

**HUBUNGAN *EXCESSIVE DAYTIME SLEEPINESS* DENGAN TEKANAN
DARAH PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

SKRIPSI



Oleh:

Muhammad Gilang Andika
NPM : 2208260231

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

**HUBUNGAN *EXCESSIVE DAYTIME SLEEPINESS* DENGAN TEKANAN
DARAH PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Sarjana Kedokteran**



Oleh:

Muhammad Gilang Andika

NPM : 2208260231

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Gilang Andika

NPM : 2208260231

Judul Skripsi : Hubungan Excessive Daytime Sleepiness Dengan Tekanan Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 05 Juli 2026



(Muhammad Gilang Andika)



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext.

20 Fax. (061) 7363488

Website : fk@umsu.ac.id



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : MHD. Gilang Andika

NPM : 2208260231

Judul : **HUBUNGAN *EXCESSIVE DAYTIME SLEEPINESS* DENGAN TEKANAN DARAH PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Sheila Dhiene Putri, M.Ked(Cardio), SP.JP)

Penguji-1

(dr. Ahmad Handayani, M.Ked(Cardio), SP.JP)

Penguji 2

(Dr. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked (OR-HNS), Sp. THTBKL)

Mengetahui,

Dekan FK UMSU

(dr. Siti Masliana Sregar, Sp. THT-KL., Subsp.Rino(K))

NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter FK
UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)

NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 31 Agustus 2026

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji Syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmatNya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Hubungan Excessive Daytime Sleepiness Dengan Tekanan Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”** dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya menyadari bahwa, tanpa bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar, Sp. THT-KL., Subsp.Rino(K) selaku dekan Fakultas Kedokteran, dr. Rahmanita Sinaga, M.Ked. OG), Sp. OG selaku Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran, dan Dr. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked (ORL-HNS), Sp. THTKL selaku Wakil Dekan II Fakultas Kedokteran.
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter.
3. dr. Sheila Dhiene Putri, M.Ked(Cardio), SP.JP selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
4. dr. Ahmad Handayani, M.Ked(Cardio), SP.JP selaku Penguji I yang sudah banyak memberikan saya masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. dr. Muhammad Edy Syahputra Nasution, M.Ked (ORL-HNS), Sp. THTKL selaku Penguji II yang sudah banyak memberikan saya masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh responden mahasiswa Angkatan 2024 fakultas kedokteran universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah menjadi responden yang baik bagi penelitian saya.
7. Seluruh staf pekerja di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang sudah banyak membantu saya dalam melaksanakan

penelitian sebagai rangka untuk menyelesaikan skripsi ini.

8. Orangtua yang saya sayangi dan saya hormati Bapak Aiptu Endri Nasri dan Ibunda Wiwik Agustina yang sudah memberikan bantuan berupa dukungan moral dan dukungan material sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
9. Kepada adik saya Ade Aisyah dan Safa Tri Wahyuni yang sudah menjadi penyemangat dan alasan saya untuk berjuang sampai detik ini.
10. Kepada Melisallina Pasaribu yang telah mendengarkan keluh-kesah serta mengisi hari-hari saya, kemudian sahabat saya yang sudah banyak memberi masukan, motivasi, semangat dan hiburan Achmad Surya Dermawan S.Ked, Khairu Fauzan Hakim, Muhammad Dimas Ahza S.Ked, Mohd. Arieq Syahputra S.Ked, Afwan Arhimza, M. Farras Suherdy, Uchwan Nuzul Qhinanwan Lubis, Akbar Alfithriansyah, Alm. Renaldi Rio Putra Siregar.
11. Serta teman-teman sejawat 2022 yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat saya harapkan.

Akhir kata, saya berharap Allah Subhanahu Wata'ala berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Medan, 05 Juli 2026

Penulis,



(Muhammad Gilang Andika)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

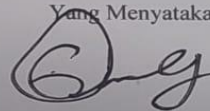
Nama : Muhammad Gilang Andika
NPM : 2208260231
Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul: “Hubungan *Excessive Daytime Sleepiness* Dengan Tekanan Darah Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara” Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 5 Juli 2026

Yang Menyatakan,



(Muhammad Gilang Andika)

ABSTRAK

Pendahuluan: *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) merupakan kondisi kantuk berlebihan pada siang hari yang sering dialami mahasiswa akibat kurang tidur, kualitas tidur yang buruk, serta tingginya beban akademik. Gangguan tidur tersebut dapat meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis, mengganggu ritme sirkadian, dan berpotensi meningkatkan tekanan darah. Mahasiswa kedokteran merupakan kelompok yang berisiko mengalami EDS sehingga penting dilakukan penelitian mengenai hubungannya dengan tekanan darah sebagai upaya deteksi dini risiko kardiovaskular. **Tujuan:** Mengetahui hubungan *Excessive Daytime Sleepiness* dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain analitik korelatif dengan pendekatan *cross-sectional* pada 157 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Tingkat EDS diukur menggunakan *Epworth Sleepiness Scale* (ESS), sedangkan tekanan darah sistolik dan diastolik diukur menggunakan sfigmomanometer digital serta dihitung nilai *Mean Arterial Pressure* (MAP). Analisis data dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman. **Hasil:** Sebanyak 87 responden (55,4%) memiliki skor ESS kategori normal, sedangkan 70 responden (44,6%) mengalami EDS yang terdiri atas EDS ringan sebanyak 38 responden (24,2%), EDS sedang sebanyak 20 responden (12,7%), dan EDS berat sebanyak 12 responden (7,6%). Sebagian besar responden memiliki tekanan darah sistolik <120 mmHg (79,6%) dan tekanan darah diastolik <80 mmHg (94,3%). Hasil uji Spearman menunjukkan terdapat hubungan positif yang bermakna antara skor ESS dengan tekanan darah sistolik ($r_s=0,281$; $p<0,001$), tekanan darah diastolik ($r_s=0,366$; $p<0,001$), dan MAP ($r_s=0,416$; $p<0,001$), dengan hubungan terkuat ditemukan pada MAP. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan positif yang bermakna antara *Excessive Daytime Sleepiness* dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, di mana semakin tinggi skor ESS maka semakin tinggi kecenderungan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan *Mean Arterial Pressure*.

Kata Kunci: *Excessive Daytime Sleepiness*, *Epworth Sleepiness Scale*, *Mean Arterial Pressure*, mahasiswa, tekanan darah.

ABSTRACT

Introduction: Excessive Daytime Sleepiness (EDS) is a condition characterized by excessive sleepiness during the daytime that is commonly experienced by university students due to insufficient sleep, poor sleep quality, and high academic demands. Sleep disturbances may increase sympathetic nervous system activity, disrupt circadian rhythms, and potentially elevate blood pressure. Medical students are among the populations at high risk of developing EDS; therefore, investigating its relationship with blood pressure is important for the early detection of cardiovascular risk. **Objective:** To determine the relationship between Excessive Daytime Sleepiness and blood pressure among students of the Faculty of Medicine, Muhammadiyah University of North Sumatra. **Methods:** This study employed an analytical observational design with a cross-sectional approach involving 157 students from the Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. The level of EDS was assessed using the Epworth Sleepiness Scale (ESS), while systolic and diastolic blood pressure were measured using a digital sphygmomanometer, and the Mean Arterial Pressure (MAP) was subsequently calculated. Data were analyzed using Spearman's correlation test. **Results:** A total of 87 respondents (55.4%) had normal ESS scores, while 70 respondents (44.6%) experienced EDS, consisting of mild EDS in 38 respondents (24.2%), moderate EDS in 20 respondents (12.7%), and severe EDS in 12 respondents (7.6%). Most respondents had systolic blood pressure <120 mmHg (79.6%) and diastolic blood pressure <80 mmHg (94.3%). Spearman's correlation test demonstrated significant positive correlations between ESS scores and systolic blood pressure ($r_s=0.281$; $p<0.001$), diastolic blood pressure ($r_s=0.366$; $p<0.001$), and MAP ($r_s=0.416$; $p<0.001$), with the strongest correlation observed between ESS scores and MAP. **Conclusion:** There is a significant positive relationship between Excessive Daytime Sleepiness and blood pressure among students of the Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Higher ESS scores are associated with higher systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and Mean Arterial Pressure.

Keywords: blood pressure, Excessive Daytime Sleepiness, Epworth Sleepiness Scale, Mean Arterial Pressure, medical students.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGSAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Bagi Peneliti	5
1.4.2 Bagi Masyarakat.....	5
1.4.3 Bagi Fakultas.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tidur	6
2.1.1 Definisi Tidur	6
2.1.2 Mekanisme dan Tahapan Tidur.....	6
2.1.3 Dampak Kurang Tidur terhadap Kesehatan	7
2.2 <i>Excessive Daytime Sleepiness (EDS)</i>	7

2.2.1	Definisi dan Karakteristik EDS.....	7
2.2.2	Etiologi dan Faktor Risiko EDS.....	8
2.2.3	Patofisiologi EDS.....	9
2.2.4	Tanda dan Gejala Klinis EDS	10
2.2.5	Dampak EDS terhadap Fungsi Tubuh.....	10
2.2.6	Diagnosis dan Pengukuran EDS	11
2.2.7	Pencegahan dan Edukasi EDS.....	14
2.3	Tekanan Darah	15
2.3.1	Definisi Tekanan Darah	15
2.3.2	Regulasi Fisiologis Tekanan Darah.....	15
2.3.3	Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik.....	17
2.3.4	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah.....	19
2.3.5	<i>Mean Arterial Pressure</i> (MAP).....	22
2.3.6	Pengukuran Tekanan Darah	24
2.4	Hubungan EDS dan Tekanan Darah	25
2.5	Kerangka Teori.....	27
2.6	Kerangka Konsep	28
2.7	Hipotesis Penelitian.....	28
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Definisi Operasional.....	29
3.2	Jenis Penelitian.....	30
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	30
3.4.1	Populasi Penelitian	30
3.4.2	Data Primer	31
3.4.3	Sampel Penelitian.....	31
3.4.4	Kriteria Inklusi	32
3.4.5	Kriteria Eksklusi.....	32
3.5	Teknik Pengumpulan Data	33

3.5.1	Prosedur Penelitian.....	33
3.6	Pengolahan Data.....	34
3.7	Analisis Data	35
3.8	Alur Penelitian.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Hasil Penelitian	37
4.1.1	Analisis Univariat.....	37
4.1.2	Analisis Bivariat.....	40
4.2	Pembahasan.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan.....	50
5.2	Saran.....	51
5.2.1	Bagi Mahasiswa	51
5.2.2	Bagi Fakultas.....	52
5.2.3	Bagi Pelayanan Kesehatan	52
5.2.4	Bagi Peneliti Selanjutnya	52
DAFTAR PUSTAKA.....		54
LAMPIRAN.....		62

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional	29
Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Usia, Jenis Kelamin	37
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi <i>Excessive Daytime Sleepiness</i>	37
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Tekanan Darah (Sistolik, Diastolik, dan MAP).....	38
Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Variabel Penelitian.....	38
Tabel 4. 5 Hasil Uji Korelasi Spearman antara Skor ESS dengan Tekanan Darah	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Blood Pressure</i>	17
Gambar 2. 2 Kerangka Teori.....	27
Gambar 2. 3 Kerangka Konsep	28
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Lembar <i>Informed Consent</i>	62
Lampiran 2 : Lembaran pertanyaan-pertanyaan penelitian	63
Lampiran 3 : Data Sampel Penelitian.....	65
Lampiran 4 : Surat Etik	68
Lampiran 5 : Surat izin penelitian	69
Lampiran 6 : Dokumentasi.....	70
Lampiran 7 : Riwayat Hidup.....	72
Lampiran 8 : Artikel.....	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tidur merupakan salah satu komponen penting dalam menjaga keseimbangan fisiologis dan psikologis manusia karena berperan dalam regulasi metabolisme, fungsi kognitif, kestabilan emosi, serta sistem imun tubuh.¹ Kualitas dan kuantitas tidur yang optimal sangat diperlukan untuk mempertahankan kesehatan secara menyeluruh.¹ Gangguan tidur seperti insomnia dan *sleep fragmentation* semakin banyak ditemukan pada populasi usia produktif, termasuk mahasiswa, dan dapat menyebabkan penurunan fungsi sehari-hari serta performa akademik.² Salah satu manifestasi gangguan tidur yang sering diabaikan adalah *excessive daytime sleepiness* (EDS), yaitu kondisi kantuk berlebihan di siang hari yang dapat mengganggu aktivitas dan kinerja individu.³

Excessive daytime sleepiness (EDS) merupakan kondisi yang ditandai dengan dorongan kuat untuk tidur di siang hari dan ketidakmampuan mempertahankan kewaspadaan, yang dapat terjadi meskipun individu telah memperoleh waktu tidur yang cukup, serta sering dinilai menggunakan *Epworth Sleepiness Scale* (ESS).⁴ Mahasiswa merupakan kelompok yang rentan mengalami EDS akibat pola tidur yang tidak teratur, gaya hidup, serta faktor perilaku yang memengaruhi kualitas tidur.⁵ Dampak EDS tidak hanya terbatas pada gangguan kognitif seperti penurunan konsentrasi dan performa, tetapi juga berhubungan dengan gangguan kesehatan fisik jangka panjang, termasuk peningkatan risiko penyakit kardiovaskular.^{6,7}

Prevalensi *excessive daytime sleepiness* cukup tinggi, khususnya pada kelompok mahasiswa. Meta-analisis yang mencakup mahasiswa kedokteran dari berbagai negara menunjukkan bahwa prevalensi gabungan EDS mencapai sekitar 33%, yang berarti hampir satu dari tiga mahasiswa kedokteran mengalami kantuk berlebihan pada siang hari.⁸ Penelitian pada mahasiswa kedokteran tahun 2024 juga menunjukkan bahwa EDS masih menjadi masalah yang sering ditemukan dan

berkaitan dengan kualitas tidur yang buruk serta tuntutan akademik pada berbagai tahap pendidikan kedokteran.⁹ Tingginya prevalensi tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa kedokteran merupakan kelompok yang rentan mengalami EDS akibat jadwal belajar yang padat, durasi tidur yang tidak mencukupi, stres akademik, dan pola tidur yang tidak teratur.

Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan global utama yang berkontribusi besar terhadap morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular.¹⁰ Data dari *World Health Organization* menunjukkan bahwa sekitar 1,28 miliar orang dewasa usia 30–79 tahun di dunia mengalami hipertensi, dengan sebagian besar kasus terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah.¹¹ Hipertensi juga dikenal sebagai “*silent killer*” karena sebagian besar penderitanya tidak menunjukkan gejala hingga terjadi komplikasi serius seperti penyakit jantung dan stroke.¹² Laporan global WHO tahun 2023 juga menegaskan bahwa hipertensi merupakan salah satu penyebab utama kematian dini di seluruh dunia serta menjadi fokus utama dalam pengendalian penyakit tidak menular.¹¹

Di Indonesia, prevalensi hipertensi tergolong tinggi dan menunjukkan tren peningkatan. Berdasarkan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi hipertensi pada penduduk usia ≥ 18 tahun mencapai 34,1%, meningkat dibandingkan tahun 2013 sebesar 27,9%.¹³ Data terbaru menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi masih berada pada kisaran tinggi, yaitu sekitar 31,6% pada tahun 2023, sehingga tetap menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan.¹⁴ Peningkatan ini menunjukkan bahwa hipertensi tidak hanya terjadi pada usia lanjut, tetapi juga mulai meningkat pada kelompok usia produktif, termasuk mahasiswa, yang sering kali tidak terdiagnosis karena bersifat asimtomatik pada tahap awal.¹¹

Salah satu faktor yang diduga berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah pada usia muda adalah gangguan tidur, termasuk *excessive daytime sleepiness* (EDS). Gangguan tidur diketahui berhubungan dengan peningkatan risiko hipertensi melalui berbagai mekanisme fisiologis.¹⁵ Secara fisiologis, gangguan tidur dapat

menyebabkan aktivasi kronik sistem saraf simpatik yang meningkatkan sekresi katekolamin seperti norepinefrin dan adrenalin, sehingga memicu vasokonstriksi, peningkatan denyut jantung, dan peningkatan resistensi vaskular perifer yang berujung pada peningkatan tekanan darah.¹⁶ Selain itu, gangguan ritme sirkadian akibat kualitas tidur yang buruk juga berperan dalam disregulasi tekanan darah dan berkontribusi terhadap terjadinya hipertensi.¹⁷

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan adanya hubungan antara gangguan tidur dan tekanan darah. Studi pada pasien *obstructive sleep apnea* menunjukkan bahwa skor *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) yang lebih tinggi berkorelasi dengan peningkatan tekanan darah diastolik dan *mean arterial pressure*.¹⁸ Penelitian lain juga melaporkan bahwa individu dengan *excessive daytime sleepiness* (EDS) memiliki tekanan darah yang lebih tinggi serta risiko hipertensi yang lebih besar dibandingkan individu tanpa EDS.⁶ Selain itu, *systematic review* terbaru menunjukkan bahwa EDS cukup sering ditemukan pada pasien hipertensi dan berpotensi berperan sebagai faktor risiko, meskipun hubungan kausal masih memerlukan penelitian lebih lanjut.⁷

Mahasiswa kedokteran merupakan kelompok dengan profil risiko yang unik terhadap gangguan tidur dan peningkatan tekanan darah. Tingginya beban akademik, jadwal belajar yang padat, tekanan evaluasi yang berkelanjutan, serta keterlibatan dalam kegiatan klinik berkontribusi terhadap stres kronik dan gangguan pola tidur.¹⁹ Kondisi ini menjadikan mahasiswa kedokteran sebagai populasi yang relevan untuk diteliti dalam konteks hubungan antara *excessive daytime sleepiness* (EDS) dan tekanan darah, terutama sebagai bentuk deteksi dini risiko kardiovaskular sejak usia muda.⁷

Meskipun berbagai penelitian telah membahas hubungan antara gangguan tidur dan hipertensi, kajian yang secara khusus meneliti hubungan antara *excessive daytime sleepiness* (EDS) dengan tekanan darah masih sangat terbatas, terutama pada populasi mahasiswa kedokteran. Sebagian besar penelitian yang ada lebih berfokus pada gangguan tidur secara umum atau kondisi tertentu seperti *obstructive sleep apnea*,

sehingga belum memberikan gambaran yang spesifik mengenai peran EDS terhadap tekanan darah. Hingga saat ini, belum terdapat penelitian yang secara langsung mengkaji hubungan antara EDS dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan tersebut dengan mengeksplorasi hubungan antara EDS dan tekanan darah pada mahasiswa kedokteran sebagai upaya deteksi dini risiko kardiovaskular sejak usia muda.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran awal mengenai peran EDS sebagai faktor risiko potensial terhadap peningkatan tekanan darah sejak usia muda, serta menjadi dasar dalam upaya deteksi dini dan intervensi preventif untuk menurunkan risiko penyakit kardiovaskular di masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah Terdapat Hubungan EDS Terhadap Tekanan Darah pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan EDS terhadap tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi, frekuensi, usia dan jenis kelamin terhadap EDS pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Mengetahui distribusi tekanan darah pada (sistolik, diastolik, dan MAP) mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Menambah pemahaman dan wawasan bagi penulis mengenai faktor risiko hipertensi, khususnya yang berkaitan dengan EDS pada mahasiswa kedokteran.

1.4.2 Bagi Masyarakat

1. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar edukasi kesehatan tidur dan manajemen stres, khususnya bagi mahasiswa, untuk mencegah risiko hipertensi sejak usia muda.
2. Memberikan informasi ilmiah bagi masyarakat akademik agar lebih peduli terhadap pentingnya pola tidur sehat dan pencegahan dini penyakit kardiovaskular melalui gaya hidup yang seimbang.

1.4.3 Bagi Fakultas

Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kedokteran preventif dan promotif, khususnya terkait hubungan antara kualitas tidur, stres akademik, dan tekanan darah pada mahasiswa kedokteran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tidur

2.1.1 Definisi Tidur

Tidur adalah proses biologis fundamental yang berperan penting dalam pemulihan fungsi tubuh dan otak, serta menjaga keseimbangan fisiologis atau homeostasis. Selama tidur, terjadi pemulihan energi, regulasi metabolisme, dan proses restoratif yang melibatkan perbaikan jaringan, detoksifikasi otak, dan pengaturan sistem kekebalan serta hormonal. Tidur juga mengatur keseimbangan sinyal saraf dan metabolisme otak melalui mekanisme homeostatik, yaitu kecenderungan tubuh untuk menyeimbangkan kebutuhan tidur setelah terjaga dalam waktu lama.²⁰ Studi terbaru menunjukkan bahwa proses ini dikendalikan di tingkat seluler, termasuk oleh keadaan redoks mitokondria dalam neuron yang memicu tidur, memperkuat peran tidur sebagai mekanisme metabolik penting.²¹ Selain itu, regulasi tidur juga melibatkan plastisitas sinaps yang berperan dalam menjaga fungsi kognitif dan performa otak, menekankan peran tidur dalam perbaikan dan pemeliharaan sistem saraf.²² Dengan demikian, tidur bukan hanya waktu istirahat pasif, tetapi merupakan proses aktif dan kompleks yang penting bagi kelangsungan hidup dan kesehatan sistem tubuh.

