

Volume 3. Nomor 2. April 2021

T M J

Tarumanagara Medical Journal



UNTAR

FAKULTAS
KEDOKTERAN

p-ISSN 2654-7147

e-ISSN 2654-7155

Publikasi oleh:
Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S. Parman no.1, Jakarta Barat
tmj@fk.untar.ac.id

GEDUNG
DR. H. D. GOEWONDO



UNIVERSITAS
TARUMANAGARA

DAFTAR ISI

ARTIKEL ASLI

- Gambaran tingkat pengetahuan, sikap dan perilaku mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara mengenai scabies periode Oktober-Desember 2020** 233 - 240
Beatrice Elizabeth Elena dan Chrismery Song
- Pengaruh *sleep hygiene* terhadap durasi tidur anak kelas 1-6 di SD X Jakarta Barat** 241 - 249
Bernice Helsa Kurniawati dan Herwanto
- Kemampuan manajemen waktu mahasiswa tahap profesi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara** 250 - 260
Carine Nadia Hanafi dan Yoanita Widjaja
- Perbandingan aktivitas antioksidan berbagai minuman ekstrak buah-buahan dalam kemasan** 261 - 273
Cipta Mahendra, Ayly Margaret dan Evelyn Loanda
- Gejala dan komorbid yang memengaruhi mortalitas pasien positif COVID-19 di Jakarta Timur, Maret-September 2020** 274 - 283
Clement Drew dan Asri C. Adisasmita
- Pengaruh mendengarkan musik saat membaca dengan daya ingat mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara** 284 - 288
Darren Christopher dan Enny Irawaty
- Gambaran jenis anemia ibu hamil multipara di RS Citra Medika Sidoarjo periode 2016-2020** 289 - 297
Eunike Alicia Valentina dan Marina Ludong
- Pemenuhan persyaratan kandungan kalsium pada label produk formula bayi 0-12 bulan** 298 - 304
Gabriella Evelyn Kamolie dan Wiyarni Pambudi
- Hubungan kerja *shift* dengan tekanan darah: *Systematic review*** 305 - 314
Gani Mubarak Susanto, Zainal Mustafa, Sri Wahyuningsih, Yanti Harjono dan Citra Ayu Aprilia

Hubungan rasio asupan natrium berbanding kalium dengan penyakit hipertensi pada lansia	315 - 322
Gautami dan Meilani Kumala	
Prevalensi dan faktor-faktor yang memengaruhi terjadinya <i>binge eating disorder</i> pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2014	323 - 327
Ivany Lestari Goutama dan Arlends Chris	
Karakteristik maternal dan faktor obstetrik terkait persalinan prematur di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo	328 - 336
Julia Herdiman dan Rima Irwinda	
Hubungan tingkat pendidikan dengan pengetahuan dalam penggunaan antibiotika di lingkungan SMA/SMK Kecamatan Tambelang Kabupaten Bekasi	337 - 343
Luthfi Handayanti dan Shirly Gunawan	
Gambaran gejala sindrom genitourinaria pada perempuan pasca menopause di Panti Werdha Wisma Mulia dan Panti Werdha Berea Jakarta Barat	344 - 349
Melisa Canggra dan Adriana Kumala Dewi	
Hubungan penggunaan <i>pantyliner</i> dengan kejadian <i>fluor albus</i> pada mahasiswi Universitas X di Jakarta	350 - 355
Natasya Anditha Putri dan Linda Sulistiani Budiarmo	
Pemenuhan persyaratan kandungan zat besi pada label produk formula bayi 0-12 bulan	356 - 360
Ni Putu Dian Prakanita Dewi dan Wiyarni Pambudi	
Pengaruh aktivitas fisik terhadap fungsi kognitif dengan uji waktu reaksi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara	361 - 367
Paulina Selvilla dan Susy Olivia Lontoh	
Gambaran kadar sebum kulit wajah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara penderita akne vulgaris	368 - 374
Priscilla Clara Agatha, Linda Julianti Wijayadi dan Sony Sugiharto	
Pemetaan status gizi berdasarkan indeks massa tubuh dan komposisi tubuh pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2015 dan 2016	375 - 383
Regina Theodora Yoshe dan Meilani Kumala	

- Faktor risiko pemakaian ventilator mekanik lebih dari 24 jam pasca bedah pintas arteri koroner di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo** 384 - 392
Rizky Ramadantie dan Asri C Adisasmita
- Hubungan kecukupan asupan sayur dan buah terhadap tekanan darah pasien usia produktif di Puskesmas Kecamatan Kalideres Jakarta Barat** 393 - 400
Salma Fikri Raprianti dan Idawati Karjadidjaja
- Karakteristik maternal, diagnosis dan komplikasi obstetrik pada penyedia layanan kesehatan sekunder Kota Bekasi Indonesia** 401 - 406
Sofi Mardiah dan Asri C. Adisasmita
- Gambaran perilaku kebersihan diri terkait infestasi kutu kepala (*Pediculus humanus capitis*) pada santriwati di Pondok Pesantren Anshor Al-Sunnah Riau** 407 - 413
Vanessa Analdi dan Irene Dorthy Santoso
- Gambaran kebiasaan merokok dengan gejala kesemutan di jari-jari ekstremitas pada masyarakat Jabodetabek** 414 - 423
Yesisca dan Sari Mariyati Dewi Nataprawira
- Pengaruh perubahan posisi terhadap tekanan darah pada karyawan dan karyawan RSU Purwogondo** 424 - 431
Yusuf Damar Jatinugroho dan Susy Olivia Lontoh
- Imunodefisiensi primer dan deteksi dininya** 432 - 441
Cipta Mahendra
- Manifestasi dermatologik pada pasien gagal ginjal kronis** 442 - 451
Erico Lemuel Yonathan dan Hari Darmawan

