

## HUBUNGAN TINGKAT AKTIVITAS FISIK DENGAN INDEKS MASSA TUBUH MAHASISWA PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Yhusi Karina Riskawati\*<sup>✉</sup>, Kania Aviandi Savitri\*\*, Putri Raessy Ramdani\*\*, Abdul Fattah Mufid\*\*

### Abstrak

*Noncommunicable Disease* (NCD) masih menjadi penyebab kematian terbesar di dunia termasuk di negara berkembang seperti Indonesia. Dua faktor risiko nonmetabolik dan metabolik utama yang dapat dimodifikasi adalah aktivitas fisik dan obesitas. Penurunan tingkat aktivitas fisik dan peningkatan obesitas makin meningkat pada remaja termasuk mahasiswa. Mahasiswa kedokteran berperan penting sebagai *role model* penerapan gaya hidup sehat, sehingga perlu diketahui hubungan aktivitas fisik dengan indeks massa tubuh (IMT) pada Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya (PS SKed FKUB). Metode penelitian ini adalah observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Total 295 mahasiswa menjadi subjek penelitian yang ditentukan secara *purposive sampling* hingga jumlah minimal sample terpenuhi. Tingkat aktivitas fisik ditentukan dengan menggunakan IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) dan IMT ditentukan secara tidak langsung melalui kuisioner terstruktur yang diisi secara mandiri. Sebagian besar responden memiliki tingkat aktivitas fisik sedang (42%) dan IMT normal (68%). Tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara tingkat aktivitas fisik dengan IMT melalui analisis uji *Chi square* ( $p > 0,05$ ). Perlu diteliti faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap IMT.

Kata kunci: aktivitas fisik, IMT, IPAQ, obesitas.

## CORRELATION BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY LEVEL AND BODY MASS INDEX OF UNDERGRADUATE STUDENTS OF MEDICAL DOCTOR, FACULTY OF MEDICINE, UNIVERSITAS BRAWIJAYA

### Abstract

Noncommunicable Disease (NCD) is still the most significant cause of death in the world, including in developing countries like Indonesia. The two main non-metabolic and metabolic modifiable risk factors are physical activity and obesity. Decreasing levels of physical activity and increasing obesity are increasing in adolescents, including college students. Medical students play an essential role as a role model for implementing a healthy lifestyle, so it is necessary to know the relationship between physical activity and body mass index (BMI) of the undergraduate students of medical doctor study program, Faculty of Medicine, Universitas Brawijaya (PS SKed FKUB). This research method is analytic observational with a cross-sectional design. A total of 295 students became research subjects who were determined by purposive sampling until the minimum sample size was met. The level of physical activity is determined using the IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), and the BMI is determined indirectly through a structured questionnaire that is filled out independently. Most of the respondents had a moderate physical activity level (42%) and normal BMI (68%). There was no significant relationship between the level of physical activity and BMI through the analysis of the Chi-square test ( $p > 0.05$ ). It is necessary to investigate other factors that influence BMI.

Keywords: BMI, IPAQ, obesity, physical activity.

\* Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya

\*\* Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya

✉ E-mail: yhusi@ub.ac.id

## Pendahuluan

Penyakit tidak menular (*Non-Communicable Disease/NCD*) masih merupakan penyebab kematian terbesar di dunia yang terdiri dari penyakit kardiovaskular masih menduduki peringkat pertama (17,9 juta), kanker (9,0 juta), penyakit pernapasan (3,9 juta) dan diabetes (1,6 juta).<sup>1</sup> Keempat penyakit tersebut juga berkontribusi lebih dari 80% kematian prematur pada NCD yang terutama terjadi di negara berpendapatan rendah dan menengah.<sup>2</sup> Faktor risiko ke-4 dari 4 faktor risiko nonmetabolik yang utama dari penyakit tersebut adalah kurangnya aktivitas fisik, yang menyumbang 6% dari total mortalitas global, sedangkan faktor risiko ke-2 dari 4 faktor risiko utama non-metabolik adalah kelebihan berat badan/obesitas yang menyebabkan 5% total mortalitas global.<sup>1,3</sup>