2.1.2 Mekanisme dan Tahapan Tidur

Tidur merupakan proses neurofisiologis kompleks yang terbagi menjadi dua fase utama: tidur *non-rapid eye movement* (NREM) dan *rapid eye movement* (REM). Tidur NREM terdiri dari tiga tahap, yaitu N1 (transisi dari terjaga ke tidur ringan), N2 (tahap tidur yang mendominasi siklus tidur), dan N3 (tidur dalam atau *slow-wave sleep*).²³ Tahap REM ditandai dengan aktivitas otak menyerupai kondisi terjaga, gerakan mata cepat, serta atonia otot, dan sering kali dikaitkan dengan mimpi. Siklus tidur umumnya berlangsung selama sekitar 90 menit dan berulang 4–6 kali setiap

malam, dengan proporsi NREM menurun dan REM meningkat seiring berjalannya waktu tidur. Selama tidur, berbagai sistem saraf pusat berinteraksi melalui neurotransmitter seperti GABA, serotonin, dan oreksin untuk mengatur transisi antar tahap tidur. Tahapan tidur ini memiliki fungsi penting bagi tubuh, termasuk pemulihan fisiologis, konsolidasi memori, pengaturan metabolisme, serta proses homeostatik lainnya.²⁴

2.1.3 Dampak Kurang Tidur terhadap Kesehatan

Kurang tidur atau tidur dengan kualitas yang buruk dapat memberikan dampak serius terhadap berbagai aspek kesehatan, termasuk fungsi kognitif, suasana hati, metabolisme, dan tekanan darah. Secara fisiologis, tidur yang tidak cukup dapat mengganggu fungsi sistem kekebalan tubuh dan memperburuk regulasi hormonal, yang pada akhirnya meningkatkan risiko obesitas, diabetes, dan penyakit kardiovaskular.²⁵ Gangguan tidur juga telah dikaitkan dengan penurunan kemampuan kognitif seperti memori, konsentrasi, dan pengambilan keputusan, serta suasana hati yang lebih buruk, termasuk iritabilitas, mudah marah dan perubahan emosional. Selain itu, kurang tidur secara kronis dapat memperburuk regulasi tekanan darah dan meningkatkan risiko hipertensi.²⁶

2.2 *Excessive Daytime Sleepiness (EDS)*

2.2.1 Definisi dan Karakteristik EDS

EDS atau kantuk berlebihan di siang hari adalah kondisi yang ditandai oleh dorongan yang tidak tertahankan untuk tidur selama jam-jam ketika seseorang seharusnya terjaga, yang dapat menyebabkan tertidur tanpa disengaja. Menurut *American Academy of Sleep Medicine (AASM)* dalam *International Classification of Sleep Disorders, 3rd Edition (ICSD-3)*, EDS merupakan gejala utama dari beberapa gangguan tidur seperti *obstructive sleep apnea*, *narcolepsy*, dan *idiopathic hypersomnia*.²⁷

EDS harus dibedakan dari dua istilah lain yang sering disalahartikan, yaitu *fatigue* dan *hypersomnia*. *Fatigue* lebih mengacu pada perasaan lelah fisik atau mental tanpa dorongan kuat untuk tidur. Sementara itu, *hypersomnia* adalah kondisi patologis yang ditandai oleh durasi tidur malam yang berlebihan, atau kebutuhan tidur siang yang tidak normal, dan bisa disertai EDS.

Terminologi lain yang relevan dalam konteks EDS meliputi:

1. *Hypersomnolence*: istilah luas yang digunakan dalam DSM-5 untuk menggambarkan rasa kantuk berlebihan yang mengganggu fungsi sehari-hari, mencakup EDS dan *hypersomnia*.²⁸
2. *Microsleep*: episode tidur singkat tanpa disadari, biasanya berlangsung beberapa detik, dan sering terjadi pada individu dengan EDS berat. *Microsleep* dapat membahayakan keselamatan terutama saat mengemudi atau mengoperasikan mesin.²⁹

Penegakan diagnosis EDS memerlukan penilaian subjektif dan objektif, termasuk wawancara klinis, penggunaan instrumen seperti *Epworth Sleepiness Scale* (ESS), serta pengujian objektif seperti *Multiple Sleep Latency Test* (MSLT).³⁰

2.2.2 Etiologi dan Faktor Risiko EDS

EDS merupakan gejala kantuk berlebihan pada siang hari yang dapat disebabkan oleh berbagai kondisi primer maupun sekunder. Secara primer, EDS seringkali berkaitan dengan gangguan tidur seperti *obstructive sleep apnea syndrome* (OSAS) dan *central sleep apnea* (CSA), serta gangguan tidur sentral lainnya seperti narcolepsy dan idiopathic hypersomnia. Gangguan ini mengganggu kualitas dan kontinuitas tidur malam hari, sehingga individu mengalami keinginan tidur berlebihan saat siang meskipun mendapatkan waktu tidur yang cukup secara kuantitatif.³¹

Sementara itu, faktor sekunder dari EDS meliputi gangguan tidur akibat kerja shift, insomnia kronik, serta kondisi psikologis seperti depresi dan gangguan bipolar. Selain itu, konsumsi obat-obatan sedatif dan antihistamin juga dapat menyebabkan

kantuk berlebihan. Beberapa penyakit medis kronis seperti hipotiroidisme, gagal ginjal, dan sirosis hati turut berkontribusi terhadap timbulnya EDS karena gangguan metabolik dan sistemik yang mempengaruhi ritme tidur. Oleh karena itu, evaluasi menyeluruh terhadap faktor penyebab sangat penting dalam menentukan strategi terapi yang tepat.³²

2.2.3 Patofisiologi EDS

EDS adalah kondisi ketika seseorang mengalami rasa kantuk yang berlebihan pada siang hari, yang dapat terjadi meskipun waktu tidur malam tampak cukup. Kondisi ini mencerminkan adanya gangguan pada sistem pengaturan tidur-bangun di otak, yang melibatkan interaksi antara mekanisme homeostasis tidur, ritme sirkadian, sistem arousal, dan kualitas tidur secara keseluruhan.

Pada mekanisme homeostasis tidur, kantuk dipicu oleh akumulasi adenosin di otak selama periode terjaga. Adenosin menghambat neuron pada *ascending reticular activating system* (ARAS) yang menjaga kewaspadaan. Tidur malam yang cukup akan membersihkan adenosin, tetapi ketika tidur tidak memadai atau terfragmentasi, kadar adenosin tetap tinggi dan menyebabkan kantuk di siang hari.³³

Ritme sirkadian yang diatur oleh *suprachiasmatic nucleus* (SCN) di hipotalamus berfungsi sebagai “jam biologis” untuk menyinkronkan pola tidur-bangun dengan siklus terang-gelap. Gangguan ritme, seperti pada pekerja shift atau gangguan tidur ritme sirkadian, mengubah waktu munculnya rasa kantuk sehingga timbul pada siang hari.³⁴

Gangguan pada sistem arousal otak juga menjadi faktor penting. Sistem ini bergantung pada jalur neurotransmiter seperti orexin, histamin, dopamin, norepinefrin, dan serotonin. Pada narcolepsy tipe 1, hilangnya neuron penghasil orexin di hipotalamus lateral menyebabkan ketidakstabilan transisi tidur-bangun dan memicu EDS berat.³³

Selain itu, fragmentasi tidur akibat *obstructive sleep apnea* (OSA), gerakan tungkai periodik, atau insomnia kronis menghambat tercapainya fase tidur restoratif,

meskipun durasi tidur total tampak normal. OSA, memicu hipoksia intermiten dan gangguan mikrotidur yang merusak fungsi ARAS dan memperburuk EDS.³⁵

2.2.4 Tanda dan Gejala Klinis EDS

EDS ditandai oleh rasa kantuk yang berlebihan pada siang hari yang tidak sesuai dengan situasi atau aktivitas yang sedang dilakukan. Individu dengan EDS kerap mengalami keinginan tidur yang tidak tertahankan, bahkan dapat terjadi episode tertidur secara tidak sadar (*microsleep*), yang sangat berbahaya terutama saat melakukan aktivitas seperti menyetir atau bekerja dengan alat berat. Gejala lainnya mencakup gangguan konsentrasi dan penurunan memori jangka pendek, yang secara langsung berdampak pada kemampuan berpikir dan menyelesaikan tugas-tugas sehari-hari.³¹

Kondisi ini juga sering menyebabkan penurunan performa kerja atau akademik, serta reaksi motorik yang melambat, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas atau kecelakaan kerja. Keseluruhan dampak EDS tidak hanya menurunkan kualitas hidup individu, tetapi juga menimbulkan konsekuensi sosial dan ekonomi yang signifikan, sehingga penting untuk dikenali dan ditangani secara tepat.³¹

2.2.5 Dampak EDS terhadap Fungsi Tubuh

EDS tidak hanya berdampak pada kondisi mental dan kognitif, tetapi juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap fungsi fisiologis tubuh. EDS sering dikaitkan dengan disfungsi sistem saraf otonom, yang berperan dalam mengatur fungsi vital seperti detak jantung dan tekanan darah. Beberapa studi menunjukkan bahwa individu dengan EDS, terutama yang disebabkan oleh *sleep* apnea, mengalami aktivasi sistem saraf simpatik yang berlebihan, yang dapat meningkatkan tekanan darah secara kronis dan berkontribusi terhadap risiko hipertensi. Gangguan tidur yang mendasari EDS juga dapat menyebabkan fluktuasi kadar oksigen dalam darah dan ketidakseimbangan hormonal yang memicu peradangan sistemik, disfungsi metabolik, serta gangguan fungsi jantung.³²

2.2.6 Diagnosis dan Pengukuran EDS

Diagnosis EDS membutuhkan pendekatan komprehensif yang menggabungkan metode subjektif dan objektif. Secara subjektif, *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) dan *Stanford Sleepiness Scale* (SSS) merupakan alat yang paling sering digunakan untuk menilai tingkat kantuk berdasarkan persepsi pasien terhadap kecenderungan mereka untuk tertidur dalam berbagai situasi sehari-hari. ESS sangat umum digunakan karena kemudahan aplikasi dan interpretasinya, dengan skor ≥ 10 menunjukkan adanya EDS.³²

Secara objektif, dua tes yang paling banyak digunakan adalah *Multiple Sleep Latency Test* (MSLT) dan *Maintenance of Wakefulness Test* (MWT). MSLT menilai kecenderungan fisiologis seseorang untuk tertidur dalam kondisi tenang dan gelap, sedangkan MWT mengukur kemampuan individu untuk tetap terjaga selama periode waktu tertentu. MSLT dianggap sebagai *gold standard* dalam diagnosis gangguan hipersomnia seperti narkolepsi.³⁶

Selain itu, kriteria dari *International Classification of Sleep Disorders* edisi ke-3 (ICSD-3) menjadi panduan utama dalam memastikan diagnosis klinis EDS, dengan menekankan durasi gejala, gangguan fungsional, dan pengecualian penyebab lain. Kombinasi pendekatan ini memastikan diagnosis yang akurat serta membedakan EDS dari kondisi lain seperti kelelahan atau gangguan mood.³²

1. *Epworth Sleepiness Scale* (ESS)

ESS adalah instrumen penilaian subjektif yang dirancang untuk mengukur kecenderungan seseorang tertidur dalam berbagai situasi sehari-hari.³⁷ ESS dikembangkan pertama kali oleh Johns pada tahun 1991 dan hingga kini menjadi alat skrining EDS yang paling banyak digunakan di praktik klinis maupun penelitian. Kuesioner ini terdiri dari delapan pertanyaan, masing-masing menilai probabilitas pasien untuk tertidur pada situasi tertentu, seperti duduk membaca, menonton televisi, atau menjadi penumpang dalam perjalanan panjang tanpa istirahat.³⁸

Setiap pertanyaan dinilai dengan skala 0–3:

- 0 = tidak pernah tertidur
- 1 = kemungkinan kecil tertidur
- 2 = kemungkinan sedang tertidur
- 3 = kemungkinan tinggi tertidur

Skor total ESS berkisar antara 0–24. Berdasarkan pedoman *American Academy of Sleep Medicine* (AASM), skor ≥ 10 umumnya dianggap abnormal dan menunjukkan adanya kantuk berlebihan di siang hari. Namun, beberapa penelitian terbaru merekomendasikan *cutoff* ≥ 11 untuk meningkatkan spesifisitas diagnosis, terutama pada populasi pasien dengan *obstructive sleep apnea* (OSA) atau gangguan tidur lain.³⁸

2. *Stanford Sleepiness Scale* (SSS)

SSS adalah skala subjektif sederhana yang mengukur tingkat kantuk seseorang secara *real-time* (pada saat pengisian), sehingga sangat berguna untuk mendeteksi EDS. Responden memilih satu dari tujuh pernyataan mulai dari 1 = sangat waspada hingga 7 = hampir tertidur dengan waktu pengisian hanya 1–2 menit.³⁹ Studi menunjukkan reliabilitas *test-retest* yang tinggi ($r \approx 0,88$) dan validitas konvergen sedang dengan tes kewaspadaan seperti *vigilance test* (validitas $\approx 0,68$). SSS digunakan secara luas dalam penelitian dan praktik klinis untuk memantau fluktuasi kewaspadaan harian, terutama pada situasi kantuk yang situasional atau intervensi terapi; namun, skalanya kurang sensitif terhadap kantuk akibat sebagian kekurangan tidur (*partial sleep deprivation*) dan memiliki sifat undimensional (hanya satu item), sehingga hasil interpretasinya membutuhkan kehati-hatian. Dalam konteks EDS, skor yang lebih tinggi (misalnya ≥ 3 saat seharusnya waspada) dapat menandakan kantuk yang berlebihan dan menuntut evaluasi lebih lanjut menggunakan metode objektif seperti MSLT atau MWT untuk diagnosis yang lebih akurat.⁴⁰

3. *Multiple Sleep Latency Test (MSLT)*

MSLT merupakan standar emas (*gold standard*) untuk mengukur kecenderungan tidur secara objektif dalam evaluasi EDS khususnya dalam diagnosis *narcolepsy* dan *idiopathic hypersomnia*. MSLT melibatkan 4–5 kesempatan tidur singkat (nap) yang dilakukan setiap dua jam setelah studi tidur malam (*polysomnography*), dengan mengukur rata-rata *sleep latency* (waktu untuk tertidur) dan adanya *sleep-onset REM periods* (SOREMPs).⁴¹ Sebagai contoh, diagnosis *narcolepsy* diartikan ketika rata-rata latensi tidur ≤ 8 menit ditambah minimal dua SOREMPs.⁴²

MSLT telah terbukti valid dan reliabel, terutama untuk *narcolepsy* tipe 1, dengan sensitivitas, spesifisitas, dan test-retest reliability yang baik. Namun, untuk kondisi lain seperti *narcolepsy* tanpa cataplexy (NT2) dan *idiopathic hypersomnia* (IH), reliabilitasnya lebih terbatas: misalnya, diagnosis tetap konsisten hanya pada <50% pasien saat diuji ulang setelah beberapa tahun.⁴³ Diagnostic accuracy pun terpengaruh oleh faktor seperti akumulasi kekurangan tidur, penggunaan obat, dan kondisi lingkungan selama pengujian yang dapat menyebabkan hasil positif palsu (*false positives*) hingga 50% pada kasus dengan *sleep debt* kronis.⁴⁴

Lebih lanjut, meta-analisis menunjukkan bahwa rata-rata *sleep latency* pada orang dewasa sehat adalah sekitar 11–12 menit, memperkuat ambang batas ≤ 8 menit sebagai indikator kantuk berlebihan secara objektif. Meskipun demikian, kekurangan reliabilitas pada otoritas ICDS-3 mendorong penggunaan metode tambahan seperti *polysomnografi* 24-jam atau *actigraphy* sebagai alternatif atau pelengkap diagnosa, terutama untuk IH dengan pola tidur panjang.⁴⁵

4. *Maintenance of Wakefulness Test (MWT)*

MWT adalah pemeriksaan objektif yang digunakan untuk mengukur kemampuan seseorang mempertahankan kewaspadaan dalam situasi tenang dan

minim rangsangan, sehingga menjadi alat penting dalam evaluasi EDS. Tes ini biasanya terdiri dari empat sesi, masing-masing berjarak dua jam, di mana pasien duduk tegak di ruangan redup, diam, dan diminta untuk tetap terjaga selama maksimal 40 menit atau hingga tertidur selama sekitar 90 detik. Rata-rata waktu tertidur dihitung, dengan nilai <8 menit sering dianggap abnormal dan menunjukkan kantuk berlebihan yang signifikan secara klinis.⁴⁶ MWT digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk menilai efektivitas terapi pada gangguan tidur seperti narkolepsi, sleep apnea, atau hipersomnia idiopatik; serta mengevaluasi risiko kantuk saat melakukan pekerjaan berisiko tinggi seperti mengemudi atau mengoperasikan mesin berat.⁴⁷

Secara fisiologis, MWT mengukur *wake maintenance* yaitu kemampuan otak untuk mempertahankan kondisi terjaga dan telah digunakan dalam penelitian sejak 1980-an sebagai pelengkap tes seperti MSLT. Hasilnya dapat dipengaruhi oleh kualitas tidur malam sebelumnya, penggunaan obat-obatan, kondisi medis, dan faktor lingkungan. Studi menunjukkan bahwa MWT memiliki reliabilitas yang baik untuk menilai kewaspadaan, namun interpretasinya perlu mempertimbangkan variabilitas individu dan faktor non-fisiologis.⁴⁸

2.2.7 Pencegahan dan Edukasi EDS

Strategi pencegahan EDS sangat bergantung pada edukasi masyarakat mengenai pentingnya tidur yang cukup dan berkualitas, terutama karena EDS sering kali tidak dikenali sebagai masalah medis yang serius. Pemberian edukasi singkat tentang kesehatan tidur terbukti meningkatkan pemahaman individu mengenai penyebab kantuk di siang hari dan meningkatkan kesadaran bahwa kondisi ini bisa ditangani secara psikologis maupun klinis¹. Edukasi ini menjadi sangat penting dalam kelompok populasi berisiko tinggi seperti mahasiswa, pekerja shift, dan lansia, yang lebih rentan mengalami gangguan tidur kronik dan EDS.⁴⁹

Selain itu, kampanye keselamatan berkendara yang menyoroti bahaya microsleep juga perlu digalakkan, karena EDS secara signifikan meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas akibat penurunan kewaspadaan dan waktu reaksi.² Dalam praktik klinis, integrasi skrining EDS dalam pemeriksaan kesehatan rutin direkomendasikan, terutama menggunakan alat sederhana seperti ESS untuk mendeteksi kasus secara dini dan mencegah dampak yang lebih luas terhadap kesehatan dan produktivitas.⁵⁰

2.3 Tekanan Darah

2.3.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah adalah gaya yang diberikan darah terhadap dinding arteri selama sirkulasinya di dalam tubuh. Ketika tekanan darah berada di atas ambang normal secara persisten $\geq 130/80$ mmHg menurut pedoman *American Heart Association* kondisi ini disebut hipertensi.⁵¹

Tekanan darah merupakan tekanan yang diberikan darah terhadap dinding arteri, yang diukur dalam dua komponen utama yaitu tekanan sistolik dan diastolik. Klasifikasi tekanan darah bertujuan untuk menentukan tingkat risiko seseorang terhadap penyakit kardiovaskular serta menetapkan strategi pencegahan atau pengobatan yang sesuai.⁵²

2.3.2 Regulasi Fisiologis Tekanan Darah

Tekanan darah dipertahankan melalui berbagai mekanisme fisiologis yang bekerja secara terintegrasi untuk menjaga perfusi jaringan dan organ. Secara hemodinamik, tekanan arteri dipengaruhi oleh interaksi antara curah jantung dan resistensi vaskular sistemik. Curah jantung menentukan jumlah darah yang dipompa oleh jantung ke dalam sirkulasi, sedangkan resistensi vaskular sistemik menggambarkan hambatan aliran darah yang terutama dipengaruhi oleh diameter dan tonus pembuluh darah, khususnya arteriol. Perubahan pada salah satu atau kedua komponen tersebut dapat menyebabkan perubahan tekanan arteri.⁵³

