

Hubungan antara Komposisi Tubuh dengan Laju Pernapasan Setelah *Recovery* Pasca *Harvard Step Test* pada Mahasiswa Kedokteran

I Dewa Gede Yogananda¹, Tanjung Subrata², Made Dharmesti Wijaya³
^{1,2,3}Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa,
¹Surel: dewagedeyogananda@gmail.com

Abstrak

Mewujudkan kebugaran jasmani menjadi tantangan mengingat pembatasan mobilitas akibat pandemi Covid-19 yang semakin meningkatkan gaya hidup pasif. Jika hal tersebut tidak ditangani akan berisiko mudah terkena obesitas dan penyakit kardiorespirasi. Untuk mencegahnya, sangat penting untuk mengetahui hubungan antara komposisi tubuh terhadap kemampuan *recovery* laju pernapasan seseorang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara komposisi tubuh dengan laju pernapasan setelah *recovery* pada mahasiswa kedokteran yang melakukan *Harvard Step Test*. Metode yang digunakan adalah analisis korelatif dengan desain *cross-sectional*. Populasi penelitian adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa (FKIK Unwar) angkatan 2021 pemilih Tim Bantuan Medis Baswara Prada (TBM-BP). Responden diambil melalui metode *total sampling* dengan merekrut 61 orang responden. Hasil analisis univariat menggunakan SPSS *version* 18 menunjukkan proporsi tertinggi komposisi tubuh berada di kategori 'cukup' (55,7%). Untuk laju pernapasan sebelum perlakuan, terdapat 8 responden (13,1%) dengan laju pernapasan di atas normal sementara untuk laju pernapasan setelah perlakuan, proporsi tertinggi berada di rentang 21-30 kali/menit (80,3%). Hasil analisis bivariat menggunakan uji korelasi Spearman menunjukkan korelasi searah namun lemah dan tidak signifikan antara komposisi tubuh dengan laju pernapasan setelah *recovery* ($p = 0,097$ dan $r = +0,215$). Disimpulkan bahwa komposisi tubuh dapat berpengaruh terhadap kebugaran jasmani kendati bukan faktor utama. Mahasiswa, masyarakat, serta institusi terkait diharapkan dapat memahami pentingnya latihan fisik untuk mewujudkan kebugaran jasmani dan penelitian selanjutnya diharapkan dapat lebih komprehensif dalam mencari hubungan berbagai variabel terkait komposisi tubuh dan laju pernapasan setelah *recovery*.

Kata Kunci: kebugaran jasmani, komposisi tubuh, *recovery* laju pernapasan

Abstract

[Correlation Between Body Composition with After Recovery Respiratory Rate Post-Harvard Step Test on Medical Student]

Empowering physical fitness becomes a challenge considering mobility restriction because Covid-19 pandemic situation which impacting the increasing of passive lifestyle. If such situation is not well handled, it could risk for obesity and cardiorespiratory disease. To prevent that, it's crucial to find out the correlation between body composition towards someone respiratory rate recovery ability. This research was held to find out the correlation between body composition with after recovery respiratory rate on medical student that taking Harvard Step Test. This research was using correlative analysis method with cross-sectional design. Population from this research is Warmadewa Faculty of Medicine and Health Student (FKIK Unwar) that choosing Baswara Prada Medical Assistance Team (TBM-BP). The respondent was taken by total sampling method and recruiting 61 respondents. The results of univariate analysis using SPSS version 18 shows the highest proportion of body composition is in 'fair' category (55.7%). For initial respiratory rate, there is 8 people (13.1%) that having respiratory rate above normal range while for final respiratory rate the highest proportion is in 21-30 times/minute range (80.3%). The bivariate analysis result using Spearman correlation test shows positive but weak and insignificant correlation between body composition with after recovery respiratory rate ($p = 0.097$ and $r = +0.215$). It's concluded that body composition could influencing physical fitness although it's not the main factor. The students, public, and related institutions are expected to

understand the important of physical exercise to empowering physical fitness and the next study also expected to more comprehensive to correlating various variable related to body composition and after recovery respiratory rate.

Keywords: *physical fitness, body composition, recovery of respiratory rate*

PENDAHULUAN

Pepatah “*mensana in corpore sano*” (dalam tubuh yang sehat terdapat jiwa yang kuat) menekankan pentingnya kebugaran jasmani untuk produktivitas.⁽¹⁾ Salah satu cara mewujudkannya adalah dengan melakukan aktivitas fisik minimal 150 menit/minggu.^(2,3) Namun terdapat dua masalah dalam pelaksanaannya. Pertama, proporsi penduduk usia produktif yang tidak berimbang dengan tingkat aktivitas fisik. Proporsi penduduk Indonesia di usia produktif sebesar 66,7% sementara proporsi aktivitas fisiknya sebesar 33,5%.^(4,5) Hasil Riskesdas 2018 Provinsi Bali juga menunjukkan proporsi aktivitas fisik kurang pada kelompok penduduk usia 15-19 tahun sebesar 41,99%.⁽⁶⁾ Kedua, kondisi pandemi Covid-19 yang meningkatkan gaya hidup *sedentary* dan *physical inactivity*.⁽⁷⁾ Jika hal tersebut tidak diperhatikan, risiko obesitas serta penyakit kardiovaskular dapat meningkat.⁽⁸⁾ Kedua penyakit tersebut terkait dengan komposisi tubuh dan ketahanan jantung paru sebagai dua dari lima komponen kebugaran jasmani terkait aspek kesehatan.⁽¹⁾

Komposisi tubuh adalah proporsi relatif jaringan lemak terhadap jaringan non-lemak.^(1,9,10) Jaringan lemak terdiri atas lemak esensial dan lemak cadangan.⁽¹¹⁾ Pemerataan distribusi lemak cadangan menjadi indikator obesitas yang diperhitungkan selain Indeks Massa Tubuh (IMT).^(10,11) Lemak cadangan berlebih akan menyebabkan kekakuan otot akibat usaha kontraksi yang besar.⁽¹²⁾ Metode untuk memperkirakan jumlah lemak cadangan adalah dengan mengukur lemak subkutan atau lemak lipatan kulit (*skinfold*), yaitu jaringan adiposa yang terakumulasi tepat di bawah kulit beberapa bagian tubuh tertentu.^(10,11) Instrumen yang digunakan dapat beragam, salah satunya adalah menggunakan *Skinfold Caliper*.⁽¹¹⁾

Ketahanan jantung paru adalah kemampuan jantung dan paru-paru bekerja

dalam beban volunter yang tinggi.^(9,13) Salah satu parameter indikator ketahanan jantung paru adalah konsumsi oksigen maksimal (VO_{2maks}) dimana jika VO_{2maks} tinggi, maka terdapat kecenderungan ketahanan jantung paru yang baik.^(13,14) Metode tes yang digunakan umumnya adalah *Harvard Step Test*, yakni tes langkah bangku sesuai detak metronom selama 180 atau 300 detik.^(1,13)

Komposisi tubuh dan ketahanan jantung paru memengaruhi kemampuan *recovery* seseorang. *Recovery* adalah mekanisme tubuh mengembalikan keadaannya ke kondisi sebelum melakukan latihan fisik.⁽¹⁵⁾ Indikator utama *recovery* adalah kondisi kelelahan. Kelelahan merupakan respon fisiologis tubuh menanggapi kondisi “*oxygen debt*” melalui re-sintesis akumulasi asam laktat oleh rantai impuls otot-pusat pernapasan-ventilasi.^(16,17) Rantai impuls tersebut bekerja membuang karbon dioksida melalui sistem ventilasi.⁽¹⁷⁾ Ketika proses tersebut berlangsung, terjadi peningkatan laju napas di atas 12-20 kali/menit yang disebut hiperpnea.⁽¹⁷⁾ Biasanya hiperpnea menjadi tanda terjadinya kelelahan sehingga latihan fisik perlu dihentikan dan memulai proses *recovery*.⁽¹⁵⁾ Dapat dikatakan bahwa hiperpnea juga adalah indikator proses *recovery*.

Penelitian oleh Sutherland *et al.* (2016) menunjukkan bahwa komposisi lemak memiliki pengaruh terhadap fungsi paru dari 361 responden pria dan wanita berusia antara 32-38 tahun.⁽¹⁸⁾ Tinjauan sistematis yang dilakukan Dixon dan Peters (2018) serta Berawi dan Ningrum (2017) pun menegaskan hipotesis bahwa obesitas berperan meningkatkan risiko asma dan penurunan beberapa parameter respirasi seperti *Forced Expiration Volume* 1 detik (FEV_1) dan *Forced Vital Capacity* (FVC).^(19,20)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan dari komposisi

tubuh dan laju pernapasan setelah *recovery* pasca *Harvard Step Test* pada mahasiswa kedokteran.

METODE

Desain, Populasi, dan Sampel Penelitian

Penelitian ini berjenis analitik korelatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Populasi meliputi Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa dengan jumlah sampel final 61 responden. Pengambilan sampel menggunakan metode *total sampling* yang diikuti oleh seleksi kriteria eksklusi.⁽¹⁸⁾

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Seluruh sampel penelitian dipilih sepanjang merupakan mahasiswa pemilih TBM Baswara Prada serta bersedia menjadi responden dan mengisi *informed consent*. Untuk seleksi responden dilakukan melalui eksklusi terhadap peserta dengan riwayat penyakit kardiorespiratori, obesitas grade II (IMT > 30,00) ke atas, hipertensi, nadi istirahat tinggi, riwayat deformitas sistem saraf pusat (SSP) atau ekstremitas bawah, serta mengalami *drop* saat proses tes.^(11,18)

Variabel dan Definisi Operasional

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah komposisi tubuh sementara variabel terikat adalah laju pernapasan setelah *recovery*. Komposisi tubuh diukur melalui lemak *skinfold* yang dinyatakan dalam nilai persentase (%).^(9,11) Nilai tersebut terbagi dalam lima kategori meliputi 'sangat baik', 'baik', 'rata-rata', 'cukup' dan 'kurang'.⁽⁹⁾ Rentang nilai tiap kategori didasarkan pada rumus Durnin dan Wormesley.⁽²¹⁾ Laju pernapasan setelah *recovery* ditetapkan sebagai selisih nilai antara laju pernapasan terukur sebelum dan setelah perlakuan. Variabel ini dinyatakan dalam nilai laju per menit (x/menit). Nilai tersebut terbagi dalam empat kategori meliputi 'sangat baik' ($\leq 4x/menit$), 'baik' ($5-8x/menit$), 'cukup' ($8-12x/menit$), dan 'kurang' ($> 12x/menit$).

Cara Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan dengan pengumpulan data primer berupa tanda vital (termasuk laju pernapasan), antropometri tubuh (termasuk *skinfold*), serta *Harvard Step Test*.

Prosedur Pengukuran Lemak *Skinfold*

Lemak *skinfold* diukur dengan *Skinfold Caliper* pada empat *site*, yakni *biceps*, *triceps*, *subscapular*, dan *suprailiac*.⁽²¹⁾ Prosedur pengukuran lemak *skinfold* dimulai dengan menggunakan kuadran kanan tubuh sebagai *site* pengukuran.^(22,23) Pastikan *site* pengukuran bebas dari pakaian dan tidak ada bekas luka, lalu beri *marker* pada keempat *site* yang akan diukur.^(22,23) Ambil cubitan vertikal pada *biceps* dan *triceps site* serta pada *subscapular* dan *suprailiac* ambil cubitan diagonal.^(11,22) Jepit cubitan tersebut dengan *caliper* lalu baca hasil pengukuran secepat mungkin (maksimal 2 detik).^(11,22) Terakhir, jumlahkan hasil pengukuran seluruh *site* lalu konversikan dalam nilai persentase sesuai jenis kelamin.⁽²¹⁾

Prosedur *Harvard Step Test*

Harvard Step Test menggunakan langkah kaki yang naik turun *platbox* sesuai detak metronom yang diatur kecepatannya.^(1,13) Tinggi *platbox* berbeda menyesuaikan jenis kelamin.^(1,9) Prosedur *Harvard Step Test* dimulai dengan pemanasan oleh responden bersamaan dengan penjelasan dan pemberian contoh prosedur tes. Responden lalu bersiap dengan menyesuaikan tiap siklus langkah dengan detak metronom. Setelah responden siap, tes dimulai dengan responden melakukan tes selama 180 atau 300 detik sesuai ketentuan.⁽¹³⁾ Peserta dapat berhenti jika waktu tes telah habis atau mengalami kelelahan, yang ditandai dengan penyimpangan langkah kaki dari detak metronom selama lebih dari 15 detik.^(9,13) Setelah tes berakhir, peserta beristirahat selama 60 detik, lalu parameter pemulihan mulai diukur dan dicatat.^(1,9,13)

Analisis Data

Analisis data yang telah terkumpul

dilakukan melalui program *Statistical Package for the Social Science version 18* (SPSS[®] 18). Analisis univariat merupakan analisis deskriptif dari karakteristik responden seperti jenis kelamin, persentase lemak tubuh, intensitas latihan fisik, durasi kesanggupan *step test*, serta laju pernapasan sebelum dan setelah perlakuan. Analisis bivariat merupakan analisis korelatif antara komposisi tubuh dan laju pernapasan setelah *recovery* menggunakan uji korelasi Spearman.⁽⁹⁾ Penilaian melalui *p-value* dan

koefisien korelasi *r-value*.

HASIL

Penelitian ini dilakukan pada Februari 2022 di lingkungan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa. Jumlah responden adalah 81, namun terdapat 20 responden tereksklusi sehingga hanya 61 responden yang dianalisis. Seluruh responden tersebut dianalisis dalam beberapa karakteristik umum yang selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Umum Responden

Variabel	n	(%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	32	52,5
Perempuan	29	47,5
Persentase Lemak Tubuh		
Sangat Baik	0	0
Baik	2	3,3
Rata-rata	12	19,7
Cukup	33	54,1
Kurang	14	23,0
Durasi Kesanggupan Step Test		
Durasi > 120 detik	14	22,95
Durasi 91 - 120 detik	17	27,87
Durasi =< 90 detik	30	49,18
Durasi Terlama (s)	300	
Durasi Tersingkat (s)	57	
Durasi Rata-rata (s)	106,13	
Intensitas Latihan Fisik		
Baik (>= 150 menit/minggu)	11	18,0
Cukup (< 150 menit/minggu)	38	62,3
Kurang (hampir tidak melakukan atau tidak melakukan sama sekali)	12	19,7
Laju Pernapasan Sebelum Perlakuan		
Laju =< 20 kali/menit	53	86,9
Laju > 20 kali/menit	8	13,1
Laju Pernapasan Terpelan (kali/menit)	12	
Laju Pernapasan Tercepat (kali/menit)	30	
Laju Pernapasan Rata-rata (kali/menit)	17,48	
Laju Pernapasan Setelah Perlakuan		
Laju =< 20 kali/menit	5	8,2
Laju 21-30 kali/menit	49	80,3
Laju > 30 kali/menit	7	11,5
Laju Pernapasan Terpelan (kali/menit)	17	
Laju Pernapasan Tercepat (kali/menit)	35	
Laju Pernapasan Rata-rata (kali/menit)	26,30	

Tampak responden didominasi oleh laki-laki (52,5%) yang dari segi persentase lemak tubuh didominasi kategori 'cukup' (54,1%). Hampir setengah dari jumlah responden (49,18%) memiliki durasi kesanggupan *step test* di bawah 90 detik. Data karakteristik intensitas latihan fisik menunjukkan bahwa hanya kurang

dari seperlima jumlah responden (18,0%) yang melakukan latihan fisik memenuhi kriteria Kemenkes. Sejumlah responden didapati memiliki laju pernapasan sebelum perlakuan yang di atas rentang normal (13,1%), dan setelah diberi perlakuan, pemanjangan laju pernapasan didominasi pada rentang rata-rata 21-30 kali/menit

(80,3%).

Hasil analisis bivariat yang dilakukan antara komposisi tubuh dengan laju pernapasan setelah *recovery* menunjukkan *p-value* sebesar 0,097 ($p > 0,05$) serta koefisien korelasi *r-value* sebesar +0,215 (searah, kekuatan lemah). Ketika ditinjau berdasarkan kelompok jenis kelamin, hasil analisis menunjukkan *p-value* sebesar 0,911 ($p > 0,05$) untuk kelompok laki-laki dan 0,803 ($p > 0,05$) untuk kelompok perempuan. Sementara ketika ditinjau berdasarkan durasi kesanggupan *Harvard Step Test*, hasil analisis menunjukkan *p-value* sebesar 0,326 ($p > 0,05$) untuk kelompok durasi di atas 120 detik, *p-value* sebesar 0,419 ($p > 0,05$) untuk kelompok durasi antara 91-120 detik, dan *p-value* sebesar 0,318 ($p > 0,05$) untuk kelompok durasi 90 detik ke bawah.

Berdasarkan keseluruhan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa hipotesis H_0 diterima sehingga H_A ditolak. Dengan demikian, tidak ada hubungan bermakna antara komposisi tubuh dengan laju pernapasan setelah *recovery* kendati terdapat arah korelasi yang positif. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan antara Komposisi Tubuh dengan Laju Pernapasan Setelah *Recovery* pada Seluruh Kelompok Responden

Kelompok Responden		N	<i>p-value</i>	<i>r-value</i>
Kelompok Seluruh Responden		61	0,097	+0,215
Kelompok Jenis Kelamin	Laki-Laki	32	0,911	+0,021
	Perempuan	29	0,803	+0,048
Kelompok Durasi Kesanggupan <i>Step Test</i>	Durasi > 120 detik	14	0,326	+0,284
	Durasi 91-120 detik	17	0,419	+0,210
	Durasi =< 90 detik	30	0,318	+0,189

Pada karakteristik laju pernapasan sebelum perlakuan, didapatkan 8 responden (13,1%) dengan laju pernapasan di atas rentang normal. Hal ini penting diperhatikan mengingat bias yang muncul saat mencari selisih nilai laju pernapasan setelah *recovery*. Sebelum tes fisik dimulai, setiap responden telah diberi penjelasan mengenai tujuan prosedur *Harvard Step Test* serta contoh pelaksanaannya^{1,24}. Dapat ditemukan bahwa faktor internal seperti stres psikis serta ketidaksiapan fisik yang muncul akibat perbedaan motivasi tiap

PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Penelitian yang dilakukan oleh Rusni *et al.* (2019) mengenai hubungan komposisi tubuh dan tingkat kebugaran mahasiswa menunjukkan distribusi dominan komposisi lemak pada kategori “bagus sekali” (23,1%) dan “rata-rata” (40,7%).⁽⁹⁾ Hasil tersebut berbeda dengan temuan dalam penelitian ini dimana distribusi dominan komposisi lemak berada pada kategori “cukup” dan “kurang”. Namun, penelitian lain oleh Mubarani *et al.* (2017) mengenai hubungan lemak tubuh dan Indeks Massa Tubuh terhadap kelincahan justru mendukung hasil temuan penelitian ini dengan dominasi responden pada kategori “berlebih” (68,6%)²⁴. Intensitas latihan fisik dalam penelitian ini masih didominasi oleh responden yang belum memenuhi kriteria 150 menit/minggu (82,0%).

