



Tingkat Aktivitas Fisik, Kebiasaan Merokok, dan Ketergantungan Nikotin pada Pengguna Rokok Elektrik di Kalangan Mahasiswa Kedokteran Universitas Tarumanagara Angkatan 2022–2023

Muhammad Faqih¹, Susy Olivia^{2*}

¹⁻² Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara, Indonesia

Alamat: Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta Barat 11440, Indonesia

*Korespondensi penulis: susyo@fk.untar.ac.id

Abstract. Medical students are vulnerable to unhealthy lifestyles, such as low physical activity and smoking habits, including the use of electronic cigarettes. This study aimed to determine the levels of physical activity, smoking habits, and nicotine dependence among medical students of Universitas Tarumanagara, class of 2022–2023. This research employed a cross-sectional design involving a total of 60 respondents. Physical activity was assessed using the IPAQ-SF, smoking habits with the Brinkman Index, and nicotine dependence with the PS-ECDI. The results showed that among the medical students of Universitas Tarumanagara, 59 students (98.3%) had low physical activity and 1 student (1.7%) had moderate physical activity. Based on the Brinkman Index, 29 students (96.7%) were categorized as light smokers and 1 student (3.3%) as a moderate smoker. Of the 36 students who used electronic cigarettes, 1 student (2.8%) had low nicotine dependence, 7 students (19.4%) had moderate dependence, and 28 students (77.8%) had high dependence. In conclusion, 98.3% of students had low physical activity, 96.7% were light smokers, and 77.8% of e-cigarette users had high nicotine dependence.

Keywords: e-cigarette, nicotine dependence, physical activity

Abstrak. Mahasiswa kedokteran rentan terhadap gaya hidup tidak sehat seperti kurangnya aktivitas fisik dan kebiasaan merokok, termasuk penggunaan rokok elektrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat aktivitas fisik, kebiasaan merokok, dan ketergantungan nikotin pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2022–2023. Penelitian ini menggunakan desain potong lintang dengan total 60 responden. Aktivitas fisik dinilai menggunakan IPAQ-SF, kebiasaan merokok dengan Indeks Brinkman, dan ketergantungan nikotin dengan PS-ECDI. Hasil penelitian tingkat aktivitas fisik mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2022–2023 didapatkan 59 (98,3%) aktivitas fisik yang rendah dan 1 (1,7%) aktivitas fisik sedang. Tingkat rokok berdasarkan kategori indeks Brinkman mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2022–2023 29 (96,7%) mahasiswa tingkat rokok rendah dan 1 (3,3%) tingkat rokok sedang. Tingkat Ketergantungan Nikotin pada Pengguna Rokok Elektrik pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2022–2023 sebanyak 36 mahasiswa pengguna rokok elektrik didapatkan hasil tingkat ketergantungan rendah sebanyak 1 (2,8%) mahasiswa, tingkat ketergantungan sedang sebanyak 7 (19,4%) dan 28 (77,8) tingkat ketergantungan tinggi. Kesimpulan penelitian ini adalah 98,3% mahasiswa memiliki aktivitas fisik rendah, 96,7% tergolong perokok ringan, dan 77,8% pengguna rokok elektrik memiliki ketergantungan nikotin berat.

Kata kunci: aktivitas fisik, ketergantungan nikotin, rokok elektrik

1. LATAR BELAKANG

Aktivitas fisik memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan sistem respirasi meliputi meningkatkan kapasitas vital paru, memperkuat otot-otot pernapasan, serta menurunkan inflamasi sistemik dan bronkial yang berkontribusi pada peningkatan fungsi paru dan kualitas hidup (World Health Organization [WHO], 2020; Guo, Chen, Sun, & Hu, 2023). Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan sekitar 28,5% masyarakat Indonesia tidak melakukan aktivitas fisik yang cukup, termasuk kalangan

mahasiswa (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Banyak mahasiswa kurang melakukan olahraga dan aktivitas fisik karena kesibukannya serta pola pikir yang beranggapan aktivitas fisik dapat mengganggu waktu belajar, sehingga mereka lebih memilih gaya hidup sedentari. Mahasiswa kurang menyadari aktivitas fisik berperan penting dalam menjaga kesehatan mental dan fungsi kognitif seperti perhatian, memori, dan konsentrasi (Guo et al., 2023; WHO, 2020).