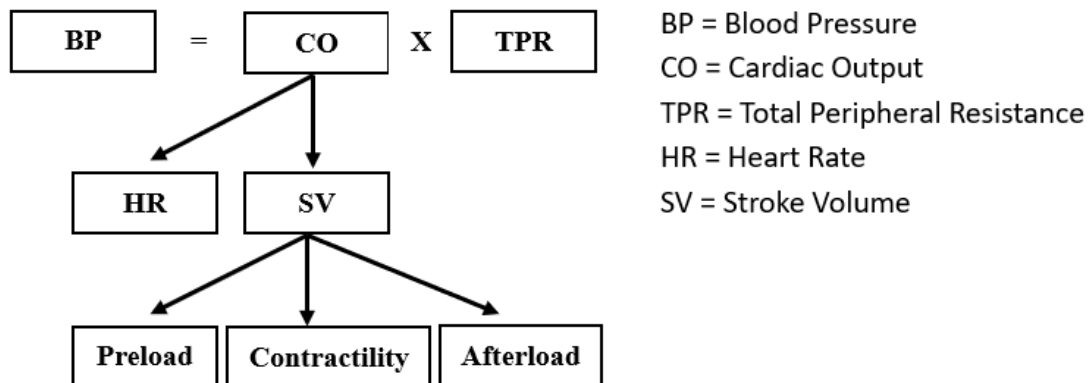
Regulasi pembuluh darah merupakan salah satu mekanisme penting dalam mempertahankan tekanan darah. Diameter dan tonus pembuluh darah dapat berubah melalui mekanisme saraf, hormonal, dan mekanisme lokal. Aktivasi sistem saraf simpatis dapat menyebabkan kontraksi otot polos pembuluh darah sehingga terjadi vasokonstriksi perifer. Vasokonstriksi meningkatkan resistensi vaskular sistemik dan dapat meningkatkan tekanan arteri, sedangkan vasodilatasi menurunkan resistensi vaskular sehingga dapat menurunkan tekanan arteri.⁵³

Selain itu, perubahan aktivitas sistem saraf otonom dapat memengaruhi tekanan darah melalui pengaruhnya terhadap jantung dan pembuluh darah secara bersamaan. Peningkatan aktivitas simpatis dapat meningkatkan frekuensi dan kontraktilitas jantung yang berkontribusi terhadap peningkatan curah jantung, serta meningkatkan tonus vaskular melalui vasokonstriksi perifer. Oleh karena itu, regulasi tekanan darah secara fisiologis merupakan hasil interaksi antara fungsi jantung dan regulasi pembuluh darah untuk mempertahankan kestabilan hemodinamik serta perfusi jaringan.⁵³

Ritme sirkadian dan sistem homeostatik berperan penting dalam pengaturan pola tidur dan bangun manusia. Ritme sirkadian bertindak sebagai jam biologis internal yang menyesuaikan siklus tidur dan bangun dengan sinyal lingkungan seperti cahaya dan kegelapan, sementara sistem homeostatik mengatur dorongan tidur berdasarkan lamanya waktu terjaga. Gangguan pada ritme ini, seperti akibat begadang atau stres, dapat menimbulkan dampak fisiologis yang luas. Penelitian menunjukkan bahwa gangguan ritme sirkadian akibat kurang tidur menyebabkan perubahan ekspresi protein yang luas di seluruh tubuh, menunjukkan stres sistemik dan potensi dampak multi-organ. Selain itu, tidur yang terganggu mengubah ekspresi gen ritme sirkadian seperti BMAL1 dan PER1 yang berkorelasi langsung dengan kualitas tidur dan aktivitas fisik.⁵⁴ Dalam model hewan, gangguan tidur kronis berdampak pada perilaku makan, stres oksidatif, dan penurunan berat badan meskipun tidak langsung merusak organ seperti ginjal. Perubahan ini juga dapat mengganggu sistem imun, fungsi kognitif, dan metabolisme, serta menyebabkan

gangguan pada mikrobiota usus dan peningkatan peradangan. Dengan demikian, koordinasi yang seimbang antara ritme sirkadian dan sistem homeostatik sangat penting dalam menjaga kualitas tidur dan kesehatan secara keseluruhan.⁵⁴

Gangguan ritme sirkadian dan sistem homeostatik akibat kurang tidur dapat meningkatkan tekanan darah melalui berbagai jalur fisiologis, termasuk peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis yang memengaruhi *heart rate* (HR), *total peripheral resistance* (TPR), dan *stroke volume* (SV). Hal ini memperkuat pemahaman bahwa kualitas tidur yang buruk merupakan faktor risiko penting terhadap meningkatnya tekanan darah. Seperti yang terlampir pada gambar 2.1 di bawah.



Gambar 2. 1 *Blood Pressure*

2.3.3 Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

1. Tekanan Darah Sistolik

Tekanan darah sistolik adalah tekanan tertinggi dalam siklus jantung, yang dihasilkan ketika ventrikel kiri berkontraksi (sistol) dan memompa darah ke dalam aorta serta arteri besar. Besaran tekanan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor fisiologis, termasuk kekuatan kontraksi miokardium, volume sekuncup, elastisitas dinding arteri, dan resistensi perifer total.⁵³

Secara fisiologis, tekanan darah sistolik terutama mencerminkan respons sistem arteri terhadap darah yang diejeksikan oleh ventrikel kiri selama fase

sistol. Oleh karena itu, perubahan frekuensi denyut jantung, kontraktilitas miokardium, dan volume sekuncup dapat memengaruhi jumlah darah yang dipompa ke dalam sistem arteri dan selanjutnya memengaruhi tekanan sistolik. Selain itu, elastisitas arteri besar berperan dalam menerima dan meredam tekanan akibat ejeksi darah dari jantung sehingga perubahan elastisitas pembuluh darah dapat memengaruhi besarnya tekanan sistolik.⁵³

Dalam kondisi normal, arteri yang elastis dapat meregang saat menerima darah yang diejeksikan dari ventrikel kiri sehingga membantu meredam peningkatan tekanan selama fase sistol. Sebaliknya, penurunan elastisitas arteri dapat mengurangi kemampuan pembuluh darah dalam meredam tekanan akibat ejeksi darah dan berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah sistolik.

2. Tekanan Darah Diastolik

Tekanan darah diastolik adalah tekanan minimum dalam arteri yang terjadi ketika ventrikel jantung berada pada fase relaksasi (diastol) dan darah mengalir secara pasif dari atrium ke ventrikel. Secara fisiologis, tekanan diastolik terutama dipengaruhi oleh resistensi vaskular perifer dan elastisitas dinding arteri. Faktor yang memengaruhi nilai diastolik meliputi tonus otot polos arteriol, diameter pembuluh darah, viskositas darah, dan volume darah sirkulasi.⁵³

Secara fisiologis, tekanan darah diastolik mencerminkan kemampuan sistem vaskular dalam mempertahankan tekanan selama fase relaksasi ventrikel. Tonus pembuluh darah, khususnya pada arteriol, berperan penting dalam menentukan besarnya hambatan terhadap aliran darah dalam sirkulasi sistemik. Peningkatan tonus vaskular dan vasokonstriksi dapat meningkatkan resistensi vaskular perifer sehingga berkontribusi terhadap peningkatan tekanan diastolik. Sebaliknya, vasodilatasi dapat menurunkan resistensi vaskular perifer dan berkontribusi terhadap penurunan tekanan diastolik. Dengan demikian, tekanan darah diastolik lebih erat mencerminkan kondisi resistensi dan regulasi

pembuluh darah dibandingkan perubahan tekanan yang terjadi akibat ejeksi darah oleh ventrikel selama fase sistol.⁵³

Nilai tekanan diastolik yang rendah dapat mengurangi perfusi koroner karena aliran darah ke otot jantung terutama terjadi selama fase diastol, sedangkan peningkatan tekanan diastolik dapat berkaitan dengan peningkatan resistensi vaskular sistemik. Oleh karena itu, tekanan diastolik merupakan salah satu komponen penting dalam menggambarkan kondisi hemodinamik dan regulasi vaskular dalam sistem sirkulasi.⁵³

2.3.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah

Tekanan darah dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal yang dapat menyebabkan perubahan secara akut maupun kronis. Secara fisiologis, perubahan tekanan darah terutama terjadi melalui perubahan curah jantung, resistensi vaskular sistemik, volume darah, serta regulasi sistem saraf otonom. Faktor-faktor tersebut bekerja secara saling berhubungan dalam mempertahankan kestabilan hemodinamik dan perfusi jaringan. Perubahan pada frekuensi denyut jantung dan kontraktilitas miokardium dapat memengaruhi curah jantung, sedangkan perubahan tonus pembuluh darah dapat memengaruhi resistensi vaskular. Oleh karena itu, berbagai kondisi fisiologis maupun faktor lingkungan dapat menyebabkan variasi nilai tekanan darah sistolik dan diastolik.⁵³

Pola tidur dan kualitas tidur merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi regulasi tekanan darah. Tidur berperan dalam pemulihan fungsi fisiologis dan membantu mengatur keseimbangan aktivitas sistem saraf otonom. Gangguan tidur, durasi tidur yang tidak memadai, maupun tidak teratur pola tidur dapat memengaruhi aktivitas sistem saraf simpatis dan parasimpatis. Peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis dapat meningkatkan frekuensi denyut jantung dan kontraktilitas miokardium, serta meningkatkan tonus pembuluh darah melalui vasokonstriksi. Perubahan tersebut dapat meningkatkan curah jantung dan resistensi vaskular sehingga berkontribusi terhadap perubahan tekanan darah. Dengan

demikian, kondisi tidur yang tidak optimal dapat memengaruhi regulasi hemodinamik melalui perubahan aktivitas saraf otonom dan respons kardiovaskular.⁵⁵

Stres psikologis juga dapat memengaruhi tekanan darah melalui respons sistem saraf otonom. Ketika seseorang mengalami stres, aktivasi sistem saraf simpatis dapat meningkatkan pelepasan katekolamin yang memengaruhi fungsi jantung dan pembuluh darah. Respons tersebut dapat menyebabkan peningkatan frekuensi denyut jantung, kontraktilitas miokardium, serta tonus vaskular. Peningkatan aktivitas jantung dapat meningkatkan curah jantung, sedangkan peningkatan tonus pembuluh darah dapat meningkatkan resistensi vaskular perifer. Kombinasi perubahan tersebut dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah, terutama apabila aktivasi sistem simpatis terjadi secara berulang atau berlangsung dalam waktu yang lama.⁵⁵

Aktivitas fisik juga dapat menyebabkan perubahan tekanan darah melalui peningkatan kebutuhan metabolik tubuh. Selama aktivitas fisik, kebutuhan oksigen dan nutrisi jaringan meningkat sehingga sistem kardiovaskular menyesuaikan fungsi jantung dan pembuluh darah untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Peningkatan aktivitas simpatis selama aktivitas fisik dapat meningkatkan frekuensi denyut jantung, kontraktilitas miokardium, dan curah jantung. Respons pembuluh darah juga dapat berubah sesuai kebutuhan metabolik jaringan, sehingga tekanan darah dapat mengalami perubahan sementara. Besarnya perubahan tekanan darah dipengaruhi oleh intensitas aktivitas, kondisi fisik individu, serta kemampuan sistem kardiovaskular dalam melakukan adaptasi terhadap peningkatan kebutuhan metabolik.⁵⁶

Selain aktivitas fisik, konsumsi zat stimulan seperti kafein dapat memengaruhi respons kardiovaskular dan tekanan darah pada beberapa individu. Respons tersebut dapat terjadi melalui pengaruh terhadap aktivitas sistem saraf dan perubahan respons pembuluh darah. Besarnya perubahan tekanan darah dapat berbeda antarindividu dan dipengaruhi oleh jumlah konsumsi, sensitivitas individu, serta kondisi fisiologis saat pengukuran dilakukan. Oleh karena itu, faktor-faktor yang dapat memberikan perubahan sementara pada respons kardiovaskular perlu diperhatikan karena dapat

memengaruhi nilai tekanan darah yang diperoleh pada saat pengukuran.⁵⁵

Usia juga merupakan salah satu faktor fisiologis yang dapat memengaruhi tekanan darah. Seiring bertambahnya usia, dapat terjadi perubahan pada struktur dan fungsi sistem kardiovaskular, termasuk perubahan elastisitas pembuluh darah. Perubahan elastisitas arteri dapat memengaruhi kemampuan pembuluh darah dalam menerima dan meredam tekanan yang dihasilkan oleh ejeksi darah dari jantung. Selain itu, perubahan fungsi pembuluh darah dapat memengaruhi resistensi vaskular dan respons terhadap perubahan kebutuhan hemodinamik. Perbedaan jenis kelamin juga dapat berkontribusi terhadap variasi tekanan darah karena adanya perbedaan karakteristik fisiologis dan hormonal yang dapat memengaruhi fungsi sistem kardiovaskular dan regulasi pembuluh darah.⁵⁷

Tekanan darah sistolik dan diastolik dapat dipengaruhi oleh faktor fisiologis yang berbeda meskipun keduanya saling berkaitan. Tekanan darah sistolik lebih erat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berkaitan dengan ejeksi darah dari ventrikel kiri, seperti volume sekuncup, kontraktilitas miokardium, frekuensi denyut jantung, dan curah jantung. Selain itu, elastisitas aorta dan arteri besar juga berperan dalam menentukan respons sistem arteri terhadap darah yang diejeksikan selama fase sistol. Perubahan pada faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan variasi tekanan sistolik melalui perubahan jumlah darah yang dipompa oleh jantung dan kemampuan pembuluh darah dalam meredam tekanan.⁵³

Sementara itu, tekanan darah diastolik lebih erat berkaitan dengan resistensi vaskular perifer dan tonus pembuluh darah. Diameter arteriol dan aktivitas otot polos pembuluh darah berperan dalam menentukan besarnya hambatan terhadap aliran darah dalam sirkulasi sistemik. Vasokonstriksi dapat meningkatkan resistensi vaskular sehingga berkontribusi terhadap peningkatan tekanan diastolik, sedangkan vasodilatasi dapat menurunkan resistensi vaskular dan berkontribusi terhadap penurunan tekanan diastolik. Aktivitas sistem saraf simpatik dan berbagai faktor yang memengaruhi tonus pembuluh darah dapat menyebabkan perubahan resistensi vaskular perifer dan selanjutnya memengaruhi tekanan darah diastolik.⁵³

Secara keseluruhan, tekanan darah merupakan parameter hemodinamik yang dipengaruhi oleh interaksi antara fungsi jantung, kondisi pembuluh darah, regulasi sistem saraf otonom, serta berbagai faktor fisiologis dan lingkungan. Oleh karena itu, variasi tekanan darah pada setiap individu dapat terjadi sebagai hasil dari perubahan pada curah jantung, resistensi vaskular, volume darah, dan respons fisiologis terhadap berbagai kondisi internal maupun eksternal.⁵⁸

2.3.5 *Mean Arterial Pressure (MAP)*

Mean Arterial Pressure (MAP) merupakan tekanan rata-rata dalam sistem arteri selama satu siklus jantung yang mencakup fase sistol dan diastol. MAP menggambarkan tekanan pendorong yang berperan dalam mempertahankan aliran darah dan perfusi ke berbagai jaringan dan organ tubuh. Berbeda dengan tekanan darah sistolik yang menggambarkan tekanan puncak saat ventrikel berkontraksi dan tekanan darah diastolik yang menggambarkan tekanan minimum saat ventrikel berelaksasi, MAP memberikan gambaran tekanan arteri secara lebih terintegrasi selama satu siklus jantung. Oleh karena itu, MAP merupakan salah satu parameter penting dalam menilai kondisi hemodinamik dan kemampuan sistem sirkulasi dalam mempertahankan perfusi jaringan.⁵⁹

Secara hemodinamik, MAP terutama dipengaruhi oleh interaksi antara curah jantung (*cardiac output*) dan resistensi vaskular sistemik (*systemic vascular resistance*). Hubungan tersebut secara sederhana dapat digambarkan sebagai $MAP \approx CO \times SVR$. Curah jantung merupakan jumlah darah yang dipompa oleh jantung dalam satu menit dan dipengaruhi oleh frekuensi denyut jantung serta volume sekuncup. Sementara itu, resistensi vaskular sistemik terutama dipengaruhi oleh diameter pembuluh darah dan tonus vaskular. Peningkatan curah jantung atau resistensi vaskular sistemik dapat meningkatkan MAP, sedangkan penurunan salah satu atau kedua komponen tersebut dapat menyebabkan penurunan MAP. Dengan demikian, MAP mencerminkan hasil interaksi antara fungsi jantung dan kondisi pembuluh darah dalam sistem sirkulasi.⁵⁹

Regulasi MAP melibatkan berbagai mekanisme fisiologis yang bekerja secara terintegrasi untuk mempertahankan kestabilan tekanan dan perfusi jaringan. Sistem saraf otonom berperan dalam mengatur frekuensi denyut jantung, kontraktilitas miokardium, serta tonus pembuluh darah. Peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis dapat meningkatkan frekuensi denyut jantung dan kontraktilitas, yang selanjutnya dapat meningkatkan curah jantung. Selain itu, aktivasi simpatis dapat menyebabkan vasokonstriksi sehingga meningkatkan resistensi vaskular sistemik. Perubahan pada curah jantung dan resistensi vaskular tersebut secara bersama-sama dapat memengaruhi nilai MAP.⁵⁹

Selain regulasi saraf, volume darah juga berperan dalam menentukan MAP melalui pengaruhnya terhadap pengisian jantung dan curah jantung. Perubahan volume darah dapat memengaruhi *preload*, volume sekuncup, dan jumlah darah yang dipompa oleh jantung. Mekanisme regulasi ginjal dan hormonal juga berperan dalam mempertahankan volume cairan tubuh serta mengatur tonus pembuluh darah. Oleh karena itu, perubahan volume darah dan respons vaskular dapat memengaruhi MAP melalui perubahan curah jantung maupun resistensi vaskular sistemik.⁵⁹

MAP dapat diperkirakan berdasarkan nilai tekanan darah sistolik dan diastolik menggunakan rumus:

$$\text{MAP} = \text{DBP} + 1/3 (\text{SBP} - \text{DBP}) \text{ atau } \text{MAP} = (\text{SBP} + 2 \times \text{DBP}) / 3$$

Rumus tersebut menunjukkan bahwa tekanan diastolik memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap nilai MAP pada kondisi fisiologis normal karena fase diastol berlangsung lebih lama dibandingkan fase sistol dalam satu siklus jantung. Oleh karena itu, nilai MAP umumnya berada lebih dekat dengan tekanan darah diastolik dibandingkan dengan tekanan darah sistolik. Perhitungan MAP berdasarkan tekanan sistolik dan diastolik memberikan pendekatan praktis untuk menggambarkan tekanan arteri rata-rata dalam sistem sirkulasi.⁵⁹

Dalam konteks hemodinamik, MAP memberikan gambaran yang lebih menyeluruh dibandingkan tekanan sistolik dan diastolik secara terpisah karena mencerminkan interaksi antara fungsi pompa jantung dan resistensi pembuluh darah.

Perubahan aktivitas saraf otonom, fungsi jantung, volume darah, maupun tonus pembuluh darah dapat secara bersamaan memengaruhi MAP. Oleh karena itu, penggunaan MAP sebagai salah satu parameter tekanan darah dapat memberikan informasi tambahan mengenai kondisi hemodinamik secara keseluruhan.⁵⁹

2.3.6 Pengukuran Tekanan Darah

Pengukuran tekanan darah dapat dilakukan di fasilitas klinik maupun di luar klinik. Agar hasil pengukuran akurat dan dapat diandalkan, pengukuran harus dilakukan secara hati-hati menggunakan alat yang telah terstandarisasi dan tervalidasi.