Secara global, pada tahun 2008, sekitar 31% usia dewasa dan lebih dari 15 tahun tidak memiliki tingkat aktivitas fisik yang cukup. Angka tersebut berencana diturunkan hingga 10% pada tahun 2025, mengingat ketidakcukupan aktivitas fisik menyumbang 3,2 juta kematian setiap tahunnya.<sup>4</sup> Demikian pula dengan kelebihan berat badan dan obesitas, pada tahun 2014 lebih dari 1,9 miliar usia 18 tahun ke atas. Obesitas tersebut menyebabkan kematian lebih banyak dibandingkan kekurangan berat badan. Menariknya, kedua faktor risiko tersebut termasuk yang dapat dimodifikasi atau dapat dicegah.<sup>5</sup>

Kurangnya aktivitas fisik ini terjadi karena kurangnya aktivitas selama waktu senggang (*leisure time*), gaya hidup *sedentary* ketika bekerja (*occupational activity*) dan di rumah (*domestic activity*) menggunakan kuisioner tingkat aktivitas fisik dari WHO yaitu *Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)*.<sup>4</sup> Sedangkan faktor penyebab terjadinya obesitas pada remaja selain pengaruh faktor genetik, pola makan, lingkungan,

sosial, psikis juga akibat faktor gaya hidup kurangnya aktivitas fisik.<sup>6</sup>

Penelitian pada tahun 2010 pada mahasiswa usia 18-27 tahun tidak mengikuti pola makan dan aktivitas fisik yang direkomendasikan.<sup>7</sup> Pada golongan remaja dan dewasa, didapatkan tingkat aktivitas fisik rendah sebesar 39,3% (*sedentary lifestyle*) dan 60,7% (aktivitas fisik ringan) menggunakan metode Boucard dengan indeks massa tubuh (IMT) sebesar  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> dimana IMT tersebut tergolong pada kategori obesitas.<sup>8,9</sup> Salah satu golongan remaja dan dewasa muda adalah mahasiswa.

Mahasiswa kedokteran sebagai calon dokter, nantinya akan berperan sebagai *role model* bagi masyarakat di bidang kesehatan ternyata memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah-sedang (60%) dan IMT tergolong *overweight* (25,2%).<sup>10,11</sup> Padatnya kegiatan perkuliahan yang sebagian besar dilakukan dengan duduk dapat membuat keterbatasan waktu untuk dapat melakukan aktivitas fisik ini sehingga gangguan keseimbangan energi yang dapat meningkatkan berat badan tersebut.

Mengingat tingginya tingkat aktivitas fisik dan normalnya IMT yang berperan penting dalam menurunkan risiko NCD, serta peran mahasiswa kedokteran sebagai calon dokter yang memiliki wawasan dan gaya hidup sehat sejak dini, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara tingkat aktivitas fisik dengan IMT. Sehingga dapat diidentifikasi sejak dini dan dilakukan intervensi lebih awal jika didapatkan hubungan atau pengaruh antara kedua faktor risiko tersebut, khususnya pada mahasiswa kedokteran.

## Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan desain penelitian *cross-sectional*.

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya (PS SKed FKUB) tahun pertama, kedua, ketiga dan keempat dengan kriteria eksklusi yang sedang dalam kondisi sakit atau disabilitas fisik sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan aktivitas fisik secara normal dan tidak mengisi kuisisioner dengan lengkap. Jumlah sampel ditentukan secara *purposive sampling* yaitu sampel diambil sesuai kebutuhan secara acak hingga memenuhi perhitungan jumlah sample minimal 278.

Tingkat aktivitas fisik diukur menggunakan kuisisioner *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ) jenis panjang (*long form*) yang diisi mandiri (*self administration*) baik secara *online* (Google form) maupun *offline* (kertas kuisisioner). Kuisisioner berisi 27 pertanyaan yang dibagi menjadi beberapa domain aktivitas fisik di antaranya, aktivitas fisik pada hari-hari kerja, aktivitas fisik perjalanan ke tempat lain, aktivitas di lingkungan tempat tinggal dan aktivitas fisik rekreasi. Tinggi *Metabolic Equivalent of Task* (MET) >3000 MET-menit/minggu, Sedang jika >600 MET-menit/minggu, Rendah jika <600 MET-menit/minggu. IMT ditentukan secara tidak langsung dengan menanyakan data berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) dalam