Penyakit tidak menular (PTM) tetap menjadi penyebab utama kematian di Indonesia, salah satunya disebabkan oleh gangguan fungsi paru-paru yang erat kaitannya dengan kebiasaan merokok. Indonesia menempati posisi ketiga sebagai negara dengan jumlah perokok terbanyak di dunia, dengan prevalensi merokok yang tersebar di hampir semua kelompok usia, termasuk remaja dan dewasa muda (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Rokok mengandung zat berbahaya seperti nikotin, tar, dan karbon monoksida yang dapat mengentalkan darah, menyempitkan arteri, serta menurunkan elastisitas paru sehingga menimbulkan gangguan pernapasan seperti sesak napas (WHO, 2021).

Meningkatnya kebiasaan merokok terjadi di kalangan mahasiswa walaupun mahasiswa mengetahui risiko kesehatan akibat merokok, banyak dari mereka tetap merokok karena kurangnya keyakinan terhadap efek jangka panjangnya (Guo et al., 2023). Seiring dengan perkembangan zaman, rokok elektrik semakin populer di kalangan mahasiswa karena rokok elektrik lebih aman dibandingkan rokok konvensional karena tidak menimbulkan ketergantungan. (Pokhrel, Herzog, Muranaka, Regmi, & Fagan, 2019).

Nikotin bersifat adiktif dan dapat menyebabkan perubahan mood sementara yang membuat penggunaannya merasa nyaman hingga sulit berhenti. Setiap batang rokok umumnya mengandung sekitar 1–2 mg nikotin yang cepat terserap ke dalam aliran darah, dan paparan berulang dapat mempertahankan kadar nikotin dalam tubuh selama berjam-jam. Rokok elektrik juga mengandung nikotin dalam kadar bervariasi yang dapat menyebabkan ketergantungan serupa, sehingga turut berkontribusi pada paparan nikotin. (Benowitz, 2010; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018), (Widysanto, 2023)

Berdasarkan uraian di atas, gaya hidup tidak sehat seperti kebiasaan merokok termasuk penggunaan rokok elektrik yang kini semakin tren serta rendahnya tingkat aktivitas fisik juga terjadi pada mahasiswa. Penelitian tentang aktivitas fisik, kebiasaan merokok dan ketergantungan nikotin di kalangan mahasiswa kedokteran Universitas Tarumanagara masih terbatas, maka peneliti tertarik untuk meneliti terkait aktivitas fisik, kebiasaan merokok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran tingkat aktivitas fisik,

kebiasaan merokok, serta ketergantungan nikotin pada mahasiswa kedokteran angkatan 2022–2023.

2. KAJIAN TEORITIS

Aktivitas fisik merupakan bentuk gerakan tubuh yang memerlukan kontraksi otot rangka dan konsumsi energi, baik dalam bentuk olahraga terstruktur maupun aktivitas sehari-hari. Berdasarkan sistem metabolik yang digunakan, aktivitas fisik dibedakan menjadi aerobik dan anaerobik. Aktivitas ini dapat dilakukan dalam berbagai domain, seperti aktivitas kerja, domestik, transportasi, dan waktu luang (Bauman et al., 2012). (Caspersen et al., 1985). (Guyton & Hall, 2016).

Secara fisiologis, aktivitas fisik berperan penting dalam menurunkan risiko penyakit tidak menular seperti penyakit jantung, hipertensi, dan diabetes (WHO, 2020). Aktivitas fisik berdampak positif pada pengaturan berat badan, kesehatan mental melalui pelepasan endorfin, serta peningkatan fungsi kognitif melalui peningkatan aliran darah otak dan produksi BDNF (CDC, 2022; Erickson et al., 2011). Pengukuran tingkat intensitas aktivitas dapat dilakukan dengan METs, dan diklasifikasikan menjadi ringan, sedang, dan berat. Penilaian aktivitas mempertimbangkan jenis, frekuensi, durasi, intensitas, dan faktor individu (Ministry of Health, 2018), (Ainsworth et al., 2011).