Menurut panduan *Indonesian Society of Hypertension* (INASH) tahun 2019, prosedur pengukuran tekanan darah meliputi beberapa aspek penting seperti persiapan pasien, penggunaan sfigmomanometer, posisi tubuh, serta pencatatan hasil. Berikut langkah-langkah prosedural yang dianjurkan:

1. Penempatan alat: Sfigmomanometer harus diletakkan sejajar dengan mata pemeriksa dan tidak boleh dapat dilihat oleh pasien agar tidak menimbulkan bias.
2. Pemilihan manset: Ukuran manset harus sesuai dengan lingkar lengan pasien untuk menghindari kesalahan hasil pembacaan.
3. Pemasangan manset: Manset dipasang sekitar 2,5 cm di atas fossa antecubital (lekuk siku bagian depan).
4. Hindari pemasangan di atas pakaian: Manset tidak boleh dipasang di atas lengan yang tertutup pakaian, karena akan mengganggu akurasi.
5. Penempatan stetoskop: Bell stetoskop diletakkan di atas arteri brakialis tepat di bawah tepi manset. Bagian diafragma juga dapat digunakan bila diperlukan.
6. Prosedur pengukuran: Manset dipompa hingga tekanan mencapai 180 mmHg atau sekitar 30 mmHg di atas tekanan saat denyut nadi menghilang. Setelah itu, udara dilepaskan secara perlahan dengan kecepatan 3 mmHg

per detik. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali dengan jeda waktu antar pengukuran 1–2 menit. Jika terdapat selisih >10 mmHg antara dua pengukuran pertama, maka perlu dilakukan pengukuran tambahan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

2.4 Hubungan EDS dan Tekanan Darah

EDS telah dikaitkan dengan peningkatan aktivitas sistem saraf simpatik, yang berperan dalam regulasi tekanan darah. Studi menunjukkan bahwa EDS yang diukur secara objektif pada pasien dengan *obstructive sleep apnea* (OSA) berhubungan dengan peningkatan kadar norepinefrin urin selama 24 jam dan peningkatan tekanan darah diastolik, menunjukkan adanya aktivasi simpatik yang lebih tinggi dan risiko hipertensi yang lebih besar.⁶⁰ Selain itu, studi kohort besar di Prancis menemukan bahwa individu yang melaporkan kantuk berlebihan di siang hari memiliki risiko 42% lebih tinggi mengalami hipertensi baru dalam beberapa tahun ke depan, dengan hubungan yang bersifat dosis-responsif tergantung pada frekuensi kantuk yang dilaporkan.⁶¹ Temuan ini diperkuat oleh penelitian berbasis populasi di Amerika Serikat, yang menunjukkan bahwa EDS meningkatkan risiko hipertensi sebesar 17% setelah disesuaikan dengan variabel lain seperti durasi tidur dan obesitas.⁶² Secara keseluruhan, EDS dapat menjadi indikator penting adanya disregulasi tekanan darah dan potensi gangguan kardiovaskular yang lebih serius.

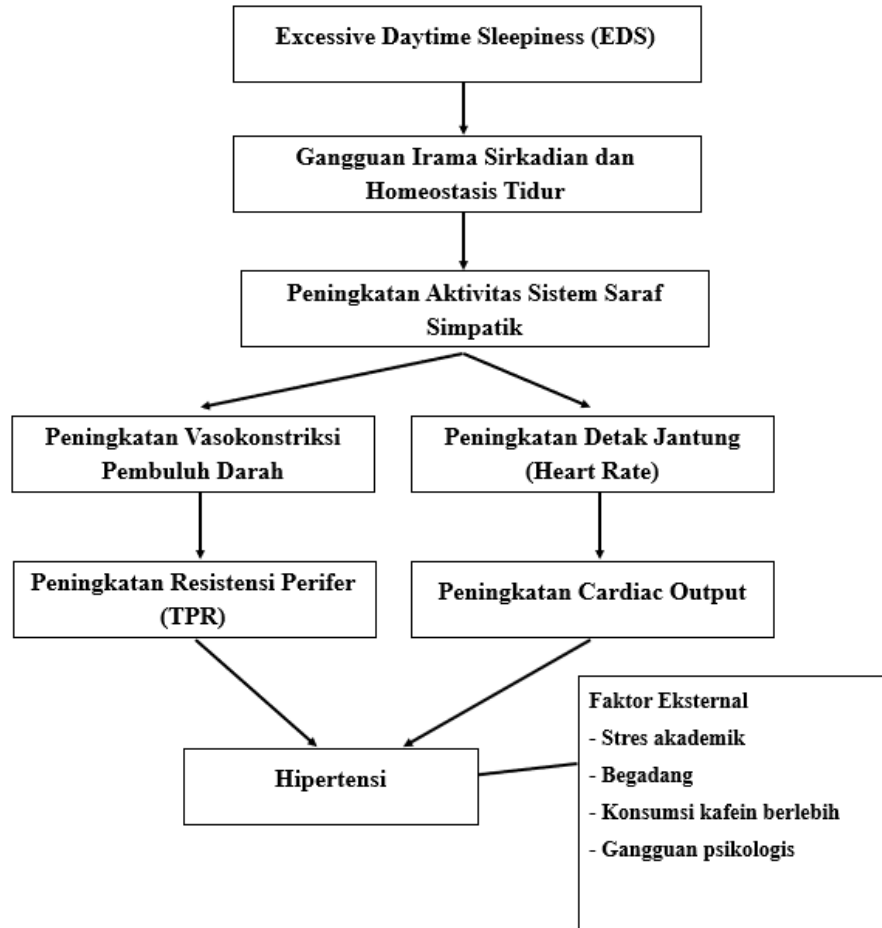
Selain itu, terdapat bukti ilmiah terbaru yang memperkuat bahwa EDS bukan sekadar gejala gangguan tidur, tetapi juga berkaitan kuat dengan perkembangan hipertensi dan penyakit kardiovaskular. Studi prospektif berbasis populasi yang diterbitkan pada tahun 2024 menunjukkan bahwa individu yang melaporkan kantuk berlebihan siang hari dan mendengkur memiliki peningkatan risiko hipertensi baru selama masa tindak lanjut. Hal ini mendukung gagasan bahwa EDS merupakan prediktor independen berkembangnya gangguan tekanan darah.⁶¹

Penelitian lain menunjukkan bahwa pada pasien dengan penyakit arteri koroner yang juga memiliki *obstructive sleep apnea* (OSA), kehadiran EDS berhubungan

dengan risiko kardiovaskular residual yang lebih tinggi, meskipun perawatan telah diberikan. Artinya, EDS mungkin menjadi indikator bahwa beban kardiovaskular masih belum sepenuhnya terkontrol.⁶³

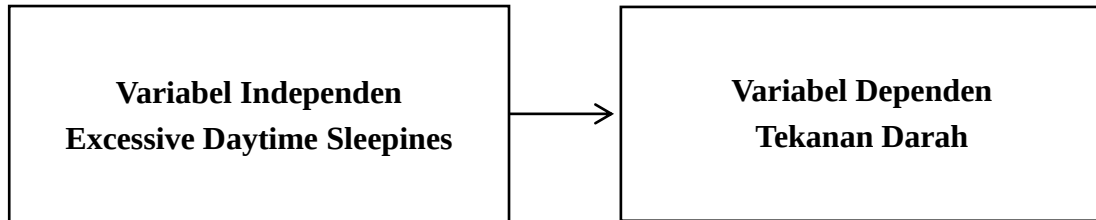
Selain itu, bukti mekanistik menunjukkan bahwa EDS berhubungan dengan peningkatan stres kardiovaskular melalui jalur neurohumoral. Individu dengan EDS cenderung memiliki aktivitas simpatis lebih tinggi, peningkatan kadar katekolamin, dan gangguan pemulihan tekanan darah saat tidur maupun bangun. Studi tinjauan mutakhir juga menyoroti bahwa EDS yang persisten terkait dengan risiko hipertensi dan gangguan otonom yang lebih berat, terutama pada pasien dengan obesitas atau gangguan tidur kronis. Hal ini memperkuat peran EDS sebagai biomarker klinis yang penting tidak hanya menandakan kualitas tidur yang buruk, tetapi juga menjadi indikator awal adanya disregulasi tekanan darah dan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular yang lebih serius.⁶⁴

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2. 2 Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis Nol (H_0):

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara EDS dan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Hipotesis Alternatif (H_1):

Terdapat hubungan yang signifikan antara EDS dan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1	<i>Excessive Daytime Sleepiness</i> (EDS)	Kondisi kantuk berlebihan di siang hari yang diukur menggunakan <i>Epworth Sleepiness Scale</i> (ESS)	Epworth Sleepiness Scale (ESS)	Responden mengisi 8 item kuesioner ESS berdasarkan kemungkinan tertidur dalam situasi tertentu, dengan skor tiap item 0–3	Skor total ESS 0–24, dikategorikan menjadi: normal (0–9), EDS ringan (10–12), EDS sedang (13–15), EDS berat (16–24)	Ordinal
2	Tekanan Darah	Tekanan darah arteri yang diukur dalam satuan mmHg menggunakan alat standar	Sfigmomanometer digital	Pengukuran dalam posisi duduk setelah istirahat 5 menit, dilakukan 2 kali dengan interval 1–2 menit, kemudian diambil rata-rata	Hasil berupa nilai sistolik (mmHg), diastolik (mmHg), serta Mean Arterial Pressure (MAP) yang dihitung dengan rumus: $MAP = (SBP + 2 \times DBP) / 3$	Numerik

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah **analitik korelatif** dengan pendekatan *cross-sectional*, yang termasuk ke dalam penelitian survei analitik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dengan tekanan darah yang meliputi tekanan darah sistolik, diastolik, dan *Mean Arterial Pressure* (MAP) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pendekatan *cross-sectional* digunakan karena pengumpulan data dilakukan pada satu waktu yang sama (*point time approach*), sehingga variabel independen dan dependen diukur secara simultan. Data EDS diperoleh melalui pengisian kuesioner *Epworth Sleepiness Scale* (ESS), sedangkan data tekanan darah diperoleh melalui pengukuran langsung menggunakan sfigmomanometer digital yang telah terkalibrasi.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari proses pengajuan izin hingga pengolahan data, yang berlangsung dari bulan Juli 2025 hingga September 2025. Pengambilan data akan dilaksanakan selama periode September 2025 hingga Juni 2026, setelah memperoleh izin dari pihak rumah sakit dan komite etik penelitian. Penelitian ini dilakukan Di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa angkatan 2024 yang terdaftar pada program pendidikan dokter FK UMSU, dengan total populasi sebanyak 258 mahasiswa.

3.4.2 Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui dua metode, yaitu:

1. Pengisian kuesioner ESS oleh responden untuk menilai tingkat EDS.
2. Pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik secara langsung menggunakan sfigmomanometer digital yang terkalibrasi, pada waktu tertentu dalam kondisi istirahat.

3.4.3 Sampel Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) angkatan 2024 yang berjumlah sebanyak 258 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang ditetapkan oleh peneliti agar subjek yang terpilih sesuai dengan tujuan penelitian.

Penentuan jumlah sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Slovin, karena jumlah populasi telah diketahui secara pasti. Rumus Slovin digunakan untuk menentukan ukuran sampel dengan tingkat kesalahan tertentu dalam populasi terbatas.

Rumus Slovin adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

e = tingkat kesalahan (*error tolerance*)

Dalam penelitian ini, jumlah populasi (N) adalah 258 mahasiswa, dengan tingkat kesalahan (e) sebesar 5% (0,05). Maka perhitungan jumlah sampel adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{258}{1 + 258(0,05)^2}$$

$$n = \frac{258}{1 + 258(0,0025)}$$

$$n = \frac{258}{1 + 0,645}$$

$$n = \frac{258}{1,645}$$

$$n = 156,8$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, jumlah minimal sampel yang dibutuhkan adalah sebanyak 157 responden.

3.4.4 Kriteria Inklusi

Responden yang dapat diikutsertakan dalam penelitian ini adalah:

1. Mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bersedia menjadi responden dan menandatangani *informed consent*.

3.4.5 Kriteria Eksklusi

Responden yang dikeluarkan dari penelitian:

1. Mengalami kondisi akut atau demam saat pengukuran tekanan darah.
2. Memiliki gangguan tidur yang terdiagnosis medis seperti sleep apnea atau insomnia kronik.
3. Mahasiswa yang terdiagnosa hipertensi
4. Sedang mengonsumsi obat-obatan antihipertensi
5. Sedang mengonsumsi obat-obatan antihistamin
6. Sedang mengonsumsi obat-obatan antidepresan

3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.5.1 Prosedur Penelitian

1. Mengajukan surat izin penelitian kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (FK UMSU) sebagai lokasi penelitian..
2. Menentukan dan memilih sampel penelitian berdasarkan teknik *purposive sampling* sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.
3. Memberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian kepada responden, kemudian meminta responden untuk menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*) sebelum dilakukan pengambilan data.
4. Mengumpulkan data *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dengan meminta responden mengisi kuesioner *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) yang terdiri dari 8 pertanyaan dengan skor masing-masing 0–3.
5. Melakukan pengukuran tekanan darah menggunakan sfigmomanometer digital yang telah terkalibrasi pada lengan kanan responden dalam posisi duduk setelah istirahat selama 5 menit. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali dengan interval 1–2 menit, kemudian diambil nilai rata-rata dari kedua pengukuran tersebut.
6. Menghitung nilai tekanan darah yang meliputi tekanan sistolik, diastolik, serta *Mean Arterial Pressure* (MAP) menggunakan rumus:

$$MAP = \frac{SBP + 2(DBP)}{3}$$

7. Mengolah data dengan mengelompokkan skor ESS ke dalam kategori ordinal, yaitu: normal (0–9), EDS ringan (10–12), EDS sedang (13–15), dan EDS berat (16–24). Data tekanan darah digunakan dalam bentuk numerik yang meliputi tekanan sistolik, diastolik, dan MAP.
8. Melakukan analisis data untuk mengetahui hubungan antara *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dengan tekanan darah (sistolik, diastolik, dan MAP) menggunakan uji statistik yang sesuai.

3.6 Pengolahan Data

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk pengolahan data dalam penelitian ini meliputi:

1. Pemeriksaan Data (*Editing*)

Pemeriksaan dilakukan untuk mengecek kelengkapan, kejelasan, dan konsistensi data yang telah dikumpulkan, baik dari kuesioner *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) maupun hasil pengukuran tekanan darah (sistolik, diastolik dan MAP).

2. Pemberian Kode (*Coding*)

Setelah data dinyatakan lengkap, dilakukan pemberian kode pada masing-masing variabel penelitian. Skor ESS dikodekan sesuai kategori ordinal, yaitu: normal (0–9), EDS ringan (10–12), EDS sedang (13–15), dan EDS berat (16–24). Data tekanan darah dicatat dalam bentuk numerik, yaitu nilai sistolik dan diastolik (mmHg), serta dihitung nilai *Mean Arterial Pressure* (MAP).

3. Memasukkan Data (*Entry*)

Data yang telah dikodekan kemudian dimasukkan ke dalam program komputer, seperti Microsoft Excel atau SPSS, untuk dilakukan pengolahan dan analisis lebih lanjut.

4. Pembersihan Data (*Cleaning*)

Data yang telah di-*entry* diperiksa kembali untuk memastikan tidak terdapat kesalahan penginputan, data ganda, atau nilai yang tidak sesuai (*outlier*), sehingga data yang digunakan dalam analisis benar-benar valid dan akurat.

5. Menyimpan Data (*Saving*)

Data yang telah bersih dan siap dianalisis disimpan secara sistematis dan aman sebagai bahan untuk pengolahan statistik serta dokumentasi penelitian.

3.7 Analisis Data

Setelah data dikumpulkan, peneliti akan melakukan analisis data secara bertahap dengan menggunakan bantuan program komputerisasi SPSS. Analisis dilakukan dalam dua tahap, yaitu analisis univariat dan analisis bivariat.

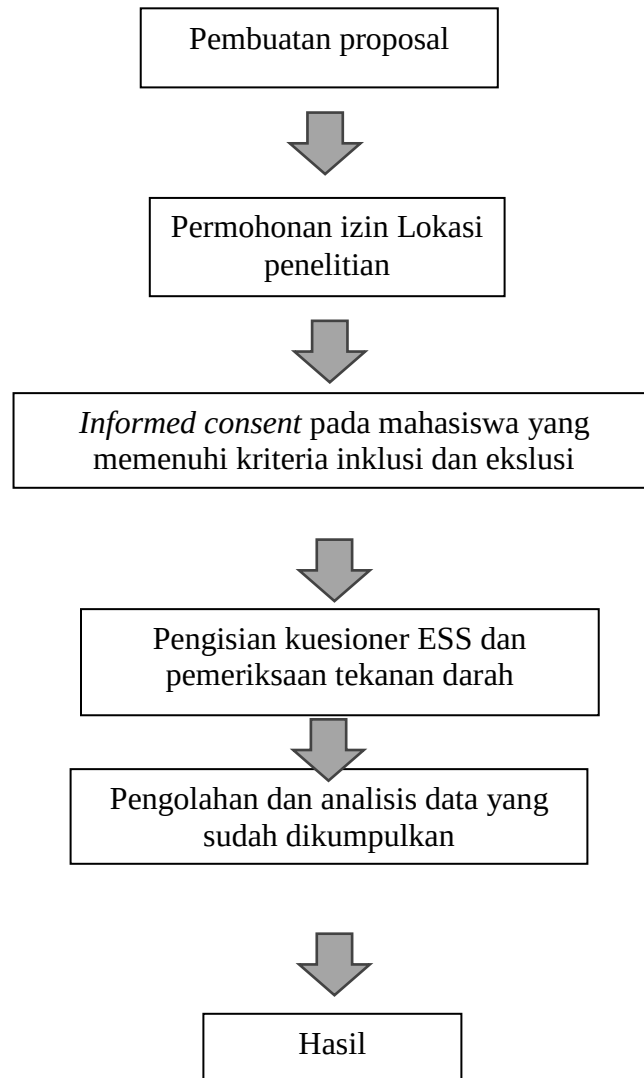
1. Analisis Univariat

Analisis ini digunakan untuk memberikan gambaran umum terhadap setiap variabel dalam penelitian, baik variabel independen maupun variabel dependen. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase, serta statistik deskriptif seperti nilai minimum, maksimum, dan rerata.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, yaitu hubungan antara *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dengan tekanan darah yang meliputi tekanan darah sistolik, diastolik, dan *Mean Arterial Pressure* (MAP). Uji statistik yang digunakan adalah uji korelasi Spearman (*Spearman's rho*), karena variabel EDS berskala ordinal dan variabel tekanan darah berskala numerik. Uji ini digunakan untuk menilai kekuatan serta arah hubungan antara kedua variabel. Interpretasi hasil uji dilakukan berdasarkan nilai signifikansi (*p-value*) dan koefisien korelasi (*r*). Jika nilai $p < 0,05$, maka terdapat hubungan yang signifikan antara EDS dengan tekanan darah, sedangkan jika nilai $p > 0,05$, maka tidak terdapat hubungan yang signifikan. Adapun kekuatan hubungan berdasarkan nilai koefisien korelasi (*r*) diinterpretasikan sebagai sangat lemah (0,00–0,19), lemah (0,20–0,39), sedang (0,40–0,59), kuat (0,60–0,79), dan sangat kuat (0,80–1,00).

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Analisis Univariat

Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Usia, Jenis Kelamin

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
17	1	0,6
18	4	2,5
19	60	38,2
20	76	48,4
21	16	10,2
Jenis Kelamin		
Laki-laki	36	22,9
Perempuan	121	77,1

Berdasarkan Tabel 4.1, mayoritas responden berusia 20 tahun, yaitu sebanyak 76 orang (48,4%), diikuti responden berusia 19 tahun sebanyak 60 orang (38,2%). Responden berusia 21 tahun berjumlah 16 orang (10,2%), sedangkan responden berusia 18 tahun sebanyak 4 orang (2,5%) dan usia 17 tahun sebanyak 1 orang (0,6%). Berdasarkan jenis kelamin, sebagian besar responden adalah perempuan, yaitu sebanyak 121 orang (77,1%), sementara responden laki-laki berjumlah 36 orang (22,9%). Dengan demikian, karakteristik responden dalam penelitian ini didominasi oleh mahasiswa berusia 20 tahun dan berjenis kelamin perempuan.

Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi *Excessive Daytime Sleepiness*

ESS	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	87	55,4
EDS Ringan	38	24,2
EDS Sedang	20	12,7
EDS Berat	12	7,6

Berdasarkan Tabel 4.2, sebagian besar responden memiliki skor ESS dalam kategori normal, yaitu sebanyak 87 orang (55,4%). Responden dengan EDS ringan berjumlah 38 orang (24,2%), diikuti EDS sedang sebanyak 20 orang (12,7%), dan EDS berat sebanyak 12 orang (7,6%). Dengan demikian, mayoritas responden tidak mengalami *excessive daytime sleepiness*, meskipun masih terdapat 70 responden (44,6%) yang mengalami EDS dengan tingkat ringan hingga berat.

Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Tekanan Darah (Sistolik, Diastolik, dan MAP)

Variabel	n	Mean $\pm$ SD	Minimum	Maksimum
Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	157	113,68 $\pm$ 7,87	94	135
Tekanan Darah Diastolik (mmHg)	157	71,48 $\pm$ 5,92	56	85
Mean Arterial Pressure (MAP) (mmHg)	157	85,55 $\pm$ 5,03	73,7	100,7

Berdasarkan Tabel 4.3, rata-rata tekanan darah sistolik responden adalah 113,68 $\pm$ 7,87 mmHg, dengan nilai minimum 94 mmHg dan maksimum 135 mmHg. Pada tekanan darah diastolik, rata-rata nilai yang diperoleh adalah 71,48 $\pm$ 5,92 mmHg, dengan nilai minimum 56 mmHg dan maksimum 85 mmHg. Sementara itu, rata-rata Mean Arterial Pressure (MAP) responden adalah 85,55 $\pm$ 5,03 mmHg, dengan nilai minimum 73,7 mmHg dan maksimum 100,7 mmHg. Hasil tersebut menunjukkan adanya variasi nilai tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan MAP di antara responden.

Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Variabel Penelitian

Variabel	Nilai Sig. Shapiro–Wilk	Interpretasi
ESS	0,001	Tidak berdistribusi normal
Tekanan darah sistolik	0,682	Berdistribusi normal
Tekanan darah diastolik	0,408	Berdistribusi normal
Mean Arterial Pressure (MAP)	0,324	Berdistribusi normal

Keterangan: Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi Shapiro–Wilk $>$ 0,05.

Berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro–Wilk, skor ESS memiliki nilai signifikansi sebesar 0,001 sehingga dinyatakan tidak berdistribusi normal. Sementara itu, tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan MAP masing-masing memiliki nilai signifikansi sebesar 0,682; 0,408; dan 0,324, sehingga ketiga variabel tersebut berdistribusi normal. Oleh karena salah satu variabel yang dianalisis, yaitu skor ESS, tidak berdistribusi normal, analisis hubungan dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman.

Tekanan darah sistolik, diastolik, dan MAP memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05 sehingga dinyatakan berdistribusi normal. Perbedaan tersebut dapat terjadi karena skor ESS merupakan hasil penjumlahan delapan butir pertanyaan dengan pilihan skor terbatas 0–3, sehingga skor total hanya berada pada rentang 0–24. Data yang bersifat diskrit dan memiliki batas minimum serta maksimum seperti ini lebih mudah membentuk distribusi menceng ke kanan atau ke kiri, terutama apabila sebagian besar responden terkumpul pada kategori tertentu. Dalam penelitian ini, mayoritas responden memiliki skor ESS normal, sedangkan jumlah responden dengan EDS sedang dan berat lebih sedikit. Kondisi tersebut menyebabkan penumpukan skor pada nilai rendah hingga sedang, sehingga distribusi ESS cenderung tidak simetris. ESS sendiri memang merupakan instrumen dengan skor terbatas yang semakin tinggi nilainya menunjukkan semakin besar kecenderungan seseorang untuk tertidur pada siang hari.⁶⁵

Sebaliknya, tekanan darah sistolik, diastolik, dan MAP merupakan data kontinu yang dapat memiliki variasi nilai lebih luas. Pada populasi mahasiswa yang relatif homogen dalam hal usia dan kondisi kesehatan, nilai tekanan darah cenderung berkumpul di sekitar nilai rata-rata dengan jumlah nilai rendah dan tinggi yang relatif seimbang, sehingga distribusinya dapat mendekati distribusi normal. Namun, hasil uji normalitas tidak menjelaskan penyebab biologis secara langsung, melainkan hanya menggambarkan pola penyebaran data dalam sampel. Oleh karena itu, hasil uji Shapiro–Wilk sebaiknya tetap diperkuat dengan pemeriksaan histogram dan Q–Q plot. Uji Shapiro–Wilk menilai kesesuaian distribusi data dengan distribusi normal

dan dikenal memiliki kemampuan yang baik untuk mendeteksi penyimpangan dari normalitas.⁶⁶

4.1.2 Analisis Bivariat

Tabel 4. 5 Hasil Uji Korelasi Spearman antara Skor ESS dengan Tekanan Darah

Variabel yang Dihubungkan	Koefisien Korelasi (r_s)	Nilai p	Kekuatan Hubungan	Arah Hubungan
ESS dengan tekanan darah sistolik	0,281	<0,001	Lemah	Positif
ESS dengan tekanan darah diastolik	0,366	<0,001	Lemah	Positif
ESS dengan mean arterial pressure (MAP)	0,416	<0,001	Sedang	Positif

Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman, skor ESS menunjukkan hubungan positif yang bermakna dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan mean arterial pressure. Hubungan antara skor ESS dan tekanan darah sistolik memiliki koefisien korelasi sebesar $r_s = 0,281$ dengan nilai $p < 0.001$, yang menunjukkan hubungan positif dengan kekuatan lemah. Hubungan antara skor ESS dan tekanan darah diastolik memiliki koefisien korelasi sebesar $r_s = 0,366$ dengan nilai $p < 0.001$, yang juga menunjukkan hubungan positif dengan kekuatan lemah. Sementara itu, hubungan antara skor ESS dan MAP memiliki koefisien korelasi sebesar $r_s = 0,416$ dengan nilai $p < 0.001$, yang menunjukkan hubungan positif dengan kekuatan sedang. Dengan demikian, semakin tinggi skor ESS, semakin tinggi pula kecenderungan nilai tekanan darah sistolik, diastolik, dan MAP. Hubungan paling kuat ditemukan antara skor ESS dan MAP.

4.2 Pembahasan

Hubungan yang lebih kuat antara EDS dan MAP dapat terjadi karena gangguan atau kekurangan tidur meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis dan pelepasan norepinefrin. Kondisi tersebut dapat meningkatkan frekuensi serta kontraktilitas jantung, sekaligus menimbulkan vasokonstriksi perifer, sehingga curah jantung dan

resistensi vaskular meningkat secara bersamaan. Karena MAP mengintegrasikan perubahan kedua komponen tersebut, pengaruh gangguan tidur terhadap regulasi kardiovaskular dapat lebih jelas tercermin pada MAP dibandingkan tekanan sistolik atau diastolik secara terpisah. Meskipun demikian, temuan ini tidak menunjukkan bahwa MAP selalu lebih unggul, tetapi hanya memiliki koefisien korelasi yang lebih besar dalam penelitian ini.⁶⁷

Hubungan positif antara EDS dan tekanan darah dapat dijelaskan melalui mekanisme gangguan tidur yang mendasari munculnya kantuk berlebihan pada siang hari. Kurang tidur, tidur yang terfragmentasi, dan gangguan ritme sirkadian dapat meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis serta mengurangi aktivitas parasimpatis. Kondisi tersebut memicu peningkatan pelepasan katekolamin, mempercepat denyut jantung, meningkatkan kekuatan kontraksi miokard, dan menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah perifer. Perubahan ini pada akhirnya dapat meningkatkan curah jantung dan resistensi vaskular sistemik, sehingga tekanan darah cenderung meningkat.^{55,67}

Hubungan antara skor ESS dan tekanan darah sistolik dalam penelitian ini tergolong lemah. Tekanan darah sistolik terutama dipengaruhi oleh curah jantung, volume sekuncup, elastisitas arteri besar, dan aktivitas sistem saraf simpatis. Gangguan tidur dapat meningkatkan aktivitas simpatis dan mendorong peningkatan tekanan sistolik, tetapi besarnya pengaruh tersebut tidak berdiri sendiri. Pada kelompok usia muda, tekanan darah sistolik juga sangat dipengaruhi oleh aktivitas fisik, indeks massa tubuh, konsumsi kafein, tingkat stres, asupan natrium, riwayat keluarga, serta kondisi saat pemeriksaan dilakukan. Oleh karena itu, hubungan yang lemah menunjukkan bahwa skor ESS hanya menjadi salah satu faktor yang berkaitan dengan variasi tekanan darah sistolik.⁶⁷

Hubungan antara skor ESS dan tekanan darah diastolik juga menunjukkan arah positif dengan kekuatan lemah. Meskipun demikian, kekuatan hubungan tersebut lebih besar dibandingkan hubungan dengan tekanan sistolik. Tekanan darah diastolik lebih banyak dipengaruhi oleh resistensi vaskular perifer dan tonus arteriol. Aktivasi

sistem saraf simpatis akibat gangguan tidur dapat menyebabkan vasokonstriksi arteriol, sehingga meningkatkan resistensi perifer dan tekanan diastolik. Mekanisme ini dapat menjelaskan mengapa perubahan tingkat kantuk pada siang hari lebih jelas berkaitan dengan tekanan diastolik dibandingkan tekanan sistolik pada populasi dewasa muda.^{67,65}

Hubungan antara skor *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) dan *Mean Arterial Pressure* (MAP) dapat dijelaskan melalui kemungkinan perubahan regulasi hemodinamik yang berkaitan dengan gangguan tidur yang mendasari terjadinya *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS). Gangguan atau kurang optimalnya tidur dapat memengaruhi keseimbangan sistem saraf otonom, terutama melalui peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis. Aktivasi sistem saraf simpatis dapat meningkatkan frekuensi denyut jantung dan kontraktilitas miokardium sehingga memengaruhi curah jantung (*cardiac output*). Selain itu, peningkatan aktivitas simpatis juga dapat meningkatkan tonus pembuluh darah dan menyebabkan vasokonstriksi perifer yang meningkatkan resistensi vaskular sistemik (*systemic vascular resistance*). Dengan demikian, perubahan aktivitas saraf simpatis berpotensi memengaruhi fungsi jantung dan pembuluh darah secara bersamaan, yang selanjutnya dapat menyebabkan perubahan regulasi hemodinamik.⁶⁷

Perubahan resistensi vaskular sistemik juga memiliki keterkaitan dengan tekanan darah diastolik. Tekanan darah diastolik menggambarkan tekanan dalam sistem arteri selama fase relaksasi ventrikel dan lebih erat berkaitan dengan resistensi pembuluh darah perifer serta tonus vaskular. Peningkatan aktivitas saraf simpatis yang menyebabkan vasokonstriksi dapat meningkatkan resistensi terhadap aliran darah perifer sehingga berpotensi memengaruhi tekanan darah diastolik. Namun, tekanan darah diastolik hanya menggambarkan salah satu komponen tekanan darah dalam siklus jantung. Demikian pula, tekanan darah sistolik terutama menggambarkan tekanan puncak saat ventrikel berkontraksi dan berkaitan dengan proses ejeksi darah serta fungsi pompa jantung.^{58 68}

Berbeda dengan tekanan darah sistolik dan diastolik yang menggambarkan dua komponen tekanan darah secara terpisah, MAP menggambarkan tekanan rata-rata dalam sistem arteri selama keseluruhan satu siklus jantung. Secara hemodinamik, MAP mencerminkan interaksi antara curah jantung dan resistensi vaskular sistemik. Oleh karena itu, apabila perubahan fisiologis yang berkaitan dengan peningkatan skor ESS dan EDS memengaruhi aktivitas jantung, curah jantung, tonus pembuluh darah, dan resistensi vaskular secara bersamaan, perubahan tersebut secara teoritis dapat lebih terintegrasi dalam nilai MAP dibandingkan pada tekanan sistolik atau diastolik secara terpisah.^{59, 68}

Selain itu, fase diastol berlangsung lebih lama dibandingkan fase sistol dalam kondisi fisiologis normal sehingga tekanan diastolik memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap nilai MAP. Oleh karena itu, perubahan tonus vaskular dan resistensi perifer yang berkaitan dengan aktivasi sistem saraf simpatis dapat memengaruhi tekanan diastolik sekaligus turut berkontribusi terhadap perubahan MAP. Namun, MAP tidak hanya mencerminkan komponen diastolik, melainkan juga menggambarkan kontribusi tekanan sistolik serta interaksi antara fungsi jantung dan pembuluh darah. Hal tersebut dapat menjadi salah satu kemungkinan penjelasan fisiologis terhadap hubungan skor ESS dan MAP yang ditemukan dalam penelitian ini.⁵⁹

Dengan demikian, hubungan antara skor ESS dan MAP dapat diinterpretasikan melalui kemungkinan keterlibatan perubahan regulasi sistem saraf otonom dan hemodinamik. Aktivitas saraf simpatis dapat memengaruhi *cardiac output*, sedangkan perubahan tonus pembuluh darah dapat memengaruhi *systemic vascular resistance* dan tekanan darah diastolik. MAP sebagai parameter yang menggambarkan tekanan rata-rata serta interaksi berbagai komponen hemodinamik dapat memberikan gambaran yang lebih terintegrasi terhadap perubahan tersebut dibandingkan tekanan sistolik dan diastolik yang dinilai secara terpisah. Namun, interpretasi fisiologis ini tidak dapat membuktikan hubungan sebab-akibat karena penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional*.⁵⁵

Temuan hubungan antara skor *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) dan *Mean Arterial Pressure* (MAP) yang merupakan hubungan paling kuat dibandingkan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik merupakan salah satu temuan utama dalam penelitian ini. Temuan tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dan perubahan tekanan darah pada responden tidak hanya dapat dipahami melalui perubahan pada tekanan sistolik atau diastolik secara terpisah, tetapi kemungkinan melibatkan perubahan regulasi hemodinamik yang lebih menyeluruh. Dalam penelitian ini, MAP menunjukkan hubungan yang lebih kuat dengan skor ESS dibandingkan kedua komponen tekanan darah tersebut, sehingga MAP dapat memberikan informasi tambahan mengenai pola perubahan hemodinamik yang berkaitan dengan tingkat kantuk berlebihan pada siang hari.

Secara fisiologis, temuan tersebut dapat diinterpretasikan bahwa perubahan yang berkaitan dengan EDS kemungkinan memengaruhi fungsi jantung dan pembuluh darah secara simultan. MAP sebagai parameter yang menggambarkan tekanan rata-rata dalam sistem arteri dan mencerminkan interaksi berbagai komponen hemodinamik dapat menangkap perubahan tersebut secara lebih terintegrasi dibandingkan tekanan sistolik yang terutama menggambarkan tekanan puncak saat ejeksi ventrikel atau tekanan diastolik yang lebih berkaitan dengan kondisi resistensi pembuluh darah selama fase relaksasi jantung. Oleh karena itu, hubungan yang lebih kuat antara ESS dan MAP dalam penelitian ini memiliki makna fisiologis yang penting karena menunjukkan bahwa perubahan yang berkaitan dengan EDS kemungkinan tidak hanya terbatas pada satu fase tertentu dalam siklus jantung.^{58, 59}

Dengan demikian, hubungan ESS dan MAP yang ditemukan dalam penelitian ini dapat dipandang sebagai salah satu hasil utama yang memperkuat pentingnya menilai parameter hemodinamik secara lebih menyeluruh dalam memahami hubungan antara EDS dan tekanan darah. Namun, temuan ini tetap perlu diinterpretasikan sebagai hubungan atau asosiasi dan tidak menunjukkan hubungan sebab-akibat. Penelitian dengan desain longitudinal atau desain penelitian lainnya diperlukan untuk menilai lebih lanjut arah dan mekanisme hubungan antara EDS dan

perubahan parameter hemodinamik.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kantuk berlebihan pada siang hari berhubungan dengan perubahan profil tekanan darah. Penelitian melaporkan adanya hubungan antara tingkat kantuk pada siang hari dan tekanan darah pada individu dewasa.⁶⁷ Penelitian lain pada pasien dengan *obstructive sleep apnea* juga menunjukkan bahwa skor ESS berkaitan dengan profil tekanan darah serta risiko kardiovaskular. Meskipun populasi dalam penelitian tersebut berbeda dengan populasi mahasiswa, hasil tersebut tetap mendukung adanya hubungan antara kantuk berlebihan pada siang hari dan regulasi tekanan darah.⁶⁵

Kekuatan hubungan yang lemah hingga sedang menunjukkan bahwa EDS bukan satu-satunya faktor yang berkaitan dengan tekanan darah. Tekanan darah pada mahasiswa dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, aktivitas fisik, konsumsi kafein atau minuman energi, stres akademik, pola tidur, kualitas tidur, merokok, dan riwayat keluarga hipertensi. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi tekanan darah secara langsung maupun tidak langsung. Dengan demikian, hubungan yang ditemukan dalam penelitian ini perlu dipahami sebagai hubungan yang bersifat multifaktorial.^{67,30}

Selain itu, skor ESS merupakan ukuran subjektif yang menggambarkan kecenderungan seseorang untuk tertidur dalam berbagai situasi sehari-hari. Skor yang tinggi tidak selalu menunjukkan penyebab yang sama pada setiap responden. EDS dapat muncul akibat kurang tidur, kualitas tidur yang buruk, gangguan ritme sirkadian, penggunaan obat tertentu, gangguan suasana hati, atau gangguan tidur seperti *obstructive sleep apnea*. Oleh karena itu, skor ESS tidak dapat digunakan untuk menentukan penyebab EDS secara spesifik, tetapi dapat digunakan sebagai alat skrining awal untuk mengidentifikasi individu dengan tingkat kantuk berlebih pada siang hari.³⁰

Hasil penelitian ini juga tidak dapat diartikan bahwa EDS secara langsung menyebabkan peningkatan tekanan darah. Desain *cross-sectional* hanya menunjukkan bahwa kedua variabel memiliki hubungan pada waktu pengukuran yang sama, tetapi

tidak dapat menentukan urutan kejadian maupun hubungan sebab-akibat. EDS dapat menjadi penanda adanya gangguan tidur yang turut memengaruhi tekanan darah, tetapi dapat pula dipengaruhi oleh kondisi lain yang juga berhubungan dengan tekanan darah. Oleh karena itu, hasil penelitian ini lebih tepat dimaknai bahwa semakin tinggi tingkat kantuk berlebihan pada siang hari, semakin tinggi pula kecenderungan nilai tekanan darah sistolik, diastolik, dan MAP.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa EDS pada mahasiswa tidak hanya berkaitan dengan penurunan konsentrasi dan kewaspadaan, tetapi juga berhubungan dengan parameter kardiovaskular. Temuan tersebut mendukung pentingnya edukasi mengenai durasi tidur yang cukup, keteraturan jadwal tidur, pengendalian stres, pembatasan konsumsi kafein berlebihan, dan penerapan pola hidup sehat. Mahasiswa dengan skor ESS tinggi, terutama pada kategori sedang dan berat, perlu memperoleh perhatian lebih lanjut melalui evaluasi pola tidur dan pemeriksaan tekanan darah secara berkala.

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan yang dapat memperkuat interpretasi hasil penelitian. Penelitian ini melibatkan 157 responden sehingga dapat memberikan gambaran mengenai hubungan antara *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dan tekanan darah pada kelompok populasi yang diteliti. Penilaian EDS dilakukan menggunakan *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) sebagai instrumen yang terstruktur untuk menilai tingkat kantuk berlebihan pada siang hari, sehingga hubungan antara skor ESS dan parameter tekanan darah dapat dianalisis secara sistematis.

Kelebihan penting lainnya adalah penelitian ini tidak hanya menilai tekanan darah sistolik dan diastolik, tetapi juga mencakup *Mean Arterial Pressure* (MAP). Analisis terhadap ketiga parameter tersebut memungkinkan hubungan EDS dengan tekanan darah diamati dari beberapa aspek hemodinamik. Dalam penelitian ini, hubungan antara skor ESS dan MAP menunjukkan kekuatan hubungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik secara terpisah. Temuan tersebut memberikan informasi tambahan mengenai kemungkinan keterlibatan regulasi hemodinamik yang lebih menyeluruh dalam hubungan antara

kantuk berlebihan pada siang hari dan tekanan darah.

Selain itu, pengukuran tekanan darah dilakukan menggunakan sfigmomanometer digital yang telah dikalibrasi, dan nilai tekanan darah sistolik serta diastolik digunakan untuk memperoleh parameter MAP sebagai bagian dari analisis. Penelitian ini juga menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi untuk memperoleh responden yang sesuai dengan tujuan penelitian serta mengurangi kemungkinan pengaruh kondisi tertentu yang dapat memengaruhi tekanan darah maupun pola tidur. Dengan demikian, penelitian ini memberikan gambaran mengenai hubungan EDS dan tekanan darah pada kelompok dewasa muda, khususnya mahasiswa kedokteran, sekaligus menunjukkan pentingnya mempertimbangkan parameter hemodinamik secara lebih menyeluruh dalam memahami hubungan tersebut.

Meskipun penelitian ini menemukan adanya hubungan antara skor *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) dengan tekanan darah sistolik, diastolik, dan *Mean Arterial Pressure* (MAP), hasil tersebut perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan keterbatasan desain penelitian *cross-sectional*. Pengukuran tingkat kantuk berlebihan pada siang hari dan parameter tekanan darah dilakukan pada waktu yang sama, sehingga penelitian ini hanya dapat menunjukkan adanya hubungan atau asosiasi antarvariabel dan tidak dapat menentukan hubungan sebab-akibat maupun arah hubungan secara pasti. Dengan demikian, tidak dapat disimpulkan bahwa peningkatan skor ESS menyebabkan perubahan tekanan darah atau sebaliknya.

Selain itu, tekanan darah merupakan parameter yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang mungkin berperan sebagai faktor perancu (*confounding factors*). Faktor-faktor tersebut antara lain usia, indeks massa tubuh, aktivitas fisik, pola konsumsi kafein, tingkat stres, durasi dan kualitas tidur, kebiasaan merokok, serta riwayat hipertensi dalam keluarga. Faktor-faktor tersebut dapat memengaruhi tekanan darah secara independen dan pada saat yang sama juga dapat berkaitan dengan tingkat kantuk pada siang hari. Oleh karena itu, faktor-faktor tersebut perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hubungan antara EDS dan tekanan darah yang ditemukan dalam penelitian ini.