kuisisioner yang sama dan kemudian dihitung menggunakan rumus  $BB(kg)/TB^2(m^2)$  yang diklasifikasikan menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menjadi kurus berat jika  $IMT < 17,0 \text{ kg/m}^2$ ; kurus ringan  $17,0 - 18,4 \text{ kg/m}^2$ ; normal  $18,5 - 25 \text{ kg/m}^2$ , gemuk ringan jika  $IMT 25,1 - 27,0 \text{ kg/m}^2$  dan gemuk berat  $>27,0 \text{ kg/m}^2$ .

Penelitian ini telah mendapat ijin etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan FKUB dengan nomor Kelaikan Etik 147/EC/KEPK/06/2016. Hasil penelitian dianalisis secara bivariate dengan uji Chi-square untuk menentukan adanya hubungan antara tingkat aktivitas fisik dan IMT, dengan nilai tingkat kepercayaan 95% menggunakan SPSS for Mac versi 22 dan grafik dibuat menggunakan Graph Prism 8 for Mac.

## Hasil

Dari total 944 mahasiswa PS SKed, didapatkan 297 responden. Dari total responden tersebut dieksklusi 2 responden karena pengisian kuisisioner yang tidak lengkap, sehingga jumlah responden yang dianalisis adalah 295 sudah melebihi jumlah sampel minimal. Deskripsi data umum responden tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik responden penelitian

Karakteristik Responden	Kategori	Jumlah (n)	Frekuensi (%)
Usia	16-18	93	32
	19-21	184	62
	22-24	19	6
Jenis Kelamin	Laki-Laki	76	26
	Perempuan	219	74
Tahun Masuk/Angkatan	2015	69	23
	2016	78	26
	2017	82	28
	2018	68	23
Aktivitas Fisik	Tinggi	108	21
	Sedang	125	42
	Rendah	62	37

Lanjutan Tabel 1. Karakteristik responden penelitian

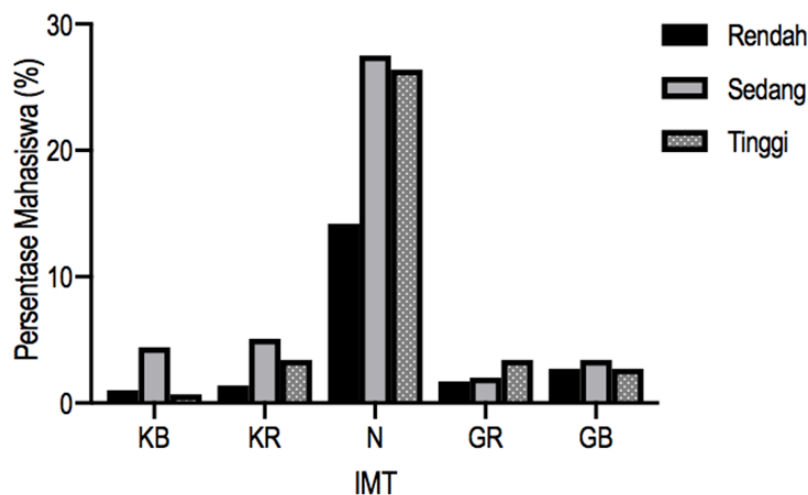
Karakteristik Responden	Kategori	Jumlah (n)	Frekuensi (%)
Indeks Massa Tubuh (IMT)	Kurus Berat (KB)	18	6
	Kurus Ringan (KR)	29	10
	Normal (N)	201	68
	Gemuk Ringan (GR)	21	7
	Gemuk Berat (GB)	26	9

Sebagian besar berusia 19-21 tahun (62%), berjenis kelamin perempuan (74%), lebih kurang terdistribusi merata pada semua angkatan (23-28%). Hasil tingkat aktivitas fisik yang dominan adalah tingkat sedang (42%) dan IMT tergolong normal (68%).

Distribusi IMT berdasarkan tingkat aktivitas fisik pada Gambar 1 menunjukkan bahwa dalam seluruh klasifikasi IMT, sebagian besar didominasi oleh tingkat aktivitas fisik sedang dan tinggi, kecuali pada kurus berat terutama

rendah dan sedang. Sebagian besar mahasiswa yang memiliki IMT normal dengan tingkat aktivitas fisik tingkat sedang dan tinggi. Pada IMT yang normal juga memiliki tingkat aktifitas fisik rendah yang lebih banyak dibanding klasifikasi IMT lainnya.

Namun dari hasil analisis hubungan tingkat aktivitas fisik dengan IMT pada Tabel 2 menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan ( $p > 0,05$ ).



Gambar 1. IMT berdasarkan persentase tingkat aktivitas fisik mahasiswa kedokteran.

Keterangan: KB=Kurus Berat; KR=Kurus Ringan; N=Normal; GR=Gemuk Ringan; GB=Gemuk Berat. Data disajikan dalam satuan persentase (%) jumlah mahasiswa.

Tabel 2. Analisis hubungan tingkat aktivitas fisik dengan IMT mahasiswa kedokteran

IMT	Tingkat Aktivitas Fisik (%)			nilai p
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Kurus Berat (KB)	1,0	4,4	0,7	0,143
Kurus Ringan (KR)	1,4	5,1	3,4	
Normal (N)	14,2	27,5	26,4	
Gemuk Ringan (GR)	1,7	2,0	3,4	
Gemuk Berat (GB)	2,7	3,4	2,7	

%; persentase jumlah dari total responden

## Pembahasan

Gambaran responden penelitian secara umum sudah mewakili populasi mahasiswa PS Sked FKUB yang sebagian besar berusia 19-21 tahun dan terutama berjenis kelamin perempuan. Distribusi pada masing-masing tahun angkatan setara sehingga dapat mewakili keseluruhan semester yang sedang berjalan di PS SKed. Gambar tersebut serupa dengan beberapa penelitian pada mahasiswa yang juga didominasi oleh usia 19–21 tahun dan perempuan.<sup>12,13</sup>

Usia dan jenis kelamin dapat mempengaruhi tingkat aktivitas fisik, yaitu pada usia muda dan jenis kelamin laki-laki memiliki tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi. Hal tersebut dapat diduga menyebabkan tingkat aktivitas fisik mahasiswa PS SKed sebagian besar pada tingkat sedang, namun pada penelitian ini tidak dilakukan analisis lebih lanjut.<sup>10,13</sup>

Tingkat aktivitas fisik klasifikasi sedang ini, berbeda dengan penelitian sebelumnya pada lokasi yang sama yaitu pada PS SKed FKUB dan yang berbeda yaitu pada Fakultas Kedokteran Udayana. Hal tersebut dapat terjadi karena perbedaan instrumen pengukuran Tingkat aktivitas fisik yang sebelumnya menggunakan GPAQ dari WHO dan kini menggunakan IPAQ. Sementara, di Universitas Udayana yang juga sama-sama menggunakan IPAQ memiliki distribusi responden yang berbeda yaitu lebih banyak laki-laki dibanding perempuan.

Mahasiswa sebagai golongan remaja, rekomendasinya memiliki tingkat aktivitas fisik yang tinggi sebagai upaya menurunkan faktor risiko NCD. Aktivitas fisik tingkat sedang dapat terjadi karena kegiatan akademik yang terlalu padat di lingkungan kampus sehingga tidak memiliki waktu untuk melakukan aktivitas fisik.<sup>14</sup> Selain itu, hal ini dapat terjadi karena kurangnya aktivitas olahraga dan lebih banyaknya aktivitas di depan layar, seperti yang disebutkan pada penelitian oleh Khan *et al.*, 2016 di Fakultas Kedokteran India yang

sebagian besar 197 dari 244 (80,7%) siswa tidak bermain olahraga dan memiliki waktu rata-rata untuk menonton televisi atau bekerja di komputer adalah 120 menit sehari.<sup>15</sup>