Kebiasaan merokok masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Rokok mengandung zat berbahaya seperti nikotin, tar, dan karbon monoksida, yang berdampak pada sistem kardiovaskular dan respirasi (Benowitz, 2010; U.S. Department of Health and Human Services, 2014). Paparan asap rokok dapat menimbulkan inflamasi kronik, kerusakan mukosa saluran napas, dan berkontribusi terhadap penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) serta kanker paru (Devereux, 2006). Tren penggunaan rokok elektrik meningkat karena kalangan dewasa muda menganggap rokok elektrik aman dan Di Indonesia, konsumsi rokok terutama didominasi oleh rokok kretek (BPS, 2022).

Penelitian oleh Maiti (2019) menunjukkan bahwa mahasiswa perokok cenderung memiliki aktivitas fisik lebih rendah dan performa olahraga yang menurun dibandingkan non-perokok. Merokok juga terkait dengan risiko cedera dan gangguan tidur yang lebih tinggi. Dengan meningkatnya penggunaan rokok elektrik di kalangan mahasiswa, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami pengaruhnya terhadap aktivitas fisik dan ketergantungan nikotin.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain observasional deskriptif dengan pendekatan cross-sectional untuk mengetahui tingkat aktivitas fisik dan kebiasaan merokok pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. Penelitian dilaksanakan di Gedung J lantai 2 Fakultas pada periode Februari hingga Juli 2024. Penelitian ini sudah mendapatkan kelaikan etik penelitian Universitas Tarumanagara Nomor: 525/KEPK/FK UNTAR/XII/2024. Pengambilan responden menggunakan consecutive sampling, responden penelitian adalah mahasiswa/i Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2022 dan 2023 berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi adalah mahasiswa berusia 18–25 tahun, dalam keadaan sehat, dan bersedia mengikuti penelitian dengan menandatangani informed consent. Kriteria eksklusi adalah mahasiswa yang tidak mengisi kuesioner secara lengkap. Jumlah responden pada penelitian ini 60 mahasiswa. Pengukuran aktivitas fisik menggunakan International Physical Activity Questionnaire-Short Form (IPAQ-SF). Kebiasaan merokok diukur dengan kuesioner Indeks Brinkman, sedangkan ketergantungan nikotin pada pengguna rokok elektrik diukur menggunakan Penn State Electronic Cigarette Dependence Index (PS-ECDI). Data aktivitas fisik diukur menggunakan kuesioner International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF) yang menanyakan frekuensi dan durasi aktivitas fisik ringan, sedang, dan berat selama 7 hari terakhir. Aktivitas fisik diukur menggunakan kuesioner International Physical Activity Questionnaire–Short Form (IPAQ-SF), yang menilai frekuensi dan durasi aktivitas ringan, sedang, dan berat dalam tujuh hari terakhir. Skor dinyatakan dalam MET–menit/minggu dan dikategorikan menjadi aktivitas rendah (<600), sedang ($600–2999$), dan tinggi (≥ 3000). Kebiasaan merokok diukur menggunakan Indeks Brinkman, yaitu hasil perkalian antara jumlah rokok yang dihisap per hari dengan lama merokok dalam tahun. Berdasarkan skor yang diperoleh, subjek diklasifikasikan sebagai perokok ringan ($1–200$), sedang ($201–600$), atau berat (>600). Tingkat ketergantungan nikotin pada pengguna rokok elektrik dinilai menggunakan Penn State Electronic Cigarette Dependence Index (PS-ECDI), yang mengevaluasi frekuensi penggunaan, dorongan untuk menggunakan, dan gejala ketergantungan. Skor total dikategorikan menjadi ketergantungan ringan ($0–3$), sedang ($4–8$), dan berat (≥ 9). IMT diperoleh dari pengisian mandiri berat badan dan tinggi badan oleh responden, lalu dihitung dengan rumus berat badan (kg) dibagi kuadrat tinggi badan (m^2). Kategori IMT merujuk pada klasifikasi Asia-Pasifik dari WHO, yaitu: kurus ($<18,5$), normal ($18,5–22,9$), overweight ($23,0–24,9$), obesitas I ($25,0–29,9$), dan obesitas II ($\geq 30,0$). Seluruh data dianalisis secara