Penelitian selanjutnya dengan desain prospektif atau longitudinal diperlukan untuk menilai hubungan temporal antara EDS dan perubahan tekanan darah secara lebih jelas. Desain tersebut dapat membantu menentukan apakah perubahan pola tidur dan tingkat kantuk berlebihan pada siang hari mendahului perubahan parameter tekanan darah. Selain itu, pengendalian terhadap berbagai faktor perancu diperlukan agar hubungan antara EDS dan regulasi tekanan darah dapat dievaluasi secara lebih komprehensif.

Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan hasil penelitian. Desain *cross-sectional* hanya menunjukkan adanya asosiasi antara *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dan parameter tekanan darah pada waktu pengukuran yang sama, sehingga tidak dapat menentukan urutan kejadian maupun membuktikan hubungan sebab-akibat. Oleh karena itu, hubungan yang ditemukan dalam penelitian ini tidak dapat diinterpretasikan bahwa peningkatan skor *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) menyebabkan perubahan tekanan darah atau sebaliknya. EDS dapat menjadi penanda adanya gangguan tidur yang turut berkaitan dengan perubahan tekanan darah, tetapi hubungan tersebut juga dapat dipengaruhi oleh kondisi atau faktor lain yang berhubungan dengan kedua variabel.

Selain keterbatasan desain penelitian, pengukuran EDS menggunakan kuesioner ESS yang bersifat subjektif dan bergantung pada jawaban responden. Beberapa faktor lain yang berpotensi memengaruhi tekanan darah, seperti aktivitas fisik, konsumsi kafein, tingkat stres, pola makan, kualitas dan durasi tidur, juga belum seluruhnya dikendalikan secara mendalam dalam penelitian ini. Faktor-faktor tersebut dapat berperan sebagai faktor perancu (*confounding factors*) karena berpotensi memengaruhi tekanan darah sekaligus memiliki keterkaitan dengan kondisi tidur dan tingkat kantuk pada siang hari. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan sebagai adanya hubungan atau asosiasi antara EDS dan parameter tekanan darah dengan mempertimbangkan kemungkinan pengaruh faktor perancu.

Faktor bias yang mungkin terjadi dalam penelitian ini meliputi *information bias* atau *response bias* karena penilaian EDS didasarkan pada jawaban subjektif responden melalui kuesioner ESS. Selain itu, penggunaan teknik *purposive sampling* berpotensi menimbulkan *selection bias* karena pemilihan responden dilakukan berdasarkan kriteria tertentu. Faktor-faktor perancu yang tidak seluruhnya dikendalikan juga dapat memengaruhi hubungan antara EDS dan tekanan darah. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan kelebihan, keterbatasan, dan potensi bias yang ada.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dapat disimpulkan bahwa:

1. Gambaran *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara menunjukkan bahwa sebagian responden mengalami EDS berdasarkan hasil pengukuran menggunakan *Epworth Sleepiness Scale* (ESS). Gambaran EDS pada penelitian ini dapat dilihat berdasarkan distribusi dan frekuensi responden serta karakteristik usia dan jenis kelamin.
2. Gambaran tekanan darah responden menunjukkan bahwa rata-rata tekanan darah sistolik adalah $113,68 \pm 7,87$ mmHg, rata-rata tekanan darah diastolik adalah $71,48 \pm 5,92$ mmHg, dan rata-rata *Mean Arterial Pressure* (MAP) adalah $85,55 \pm 5,03$ mmHg. Hasil tersebut menunjukkan gambaran tekanan darah responden berdasarkan parameter sistolik, diastolik, dan MAP.
3. Terdapat hubungan positif dan bermakna antara *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dengan tekanan darah sistolik pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan tingkat kantuk berlebihan pada siang hari cenderung diikuti dengan peningkatan tekanan darah sistolik.
4. Terdapat hubungan positif dan bermakna antara *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dengan tekanan darah diastolik pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat EDS yang dialami responden, terdapat kecenderungan semakin tinggi pula tekanan darah diastolik.
5. Terdapat hubungan positif dan bermakna antara *Excessive Daytime*

Sleepiness (EDS) dengan *Mean Arterial Pressure* (MAP) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Hubungan antara EDS dan MAP merupakan hubungan yang paling kuat dibandingkan dengan hubungan EDS terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik. Temuan ini menjadi salah satu temuan utama dalam penelitian karena menunjukkan bahwa tingkat kantuk berlebihan pada siang hari memiliki keterkaitan yang lebih kuat dengan MAP sebagai salah satu parameter tekanan darah yang menggambarkan tekanan rata-rata dalam sistem arteri.

Secara umum, tujuan penelitian untuk mengetahui hubungan *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara telah tercapai. Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan positif dan bermakna antara EDS dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan *Mean Arterial Pressure* (MAP), dengan hubungan paling kuat ditemukan pada MAP. Namun, karena penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional*, hasil penelitian hanya menunjukkan adanya hubungan atau asosiasi antarvariabel dan tidak dapat membuktikan hubungan sebab-akibat maupun menentukan arah hubungan secara pasti antara EDS dan perubahan tekanan darah.

5.2 Saran

5.2.1 Bagi Mahasiswa

Mahasiswa disarankan untuk memperhatikan kecukupan dan keteraturan waktu tidur, mengurangi kebiasaan begadang, membatasi penggunaan perangkat elektronik sebelum tidur, serta menghindari konsumsi kafein atau minuman energi secara berlebihan, terutama pada malam hari. Mahasiswa yang mengalami kantuk berlebihan pada siang hari, khususnya dalam kategori sedang dan berat, disarankan untuk melakukan evaluasi pola tidur serta pemeriksaan lebih lanjut apabila keluhan menetap atau mengganggu kegiatan akademik dan aktivitas sehari-hari.

5.2.2 Bagi Fakultas

Fakultas diharapkan dapat meningkatkan edukasi mengenai kesehatan tidur, pengelolaan stres akademik, dan pencegahan faktor risiko kardiovaskular pada mahasiswa. Skrining sederhana menggunakan Epworth Sleepiness Scale dan pemeriksaan tekanan darah secara berkala dapat dipertimbangkan sebagai bagian dari kegiatan promotif dan preventif untuk mendeteksi gangguan tidur dan perubahan tekanan darah sejak dini.

5.2.3 Bagi Pelayanan Kesehatan

Tenaga kesehatan di lingkungan kampus disarankan untuk memberikan perhatian terhadap mahasiswa dengan skor ESS tinggi dan tekanan darah yang meningkat. Evaluasi lanjutan perlu mempertimbangkan durasi dan kualitas tidur, tingkat stres, indeks massa tubuh, konsumsi kafein, aktivitas fisik, penggunaan obat-obatan, serta kemungkinan adanya gangguan tidur tertentu.

5.2.4 Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal agar urutan waktu antara terjadinya EDS dan perubahan tekanan darah dapat diketahui dengan lebih baik. Penelitian juga perlu melibatkan populasi luas dan proporsi jenis kelamin yang lebih seimbang agar hasilnya dapat digeneralisasikan dengan lebih baik.

Peneliti selanjutnya disarankan memasukkan faktor-faktor perancu, seperti indeks massa tubuh, kualitas dan durasi tidur, tingkat stres, aktivitas fisik, konsumsi kafein, kebiasaan merokok, riwayat keluarga hipertensi, serta penggunaan obat-obatan. Analisis multivariat dapat dilakukan untuk menilai apakah skor ESS tetap berhubungan dengan tekanan darah setelah faktor-faktor tersebut dikendalikan.

Selain menggunakan ESS sebagai instrumen subjektif, penelitian selanjutnya dapat menambahkan alat ukur kualitas tidur, seperti Pittsburgh Sleep Quality Index, serta pemeriksaan objektif seperti aktigrafi atau polisomnografi apabila tersedia. Pengukuran tekanan darah juga sebaiknya dilakukan secara berulang pada hari yang

berbeda atau menggunakan pemantauan tekanan darah ambulatori agar hasil pengukuran lebih menggambarkan kondisi tekanan darah responden sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Colten, Harvey R.; Altevogt BM. *Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem*. (Colten HR, Altevogt BM, eds.). National Academies Press; 2006. doi:10.17226/11617
2. Williams AB, Dzierzewski JM, Griffin SC, Lind MJ, Dick D, Rybarczyk BD. Insomnia Disorder and Behaviorally Induced Insufficient Sleep Syndrome: Prevalence and Relationship to Depression in College Students. *Behav Sleep Med*. 2020;18(2):275-286. doi:10.1080/15402002.2019.1578772
3. Redeker NS, Conley S, Hwang Y. Sleep Deficiency: A Symptoms Perspective: Exemplars from Chronic Heart Failure, Inflammatory Bowel Disease, and Breast Cancer. *Clin Chest Med*. 2022;43(2):217-228. doi:10.1016/j.ccm.2022.02.006
4. Jaussent I, Morin CM, Ivers H, Dauvilliers Y. Natural history of excessive daytime sleepiness: a population-based 5-year longitudinal study. *Sleep*. 2020;43(3). doi:10.1093/sleep/zsz249
5. Jahrami H, Alshomili H, Almannai N, et al. Predictors of Excessive Daytime Sleepiness in Medical Students: A Meta-Regression. *Clocks and Sleep*. 2019;1(2):209-219. doi:10.3390/clockssleep1020018
6. Wang L, Liu Q, Heizhati M, Yao X, Luo Q, Li N. Association between Excessive Daytime Sleepiness and Risk of Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Cohort Studies. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(12):1979-1985. doi:10.1016/j.jamda.2020.05.023
7. Bock J, Covassin N, Somers V. Excessive daytime sleepiness: an emerging marker of cardiovascular risk. *Heart*. 2022;108:1761-1766. doi:10.1136/heartjnl-2021-319596
8. MA B, IS A, RA A, OS A, RH H. The Worldwide Prevalence of Sleep Problems Among Medical Students by Problem, Country, and COVID-19

- Status: a Systematic Review, Meta-analysis, and Meta-regression of 109 Studies Involving 59427 Participants. *Curr Sleep Med Rep*. Published online 2023.
9. Souza AKR, Sandes RS, Vasco RFV, Albuquerque EV de A. Quality of sleep and excessive daytime sleepiness among medical students in a Brazilian private university. *Rev Assoc Med Bras*. 2024;70(3):e20231141. doi:10.1590/1806-9282.20231141
 10. Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. *Nat Rev Nephrol*. 2020;16(4):223-237. doi:10.1038/s41581-019-0244-2
 11. World Health Organization. Hypertension. WHO.
 12. World Health Organization. *Global Report on Hypertension: The Race against a Silent Killer*.; 2023.
 13. dan Pengembangan Kesehatan BP. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Published online 2018.
 14. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Published online 2024.
 15. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451-1462. doi:10.1136/bjsports-2020-102955
 16. Stavropoulos K, Imprialos KP, Doumas M, Karagiannis A, Papademetriou V. Insomnia and hypertension: A misty landscape. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2019;21(6):835-837. doi:10.1111/jch.13519
 17. Morris CJ, Purvis TE, Mistretta J, Scheer FAJL. Effects of the Internal Circadian System and Circadian Misalignment on Glucose Tolerance in Chronic Shift Workers. *J Clin Endocrinol Metab*. 2016;101(3):1066-1074. doi:10.1210/jc.2015-3924
 18. Mitra AK, Bhuiyan AR, Jones EA. Association and Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Diseases: A Systematic Review. *Dis (Basel, Switzerland)*. 2021;9(4). doi:10.3390/diseases9040088

19. World Health Organization (WHO). *WHO Guidelines on Mental Health at Work*. Vol 86.; 2024. doi:10.1055/a-2249-5787
20. Frange C, Aguilar A, Coelho F. Sleep: Definition, Concept, New Area for Physical Therapy. In: *Sleep Medicine and Physical Therapy*. Springer; 2021. doi:10.1007/978-3-030-85074-6_1
21. Hartmann C, Kempf A. Mitochondrial control of sleep. *Curr Opin Neurobiol*. 2023;81. doi:10.1016/j.conb.2023.102733
22. Huang S, Sigrist S. Presynaptic and postsynaptic long-term plasticity in sleep homeostasis. *Curr Opin Neurobiol*. 2020;69:1-10. doi:10.1016/j.conb.2020.11.010
23. Raphael I, Pedemonte M. Neurobiology of Sleep. In: *Recent Advances in Sleep Medicine*. ; 2020:15-30. doi:10.1007/978-3-030-54359-4_2
24. Wu K. Exploring the role of sleep stages in memory consolidation and cognitive function. *Theor Nat Sci*. Published online 2023. doi:10.54254/2753-8818/23/20231019
25. Mukherjee U, Sehar U, Brownell M, Reddy P. Mechanisms, consequences and role of interventions for sleep deprivation: Focus on mild cognitive impairment and Alzheimer's disease in elderly. *Ageing Res Rev*. 2024;100. doi:10.1016/j.arr.2024.102457
26. Michalik D, Borowska M, Stosik A, Rafalski J, Białobłocki A, Klukowska A. The impact of sleep and its disorders on the functioning of the body - a review of the literature. *Arch Euromedica*. Published online 2025. doi:10.35630/2025/15/1.111
27. American Academy of Sleep Medicine. *International Classification of Sleep Disorders, 3rd Ed (ICSD-3)*. American Academy of Sleep Medicine; 2020.
28. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR)*. 5th ed. APA Publishing; 2022.
29. Lim J, Dinges DF. A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychol Bull*. 2021;147(3):267-298.

doi:10.1037/bul0000309

30. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*. 2020;43(3):zsaa014. doi:10.1093/sleep/zsaa014
31. Brown J, Makker H. An approach to excessive daytime sleepiness in adults. *BMJ*. 2020;368. doi:10.1136/bmj.m1047
32. Pérez-Carbonell L, Mignot E, Leschziner G, Dauvilliers Y. Understanding and approaching excessive daytime sleepiness. *Lancet*. 2022;400:1033-1046. doi:10.1016/S0140-6736(22)01018-2
33. Huang L, Zhu W, Li N, et al. Functions and mechanisms of adenosine and its receptors in sleep regulation. *Sleep Med*. 2024;115:210-217. doi:10.1016/j.sleep.2024.02.012
34. Patke A, Young MW, Axelrod S. Molecular mechanisms and physiological importance of circadian rhythms. *Nat Rev Mol Cell Biol*. 2020;21(2):67-84. doi:10.1038/s41580-019-0179-2
35. Carden KA. Sleep is essential: A new strategic plan for the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med*. 2020;16(1):1-2. doi:10.5664/JCSM.8156
36. Taillard J, Micoulaud-Franchi J, Martin V, Peter-Derex L, Vecchierini MF. Objective evaluation of excessive daytime sleepiness. *Neurophysiol Clin*. 2024;54. doi:10.1016/j.neucli.2023.102938
37. Rosenberg R, Babson K, Menno D, et al. Test–retest reliability of the Epworth Sleepiness Scale in clinical trial settings. *J Sleep Res*. 2022;31(2):1-9. doi:10.1111/jsr.13476
38. Scharf MT. Reliability and Efficacy of the Epworth Sleepiness Scale: Is There Still a Place for It? *Nat Sci Sleep*. 2022;14(December):2151-2156. doi:10.2147/NSS.S340950
39. Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM. Stanford Sleepiness Scale (SSS). In: Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM, eds. *STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales*. Springer New York; 2012:369-370.

doi:10.1007/978-1-4419-9893-4_91

40. Smith S, Rossdale J, Serry Y, Sekaran A, Drakatos P, Steier J. Multiple dimensions of excessive daytime sleepiness. *J Thorac Dis.* 2018;10(5):S170-S176. doi:10.21037/jtd.2017.11.32
41. Dworetz A, Trotti LM, Sharma S. Novel Objective Measures of Hypersomnolence. *Curr Sleep Med Reports.* 2023;9(1):45-55. doi:10.1007/s40675-022-00245-2
42. Dietmann A, Gallino C, Wenz E, Mathis J, Bassetti CLA. Multiple sleep latency test and polysomnography in patients with central disorders of hypersomnolence. *Sleep Med.* 2021;79:6-10. doi:10.1016/j.sleep.2020.12.037
43. Trotti LM, Staab BA, Rye DB. Test-retest reliability of the multiple sleep latency test in narcolepsy without cataplexy and idiopathic hypersomnia. *J Clin Sleep Med.* 2013;9(8):789-795. doi:10.5664/jcsm.2922
44. Kizawa T, Hosokawa K, Nishijima T, et al. False-positive cases in multiple sleep latency test by accumulated sleep debt. *Neuropsychopharmacol reports.* 2021;41(2):192-198. doi:10.1002/npr2.12169
45. Honda M, Kimura S, Sasaki K, Wada M, Ito W. Evaluation of pathological sleepiness by Multiple Sleep Latency Test and 24-hour polysomnography in patients suspected of idiopathic hypersomnia. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2021;75(4):149-151. doi:10.1111/pcn.13196
46. American Academy of Sleep Medicine. Maintenance of Wakefulness Test. Published online 2024.
47. Sleep Foundation Staff. Maintenance of Wakefulness Test (MWT). Published online 2024.
48. Doghramji K, Mitler MM, Sangal RB, et al. A normative study of the maintenance of wakefulness test (MWT). *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1997;103(5):554-562. doi:10.1016/S0013-4694(97)00010-2
49. Wills C, Tubbs A, Grandner M. 089 Impact of A Single Sleep Education Session on Beliefs and Attitudes Among People with Excessive Daytime

- Sleepiness: A Pilot Study. *Sleep*. 2021;44. doi:10.1093/SLEEP/ZSAB072.088
50. SUZUKI H, FUJIMOTO K, HAZU T, SEKI R, WADA H. Causes of Excessive Daytime Sleepiness in Japanese Medical Students: A Cross-sectional Study. *Shinshu Med J*. 2023;71(1):43-52.
 51. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults a Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Pr. Vol 71.; 2018. doi:10.1161/HYP.0000000000000065
 52. Kuwahara K, Ohkubo T, Inoue Y, et al. Blood pressure classification using the Japanese Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension and cardiovascular events among young to middle-aged working adults. *Hypertens Res*. Published online 2024. doi:10.1038/s41440-024-01653-3
 53. Hall JE. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. 14th ed. Elsevier; 2021.
 54. Sochal M, Ditmer M, Tarasiuk-Zawadzka A, et al. Circadian Rhythm Genes and Their Association with Sleep and Sleep Restriction. *Int J Mol Sci*. 2024;25. doi:10.3390/ijms251910445
 55. Greenlund IM, Carter JR. Sympathetic neural responses to sleep disorders and insufficiencies. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2022;322(3):H337-H349. doi:10.1152/ajpheart.00590.2021
 56. Maufroy E, Baeyens N, Deboeck G. Mechanoreceptor-mediated adaptations to physical exercise: from acute responses to long-term training effects. *Cell Mol Life Sci*. 2026;83(1):1-11. doi:10.1007/s00018-026-06140-1
 57. Vatner SF, Zhang J, Vyzas C, Mishra K, Graham RM, Vatner DE. Vascular Stiffness in Aging and Disease. *Front Physiol*. 2021;12:762437. doi:10.3389/fphys.2021.762437

58. Lopez MU, Mitchell JR, Sheldon RS, Tyberg J V. Effector mechanisms in the baroreceptor control of blood pressure. *Adv Physiol Educ.* 2022;46(2):282-285. doi:10.1152/advan.00160.2021
59. Lujan HL, DiCarlo SE. Making the invisible visible: Exploring cardiovascular regulation with a simple analog blood pressure model. *Adv Physiol Educ.* 2025;49(4):899-908. doi:10.1152/advan.00172.2025
60. Chen B, Somers V, Sun Q, Dai Y, Li Y. Implications of Sympathetic Activation for Objective versus Subjective Daytime Sleepiness in Obstructive Sleep Apnea. *Sleep.* Published online 2022. doi:10.1093/sleep/zsac076
61. Balagny P, Vidal-Petiot E, Kab S, et al. Association of Snoring and Daytime Sleepiness With Subsequent Incident Hypertension: A Population-Based Cohort Study. *Hypertension.* Published online 2024. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.124.23007
62. Li CH, Shang S, Liang W. Sleep and risk of hypertension in general American adults: the National Health and Nutrition Examination Surveys (2015–2018). *J Hypertens.* 2022;41:63-73. doi:10.1097/HJH.0000000000003299
63. Sun H, Du Z, Yu H, Hu C, Du Y, Qin Y. Excessive daytime sleepiness is associated with increased residual cardiovascular risks among coronary artery disease patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Med.* 2024;115:131-136. doi:https://doi.org/10.1016/j.sleep.2024.02.004
64. Shiina K. Obstructive sleep apnea -related hypertension: a review of the literature and clinical management strategy. *Hypertens Res.* 2024;47(11):3085-3098. doi:10.1038/s41440-024-01852-y
65. Almansouri Y, Alsuwatt A, Alzahrani M, et al. Excessive Daytime Sleepiness in Patients With Hypertension: A Systematic Review. *Cureus.* 2023;15(12). doi:10.7759/cureus.50716
66. Mishra P, Pandey CM, Singh U, Gupta A, Sahu C, Keshri A. Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Ann Card Anaesth.* 2019;22(1):67-72. doi:10.4103/aca.ACA_157_18

67. Sá Gomes E Farias AV, de Lima Cavalcanti MP, de Passos Junior MA, Vechio Koike B Del. The association between sleep deprivation and arterial pressure variations: a systematic literature review. *Sleep Med X*. 2022;4:100042. doi:10.1016/j.sleepx.2022.100042
68. Ranjan AK, Gulati A. Controls of Central and Peripheral Blood Pressure and Hemorrhagic/Hypovolemic Shock. *J Clin Med*. 2023;12(3). doi:10.3390/jcm12031108

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Lembar *Informed Consent*

PERSETUJUAN IKUT SERTA DALAM PENELITIAN

Setelah mendapat penjelasan tentang penelitian yang berjudul

HUBUNGAN EXCESSIVE DAYTIME SLEEPINESS DENGAN TEKanan DARAH
PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA.