IMT responden sebagian besar tergolong normal, sesuai dengan penelitian di Fakultas Kedokteran Arabian Gulf University yang 57,5% mahasiswa prekliniknya juga memiliki status IMT normal.<sup>16</sup> Hal ini berbeda dengan penelitian pada Fakultas Kedokteran di India yang sebagian besar (46% terdiri dari 30% laki-laki dan 16% perempuan) tergolong preobesitas dengan BMI  $\geq 25,0$  kg/m<sup>2</sup>. Pada penelitian tersebut juga dilakukan pengukuran jenis obesitas menggunakan rasio ukuran perut dan pinggul yang menemukan obesitas sentral pada 46% laki-laki dan 31,4% siswa perempuan.<sup>15</sup> Sedangkan di Fakultas Kedokteran Malaysia juga, terdapat 30,1% mahasiswa stase klinik mengalami *overweight* atau obesitas bahkan pada masa klinik yang aktivitas pendidikannya lebih aktif dibanding masa pre-klinik.<sup>17</sup>

Pada penelitian ini, tingkat aktivitas fisik mahasiswa yang termasuk kriteria sedang dan tinggi ternyata tidak berhubungan signifikan dengan IMT. Berbeda dengan yang terdapat di UniKL Royal College of Medicine Perak, Malaysia dengan sampel berjumlah 250 responden mahasiswa, 68,8% memiliki IMT normal, 11,2% *overweight* dan 2,8% obesitas yang berkorelasi positif yang signifikan dengan durasi aktivitas fisiknya.<sup>18</sup> Demikian juga pada Fakultas Kedokteran Arabian Gulf University yang disebutkan IMTnya tergolong normal sebelumnya, diidentifikasi bahwa mahasiswa kedokteran telah melaksanakan praktek aktivitas fisik yang sesuai (54,3%).<sup>16</sup>

Namun, hasil ini serupa dengan penelitian Sharma *et al.*, (2018), pada 150 sampel Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter di JNM Medical College, Raipur, India menunjukkan bahwa pada sampel yang memiliki aktivitas fisik yang rendah (83%) juga tidak didapatkan kelebihan berat badan dan obesitas.<sup>15,19</sup>

Hal tersebut menunjukkan adanya faktor selain aktivitas fisik yang lebih berperan dalam menjaga terjadinya IMT *overweight* dan obesitas pada mahasiswa yaitu pola makan, pola tidur, kebiasaan merokok, dan minuman beralkohol yang tidak dilakukan eksplorasi lebih jauh pada penelitian ini.<sup>19,20,21</sup>

Perubahan IMT melibatkan hampir semua sistem organ termasuk sistem endokrin dan sistem saraf sebagai regulator homeostasis. Pada sistem respirasi, peningkatan IMT menyebabkan peningkatan tekanan intraabdominal dan perubahan beban tubuh pada bagian ventral tubuh menghambat pergerakan fisiologis paru-paru sehingga terjadi *obesity hypoventilation system*. Keadaan tersebut dapat mengganggu kualitas tidur hingga kelainan *obstructive sleep apnoea* (OSA). OSA dapat berlanjut menjadi hipertensi pulmoner, abnormalitas denyut jantung dan kelelahan yang berlebihan yang dapat mengganggu tingkat aktivitas fisik.<sup>22</sup>

Pada sistem gastrointestinal, peningkatan IMT meningkatkan tekanan abdominal yang menekan *sphincter cardiac* lambung dan menyebabkan isi gaster mengalami regurgitasi ke esofagus. Pada sistem endokrin, peningkatan IMT menyebabkan resistensi insulin dan jalur leptin. Demikian pula sebaliknya gangguan sistem endokrinlah yang lebih menyebabkan peningkatan IMT, antara lain penurunan hormon thyroid yang menurunkan metabolisme, kortisol saat stres yang meningkatkan pemecahan massa otot dan penyimpanan energi. Kondisi stres akibat beban akademik dapat menjadi faktor perancu hubungan antara IMT dan tingkat aktivitas fisik, namun tidak diteliti dalam penelitian ini.<sup>22</sup>