univariat menggunakan statistik deskriptif berupa distribusi frekuensi, rerata, median, nilai minimum, maksimum, dan standar deviasi. Hasil disajikan dalam bentuk tabel distribusi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 60 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, terdiri atas 31 perempuan (51,7%) dan 29 laki-laki (48,3%), dengan rerata usia 19,84 tahun ($SD = 0,94$). Sebanyak 36 responden (60%) merupakan perokok aktif, dengan rata-rata usia mulai merokok 17,44 tahun ($SD = 2,14$). Seluruh perokok menggunakan rokok elektrik, dan 30 orang (50%) juga menggunakan rokok filter. Penggunaan vape lebih dominan pada laki-laki (58,3%) dibanding perempuan (41,7%). Rerata Indeks Massa Tubuh (IMT) responden adalah 23,94 ($SD = 4,45$). Berdasarkan klasifikasi Asia-Pasifik WHO, 6,6% tergolong kurus, 51,7% memiliki status gizi normal, dan 41,7% overweight. Sebagian besar responden (98,3%) memiliki tingkat aktivitas fisik rendah, dan hanya 1 responden (1,7%) dengan aktivitas sedang. Berdasarkan Indeks Brinkman, mayoritas perokok tergolong ringan (96,7%), dan hanya 1 responden (3,3%) berada dalam kategori sedang. Tingkat ketergantungan nikotin pada pengguna rokok elektrik menunjukkan bahwa 77,8% memiliki ketergantungan berat, 19,4% sedang, dan 2,8% ringan.

Tabel 1 Distribusi Karakteristik Mahasiswa/I Universitas Tarumanagara

Variabel	Jumlah (%) N = 60	Mean;SD	Median (Min;Max)
Jenis Kelamin			
Laki- Laki	29 (48,3)	-	-
Perempuan	31(51,7)	-	-
Usia	-	19,84;0,94	20(18;22)
Rokok			
Ya	36 (60)	-	-
Tidak	24 (40)	-	-
Usia mulai Merokok (Tahun)		17,44;2,14	18(12,21)
Indek Massa Tubuh		23,94;4,45	23,59(15,62;37,04)
Berat Badan Kurang	4(6,6)		
Normal	31(51,7)		
Berat Badan Lebih	25 (41,7)		
Jenis Rokok			
Rokok Elektrik/Vape	36 (60)	-	-
Rokok Filter	30 (50)		
Pengguna Rokok Elektrik			
Laki-laki	21(58,3)		
Perempuan	15 (41,7)		

Tabel 2 Distribusi Aktivitas Fisik Mahasiswa Kedokteran Universitas Tarumanagara

Aktivitas Fisik	Frekuensi n=60 (%)
Rendah	59 (98,3)
Sedang	1 (1,7)

Tabel 3 Tingkat Rokok berdasarkan kategori indeks Brinkman

Tingkat Rokok	Frekuensi n= 30 (%)
Rendah	29 (96,7)
Sedang	1 (3,3)

Tabel 4 Tingkat Ketergantungan Nikotin pada Pengguna Rokok Elektrik

Tingkat Ketergantungan	Frekuensi n=36 (%)
Rendah	1 (2,8)
Sedang	7 (19,4)
Tinggi	28 (77,8)