Saya memahaminya, maka saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Jenis Kelamin :

Usia :

Alamat :

Dengan ini menyatakan secara sukarela SETUJU untuk ikut serta dalam penelitian dan mengikuti berbagai prosedur pemeriksaan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Demikianlah surat pernyataan persetujuan ini dibuat dengan sebenarnya dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Pemeriksa

Medan, 2026

Yang menyetujui

(M. Gilang Andika)

(.)

Lampiran 2 : Lembaran pertanyaan-pertanyaan penelitian

Keterangan Instrumen

Epworth Sleepiness Scale (ESS) merupakan instrumen yang digunakan untuk menilai *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS). Instrumen ini terdiri dari delapan pertanyaan yang menilai kemungkinan seseorang tertidur dalam berbagai situasi sehari-hari.

Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Epworth Sleepiness Scale (ESS) merupakan instrumen yang telah divalidasi dan memiliki reliabilitas yang telah dievaluasi untuk mengukur *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS). ESS terdiri dari delapan pertanyaan yang menilai kecenderungan seseorang untuk tertidur dalam berbagai situasi sehari-hari. Validitas dan reliabilitas ESS telah dilaporkan dalam penelitian sebelumnya, sehingga instrumen ini digunakan dalam penelitian untuk menilai tingkat *Excessive Daytime Sleepiness* pada responden.

37 38

Epworth Sleepiness Scale

Lingkari angka yang sesuai dengan apa yang dirasakan oleh Anda di siang hari pada masing-masing keadaan seperti table di bawah ini.

Contoh:

Kegiatan	Nilai			
Duduk dan Membaca	0	1	2	3
Menonton Televisi	0	1	2	3

Berikan nilai **0** jika Anda **tidak pernah mengantuk**

Berikan nilai **1** jika Anda **sedikit mengantuk**

Berikan nilai **2** jika Anda **cukup mengantuk**

Berikan nilai **3** jika Anda **sangat mengantuk dan jatuh tertidur**

Kegiatan	Nilai			
Duduk dan Membaca	0	1	2	3
Menonton Televisi	0	1	2	3
Duduk diam di tempat umum (misalnya bioskop atau sedang rapat)	0	1	2	3
Sebagai penumpang mobil selama satu jam tanpa istirahat	0	1	2	3
Rebahan untuk beristirahat di siang hari ketika keadaan memungkinkan	0	1	2	3
Duduk dan berbicara dengan seseorang	0	1	2	3
Duduk tenang setelah makan siang, tanpa minum alkohol	0	1	2	3
Di dalam mobil dan mobil berhenti selama beberapa menit karena macet	0	1	2	3
Nilai Total				

Lampiran 3 : Data Sampel Penelitian

DISTRIBUSI FREKUENSI JENIS KELAMIN DAN USIA

Statistics							
		JenisKelamin	Usia	Kategori_ESS	Sistolik_Kat	Diastolik_Kat	MAP
N	Valid	157	157	157	157	157	157
	Missing	0	0	0	0	0	0

Frequency Table

JenisKelamin					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Lk	36	22.9	22.9	22.9
	Pr	121	77.1	77.1	100.0
	Total	157	100.0	100.0	

Usia					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	17	1	.6	.6	.6
	18	4	2.5	2.5	3.2
	19	60	38.2	38.2	41.4
	20	76	48.4	48.4	89.8
	21	16	10.2	10.2	100.0
	Total	157	100.0	100.0	

DISTRIBUSI FREKUENSI ESS, TD SISTOLIK, TD DIASTOLIK, MAP

Statistics					
		KAT_ESS	Sistolik_KAT	Diastolik_KAT	MAP_KAT
N	Valid	157	157	157	157
	Missing	0	0	0	0

Frequency Table

KAT_ESS					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	87	55.4	55.4	55.4
	EDS Ringan	38	24.2	24.2	79.6
	EDS Sedang	20	12.7	12.7	92.4
	EDS Berat	12	7.6	7.6	100.0
	Total	157	100.0	100.0	

Sistolik_KAT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	< 120	125	79.6	79.6	79.6
	120 - 139	32	20.4	20.4	100.0
	Total	157	100.0	100.0	

Diastolik_KAT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	< 80	148	94.3	94.3	94.3
	80 - 89	9	5.7	5.7	100.0
	Total	157	100.0	100.0	

MAP_KAT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	< 85.7	79	50.3	50.3	50.3
	> 85.7	78	49.7	49.7	100.0
	Total	157	100.0	100.0	

ANALISIS SPEARMAN ESS DENGAN TD SISTOLIK**Nonparametric Correlations****Correlations**

			ESS	SISTOLIK
Spearman's rho	ESS	Correlation Coefficient	1.000	.281**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	157	157
	SISTOLIK	Correlation Coefficient	.281**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	157	157

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ANALISIS SPEARMAN ESS DENGAN TD DIASTOLIK

Nonparametric Correlations

Correlations			ESS	DIASTOLIK
Spearman's rho	ESS	Correlation Coefficient	1.000	.366**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	157	157
	DIASTOLIK	Correlation Coefficient	.366**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	157	157

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ANALISIS SPEARMAN ESS DENGAN MAP

Nonparametric Correlations

Correlations			ESS	MAP
Spearman's rho	ESS	Correlation Coefficient	1.000	.416**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	157	157
	MAP	Correlation Coefficient	.416**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	157	157

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 4 : Surat Etik



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 151/KEPK/FKIKUMSU/2026

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Muhammad Gilang Andika**
Principal in investigator

Nama Institusi : **Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**
Name of the Institution Faculty of Medicine and Health Sciences University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Tittle

"HUBUNGAN EXCESSIVE DAYTIME SLEEPINESS (EDS) DENGAN TEKanan DARAH PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA"

"THE RELATIONSHIP BETWEEN EXCESSIVE DAYTIME SLEEPINESS (EDS) AND BLOOD PRESSURE IN MEDICAL STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH NORTH SUMATRA"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 23 Mei 2026 sampai dengan tanggal 23 Mei 2027
The declaration of ethics applies during the periode May 23, 2026 until May 23, 2027



Medan, 23 Mei 2026
Ketua
Assoc. Prof. Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 5 : Surat izin penelitian



SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN FKIK UMSU

Nama : GILANG ANDIKA
 NPM : 2208260231
 Program Studi : Pendidikan Dokter
 Judul Proposal : Hubungan *Excessive Daytime Sleepiness* Dengan Tekanan Darah pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

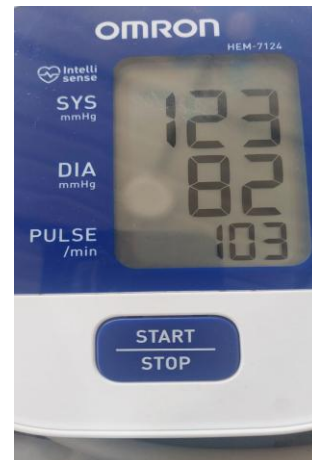
Menyatakan bahwa mahasiswa/i yang bersangkutan telah menyelesaikan penelitian di FKIK UMSU

Medan, 02 Juli 2026
 Ketua Prodi Pendidikan Kedokteran

 dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked



Lampiran 6 : Dokumentasi





Lampiran 8 : Artikel

ARTIKEL PENELITIAN

HUBUNGAN *EXCESSIVE DAYTIME SLEEPINESS* DENGAN TEKANAN DARAH PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Muhammad Gilang Andika¹, Sheila dhiene putri²

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

²Departemen Kardiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: mhdgilang2003@gmail.com
sheiladhieneputri@umsu.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) merupakan kondisi kantuk berlebihan pada siang hari yang sering dialami mahasiswa akibat kurang tidur, kualitas tidur yang buruk, serta tingginya beban akademik. Gangguan tidur tersebut dapat meningkatkan aktivitas sistem saraf simpatis, mengganggu ritme sirkadian, dan berpotensi meningkatkan tekanan darah. Mahasiswa kedokteran merupakan kelompok yang berisiko mengalami EDS sehingga penting dilakukan penelitian mengenai hubungannya dengan tekanan darah sebagai upaya deteksi dini risiko kardiovaskular. **Tujuan:** Mengetahui hubungan *Excessive Daytime Sleepiness* dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain analitik korelatif dengan pendekatan *cross-sectional* pada 157 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Tingkat EDS diukur menggunakan *Epworth Sleepiness Scale* (ESS), sedangkan tekanan darah sistolik dan diastolik diukur menggunakan sfigmomanometer digital serta dihitung nilai *Mean Arterial Pressure* (MAP). Analisis data dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman. **Hasil:** Sebanyak 87 responden (55,4%) memiliki skor ESS kategori normal, sedangkan 70 responden (44,6%) mengalami EDS yang terdiri atas EDS ringan sebanyak 38 responden (24,2%), EDS sedang sebanyak 20 responden (12,7%), dan EDS berat sebanyak 12 responden (7,6%). Sebagian besar responden memiliki tekanan darah sistolik <120 mmHg (79,6%) dan tekanan darah diastolik <80 mmHg (94,3%). Hasil uji Spearman menunjukkan terdapat hubungan positif yang bermakna antara skor ESS dengan tekanan darah sistolik ($r_s=0,281$; $p<0,001$), tekanan darah diastolik ($r_s=0,366$; $p<0,001$), dan MAP ($r_s=0,416$; $p<0,001$), dengan hubungan terkuat ditemukan pada MAP. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan positif yang bermakna antara *Excessive Daytime Sleepiness* dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, di

mana semakin tinggi skor ESS maka semakin tinggi kecenderungan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan *Mean Arterial Pressure*.

Kata Kunci: *Excessive Daytime Sleepiness, Epworth Sleepiness Scale, Mean Arterial Pressure*, mahasiswa, tekanan darah.

ABSTRACT

Introduction: Excessive Daytime Sleepiness (EDS) is a condition characterized by excessive sleepiness during the daytime that is commonly experienced by university students due to insufficient sleep, poor sleep quality, and high academic demands. Sleep disturbances may increase sympathetic nervous system activity, disrupt circadian rhythms, and potentially elevate blood pressure. Medical students are among the populations at high risk of developing EDS; therefore, investigating its relationship with blood pressure is important for the early detection of cardiovascular risk. **Objective:** To determine the relationship between Excessive Daytime Sleepiness and blood pressure among students of the Faculty of Medicine, Muhammadiyah University of North Sumatra. **Methods:** This study employed an analytical observational design with a cross-sectional approach involving 157 students from the Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. The level of EDS was assessed using the Epworth Sleepiness Scale (ESS), while systolic and diastolic blood pressure were measured using a digital sphygmomanometer, and the Mean Arterial Pressure (MAP) was subsequently calculated. Data were analyzed using Spearman's correlation test. **Results:** A total of 87 respondents (55.4%) had normal ESS scores, while 70 respondents (44.6%) experienced EDS, consisting of mild EDS in 38 respondents (24.2%), moderate EDS in 20 respondents (12.7%), and severe EDS in 12 respondents (7.6%). Most respondents had systolic blood pressure <120 mmHg (79.6%) and diastolic blood pressure <80 mmHg (94.3%). Spearman's correlation test demonstrated significant positive correlations between ESS scores and systolic blood pressure ($r_s=0.281$; $p<0.001$), diastolic blood pressure ($r_s=0.366$; $p<0.001$), and MAP ($r_s=0.416$; $p<0.001$), with the strongest correlation observed between ESS scores and MAP. **Conclusion:** There is a significant positive relationship between Excessive Daytime Sleepiness and blood pressure among students of the Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Higher ESS scores are associated with higher systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and Mean Arterial Pressure.

Keywords: blood pressure, Excessive Daytime Sleepiness, Epworth Sleepiness Scale, Mean Arterial Pressure, medical students.

PENDAHULUAN

Excessive Daytime Sleepiness merupakan salah satu masalah kesehatan yang cukup sering dijumpai pada kelompok usia produktif, terutama mahasiswa. Kondisi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kurang tidur, kualitas tidur yang buruk, gangguan ritme sirkadian, stres psikologis, maupun gangguan tidur seperti obstructive sleep apnea. Pada mahasiswa kedokteran, tingginya beban akademik, padatnya jadwal kuliah, kegiatan laboratorium, tugas, ujian, serta aktivitas organisasi menyebabkan durasi tidur menjadi lebih pendek dibandingkan kelompok mahasiswa lainnya. Keadaan tersebut mengakibatkan meningkatnya prevalensi EDS yang pada akhirnya dapat menurunkan performa akademik, mengganggu konsentrasi, meningkatkan risiko kecelakaan, serta memengaruhi kesehatan kardiovaskular.

Hipertensi masih menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular di seluruh dunia. World

Health Organization melaporkan bahwa lebih dari 1,28 miliar penduduk dunia usia 30–79 tahun menderita hipertensi dan sebagian besar berada di negara berkembang. Di Indonesia, prevalensi hipertensi berdasarkan Riskesdas 2018 mencapai 34,1% dan masih menunjukkan kecenderungan meningkat pada kelompok usia produktif. Kondisi ini menjadi perhatian karena hipertensi sering tidak menimbulkan gejala pada tahap awal sehingga dikenal sebagai *silent killer*.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa gangguan tidur berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah melalui beberapa mekanisme fisiologis. Kurangnya kualitas tidur menyebabkan aktivasi sistem saraf simpatis yang meningkatkan pelepasan katekolamin sehingga terjadi vasokonstriksi, peningkatan denyut jantung, serta peningkatan resistensi vaskular perifer. Selain itu, gangguan ritme sirkadian juga menyebabkan perubahan regulasi hormon kortisol, renin-angiotensin-aldosteron, dan aktivitas inflamasi

yang pada akhirnya meningkatkan risiko hipertensi. Individu yang mengalami EDS diketahui memiliki kecenderungan mengalami peningkatan tekanan darah dibandingkan individu tanpa EDS.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara *Excessive Daytime Sleepiness* dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pentingnya menjaga kualitas tidur sebagai upaya promotif dan preventif dalam mencegah peningkatan tekanan darah serta risiko penyakit kardiovaskular sejak usia muda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara *Excessive Daytime*

Sleepiness (EDS) dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pendekatan *cross-sectional* digunakan karena pengukuran variabel independen dan variabel dependen dilakukan pada waktu yang sama, sehingga penelitian dapat menggambarkan hubungan antara tingkat kantuk berlebihan pada siang hari dengan tekanan darah tanpa melakukan tindak lanjut terhadap responden. Penelitian dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan. Proses penelitian meliputi pengajuan izin penelitian, pengumpulan data, hingga pengolahan dan analisis data. Berdasarkan rancangan penelitian, pengambilan data dilakukan setelah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan dan izin dari institusi terkait.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa angkatan 2024 yang terdaftar pada Program Pendidikan Dokter Fakultas

Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan jumlah populasi sebanyak 258 mahasiswa. Sampel penelitian ditentukan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dan diperoleh sebanyak 157 responden. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu pemilihan responden berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi mahasiswa aktif Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, bersedia menjadi responden dengan menandatangani *informed consent*, serta berusia ≥ 18 tahun. Adapun kriteria eksklusi meliputi responden yang memiliki riwayat hipertensi yang telah didiagnosis sebelumnya, sedang mengonsumsi obat antihipertensi, mengonsumsi obat yang dapat memengaruhi pola tidur, memiliki penyakit kronis yang dapat memengaruhi tekanan darah atau kualitas tidur, serta responden yang mengisi kuesioner secara tidak lengkap.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS), sedangkan variabel dependennya adalah tekanan darah yang meliputi tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan *Mean Arterial Pressure* (MAP). Pengukuran tingkat EDS dilakukan menggunakan *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) yang terdiri atas delapan pertanyaan mengenai kecenderungan responden untuk tertidur dalam berbagai situasi atau aktivitas sehari-hari. Setiap pertanyaan memiliki skor 0–3 sehingga total skor ESS berkisar antara 0–24. Berdasarkan skor tersebut, tingkat EDS dikategorikan menjadi normal dengan skor 0–9, EDS ringan dengan skor 10–12, EDS sedang dengan skor 13–15, dan EDS berat dengan skor 16–24. Sementara itu, tekanan darah diukur menggunakan sfigmomanometer digital yang telah dikalibrasi. Hasil pengukuran berupa tekanan darah sistolik dan diastolik dalam satuan mmHg, kemudian digunakan untuk menghitung nilai MAP dengan rumus $MAP = (SBP + 2 \times DBP) / 3$.

Prosedur penelitian diawali dengan pengajuan izin penelitian kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebagai lokasi penelitian. Selanjutnya, peneliti menentukan dan memilih responden sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Responden yang memenuhi kriteria diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian, kemudian diminta memberikan persetujuan melalui penandatanganan lembar *informed consent*. Setelah itu, responden diminta mengisi kuesioner Epworth Sleepiness Scale secara mandiri untuk memperoleh data mengenai tingkat EDS. Setelah kuesioner selesai diisi, dilakukan pengukuran tekanan darah menggunakan sfigmomanometer digital yang telah dikalibrasi. Pengukuran dilakukan pada lengan kanan responden dalam posisi duduk setelah responden beristirahat selama lima menit. Pengukuran tekanan darah dilakukan sebanyak dua kali dengan interval 1–2 menit, kemudian nilai rata-rata dari kedua pengukuran

digunakan sebagai hasil pengukuran. Data yang diperoleh selanjutnya dikelompokkan berdasarkan kategori skor ESS, sedangkan data tekanan darah digunakan dalam bentuk nilai sistolik, diastolik, dan MAP.

Data yang telah terkumpul kemudian melalui tahapan pengolahan data yang meliputi *editing*, *coding*, *entry*, dan *cleaning* sebelum dilakukan analisis statistik. Analisis data dilakukan menggunakan bantuan program komputerisasi SPSS. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi masing-masing variabel penelitian, termasuk distribusi skor ESS dan tekanan darah, yang disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi, persentase, serta statistik deskriptif. Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara EDS dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan MAP. Uji statistik yang digunakan adalah korelasi Spearman (Spearman's rho) karena variabel EDS memiliki skala ordinal dan data penelitian tidak berdistribusi normal. Uji korelasi

Spearman digunakan untuk mengetahui arah dan kekuatan hubungan antara kedua variabel. Hubungan antarvariabel dinyatakan signifikan apabila diperoleh nilai $p < 0,05$.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Responden

Sebanyak 157 mahasiswa memenuhi kriteria sebagai responden penelitian. seluruh responden mengikuti penelitian hingga selesai sehingga tidak terdapat data yang dieliminasi.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia 18–20 tahun	62	39,5
Usia 21–23 tahun	95	60,5
Laki-laki	64	40,8
Perempuan	93	59,2

Mayoritas responden berusia 21–23 tahun dan berjenis kelamin perempuan.

Distribusi *Excessive Daytime Sleepiness*

Tabel 2. Distribusi Tingkat *Excessive Daytime Sleepiness*

Kategori ESS	Jumlah	Persentase (%)
Normal	87	55,4
EDS ringan	38	24,2
EDS sedang	20	12,7
EDS berat	12	7,6
Total	157	100

Lebih dari separuh responden memiliki skor ESS normal. Namun demikian, sebanyak **44,6%** responden mengalami *Excessive Daytime Sleepiness* dengan derajat ringan hingga berat.

Distribusi Tekanan Darah

Tabel 3. Distribusi Tekanan Darah

Variabel	n	Mean $\pm$ SD	Minimum	Maksimum
Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	157	113,68 $\pm$ 7,87	94	135
Tekanan Darah Diastolik (mmHg)	157	71,48 $\pm$ 5,92	56	85
Mean Arterial Pressure (MAP) (mmHg)	157	85,55 $\pm$ 5,03	73,7	100,7

Rata-rata tekanan darah sistolik responden adalah 113,68 $\pm$ 7,87 mmHg dengan median 114 mmHg,

sedangkan rata-rata tekanan darah diastolik adalah $71,48 \pm 5,92$ mmHg dengan median 72 mmHg. Nilai rata-rata *Mean Arterial Pressure* (MAP) sebesar $85,55 \pm 5,03$ mmHg dengan median 85,7 mmHg. Hasil ini menunjukkan adanya variasi nilai tekanan darah di antara responden.