Pengaruh perubahan posisi terhadap tekanan darah pada karyawan dan karyawan RSU Purwokondo

Yusuf Damar Jatinugroho¹, Susy Olivia Lontoh^{2,*}

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

² Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

*korespondensi email: susyo@fk.untar.ac.id

ABSTRAK

Salah satu cara menilai kesehatan sistem kardiovaskular adalah dengan mengukur tekanan darah. Perubahan nilai tekanan darah dapat dipengaruhi oleh perubahan posisi pada saat pemeriksaan. Ketika seseorang dalam keadaan spontan berubah posisi dari berbaring, lalu duduk atau berdiri, perubahan tekanan darah juga terjadi. Studi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan posisi terhadap tekanan darah pada karyawan dan karyawan RS Purwokondo. Metode yang digunakan adalah *experimental* dengan *pre-test and post-test design*. Responden studi sebanyak 80 orang memiliki rerata usia 29.98 tahun dengan usia terendah 18 tahun dan tertinggi 56 tahun. Tekanan darah sistolik saat berbaring adalah 118,18±13,982 mmHg, tekanan darah sistolik saat duduk adalah 116,34±13,281 mmHg dan tekanan sistolik saat berdiri adalah 113,00±14,142 mmHg. Hasil ini menunjukkan adanya penurunan tekanan darah sistolik dari posisi berbaring ke duduk lalu ke berdiri. Tekanan darah diastolik saat berbaring 77,13±9,404 mmHg, tekanan darah diastolik saat duduk adalah 79,13±9,458 mmHg dan tekanan diastolik saat berdiri adalah 79,28±9,544 mmHg. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan tekanan darah diastolik dari posisi berbaring ke duduk lalu ke berdiri. Hasil perbandingan rerata uji *paired sample t-test* menunjukkan terdapat perbedaan bermakna pada tekanan darah sistolik duduk terhadap berdiri dan tekanan darah diastolik berbaring terhadap duduk dengan nilai $p < 0,05$, tetapi tidak bermakna pada tekanan darah sistolik berbaring terhadap duduk dan tekanan darah distolik duduk terhadap berdiri.

Kata kunci: tekanan darah, posisi

PENDAHULUAN

Salah satu indikator untuk menilai sistem kardiovaskular dapat dilakukan melalui prosedur pengukuran tekanan darah. Tekanan darah seseorang dipengaruhi oleh berbagai faktor di antaranya adalah umur, gender, aktivitas fisik serta perubahan posisi tubuh. Pengukuran tekanan darah merupakan pemeriksaan klinik yang sering dilakukan dan penting karena keputusan terapeutik bergantung pada akurasi. Ketepatan akurasi

sangat bergantung pada jumlah pengukuran dan keadaan selama prosedur.^{1,2} Respon tekanan darah terhadap perubahan posisi tubuh telah digunakan dalam studi epidemiologi sebagai ukuran reaktivitas kardiovaskular. Sparrow et al melaporkan terjadi peningkatan tekanan darah diastolik sebanyak 10 mm Hg atau lebih dari posisi tidur terlentang ke berdiri secara signifikan. Pada studi lebih lanjut

didapatkan hasil bahwa perbedaan antara tekanan darah posisi terlentang dan duduk berhubungan positif dengan perkembangan terjadinya hipertensi sistemik yang tidak tergantung pada posisi.³

Tekanan darah biasanya diukur dalam posisi duduk atau terlentang. Kedua posisi tersebut memberikan nilai pengukuran yang berbeda meski teknik yang dilakukan sama. Oleh karena itu, setiap kali nilai tekanan darah dicatat sebaiknya posisi tubuh juga harus dicatat.^{4,5} Nilai tekanan darah berdasarkan perubahan posisi antar individu sangat bervariasi. Posisi tubuh diketahui memengaruhi tekanan darah. Studi oleh Netea et al memperlihatkan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik secara signifikan lebih tinggi pada posisi terlentang daripada dalam posisi duduk, penurunan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik dari duduk atau terlentang ke berdiri dan juga memperlihatkan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik keduanya signifikan lebih tinggi pada posisi terlentang daripada pada posisi duduk.^{6,7}

Tekanan diastolik saat duduk lebih tinggi daripada saat pasien terlentang sebanyak 5 mmHg. Tekanan sistolik bisa lebih tinggi 8 mmHg saat lengan sejajar dengan jantung seperti saat pasien dalam posisi terlentang daripada duduk. Selain

perubahan posisi, perbedaan posisi saat pemeriksaan, misalnya posisi punggung, kaki, dan lain-lain juga dapat memengaruhi hasil tekanan darah. Seorang yang menopang lengannya sendiri juga dapat meningkatkan hasil pembacaan tekanan darah. Saat duduk di meja pemeriksaan dan punggung pasien tidak didukung maka hasil tekanan diastolik dapat meningkat sebesar 6 mmHg. Menyilangkan kaki juga dapat meningkatkan tekanan sistolik 2-8 mmHg. Posisi lengan juga memainkan peran dramatis dalam kesalahan nilai. Jika lengan berada di bawah level jantung, nilainya akan terlalu tinggi dan jika lengan berada di atas level jantung, nilainya akan lebih rendah. Untuk setiap inci lengan berada di atas atau di bawah ketinggian jantung, akan ditemukan perbedaan 2 mmHg.⁷