Sebanyak 60% responden dalam penelitian ini merupakan perokok aktif, dengan usia mulai merokok rerata 17,44 tahun. Seluruh perokok menggunakan rokok elektrik (vape), dan 50% juga mengonsumsi rokok filter. Angka ini menunjukkan prevalensi tinggi penggunaan vape di kalangan mahasiswa, yang selaras dengan tren global meningkatnya penggunaan rokok elektrik sebagai bentuk baru perilaku merokok. Penelitian ini berbeda dengan studi Lorensia (2021) yang tidak membedakan jenis rokok yang digunakan namun menyoroti kontribusi rokok terhadap penurunan fungsi paru. Temuan ini penting karena penggunaan rokok elektrik telah terbukti berpotensi merusak paru-paru melalui inflamasi saluran napas dan peningkatan stres oksidatif. Penelitian oleh Maiti (2018) menemukan bahwa mahasiswa perokok cenderung menghindari aktivitas fisik karena mengalami penurunan daya tahan tubuh, fungsi paru yang lebih rendah, serta mudah mengalami kelelahan. Korelasi negatif antara aktivitas fisik dan perilaku merokok juga diamati pada studi oleh Li et al. (2021) di Tiongkok

Peningkatan penggunaan vape juga didokumentasikan oleh Cheon et al. (2024) di Korea Selatan, yang menyebut bahwa produk ini dipersepsikan sebagai alternatif yang lebih aman, meskipun bukti ilmiah menunjukkan bahwa vape tetap mengandung nikotin dosis tinggi dan dapat menyebabkan ketergantungan serius. Promosi produk melalui media sosial dan rasa yang bervariasi menjadi faktor utama daya tariknya bagi mahasiswa dan remaja.

Distribusi gender dalam penelitian ini seimbang, namun perokok perempuan tetap signifikan (41,7%). Hal ini berbeda dengan studi Vankar et al. (2018) di India yang melaporkan bahwa laki-laki mendominasi prevalensi merokok (72,4%) dan hanya 23,4% dari seluruh responden yang merokok. Perbedaan angka ini kemungkinan dipengaruhi oleh konteks budaya, aksesibilitas produk tembakau, dan persepsi risiko yang berbeda antarnegara. Temuan ini menunjukkan bahwa prevalensi merokok tidak hanya terbatas pada laki-laki, tetapi juga meningkat di kalangan perempuan, sebagaimana dikemukakan oleh Gupta & Ray (2020) bahwa perubahan sosial dan persepsi terhadap rokok elektrik telah mengurangi stigma merokok pada perempuan muda di wilayah urban.

Sebagian besar responden (51,7%) memiliki status gizi normal, namun 41,7% mengalami berat badan lebih. Rendahnya aktivitas fisik yang dilaporkan oleh 98,3% responden menjadi salah satu faktor risiko terjadinya kelebihan berat badan, terutama di kalangan pengguna vape. Penelitian oleh Irvine et al. (2022) menunjukkan bahwa perilaku merokok dan penggunaan rokok elektrik berkorelasi negatif dengan tingkat aktivitas fisik. Mahasiswa pengguna vape cenderung memiliki waktu duduk yang lebih lama, konsumsi kalori lebih tinggi, dan jarang berolahraga, yang berkontribusi terhadap kelebihan berat badan dan sindrom metabolik.

Menariknya, meskipun mayoritas perokok dalam penelitian ini tergolong perokok ringan berdasarkan Indeks Brinkman (96,7%), tingkat ketergantungan nikotin pada pengguna vape justru sangat tinggi: 77,8% tergolong ketergantungan berat. Hal ini menunjukkan bahwa Indeks Brinkman yang dikembangkan untuk perokok konvensional mungkin tidak cukup sensitif dalam mendeteksi tingkat konsumsi nikotin pada pengguna rokok elektrik.