Hubungan *Excessive Daytime Sleepiness* dengan Tekanan Darah

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Spearman

Variabel	rs	p-value
ESS vs Tekanan darah sistolik	0,281	<0,001
ESS vs Tekanan darah diastolik	0,366	<0,001
ESS vs MAP	0,416	<0,001

Hasil analisis menggunakan uji korelasi Spearman menunjukkan adanya hubungan positif yang bermakna antara skor ESS dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, serta Mean Arterial Pressure (MAP). Korelasi terkuat ditemukan pada hubungan antara skor ESS dan MAP ($r_s = 0,416$).

PEMBAHASAN

Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif dan bermakna antara *Excessive Daytime Sleepiness* (EDS) dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Hasil analisis menggunakan uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa peningkatan skor *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) berhubungan dengan peningkatan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan *Mean Arterial Pressure* (MAP). Hubungan antara skor ESS dengan tekanan darah sistolik memiliki koefisien korelasi sebesar $r_s=0,281$ ($p<0,001$), dengan tekanan darah diastolik sebesar $r_s=0,366$ ($p<0,001$), sedangkan hubungan terkuat ditemukan antara skor ESS dengan MAP dengan koefisien korelasi sebesar $r_s=0,416$ ($p<0,001$). Temuan tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat kantuk berlebihan pada siang hari, semakin tinggi pula kecenderungan peningkatan parameter tekanan darah, meskipun kekuatan

hubungan yang ditemukan berada pada kategori lemah hingga sedang. Hasil ini menjadi temuan utama penelitian dan selanjutnya dibahas berdasarkan gambaran EDS, distribusi tekanan darah, serta mekanisme yang mungkin mendasari hubungan antara EDS dan regulasi tekanan darah.

Penelitian ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara mengalami **Excessive Daytime Sleepiness (EDS)**. Temuan ini menggambarkan bahwa gangguan kantuk pada siang hari merupakan masalah yang cukup sering dijumpai pada mahasiswa kedokteran. Tingginya prevalensi tersebut diduga berkaitan dengan beban akademik yang padat, durasi belajar yang panjang, aktivitas organisasi, serta kebiasaan tidur larut malam yang umum ditemukan pada mahasiswa kedokteran. Selain itu, penggunaan perangkat elektronik sebelum tidur dan tingginya tingkat stres akademik juga berkontribusi terhadap menurunnya kualitas tidur sehingga meningkatkan

risiko terjadinya EDS.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki tekanan darah sistolik dan diastolik dalam rentang normal. Kondisi ini sesuai dengan karakteristik responden yang didominasi oleh usia dewasa muda sehingga secara fisiologis masih memiliki fungsi kardiovaskular yang relatif baik. Meskipun demikian, masih ditemukan sejumlah mahasiswa dengan tekanan darah yang mulai meningkat. Hal tersebut menunjukkan bahwa perubahan tekanan darah dapat mulai terjadi sejak usia muda dan berpotensi berkembang menjadi hipertensi apabila faktor risiko tidak dikendalikan.

Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan positif yang bermakna antara skor *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) dengan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, maupun Mean Arterial Pressure (MAP). Semakin tinggi skor ESS, semakin tinggi pula kecenderungan peningkatan tekanan darah. Korelasi terkuat ditemukan pada nilai MAP,

yang menggambarkan tekanan perfusi rata-rata pada sistem arteri selama satu siklus jantung.

Hubungan tersebut dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis gangguan tidur yang menyebabkan aktivasi sistem saraf simpatis secara kronis. Aktivasi ini meningkatkan pelepasan katekolamin seperti norepinefrin dan epinefrin sehingga menyebabkan vasokonstriksi perifer, peningkatan denyut jantung, serta peningkatan curah jantung. Selain itu, gangguan tidur juga memengaruhi aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron yang berkontribusi terhadap retensi natrium dan cairan sehingga tekanan darah meningkat. Disfungsi ritme sirkadian akibat kualitas tidur yang buruk juga menyebabkan gangguan pola penurunan tekanan darah pada malam hari (*non-dipping pattern*), yang merupakan salah satu faktor risiko terjadinya hipertensi.

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa individu dengan EDS memiliki

tekanan darah yang lebih tinggi dibandingkan individu tanpa EDS. Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa peningkatan skor ESS berhubungan dengan meningkatnya risiko hipertensi dan penyakit kardiovaskular. Oleh karena itu, penilaian EDS menggunakan ESS dapat menjadi salah satu metode skrining sederhana untuk mengidentifikasi mahasiswa yang berisiko mengalami gangguan tekanan darah sejak usia muda.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Desain cross-sectional tidak dapat menjelaskan hubungan sebab akibat antara EDS dan tekanan darah. Selain itu, faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi tekanan darah seperti konsumsi kafein, aktivitas fisik, indeks massa tubuh, tingkat stres, pola makan, maupun riwayat keluarga hipertensi belum dianalisis secara mendalam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif dan bermakna antara

Excessive Daytime Sleepiness (EDS) dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sebagian besar responden memiliki tingkat EDS dalam kategori normal, yaitu sebanyak 87 responden (55,4%), sedangkan 70 responden (44,6%) mengalami EDS dengan derajat ringan hingga berat. Sebagian besar responden juga memiliki tekanan darah sistolik dan diastolik dalam batas normal.

Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan positif yang bermakna antara skor *Epworth Sleepiness Scale* (ESS) dengan tekanan darah sistolik ($rs=0,281$; $p<0,001$), tekanan darah diastolik ($rs=0,366$; $p<0,001$), dan *Mean Arterial Pressure* (MAP) ($rs=0,416$; $p<0,001$). Hubungan terkuat ditemukan antara skor ESS dengan MAP. Dengan demikian, semakin tinggi tingkat *Excessive Daytime Sleepiness*, semakin tinggi pula kecenderungan peningkatan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan MAP pada mahasiswa Fakultas Kedokteran

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

SARAN

Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara disarankan untuk lebih memperhatikan pola dan kualitas tidur serta mengelola aktivitas akademik agar dapat mengurangi risiko *Excessive Daytime Sleepiness* dan menjaga tekanan darah tetap optimal. Pihak fakultas juga diharapkan dapat meningkatkan edukasi mengenai pentingnya tidur yang cukup dan sehat bagi mahasiswa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan faktor lain yang dapat memengaruhi tekanan darah, seperti aktivitas fisik, konsumsi kafein, stres akademik, dan kualitas tidur, serta menggunakan desain penelitian longitudinal agar hubungan antarvariabel dapat dikaji secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

1. Colten, Harvey R.; Altevogt BM. *Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem*. (Colten HR, Altevogt BM, eds.). National Academies Press; 2006. doi:10.17226/11617
2. Williams AB, Dzierzewski JM, Griffin SC, Lind MJ, Dick D, Rybarczyk BD. Insomnia Disorder and Behaviorally Induced Insufficient Sleep Syndrome: Prevalence and Relationship to Depression in College Students. *Behav Sleep Med*. 2020;18(2):275-286. doi:10.1080/15402002.2019.1578772
3. Redeker NS, Conley S, Hwang Y. Sleep Deficiency: A Symptoms Perspective: Exemplars from Chronic Heart Failure, Inflammatory Bowel Disease, and Breast Cancer. *Clin Chest Med*. 2022;43(2):217-228. doi:10.1016/j.ccm.2022.02.006
4. Jaussent I, Morin CM, Ivers H, Dauvilliers Y. Natural history of excessive daytime sleepiness: a population-based 5-year longitudinal study. *Sleep*. 2020;43(3). doi:10.1093/sleep/zsz249
5. Jahrami H, Alshomili H, Almannai N, et al. Predictors of Excessive Daytime Sleepiness in Medical Students: A Meta-Regression. *Clocks and Sleep*. 2019;1(2):209-219. doi:10.3390/clockssleep1020018
6. Wang L, Liu Q, Heizhati M, Yao X, Luo Q, Li N. Association between Excessive Daytime Sleepiness and Risk of Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Cohort Studies. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(12):1979-1985. doi:10.1016/j.jamda.2020.05.023

7. Bock J, Covassin N, Somers V. Excessive daytime sleepiness: an emerging marker of cardiovascular risk. *Heart*. 2022;108:1761-1766. doi:10.1136/heartjnl-2021-319596
8. MA B, IS A, RA A, OS A, RH H. The Worldwide Prevalence of Sleep Problems Among Medical Students by Problem, Country, and COVID-19 Status: a Systematic Review, Meta-analysis, and Meta-regression of 109 Studies Involving 59427 Participants. *Curr Sleep Med Rep*. Published online 2023.
9. Souza AKR, Sandes RS, Vasco RFV, Albuquerque EV de A. Quality of sleep and excessive daytime sleepiness among medical students in a Brazilian private university. *Rev Assoc Med Bras*. 2024;70(3):e20231141. doi:10.1590/1806-9282.20231141
10. Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension. *Nat Rev Nephrol*. 2020;16(4):223-237. doi:10.1038/s41581-019-0244-2
11. World Health Organization. Hypertension. WHO.
12. World Health Organization. *Global Report on Hypertension: The Race against a Silent Killer.*; 2023.
13. dan Pengembangan Kesehatan BP. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Published online 2018.
14. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Published online 2024.
15. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451-1462. doi:10.1136/bjsports-

- 2020-102955
16. Stavropoulos K, Imprialos KP, Doumas M, Karagiannis A, Papademetriou V. Insomnia and hypertension: A misty landscape. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2019;21(6):835-837. doi:10.1111/jch.13519
 17. Morris CJ, Purvis TE, Mistretta J, Scheer FAJL. Effects of the Internal Circadian System and Circadian Misalignment on Glucose Tolerance in Chronic Shift Workers. *J Clin Endocrinol Metab*. 2016;101(3):1066-1074. doi:10.1210/jc.2015-3924
 18. Mitra AK, Bhuiyan AR, Jones EA. Association and Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Diseases: A Systematic Review. *Dis (Basel, Switzerland)*. 2021;9(4). doi:10.3390/diseases9040088
 19. World Health Organization (WHO). *WHO Guidelines on Mental Health at Work*. Vol 86.; 2024. doi:10.1055/a-2249-5787
 20. Frange C, Aguilar A, Coelho F. Sleep: Definition, Concept, New Area for Physical Therapy. In: *Sleep Medicine and Physical Therapy*. Springer; 2021. doi:10.1007/978-3-030-85074-6_1
 21. Hartmann C, Kempf A. Mitochondrial control of sleep. *Curr Opin Neurobiol*. 2023;81. doi:10.1016/j.conb.2023.102733
 22. Huang S, Sigrist S. Presynaptic and postsynaptic long-term plasticity in sleep homeostasis. *Curr Opin Neurobiol*. 2020;69:1-10. doi:10.1016/j.conb.2020.11.010
 23. Raphael I, Pedemonte M. Neurobiology of Sleep. In: *Recent Advances in Sleep Medicine*. ; 2020:15-30. doi:10.1007/978-3-030-54359-4_2

24. Wu K. Exploring the role of sleep stages in memory consolidation and cognitive function. *Theor Nat Sci*. Published online 2023. doi:10.54254/2753-8818/23/20231019
25. Mukherjee U, Sehar U, Brownell M, Reddy P. Mechanisms, consequences and role of interventions for sleep deprivation: Focus on mild cognitive impairment and Alzheimer's disease in elderly. *Ageing Res Rev*. 2024;100. doi:10.1016/j.arr.2024.102457
26. Michalik D, Borowska M, Stosik A, Rafalski J, Białobłocki A, Klukowska A. The impact of sleep and its disorders on the functioning of the body - a review of the literature. *Arch Euromedica*. Published online 2025. doi:10.35630/2025/15/1.111
27. American Academy of Sleep Medicine. *International Classification of Sleep Disorders, 3rd Ed (ICSD-3)*. American Academy of Sleep Medicine; 2020.
28. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR)*. 5th ed. APA Publishing; 2022.
29. Lim J, Dinges DF. A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychol Bull*. 2021;147(3):267-298. doi:10.1037/bul0000309
30. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*. 2020;43(3):zsaa014. doi:10.1093/sleep/zsaa014
31. Brown J, Makker H. An approach to excessive daytime sleepiness in adults. *BMJ*. 2020;368. doi:10.1136/bmj.m1047
32. Pérez-Carbonell L, Mignot E, Leschziner G, Dauvilliers Y. Understanding and approaching

- excessive daytime sleepiness. *Lancet*. 2022;400:1033-1046. doi:10.1016/S0140-6736(22)01018-2
33. Huang L, Zhu W, Li N, et al. Functions and mechanisms of adenosine and its receptors in sleep regulation. *Sleep Med*. 2024;115:210-217. doi:10.1016/j.sleep.2024.02.012
 34. Patke A, Young MW, Axelrod S. Molecular mechanisms and physiological importance of circadian rhythms. *Nat Rev Mol Cell Biol*. 2020;21(2):67-84. doi:10.1038/s41580-019-0179-2
 35. Carden KA. Sleep is essential: A new strategic plan for the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med*. 2020;16(1):1-2. doi:10.5664/JCSM.8156
 36. Taillard J, Micoulaud-Franchi J, Martin V, Peter-Derex L, Vecchierini MF. Objective evaluation of excessive daytime sleepiness. *Neurophysiol Clin*. 2024;54. doi:10.1016/j.neucli.2023.102938
 37. Rosenberg R, Babson K, Menno D, et al. Test–retest reliability of the Epworth Sleepiness Scale in clinical trial settings. *J Sleep Res*. 2022;31(2):1-9. doi:10.1111/jsr.13476
 38. Scharf MT. Reliability and Efficacy of the Epworth Sleepiness Scale: Is There Still a Place for It? *Nat Sci Sleep*. 2022;14(December):2151-2156. doi:10.2147/NSS.S340950
 39. Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM. Stanford Sleepiness Scale (SSS). In: Shahid A, Wilkinson K, Marcu S, Shapiro CM, eds. *STOP, THAT and One Hundred Other Sleep Scales*. Springer New York; 2012:369-370. doi:10.1007/978-1-4419-9893-4_91

40. Smith S, Rosedale J, Serry Y, Sekaran A, Drakatos P, Steier J. Multiple dimensions of excessive daytime sleepiness. *J Thorac Dis.* 2018;10(5):S170-S176. doi:10.21037/jtd.2017.11.32
41. Dworetz A, Trotti LM, Sharma S. Novel Objective Measures of Hypersomnolence. *Curr Sleep Med Reports.* 2023;9(1):45-55. doi:10.1007/s40675-022-00245-2
42. Dietmann A, Gallino C, Wenz E, Mathis J, Bassetti CLA. Multiple sleep latency test and polysomnography in patients with central disorders of hypersomnolence. *Sleep Med.* 2021;79:6-10. doi:10.1016/j.sleep.2020.12.037
43. Trotti LM, Staab BA, Rye DB. Test-retest reliability of the multiple sleep latency test in narcolepsy without cataplexy and idiopathic hypersomnia. *J Clin Sleep Med.* 2013;9(8):789-795. doi:10.5664/jcsm.2922
44. Kizawa T, Hosokawa K, Nishijima T, et al. False-positive cases in multiple sleep latency test by accumulated sleep debt. *Neuropsychopharmacol reports.* 2021;41(2):192-198. doi:10.1002/npr2.12169
45. Honda M, Kimura S, Sasaki K, Wada M, Ito W. Evaluation of pathological sleepiness by Multiple Sleep Latency Test and 24-hour polysomnography in patients suspected of idiopathic hypersomnia. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2021;75(4):149-151. doi:10.1111/pcn.13196
46. American Academy of Sleep Medicine. Maintenance of Wakefulness Test. Published online 2024.
47. Sleep Foundation Staff. Maintenance of Wakefulness Test (MWT). Published online 2024.

48. Doghramji K, Mitler MM, Sangal RB, et al. A normative study of the maintenance of wakefulness test (MWT). *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1997;103(5):554-562. doi:10.1016/S0013-4694(97)00010-2
49. Wills C, Tubbs A, Grandner M. 089 Impact of A Single Sleep Education Session on Beliefs and Attitudes Among People with Excessive Daytime Sleepiness: A Pilot Study. *Sleep.* 2021;44. doi:10.1093/SLEEP/ZSAB072. 088
50. SUZUKI H, FUJIMOTO K, HAZU T, SEKI R, WADA H. Causes of Excessive Daytime Sleepiness in Japanese Medical Students : A Cross-sectional Study. *Shinshu Med J.* 2023;71(1):43-52.
51. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/ASH/ASPC/NMA/PCNA *Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults a Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Pr.* Vol 71.; 2018. doi:10.1161/HYP.0000000000000065
52. Kuwahara K, Ohkubo T, Inoue Y, et al. Blood pressure classification using the Japanese Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension and cardiovascular events among young to middle-aged working adults. *Hypertens Res.* Published online 2024. doi:10.1038/s41440-024-01653-3
53. Hall JE. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology.* 14th ed. Elsevier; 2021.

54. Sochal M, Ditmer M, Tarasiuk-Zawadzka A, et al. Circadian Rhythm Genes and Their Association with Sleep and Sleep Restriction. *Int J Mol Sci.* 2024;25.
doi:10.3390/ijms251910445
55. Greenlund IM, Carter JR. Sympathetic neural responses to sleep disorders and insufficiencies. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2022;322(3):H337-H349.
doi:10.1152/ajpheart.00590.2021
56. Maufroy E, Baeyens N, Deboeck G. Mechanoreceptor-mediated adaptations to physical exercise: from acute responses to long-term training effects. *Cell Mol Life Sci.* 2026;83(1):1-11.
doi:10.1007/s00018-026-06140-1
57. Vatner SF, Zhang J, Vyzas C, Mishra K, Graham RM, Vatner DE. Vascular Stiffness in Aging and Disease. *Front Physiol.* 2021;12:762437.
doi:10.3389/fphys.2021.762437
58. Lopez MU, Mitchell JR, Sheldon RS, Tyberg J V. Effector mechanisms in the baroreceptor control of blood pressure. *Adv Physiol Educ.* 2022;46(2):282-285.
doi:10.1152/advan.00160.2021
59. Lujan HL, DiCarlo SE. Making the invisible visible: Exploring cardiovascular regulation with a simple analog blood pressure model. *Adv Physiol Educ.* 2025;49(4):899-908.
doi:10.1152/advan.00172.2025
60. Chen B, Somers V, Sun Q, Dai Y, Li Y. Implications of Sympathetic Activation for Objective versus Subjective Daytime Sleepiness in Obstructive Sleep Apnea. *Sleep.* Published online 2022.
doi:10.1093/sleep/zsac076
61. Balagny P, Vidal-Petiot E, Kab S, et al. Association of Snoring and Daytime Sleepiness With

- Subsequent Incident
Hypertension: A Population-
Based Cohort Study.
Hypertension. Published online
2024.
doi:10.1161/HYPERTENSION
AHA.124.23007
62. Li CH, Shang S, Liang W.
Sleep and risk of hypertension
in general American adults: the
National Health and Nutrition
Examination Surveys (2015–
2018). *J Hypertens*. 2022;41:63-
73.
doi:10.1097/HJH.00000000000003299
63. Sun H, Du Z, Yu H, Hu C, Du
Y, Qin Y. Excessive daytime
sleepiness is associated with
increased residual
cardiovascular risks among
coronary artery disease patients
with obstructive sleep apnea.
Sleep Med. 2024;115:131-136.
doi:https://doi.org/10.1016/j.sle
ep.2024.02.004
64. Shiina K. Obstructive sleep
apnea -related hypertension: a
review of the literature and
clinical management strategy.
Hypertens Res.
2024;47(11):3085-3098.
doi:10.1038/s41440-024-01852-
y
65. Almansouri Y, Alsuwatt A,
Alzahrani M, et al. Excessive
Daytime Sleepiness in Patients
With Hypertension: A
Systematic Review. *Cureus*.
2023;15(12).
doi:10.7759/cureus.50716
66. Mishra P, Pandey CM, Singh U,
Gupta A, Sahu C, Keshri A.
Descriptive statistics and
normality tests for statistical
data. *Ann Card Anaesth*.
2019;22(1):67-72.
doi:10.4103/aca.ACA_157_18
67. Sá Gomes E Farias AV, de
Lima Cavalcanti MP, de Passos
Junior MA, Vechio Koike B
Del. The association between
sleep deprivation and arterial
pressure variations: a

systematic literature review.
Sleep Med X. 2022;4:100042.
doi:10.1016/j.sleepx.2022.1000
42

68. Ranjan AK, Gulati A. Controls of Central and Peripheral Blood Pressure and Hemorrhagic/Hypovolemic Shock. *J Clin Med*. 2023;12(3). doi:10.3390/jcm12031108