Pengukuran tekanan darah sering dilakukan dengan tidak memperhatikan dalam posisi terlentang atau duduk, karena perbedaan tekanan darah antara posisi terlentang dan duduk ternyata relatif kecil sehingga seringkali petugas kesehatan tidak mempertimbangkan efek posisi ketika menginterpretasikan hasil pengukuran tekanan darah.^{7,8} Perbedaan rata-rata beberapa milimeter mmHg dapat memiliki implikasi yang relevan karena individu-individu dengan perbedaan

tekanan darah yang lebih besar yang diukur dalam posisi terlentang atau duduk dapat berisiko terhadap perubahan substansial dalam riwayat terapi mereka sesuai dengan posisi saat pengukuran. Sebagai contoh, tekanan darah individu mungkin telah diukur dalam posisi duduk sebelum terapi dan dalam posisi terlentang pada saat sesudah terapi. Hal ini menyebabkan efek terapi mungkin terlalu tinggi atau bahkan sebaliknya sehingga akan mengarah pada strategi terapi yang mungkin tidak akurat atau bahkan salah. Dengan demikian, kuantifikasi yang lebih tepat dari perbedaan tekanan darah sesuai dengan posisi tubuh, terutama untuk subjek dalam pengobatan hipertensi aktif merupakan hal penting dalam interpretasi mereka terhadap hasil pengukuran tekanan darah.^{9,10}

Berdasarkan uraian diatas, posisi tubuh dapat memengaruhi tekanan darah namun kurang menjadi perhatian dalam pengukuran tekanan darah serta masih banyaknya perbedaan terkait hasil tekanan darah berdasarkan perubahan posisi tubuh. Hal ini membuat penulis tertarik untuk melakukan studi untuk mengetahui pengaruh perubahan posisi terhadap tekanan darah pada karyawan dan karyawan RS Purwogondo.

METODE PENELITIAN

Desain studi ini adalah penelitian *experimental* secara *pre-test and post-test design* dengan membandingkan rerata tekanan darah terhadap perubahan posisi berbaring, duduk dan berdiri pada karyawan dan karyawan RSU Purwogondo. Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu *consecutive non-random sampling*. Kriteria inklusi dalam studi ini adalah responden karyawan dan karyawan RSU Purwogondo, bersedia menjadi Responden, usia produktif 15 - 64 tahun. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah responden yang sedang menggunakan obat-obatan anti hipertensi, memiliki riwayat penyakit jantung dan minum minuman yang mengandung kafein.

Teakanan darah responden diukur menggunakan *Sphyngomamometer* digital yang di lakukan pada posisi berbaring, duduk dan berdiri. Data yang telah diperoleh dilakukan uji normalitas untuk melihat normalitas distribusi data dan uji parametrik untuk menganalisa rerata perbedaan tekanan darah sistolik dan diastolik pada perubahan posisi dengan *T-test* berpasangan. Hasil uji bermakna jika didapatkan nilai $p < 0,05$.

HASIL

Delapan puluh responden studi ini terdiri dari 23 (28.8%) laki-laki dan 57 (71.3%) perempuan. Responden memiliki rerata usia 29,98 tahun dengan usia minimum 18 tahun dan maksimum 56 tahun. Mayoritas responden pada rentang usia 21-30 tahun, yaitu sebesar 47 (58.8%) responden.

Rerata tekanan darah sistolik saat berbaring adalah 118,18±13,982 mmHg,

rerata tekanan darah sistolik duduk adalah 116,34±13,281 mmHg dan rerata tekanan darah sistolik berdiri adalah 113,00±14,142 mmHg. Rerata tekanan darah diastolik berbaring adalah 77,13±9,404 mmHg, rerata tekanan darah diastolik duduk adalah 79,13±9,458 mmHg dan rerata tekanan darah diastolik berdiri adalah 79,28±9,544 mmHg. (Tabel 1)

Tabel 1. Karakteristik responden (N=80)

Karakteristik	Jumlah (%)	Mean ± SD	Median (Max;Min)
Usia (tahun)		29,98±8,223	28,00 (56;18)
• 18 – 20	4 (5)		
• 21 – 30	47 (58,8)		
• 31 – 40	20 (25)		
• 41 – 50	8 (10)		
• 51 – 56	1 (1,3)		
Jenis Kelamin			
• Laki-laki	23 (28,8)		
• Perempuan	57 (71,3)		
Tekanan Darah Sistolik	80 (100)		
• Berbaring		118,18±13,982 mmHg	115,50 (157;89)
• Duduk		116,34±13,281 mmHg	114,00 (151;90)
• Berdiri		113,00±14,142 mmHg	111,00 (151;86)
Tekanan Darah Diastolik	80 (100)		
• Berbaring		77,13±9,404 mmHg	76,00 (105;58)
• Duduk		79,13±9,458 mmHg	79,00 (105;57)
• Berdiri		79,28±9,544 mmHg	79,00 (106;59)

Tabel 2 memperlihatkan hasil rerata perbedaan tekanan darah antara posisi berbaring, duduk, dan berdiri pada uji T berpasangan. Perbandingan antara tekan-

an darah sistolik berbaring dan duduk didapatkan sebesar 1,837 ± 8,938 mmHg dengan nilai p = 0,070 (p >0,05). Pada perbandingan antara tekanan darah

sistolik duduk dan berdiri didapatkan mean \pm SD sebesar $3,338 \pm 7,096$ mmHg, $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Pada perbandingan antara tekanan darah diastolik berbaring dan duduk didapatkan mean \pm SD sebesar

$2,000 \pm 7,495$ mmHg nilai $p = 0,019$; ($p < 0,05$). Pada perbandingan tekanan darah diastolik duduk dan berdiri didapatkan mean \pm SD sebesar $0,150 \pm 5,947$ mmHg nilai $p = 0,822$ ($p > 0,05$).