Rokok elektrik tetap mengandung nikotin yang bersifat adiktif. Nikotin adalah senyawa alkaloid yang bekerja sebagai agonis pada reseptor nikotinik asetilkolin (nAChR), yang memicu pelepasan dopamin di sistem mesolimbik otak, menyebabkan rasa senang dan euforia sesaat. Proses ini berperan penting dalam membentuk kecanduan dan toleransi. Nikotin pada vape bahkan dapat menyebabkan adaptasi neurologis lebih cepat dibandingkan rokok konvensional karena tingkat serapan yang tinggi dan frekuensi penggunaan yang tidak terkontrol. (Benowitz, 2010; Koob & Volkow, 2016). Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa penggunaan kuesioner self-reported, yang dapat memengaruhi akurasi data terkait status merokok, aktivitas fisik, dan ketergantungan nikotin. Penelitian juga tidak mengontrol variabel perancu seperti stres, pola tidur, konsumsi kafein, dan riwayat penyakit kronis. Desain potong lintang yang digunakan hanya merefleksikan data pada satu waktu sehingga tidak dapat menunjukkan hubungan sebab-akibat antarvariabel.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Mayoritas mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2022–2023 memiliki tingkat aktivitas fisik rendah (98,3%), dengan hanya sebagian kecil yang memiliki aktivitas fisik sedang (1,7%). Berdasarkan indeks Brinkman, 96,7% mahasiswa tergolong dalam tingkat rokok rendah dan 3,3% dalam tingkat rokok sedang. Pada pengguna rokok elektrik, tingkat ketergantungan nikotin mayoritas berada pada kategori tinggi (77,8%), diikuti oleh tingkat sedang (19,4%) dan rendah (2,8%).

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal atau kohort untuk mengidentifikasi hubungan kausal antara kebiasaan merokok, tingkat aktivitas fisik, dan perubahan status kesehatan serta memasukkan variabel psikososial seperti tingkat stres, kecemasan, tekanan akademik, serta mengukur biomarker objektif untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif.

DAFTAR REFERENSI

- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., et al. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: A second update of codes and MET values. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(8), 1575–1581. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821ece12>
- Badan Pusat Statistik. (2022). Statistik Indonesia 2022. <https://www.bps.go.id>
- Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., et al. (2012). Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *The Lancet*, 380(9838), 258–271. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)
- Benowitz, N. L. (2010). Nicotine addiction. *The New England Journal of Medicine*, 362(24), 2295–2303. <https://doi.org/10.1056/NEJMra0809890>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2022). Physical activity basics. <https://www.cdc.gov/physicalactivity/basics/index.htm>
- Cheon, E. J., Cho, Y. J., Lee, H. J., et al. (2024). The rise of e-cigarette use among South Korean college students: Health implications. *Addictive Behaviors Reports*, 19, 100453. <https://doi.org/10.1016/j.abrep.2024.100453>
- Devereux, G. (2006). ABC of chronic obstructive pulmonary disease. Smoking and COPD. *BMJ*, 332(7551), 1308–1312. <https://doi.org/10.1136/bmj.332.7551.1308>
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., et al. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *PNAS*, 108(7), 3017–3022. <https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108>

- Guo, H., Chen, Q., Sun, Y., & Hu, S. (2023). Association between physical activity and mental health in college students. *BMC Public Health*, 23, 1102. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-15612-2>
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2016). *Textbook of medical physiology* (13th ed.). Elsevier.
- Irvine, M., Buxton, M., et al. (2022). E-cigarette use and its impact on physical activity among youth. *Preventive Medicine Reports*, 26, 101759. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2022.101759>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan nasional Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. <https://www.litbang.kemkes.go.id>
- Koob, G. F., & Volkow, N. D. (2016). Neurobiology of addiction: A neurocircuitry analysis. *The Lancet Psychiatry*, 3(8), 760–773. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(16\)00104-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(16)00104-8)
- Li, X., Luo, H., Zheng, Y., et al. (2021). Smoking and physical activity: A cross-sectional study of Chinese university students. *BMC Public Health*, 21, 1920. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12002-7>
- Lorensia, A. (2021). Pengaruh kebiasaan merokok terhadap kapasitas vital paru pada mahasiswa. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 10(2), 123–130.
- Maiti, M., & Samanta, G. (2018). Relationship between physical activity and smoking behavior among college students. *International Journal of Experimental Research and Review*, 15, 39–43. <https://doi.org/10.52756/ijerr.2018.v15.006>
- Ministry of Health. (2018). *Physical activity guidelines for health*. Ministry of Health, Indonesia.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). *Public health consequences of e-cigarettes*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24952>
- Pokhrel, P., Herzog, T. A., Muranaka, N., Regmi, S., & Fagan, P. (2019). Reasons for vaping among college students. *Addictive Behaviors*, 93, 153–159. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.01.041>
- World Health Organization. (2020). *WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- World Health Organization. (2021). *Tobacco*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco>