived neurotrophic factor* (BDNF) yang berperan sebagai regulator penting dalam transmisi sinaps serta *long term potentiation* (LTP) dari hippocampus dan daerah otak lainnya. Tanpa tidur REM, rekoleksi informasi yang baru diterima akan terganggu¹⁴. Sehingga, apabila ada disfungsi aktivitas siang hari, seperti sempat tertidur maka pada saat tertidur dapat terjadi konsolidasi memori yang dapat

memengaruhi memori jangka pendek. Hal ini berbeda dari teori yang menyatakan bahwa tidur yang tidak teratur berpengaruh pada penurunan fungsi kognitif, psikologis dan kesehatan fisik yang buruk seperti meningkatkan kantuk di siang hari, mengurangi kinerja neurokognitif dan kelelahan¹⁵.

Kafein merupakan antagonis reseptor adenosin A₁ dan A₂. Reseptor adenosin A₁ diekspresikan dengan padat di korteks serebral serta hippocampus. Aktivasi reseptor adenosin A₁ menghambat pelepasan asetilkolin dari neuron piramidal hippocampal. Asetilkolin berperan penting untuk penyimpanan memori. Berdasarkan hal ini dan fakta bahwa pada orang lanjut usia menunjukkan penurunan progresif dalam tingkat asetilkolin otak serta lebih rentan terhadap efek menguntungkan dari kafein pada memori, penghambatan reseptor adenosin A₁ menjadi mekanisme utama yang menjelaskan efek dari kafein pada memori. Reseptor adenosin A_{2A} sebagian besar diekspresikan dalam striatum¹⁰. Blokade reseptor A_{2a} dapat mengakibatkan peningkatan aktivitas dopaminergik sehingga timbul efek stimulant yaitu kesulitan tidur setelah konsumsi kopi¹⁶. Dopamin secara langsung berefek pada *hippocampus* yang berperan dalam memori jangka pendek¹¹.

Dosis kafein sebesar 200-300 mg dapat memberikan efek berupa peningkatan memori, peningkatan energi, serta peningkatan kewaspadaan¹⁷. Konsumsi kafein dengan dosis rendah sebesar 12,5-100 mg dapat memberikan efek positif dan jarang menimbulkan efek samping. Kadar kafein dalam kopi diketahui bervariasi tergantung pada jenis kopi. Pada kopi instan, mengandung kafein sebanyak 66-100 mg kafein per sajian. Faktor yang dapat memengaruhi yaitu apabila dosis kafein yang

dikonsumsi belum mencapai dosis yang dapat memberikan efek pada memori¹⁸.

Kafein dapat menghambat *phosphodiesterase* yang menyebabkan aktivasi *adenylyl cyclase* dan menyebabkan peningkatan cAMP. Peningkatan cAMP mengaktifasi protein kinase A yang menimbulkan fosforilasi protein dari *channel* kalsium kemudian memblok *channel* ion kalsium. Keadaan tersebut menyebabkan pembukaan *channel* kalsium semakin lama serta meningkatkan ion kalsium yang masuk ke terminal presinaptik. Semuanya akan menimbulkan peningkatan memori jangka pendek¹⁹.

Berdasarkan hasil uji analisis data hubungan kualitas tidur dengan memori jangka pendek pada mahasiswa bukan peminum kopi dan mahasiswa peminum kopi diperoleh hasil $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara kedua variabel. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kualitas tidur dengan memori jangka pendek pada mahasiswa FK UMSU²⁰.

Terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi memori jangka pendek yaitu, atensi dan emosi. Atensi merupakan salah satu fase awal yang digunakan dalam proses belajar. Kualitas tidur yang buruk dapat menyebabkan gangguan perhatian dan berpikir serta memengaruhi fungsi otak dan kognisi. Fungsi kognitif yang terganggu terutama dalam aspek atensi, semakin besar durasi kekurangan tidur maka semakin besar gangguan fungsi atensi. Atensi adalah suatu kewaspadaan untuk memunculkan perhatian dan mempertahankan terhadap suatu objek untuk menyelesaikan masalah yang bersumber dari objek tersebut²¹.

Emosi responden pada saat dilakukan penelitian dapat memengaruhi memori. Ketika

orang berada dalam emosi positif maka akan diikuti dengan peningkatan dopamine dalam sistem mesokortikolimbik yang berpengaruh terhadap peningkatan kinerja berbagai tugas kognitif, termasuk memori²².

Hal ini berbeda dari teori yang menyatakan bahwa pada mahasiswa perguruan tinggi, kekurangan waktu tidur merupakan faktor yang tidak diperhatikan, tetapi berdampak pada proses belajar mereka khususnya dalam hal konsolidasi memori mereka. Konsolidasi memori adalah suatu proses penguatan memori yang baru diterima dalam bentuk memori jangka pendek menjadi memori jangka panjang. Dalam proses pembelajaran sebagai mahasiswa Pendidikan dokter, dibutuhkan kemampuan untuk input memori, kemampuan Analisa, serta kemampuan pemecahan masalah yang baik²³.

Tidur merupakan hal yang penting untuk fungsi kognitif terutama konsolidasi memori. Dimana kekurangan tidur memengaruhi dua fungsi kognitif yaitu memori jangka pendek dan atensi yang saling berkaitan²⁴. Gangguan tidur akan memengaruhi sistem kerja neuronal di dalam otak. Kurang tidur atau kualitas tidur yang buruk akan mengakibatkan gangguan pada neurotransmitter di dalam otak, sehingga apabila dihubungkan dengan perkembangan memori, gangguan pada sistem neuronal ini pasti akan menyebabkan gangguan pada sistem memori. Neurotransmitter dopamin yang berada di *pre frontal cortex* (PFC) merupakan neurotransmitter yang berperan dalam mengatur sistem memori. Selama tidur berlangsung, memori yang baru terbentuk tidak hanya diperkuat di sinaps-sinaps neuron tetapi juga diteruskan hingga ke pusat memori jangka panjang serta diintegrasikan dengan memori jangka panjang yang sudah ada sebelumnya. Sehingga apabila ada gangguan dalam tidur, dapat memengaruhi proses rekonstruksi dan konsolidasi dari memori¹³.

Terdapat faktor yang memengaruhi hasil penelitian ini adalah waktu pengumpulan data saat dilakukan penelitian. Penelitian ini dilakukan setelah ujian sehingga mahasiswa sudah kelelahan saat mengisi kuesioner dan saat dilakukan *digit span test*. Setelah ujian, mahasiswa dapat merasa tertekan (stress) sehingga dapat mencetuskan terjadinya depresi. Depresi dapat memengaruhi konsentrasi yaitu menurunnya kemampuan untuk berpikir ataupun konsentrasi sehingga dapat memengaruhi fungsi kognitif dalam memproses informasi. Saat depresi cenderung berpengaruh pada pemrosesan informasi maka hal ini berhubungan dengan kemampuan memori jangka pendek. Maka, ketika kemampuan memori jangka pendek terganggu, akibatnya mahasiswa mengalami kesulitan dalam menerima informasi sehingga informasi yang masuk cenderung sulit untuk diingat²⁵.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh adanya hubungan antara disfungsi aktivitas siang hari dengan memori jangka pendek pada mahasiswa tahun pertama Fakultas Kedokteran yang tidak mengonsumsi kopi dengan arah korelasi positif serta kekuatan korelasi lemah. Peneliti menyarankan agar jenis kopi, frekuensi minum dan kadar jumlah kafein yang dikonsumsi oleh mahasiswa dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu demi kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Handojo M, Pertiwi JM, Ngantung D. *Hubungan Gangguan Kualitas Tidur Menggunakan PSQI dengan Fungsi Kognitif pada PPDS Pasca Jaga Malam*. J Sinaps. 2018.

2. Wicaksono DW. *Analisis Faktor Dominan Yang Berhubungan Dengan Kualitas Tidur Pada Mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga*. Fundam Manag Nurs J. 2019.
3. Handayani F, Bintang AK, Kaelan C. *Clinical outcomes of the ischemic stroke patients with hypersomnia*.
4. Hardayanti KR, Rau MJ, Arifuddin A. *Pengaruh Perilaku Pengendalian Diabetes Melitus Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Di Rumah Sakit Umum Anutapura Kota Palu*. Healthy Tadulako Journal. 2019. doi:10.2030/V4I3.12595
5. Vidyanto V, Arifuddin A. *Determinan Peningkatan Kadar Gula Darah Pasien Interna Rumah Sakit Umum (Rsu) Anutapura Palu*. Healthy Tadulako Journal. 2019.
6. Handayani F. *Hubungan Durasi Tidur Dengan Fungsi Kognitif Geriatri*. Healthy Tadulako Journal (Jurnal Kesehatan Tadulako). 2019;5(3):75. doi:10.22487/j25020749.2019.v5.i3.14060
7. Almojali AI, Almalki SA, Alothman AS, Masuadi EM, Alaqeel MK. *The prevalence and association of stress with sleep quality among medical students*. J Epidemiol Glob Health. 2017. doi:10.1016/j.jegh.2017.04.005
8. Angelucci MEM, Cesário C, Hiroi RH, Rosalen PL, Da Cunha C. *Effects of caffeine on learning and memory in rats tested in the Morris water maze*. Brazilian J Med Biol Res. 2002. doi:10.1590/S0100-879X2002001000013
9. Tarukba febrilya R, Tumewah R, Maja J. *Gambaran fungsi kognitif penderita parkinson*. J E Clin. 2016.
10. Maricar N, Akbar M, Handayani F, et al. *Hubungan Skormini-Mental State Examination (Mmse) Dan Skor Montreal Cognitive Assessment-Versi Indonesia (Moca-Ina) Terhadap Usia Dan Lama Pendidikan Penerima Manfaat Panti Sosial Tresna Werdha (Pstw) Gau Mabaji Gowa, Sulawesi Selatan Tahun 2017*. Vol 4.; 2017.
11. Sherwood L. *Human Physiology: From Cells to Systems*, 9th Revised Ed.; 2019. doi:10.1177/1073858411422115
12. Julianto V. *Meningkatkan Memori Jangka Pendek dengan Karawitan*. Indig J Ilm Psikol. 2017. doi:10.23917/indigenous.v2i2.5451
13. Pratiaksa A, Wiyono N, Jusup SA. *The Correlation between Sleep Quality and Working Memory Capacity on Student of Senior High School*. Nexus Kedokt Komunitas. 2016;5(2).
14. *Korelasi Kualitas Tidur Dengan Kapasitas Memori Kerja Pada Mahasiswa Tingkat Akhir*. J Kedokteran Diponegoro. 2019.
15. Altun I, Cinar N, Dede C. *The contributing factors to poor sleep experiences in according to the university students: A cross-sectional study*. J Res Med Sci. 2012.
16. *View of depresi, cemas dan konsumsi kopi berhubungan dengan kejadian insomnia pada mahasiswa PSPD FK Unud angkatan 2016*.
17. Caballero B, Finglas P, Toldrá F. *Encyclopedia of Food and Health*.; 2015. doi:10.5860/choice.195123
18. Liveina, A AIG. *Pola Konsumsi Dan Efek Samping Minuman Mengandung Kafein Pada Mahasiswa*. E-Jurnal Med Udayana. 2014.
19. Tortora GJ, Derrickson B. *Principles of Anatomy & Physiology*. 14th Edition.; 2014.
20. Munthe IP, Utami RY, Fujiati II. *Hubungan Kualitas Tidur Dengan Memori Jangka Pendek Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas*

- Muhammadiyah Sumatera Utara. J Ibnu Sina Biomedika. 2017. doi:10.30596/ISB.V1I2.1658
21. Ratcliff R, van Dongen HPA. *Sleep deprivation affects multiple distinct cognitive processes*. Psychon Bull Rev. 2009;16(4):742-751. doi:10.3758/PBR.16.4.742
22. Suhadianto S. *Pengaruh Musik Mozart terhadap Memori pada Pelajaran Menghafal di SMP Ta'miriyah Surabaya*. Pers Psikol Indones. 2016. doi:10.30996/persona.v5i02.728
23. *View of Hubungan kualitas tidur terhadap perolehan hasil ujian mahasiswa pre-klinis pendidikan dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*.
24. Alhola P, Polo-Kantola P. *Sleep deprivation: Impact on cognitive performance*. Neuropsychiatr Dis Treat. 2007.
25. Sylvia D. Elvira GH. *Buku Ajar Psikiatri Ed.2*.