Tabel 2. Perbandingan rerata tekanan darah sistolik dan diastolic terhadap posisi berbaring, duduk dan berdiri

Tekanan Darah	Mean \pm Std. Deviasi	p
Sistolik berbaring – sistolik duduk	$1,837 \pm 8,938$ mmHg	0,070
Sistolik duduk – sistolik berdiri	$3,338 \pm 7,096$ mmHg	0,000*
Diastolik berbaring – diastolik duduk	$2,000 \pm 7,495$ mmHg	0,019*
Diastolik duduk – diastolik berdiri	$0,150 \pm 5,947$ mmHg	0,822

*hasil bermakna, $p < 0,05$

PEMBAHASAN

Hasil pengukuran rerata tekanan darah pada Tabel 1 dengan posisi berbaring menunjukkan rerata tekanan darah darah sistolik saat berbaring adalah $118,18 \pm 13,982$ mmHg, rerata tekanan darah sistolik duduk adalah $116,34 \pm 13,281$ mmHg dan rerata tekanan darah sistolik berdiri adalah $113,00 \pm 14,142$ mmHg. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan nilai tekanan darah sistolik dari posisi berbaring, duduk, dan berdiri dimana terjadi penurunan tekanan darah sistolik dari posisi berbaring ke posisi duduk dan dari posisi duduk ke posisi berdiri. Rerata tekanan darah diastolik berbaring adalah $77,13 \pm 9,404$ mmHg, rerata tekanan darah diastolik duduk adalah $79,13 \pm 9,458$

mmHg dan rerata tekanan darah diastolik berdiri adalah $79,28 \pm 9,544$ mmHg. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan nilai tekanan darah diastolik dari posisi berbaring, duduk, dan berdiri dimana terjadi peningkatan tekanan darah diastolik dari posisi berbaring ke posisi duduk dan dari posisi duduk ke posisi berdiri, namun terdapat penurunan nilai minimum tekanan darah diastolik dari posisi berbaring ke posisi duduk. Hasil studi ini sejalan dengan studi oleh Manembu W dkk yang dilakukan pada 42 pegawai negeri sipil Kabupaten Minahasa Utara tentang pengaruh posisi duduk dan berdiri terhadap tekanan darah. Studi tersebut memperlihatkan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik

mengalami perubahan yang bermakna yakni terjadinya peningkatan tekanan darah dari posisi duduk ke posisi berdiri.¹¹

Mengenai hasil perbandingan rerata tekanan darah sistolik dan diastolik dari posisi berbaring terhadap posisi duduk dan posisi duduk terhadap berdiri, terdapat penurunan 1,58% tekanan darah sistolik duduk dibandingkan tekanan darah sistolik berbaring dan penurunan 2,95% tekanan darah sistolik berdiri dibandingkan tekanan darah sistolik duduk. Berdasarkan uji T berpasangan didapatkan hasil perbedaan yang bermakna pada perbedaan tekanan darah sistolik duduk terhadap berdiri dan diastolik berbaring terhadap duduk. Hasil studi ini sesuai dengan teori yang menyatakan tekanan darah yang dipengaruhi oleh gravitasi mengakibatkan kebocoran pada kompensasi saat berpindah dari posisi berbaring atau terlentang ke posisi tegak atau berdiri. Ketika terjadi perubahan dari posisi berbaring ke posisi berdiri, pada vena-vena ekstremitas bawah akan terjadi penumpukan darah akibat gaya gravitasi yang menurunkan aliran balik vena, sehingga isi sekuncup berkurang dan mengakibatkan curah jantung dan tekanan darah menurun (hipotensi ortostatik). Hipotensi ortostatik adalah keadaan respon tubuh terhadap gravitasi

yang mengakibatkan tekanan darah berubah saat seseorang berpindah dari posisi horizontal ke vertikal. Perubahan posisi dari duduk ke berdiri menyebabkan refleks baroreseptor diaktifkan dengan cepat untuk mengembalikan tekanan arteri sehingga tekanan arteri normal tidak berkurang lebih dari beberapa mmHg ketika seseorang berdiri dibandingkan dengan berbaring. Reflek baroreseptor adalah mekanisme jangka pendek penting untuk mengatur melalui efek segera pada jantung dan pembuluh darah.¹²⁻¹⁵

Pada studi ini didapatkan peningkatan 2,53% tekanan darah diastolik posisi duduk dibandingkan tekanan darah diastolik posisi berbaring dan peningkatan 0,19% tekanan darah diastolik posisi berdiri dibandingkan tekanan darah diastolik posisi duduk. Volume darah di kompartemen toraks yaitu vena sentral menyebabkan volum darah bergeser dari kaki. Keadaan ini meningkatkan *preload* pada jantung sehingga meningkatkan *volume stroke* meskipun peningkatan yang dihasilkan dalam *cardiac output* akan memengaruhi dengan pengurangan denyut jantung melalui aktivasi vagal dan simpatik.¹²⁻¹⁵

KESIMPULAN

Perubahan posisi memberikan pengaruh terhadap tekanan darah pada karyawan

dan karyawati RSUD Purwokondo yaitu terdapat penurunan rerata penurunan tekanan darah sistolik posisi duduk dibandingkan posisi berdiri dan peningkatan rerata tekanan darah diastolik posisi berbaring dibandingkan posisi duduk.

SARAN

Pada saat melakukan pemeriksaan tekanan darah perlu diperhatikan dan dicantumkan posisi subyek untuk dapat menjadi pertimbangan pada saat penentuan tatalaksana.

DAFTAR PUSTAKA

1. Armstrong RS. Nurses knowledge of error in blood pressure measurement technique. *International Journal of Nursing Practice*. 2002;8(3):118-26. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12000630/>.
2. Netea RT, Lenders JWM, Smith P, Thien T. Both body and arm position significantly influence blood pressure measurement. *Journal of Human Hypertension* June 2003;17(7): 459–62. Available from: <https://www.nature.com/articles/1001573>
3. Sparrow D, Rosner B, Vokonas PS, Weiss ST. Relation of blood pressure measured in several positions to the subsequent development of systemic hypertension: the Normative Aging Study. *Am J Cardiol*. Feb 1986; 57(4):218–21. Available from: [https://www.ajconline.org/article/0002-9149\(86\)90894-5/pdf](https://www.ajconline.org/article/0002-9149(86)90894-5/pdf)
4. Nardo CJ, Chambless LE, Light KC, Rosamond WD, Sharrett AR, Tell GS, et al. Descriptive epidemiology of blood pressure response to change in body position. *The ARIC Study. Hypertension*. 1999; 33(5): 1123-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10334798/>.
5. Netea RT, Smits P, Lenders JW, Thien T. Does it matter whether blood pressure measurements are taken with subjects sitting or supine? *J Hypertens* 1998;16:263-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9557918/>.
6. Netea RT, Lenders JW, Smits P, Thien T. Influence of body and arm position on blood pressure readings: an overview. *J Hypertens* 2003;21:237–41. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12821952/>.
7. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the AHA Council on HBP. *Circulation* 2005;111:697-716. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/01.hyp.0000150859.47929.8e>.
8. National Heart, Lung, and Blood Institute. Low blood pressure. 2010. Available from: www.nhlbi.nih.gov/health/healthtopics/topic/s/hyp/
9. Pierdomenico SD, Nicola MD, Esposito AL, Mascio RD, Balloone E, Lapenna D. Prognostic value of different indices of blood pressure variability in hypertensive patients. *Am J Hypertens* Aug 2009;22(8):842–7. Available from: <https://academic.oup.com/ajh/article/22/8/842/151165>
10. Giancarlo C, Pizzi C, Palma E, Bucci M, Schioppa F, Mazzetti A, et al. Differences in blood pressure by body positions (supine, fowler's and sitting) in hypertension subjects. *American Journal of Hypertension*. October 2011;24(10):1073-79. Available from: <https://academic.oup.com/ajh/article/24/10/1073/2281918>.
11. Manembu M, et al. September – Desember 2015. Pengaruh Posisi Duduk dan Berdiri terhadap Tekanan Darah Sisistolik dan Diastolik Pada Pegawai Negeri Sipil Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal e-Biomedik*. 2015;3(3):814-20. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/10150>.
12. Sherwood L. *Fisiologi manusia*. 6th ed. Yesdelita N, editor. Jakarta : EGC; 2012.
13. Ganong, W. F. 2009. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 22. Jakarta: EGC.

14. Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Simadibrata M, Setyohadi B, Syam AF, editors. Ilmu penyakit dalam. 6th ed. Jakarta: Interna Publishing. 2014. p_2269.
15. Guyton AC, Hall JE. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11. Rachman LY, et al, editor. Jakarta: EGC Medical Publisher, 2007.

Pengaruh aktivitas fisik terhadap fungsi kognitif dengan uji waktu reaksi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

Paulina Selvilla¹, Susy Olivia Lontoh^{2,*}

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

² Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

*korespondensi email: susyo@fk.untar.ac.id

ABSTRAK

Aktivitas fisik memiliki dampak menguntungkan terhadap kesehatan salah satunya sistem kognitif. Waktu reaksi merupakan parameter seberapa cepat respons terhadap rangsangan. Waktu reaksi penting bagi atlet, dokter, tentara maupun kondisi dalam menyetir kendaraan karena berhubungan dengan tingkat kewaspadaan yang tinggi. Berdasarkan studi terdahulu, didapatkan makin tinggi intensitas aktivitas fisik akan makin menurunkan tingkat kewaspadaan. Tujuan studi ini untuk mengetahui pengaruh setelah aktivitas fisik terhadap rerata waktu reaksi pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara. Studi bersifat eksperimental *non-equivalent comparison group*. Pengambilan 32 responden dengan tehnik *non-random sampling*. Waktu reaksi diukur menggunakan metode *ruler drop test*. Hasil studi didapatkan rerata waktu reaksi sebelum perlakuan kelompok kontrol sebesar $0,191 \pm 0,02$ s dibanding kelompok uji sebesar $0,168 \pm 0,02$ s, dengan selisih rerata $0,023$ s, nilai $p = 0,012$. Rerata waktu reaksi setelah perlakuan duduk tenang kelompok kontrol sebesar $0,172 \pm 0,02$ s dan setelah perlakuan *step test* kelompok uji sebesar $0,186 \pm 0,02$ s dengan selisih rerata $-0,014$ s, nilai $p = 0,079$. Terdapat perbedaan bermakna rerata waktu reaksi antara kelompok kontrol dan uji sebelum diberikan perlakuan. Kelompok uji rerata selisih waktu reaksi pre-intervensi – post-intervensi adalah $-0,018 \pm 0,01$ s, nilai $p < 0,0001$; $p < 0,05$. Waktu reaksi sebelum dan setelah perlakuan *step test* pada kelompok uji mengalami perubahan bermakna dengan memanjangkan waktu reaksi responden.

Kata kunci: aktivitas fisik, *step test*, fungsi kognitif, waktu reaksi, *ruler drop test*

PENDAHULUAN

Lebih dari seperempat populasi orang dewasa di dunia atau 1,4 miliar orang dewasa tidak melakukan aktivitas fisik yang cukup untuk tetap sehat. Selain itu, rerata tingkat ketidakaktifan penduduk pada negara berpenghasilan tinggi dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan negara berpenghasilan rendah. Persentase inaktivitas fisik meningkat 5% (dari 31,6% menjadi 36,8%) di negara-negara

berpenghasilan tinggi antara 2001 dan 2016. Aktivitas fisik merupakan setiap gerakan otot rangka tubuh yang setiap pergerakannya membutuhkan energi. Aktivitas fisik yang terstruktur, terencana dan berulang disebut sebagai latihan fisik. Peningkatan tingkat ketidakaktifan fisik berdampak negatif pada sistem kesehatan terutama fungsi kognitif yang nantinya akan berdampak

terhadap kualitas hidup. Secara global, 28% orang dewasa berusia 18 tahun ke atas, tidak cukup aktif pada tahun 2016 (23% pada pria dan 32% pada wanita). Hal ini menunjukkan mereka tidak memenuhi rekomendasi global untuk aktifitas fisik, dimana setidaknya 150 menit dengan intensitas sedang atau 75 menit aktivitas fisik dengan intensitas kuat perminggu. Penurunan aktivitas fisik disebabkan oleh aktifitas sehari-hari yang padat sehingga waktu senggang umumnya dipergunakan untuk istirahat. Perilaku statis di tempat kerja atau di rumah dan peningkatan penggunaan transportasi pasif juga berkontribusi pada aktivitas fisik yang tidak memadai.¹

Intensitas aktivitas fisik mempengaruhi fungsi kognitif seseorang. Berdasarkan tingkat intensitasnya, aktivitas fisik dibagi menjadi intensitas ringan, sedang dan berat. Pada saat melakukan aktivitas fisik dengan intensitas berat, tubuh akan kekurangan oksigen serta terjadi pengeluaran keringat dalam jumlah yang banyak. Hal ini memicu efek kelelahan dan dehidrasi yang menyebabkan terjadi penurunan kognitif. Seseorang yang melakukan aktivitas fisik dengan intensitas ringan maka kecepatan metabolisme tubuh hampir sama dengan kecepatan metabolisme saat beristirahat sehingga intensitas sedang merupakan

intensitas aktivitas fisik yang terbaik terhadap sistem kognitif.²⁻⁴

Proses aliran neurofisiologis, kognitif, dan informasi dapat dinilai dengan melakukan uji waktu reaksi dalam milidetik.^{5,6} Waktu reaksi merupakan parameter pengukuran seberapa cepat respons seseorang terhadap suatu rangsangan.⁵ Kecepatan respons seseorang menentukan tingkat kewaspadaan. Waktu reaksi juga digunakan untuk mengetahui respons motorik yang berkaitan dengan fungsi kognitif. Waktu reaksi merupakan hal yang sangat penting bagi seorang atlet, dokter, tentara, bermain *game* maupun aktivitas menyetir.⁷

Berdasarkan rangsangannya, waktu reaksi dibedakan menjadi waktu reaksi visual (VRT) dan waktu reaksi audio (ART). Waktu reaksi visual adalah waktu yang dibutuhkan untuk merespons suatu stimulus visual sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk merespons suatu stimulus audio disebut waktu reaksi audio. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi waktu reaksi, mulai dari usia, jenis kelamin, kepribadian, dominasi tangan kanan dan kiri, latihan, stres, kelelahan, gangguan, alkohol, kafein dan lain-lain.^{8,9} Studi yang dilakukan Jain et al untuk mencari hubungan antara waktu reaksi dan aktivi-

tas fisik memperlihatkan bahwa mahasiswa kedokteran yang latihan secara teratur memiliki waktu reaksi lebih rendah.¹⁰ Studi Garg et al didapatkan hasil waktu reaksi visual dan auditori menurun selama latihan aerobik sedang.¹¹ Studi oleh Sant'ana et al juga memperlihatkan hasil kelelahan akibat aktivitas *taekwondo roundhouse kick* kecepatan maksimal yang mengakibatkan pemanjangan waktu reaksi.¹²

Dengan hasil penelitian yang beragam, manfaat aktivitas fisik terhadap sistem kognitif, serta waktu reaksi sebagai parameter respons motorik dan fungsi kognitif, maka penulis tertarik untuk melakukan studi terkait waktu reaksi yang dihubungkan dengan intensitas aktivitas fisik.

METODE PENELITIAN

Desain studi ini adalah *experimental comparison group*. Subyek studi adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara angkatan 2017-2018 yang telah memenuhi kriteria inklusi sejumlah 32 responden. Responden studi diambil dengan cara *non-random sampling* jenis *judgemental sampling* dengan kriteria eksklusi yaitu sedang atau memiliki riwayat kelainan sistem muskuloskeletal baik didapat maupun kongenital. Responden men-

dapat penjelasan mengenai tujuan, manfaat dan cara kerja studi, kemudian mengisi lembar persetujuan dan setuju dikategorikan menjadi kelompok kontrol atau uji yang jumlahnya sama banyak.

Kelompok kontrol akan diberi perlakuan istirahat berupa duduk tenang 3 menit, sedangkan kelompok uji diberikan perlakuan aktivitas fisik intensitas sedang berupa *step test* 3 menit yang diadaptasi dari *YMCA (Young Men's Christian Association)* dengan diiringi metronom kecepatan 96 bpm. Baik kelompok kontrol maupun kelompok uji dilakukan tes waktu reaksi dengan metode *ruler drop test*. Cara pengukuran waktu reaksi yaitu dengan memulai *stopwatch* saat penggaris dijatuhkan dari segaris pandangan mata (4 cm diatas tangan) hingga saat penggaris ditangkap. Titik penggaris yang ditangkap juga dicatat. Hasil pengukuran ini dihitung ke dalam rumus prinsip hukum jatuh bebas Galileo. Data studi dilakukan uji normalitas data (uji *shapiro-wilk*) dan uji parametrik (*independent samples t-test* dan *paired samples t-test*).

HASIL

Responden studi ini terdiri dari 12 (37,5%) responden berjenis kelamin laki-laki dan 20 (62,5%) responden berjenis kelamin perempuan. Rerata usia

responden adalah 19,69 tahun dengan usia maximum 25 tahun dan minimum 18 tahun. Karakteristik waktu reaksi berdasarkan jenis kelamin didapatkan hasil rerata waktu reaksi responden berjenis kelamin laki-laki $0,170 \pm 0,02$ s, lebih pendek dari responden berjenis kelamin perempuan yaitu $0,185 \pm 0,03$ s.

Hasil kelompok kontrol yang berjumlah 16 responden mempunyai rerata waktu reaksi pre-intervensi $0,191 \pm 0,02$ s yang memendek setelah intervensi menjadi $0,172 \pm 0,02$ s. Pada kelompok uji rerata waktu reaksi pre-intervensi $0,168 \pm 0,02$ s yang memanjang setelah intervensi menjadi $0,186 \pm 0,02$ s. (Tabel 1)

Tabel 1. Karakteristik waktu reaksi kelompok kontrol dan uji

Variabel	Kontrol (n=16)		Uji (n=19)	
	Mean \pm SD	Median (Max;Min)	Mean \pm SD	Median (Max;Min)
Pre-intervensi	$0,191 \pm 0,02$	0,196 (0,230; 0,142)	$0,168 \pm 0,02$	0,171 (0,224; 0,130)
Post-intervensi	$0,172 \pm 0,02$	0,181 (0,206; 0,122)	$0,186 \pm 0,02$	0,186 (0,231; 0,150)
Rerata waktu reaksi	$0,019 \pm 0,02$		$-0,018 \pm 0,01$	
Nilai p	$< 0,0001^*$		$< 0,0001^*$	

*Paired sample T-test, bermakna $p < 0,05$

Rerata waktu reaksi post-intervensi antara kelompok kontrol dan uji tidak terdapat perbedaan bermakna dengan nilai p sebesar $0,079$ ($p > 0,05$). Tabel 1 juga menunjukkan selisih rerata perbedaan waktu reaksi pre-intervensi dan post-intervensi pada kelompok uji bernilai negatif. Hal ini menunjukkan rerata waktu reaksi post-intervensi kelompok uji lebih panjang dibanding pre-intervensi. Nilai p pada kedua kelompok adalah $< 0,0001$ ($p < 0,05$). Maka disimpulkan rerata waktu reaksi sebelum dan sesudah perlakuan berupa

duduk tenang pada kelompok kontrol dan *step test* pada kelompok uji mengalami perubahan yang bermakna.

PEMBAHASAN

Waktu reaksi pada perempuan lebih panjang dan lebih akurat dibanding laki-laki. Hal ini disebabkan perbedaan kadar hormon yang dominan antara laki-laki dan perempuan. Hormon estrogen yang ada pada perempuan menyebabkan perempuan lebih unggul pada pemrosesan sentral dibanding laki-laki sehingga perempuan lebih akurat dalam

mengeksekusi respons. Pada laki-laki, hormon testosteron menyebabkan laki-laki lebih unggul dalam aksi motoric sehingga waktu reaksi laki-laki lebih rendah dibanding perempuan.^{8,10} Studi ini mendapatkan hasil rerata waktu reaksi pre-intervensi pada kelompok responden laki-laki adalah $0,170 \pm 0,02$ s, lebih pendek dari responden berjenis kelamin perempuan yaitu $0,185 \pm 0,03$ s. Hal ini sejalan dengan studi oleh Karia RM et al. yang mendapatkan rerata waktu reaksi visual sederhana kelompok responden laki-laki $0,139 \pm 0,02$ s, lebih pendek dari responden berjenis kelamin perempuan $0,159 \pm 0,02$ s.⁸ Jain et al. juga mendapatkan rerata waktu reaksi visual kelompok responden laki-laki $239,7 \pm 13$ ms, lebih pendek dari responden berjenis kelamin perempuan $255,5 \pm 20$ ms.¹⁰ *Step test* dipilih sebagai perlakuan aktivitas fisik intensitas sedang dikarenakan mudah, tidak memerlukan biaya serta bisa digunakan untuk mengukur tingkat kebugaran tubuh. Jenis *step* dari YMCA adalah 3 menit dan 6 menit.¹⁶ Pada *step test* 6 menit, kebutuhan oksigen dalam tubuh tidak terpenuhi sehingga metabolisme tubuh menjadi anaerob. Pada saat metabolisme anaerob, otot akan memproduksi asam laktat sebagai produk sampingan untuk memenuhi kebutuhan energi selama berkontraksi. Asam laktat ini akan

tertimbun di otot dan mengakibatkan kelelahan sehingga nantinya memicu terjadi penurunan fungsi kognitif. Selain itu, aktivitas fisik dengan metabolisme anaerob dikategorikan pula sebagai aktivitas intensitas berat.¹³ Berdasarkan penjabaran di atas, pada studi ini dipilih *step test* 3 menit. Dari tabel 1, perbandingan rerata waktu reaksi sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok kontrol dan kelompok uji keduanya mendapatkan nilai $p < 0,0001$ ($p < 0,05$). Terdapat pemanjangan rerata waktu reaksi post-intervensi yang ditunjukkan dengan selisih rerata waktu reaksi bernilai negatif pada kelompok uji. Hal ini akibat kelelahan yang mungkin timbul karena *step test* selama 3 menit. Selain itu dapat juga dikarenakan intensitas aktivitas fisik bervariasi untuk setiap individu, tergantung dari tingkat kebugaran dan pengalaman latihan.^{14,15} Kelelahan otot akibat aktivitas fisik mempengaruhi jumlah perekrutan motor unit sehingga terjadi pemanjangan waktu reaksi. Namun tidak ditemukan hubungan yang berarti antara kelelahan dengan periode pemrosesan sentral waktu reaksi.¹⁶