IMT yang lebih tinggi dari normal juga berpengaruh pada sistem integumen, peningkatan jaringan lemak meningkatkan inflamasi jaringan dermis, menyebabkan *immune mediated hidradenitis suppurativa*. Kondisi proinflamasi juga berhubungan

dengan psoriasis. Sedangkan IMT yang lebih rendah dari normal juga menyebabkan penebalan dermis yang kering, tebal, kurangnya eksfoliasi dan pertumbuhan rambut halus (*lanugo*). Perubahan tersebut dapat mempengaruhi *self image* yang secara tidak langsung memengaruhi tingkat aktivitas fisik.<sup>22</sup>

Selain pengaruh perubahan IMT pada berbagai sistem organ yang dapat mempengaruhi tingkat aktivitas fisik telah disebutkan sebelumnya, IMT juga dipengaruhi beberapa hal selain tingkat aktivitas fisik. Hereditas kini juga berhubungan erat dengan IMT, antara lain akibat gangguan gen leptin dan melacortin-4 reseptor yang merupakan energi vital untuk homeostasis. Abnormalitas IMT melibatkan faktor genetik dan lingkungan serta epigenetik. IMT berhubungan erat dengan pola *intake* makanan. Jika tubuh memakan kalori lebih tinggi dari yang dikeluarkannya, maka jalur kalori diaktifkan yang mendorong terbentuknya jaringan adiposa lebih banyak. Demikian pula sebaliknya, jika *intake* makanan lebih rendah dibanding pengeluarannya, maka jalur katabolismenya yang lebih diaktifkan, sehingga terjadi pemecahan jaringan lemak dan otot serta merubah proporsi berat dan tinggi badan.<sup>22,23</sup>

Keterbatasan penelitian ini antara lain pengukuran tingkat aktivitas fisik yang dilakukan secara tidak langsung menggunakan IPAQ versi panjang yang telah terbukti valid dan reliable dalam menentukan tingkat aktivitas fisik. Namun, metode penentuan IMT yang secara tidak langsung pada penelitian ini, selanjutnya perlu dikonfirmasi dengan data status gizi lainnya seperti lingkaran perut dan lingkaran pinggul. Selain itu, tidak dipertimbangkannya faktor-faktor perancu yang dapat mempengaruhi perhitungan IMT dan tingkat aktivitas fisik seperti *intake* makanan harian, dan kondisi sakit akut atau kronis pada berbagai sistem organ tubuh.

Namun, hasil penelitian ini dapat menjadi sumber referensi awal sebagai suatu studi kasus hubungan IMT dan tingkat aktivitas fisik pada Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran yang bermanfaat sebagai *screening* identifikasi awal risiko obesitas dan kurangnya tingkat aktivitas fisik.

### Kesimpulan

Tingkat aktivitas fisik mahasiswa PS SKed FKUB tergolong sedang dan IMT termasuk Normal, namun tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara tingkat aktivitas fisik dengan IMT. Diduga terdapat faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi IMT yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

### Saran

Penelitian selanjutnya perlu menggunakan metode penentuan IMT secara langsung atau panduan keseragaman alat ukur untuk meningkatkan validitas dan realibilitas variabel penelitian. Selain itu juga perlu diteliti faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi IMT dan tingkat aktivitas fisik, dari segala aspek fisik dan psikis yang holistik serta mempertimbangkan faktor-faktor perancu hubungan tersebut, sehingga dapat menjadi bagian dari intervensi komprehensif pencegahan NCD sejak dini, khususnya pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran sebagai calon Dokter masa depan yang sehat dan profesional.

### Daftar Pustaka

1. WHO. Global Status Report on Non-communicable Diseases: Description of the Global Burden of NCDs, Their Risk Factors and Determinants. World Health Organization. 2011.
2. Wagner KH & Brath H. Global View on the Development of Non Communicable Diseases. *Preventive Medicine*. 2011; 54 Suppl:S38-41.
3. WHO. Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks. Bulletin of the World Health Organization. 2009.
4. WHO. Physical Inactivity: A Global Public Health Problem. World Health Organization. 2015.
5. WHO. Media Centre Obesity and Overweight. World Health Organization. 2015.
6. Supriyanto A. *Obesitas, Faktor Penyebab dan Bentuk-Bentuk Terapinya*. Penerbit Igarss. 2014.
7. Huang TTK, Harris KJ, Lee RE, Nazir N, Born W, and Kaur H. Assessing Overweight, Obesity, Diet, and Physical Activity in College Students. *Journal of the American College Health Association*. 2003; 52(2): 83-6. DOI: 10.1080/07448480309595728.
8. Darmidy V. Perbandingan Tingkat dan Pola Aktivitas Fisik Siswa SMU dengan Mahasiswa Fakultas Kedokteran di Jakarta Pusat dalam Hubungannya dengan Berat Badan Lebih. Tugas Akhir. Jakarta: FK UI. 2014.
9. International Physical Activity Questionnaire Group. International Physical Activity Questionnaire Short Last 7 Days Self-Administered Format For Use With Young And Middle Aged Adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2002.
10. Habut MY, Nurmawan IPS, and Wiryanthini IAD. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik Terhadap Daya Tahan Kardiovaskular pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2016; 4(2):45-51 DOI: <https://doi.org/10.24843/MIFI.2016.v04.i02.p08>.
11. Riskawati YK, Prabowo ED, and Al Rasyid H. Tingkat Aktivitas Fisik Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Tahun Kedua, Ketiga, Keempat. *Majalah Kesehatan*. 2018; 5(1):27-32. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.majalahkesehatan.005.01.4>.

12. Al-Isa AN, Campbell J, Desapriya E, and Wijesinghe N. Social and Health Factors Associated with Physical Activity Among Kuwaiti College Students. *Journal of Obesity*. Volume 2011, Article ID 512363. <https://doi.org/10.1155/2011/512363>.
13. Afzal F, Rasul A, Basharat A, et al. Prevalence of Physical Inactivity in Students of Sargodha Medical College. *Journal of Novel Physiotherapies*. 2018; 08(03). DOI: 10.4172/2165-7025.1000390.
14. Lakshmi Y, Devi Bv, and Professor A. A Study of Body Mass Index among Medical Students in A Tertiary Care Teaching Hospital. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences Ver IV*. [Internet]. 2015; 14(3):2279–861. Available from: [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org).
15. Khan ZN, Assir MZ, Shafiq M, Chaudhary AEG, and Jabeen A. High Prevalence of Preobesity and Obesity among Medical Students of Lahore and Its Relation with Dietary Habits and Physical Activity. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 2016; 20(2):206–210. DOI: 10.4103/2230-8210.176357.
16. Alzayani S, and Hamadeh R. Body Mass Index and Physical Activity of Medical Students: A Cross-Sectional Study at The Arabian Gulf University. *Journal of Applied Life Sciences International*. 2015; 3(1):1-6. <https://doi.org/10.9734/JALSI/2015/17255>.
17. Ismail S, Chong W LRCN, Y BN, et al. The Prevalence of Obesity among Clinical Students In Malaysian Medical School. *Singapore Medical Journal*. 2010; 51(2):126-32.
18. Sugathan, S., Bagh, D.S. Prevalence and Correlates of Overweight and Obesity among Medical Students in Ipoh, Malaysia. *Academic Medical Journal of India*. 2014; 2(1):22-24.
19. Sharma H. Association of Physical Activity, Body Mass Index and Dietary Pattern among Medical Undergraduate Students of Raipur Chhattisgarh: A Cross-Sectional Study. *Global journal for Research Analysis*. 2017; VI(XI).
20. Dare S, Mackay DF, and Pell JP. Relationship between Smoking and Obesity: A Cross-Sectional Study of 499,504 Middle-Aged Adults in The UK General Population. *PLoS ONE*. 2015; 10(4):e0123579. doi: 10.1371/journal.pone.0123579.
21. Chourdakis M, Tzellos T, Papazisis G, Toulis K, and Kouvelas D. Eating Habits, Health Attitudes and Obesity Indices among Medical Students in Northern Greece. *Appetite*. 2010 Dec; 55(3):722-5. DOI: 10.1016/j.appet.2010.08.013.
22. Zierle-Ghosh A, and Jan A. Physiology, Body Mass Index (BMI). [Internet]. *StatPearls*. 2018 [cited 2020 Nov 20]: Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30571077>.
23. Sherwood L. *Human Physiology from Cells to Systems*. 9<sup>th</sup> Edition. Boston: Cengage Learning. 2016.