Hasil pada studi ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Sant'ana J et al. terhadap 7 atlet laki-laki. Intervensi aktivitas *taekwondo roundhouse kick* kecepatan maksimal hingga munculnya

kelelahan mengakibatkan pemanjangan waktu reaksi. Hasil pengukuran waktu reaksi visual untuk mengeksekusi tendangan didapatkan peningkatan rerata dari 145 ± 51 ms pre-intervensi menjadi 223 ± 133 ms post-intervensi, $p < 0,05$.¹² Studi Pavelka et al. pada 45 responden atlet laki-laki MMA (*Mixed Martial Arts*) juga mendapatkan hasil yang serupa. Efek kelelahan akut setelah intervensi *wingate test* memberikan dampak negatif terhadap waktu reaksi akibat efek kelelahan yang ditimbulkan. Didapatkan pemanjangan dari rerata waktu reaksi visual pre-intervensi 266 ± 37 ms menjadi 270 ± 42 ms pada post-intervensi, $p = 0,066$.¹⁷

KESIMPULAN

Aktivitas fisik dengan intensitas sedang memberikan pengaruh terhadap penurunan fungsi kognitif yang dapat dilihat dengan terjadinya pemanjangan rerata waktu reaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- World Health Organization. Physical activity. 2020. Available from: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/physical-activity>
- Wohlwend M, Olsen A, Haberg AK, Palmer HS. Exercise intensity-dependent effects on cognitive control function during and after acute treadmill running in young healthy adults. *Front Psychol*. March 2017;8:406. Available from: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00406>
- Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Compr Physiol*. April 2012;2(2):1143–211. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4241367/>
- Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*. March 2006;174(6):801-9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1402378/>
- Ghuntla TP, Mehta HB, Gokhale PA, Shah CJ. Influence of practice on visual reaction time. *J Mahatma Gandhi Inst Med Sci*. 2014;19(2):119-22.
- Jakobsen LH, Sorensen JM, Rask IK, Jensen BS, Kondrup J. Validation of reaction time as a measure of cognitive function and quality of life in healthy subjects and patients. *Nutrition*. 2011;27(5):561–70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20951002/>
- Batra A, Vyas S, Gupta J, Gupta K, Hada R. A comparative study between young and elderly indian males on audio-visual reaction time. *Ind J Sci Res and Tech*. 2014;2(1):25-9.
- Karia RM, Ghuntala TP, Mehta HB, Gokhale PA, Shah CJ. Effect of gender difference on visual reaction time: a study on medical students of Bhavnagar region. *IOSR J of Pharm*. 2012;2(3):452–4. Available from: <http://iosrphr.org/papers/v2i3/R023452454.pdf>
- Kacker S, Saboo N, Sharma M, Jitendar, Nirvan S. Effects of various distractions on audio and visual reaction time in 1st year MBBS students. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2019;9(1):62-6. Available from: <http://www.njppp.com/fulltext/28-1541670840.pdf?1618810454>
- Jain A, Bansal R, Kumar A, Singh K. A comparative study of visual and auditory reaction times on the basis of gender and physical activity levels of medical first year students. *Int J Appl Basic Med Res*. 2015;5(2):124-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4456887/>
- Garg M, Lata H, Walia L, Goyal O. Effect of aerobic exercise on auditory and visual reaction times: a prospective study. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2013;57(2):138-45. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24617163/>

12. Sant'ana J, Franchini E, da Silva V, Diefenthaler F. Effect of fatigue on reaction time, response time, performance time, and kick impact in taekwondo roundhouse kick. *Sports Biomech.* 2017 Jun;16(2):201-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27592682/>
13. Bohannon RW, Bubela DJ, Wang YC, Magasi SS, Gershon RC. Six-minute walk test versus three-minute step test for measuring functional endurance (alternative measures of functional endurance). *J Strength Cond Res.* 2015 Nov; 29(11): 3240–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24077375/>
14. Health Hub. Types of physical activities. [Internet]. Available from: <https://www.healthhub.sg/live-healthy/826/types-of-physical-activities>
15. World Health Organization. What is moderate-intensity and vigorous-intensity physical activity?. [updated 2012 Aug 20; cited 2019 Jul 21]. Available from: https://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/en/
16. Tavahomi M, Shanbehzadeh S, Abdollahi I. Comparing the effect of fatigue on choice reaction time of healthy men and women. *Physical Treatments.* 2017;7(1):29-34. Available from: https://www.researchgate.net/publication/322633298_Comparing_the_Effect_of_Fatigue_on_Choice_Reaction_Time_of_Healthy_Men_and_Women
17. Pavelka R, Třebický V, Třebická Fialová J, Zdobinský A, Coufalová K, Havlíček J, et al. Acute fatigue affects reaction times and reaction consistency in mixed martial arts fighters. *PLoS One.* 2020 Jan 31;15(1):1-13. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6994193/>