Hal ini disebabkan oleh perbedaan dari segi pilihan latihan fisik, program latihan institusi terkait, pola istirahat dan makan, serta motivasi tiap-tiap responden dalam menjalani perlakuan.^(24,25)

individu responden memiliki pengaruh dalam hal ini^{24,25}.

Sementara pada laju pernapasan setelah perlakuan, didapatkan sebagian besar responden (80,3%) mengalami pemanjangan laju pernapasan pada rentang 21-30 kali/menit dengan nilai rata-rata 26,30 kali/menit. Namun jika hasil ini dibandingkan dengan durasi kesanggupan *step test*, didapatkan bahwa pada responden dengan durasi kesanggupan yang rendah pun tidak ada perbedaan gambaran pemanjangan (selisih *recovery*) laju

pernapasan yang signifikan terhadap responden dengan durasi kesanggupan yang memang tinggi.

Hubungan antara Komposisi Tubuh dengan Laju Pernapasan Setelah Recovery

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sutherland *et al.* (2016) dan Rusni *et al.* (2019). Pada penelitian Sutherland *et al.* (2016) mengenai hubungan komposisi lemak tubuh terhadap kekuatan respirasi, ditemukan hubungan yang bermakna serta berlawanan arah.⁽¹⁸⁾ Penelitian yang dilakukan pada kelompok pria dan wanita usia 32-38 tahun tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jaringan adiposa berpengaruh terhadap penurunan beberapa parameter respirasi seperti FEV₁ ($p = 0,000$; $r_{wanita} = -0,141$; $r_{pria} = -0,157$), FVC ($p_{wanita} = 0,018$; $p_{pria} = 0,000$; $r_{wanita} = -0,071$; $r_{pria} = -0,135$), *Total Lung Capacity/ TLC* ($p = 0,000$; $r_{wanita} = -0,090$; $r_{pria} = -0,172$), serta *Functional Residual Capacity/ FRC* ($p = 0,000$; $r_{wanita} = -0,334$; $r_{pria} = -0,423$)¹⁸.

Sementara pada penelitian Rusni *et al.* (2019) mengenai hubungan komposisi tubuh terhadap daya tahan kardiorespiratori, ditemukan hubungan yang bermakna serta searah.⁽⁹⁾ Penelitian yang dilakukan terhadap mahasiswa FKIK Unwar melalui perlakuan beberapa tes fisik (termasuk *Harvard Step Test*) ini memberikan *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$) serta koefisien korelasi *r-value* sebesar +0,386 (searah, kekuatan lemah)⁹. Hasil tersebut menunjukkan bahwa komposisi tubuh dapat berpengaruh terhadap kebugaran jasmani ketika diuji tes fisik.^(8,9,25)

KELEMAHAN DAN KETERBATASAN PENELITIAN

Kelemahan dan keterbatasan penelitian ini terletak pada penetapan parameter penelitian yang kurang akurat serta rendahnya performa fisik responden. Hal tersebut didasarkan pada gambaran kualitas latihan fisik yang buruk pada

sebagian besar responden bahkan melalui penelitian serupa oleh sejawat.^(24,25)

Penetapan parameter penelitian yang kurang akurat terdapat pada karakteristik intensitas latihan fisik dan laju pernapasan setelah *recovery*. Dari segi intensitas latihan fisik, hal tersebut muncul akibat kriteria Kemenkes yang hanya menekankan aktivitas fisik serta adanya alternatif pengkategorian menggunakan *Metabolic Equivalent Task (MET)*.^(2,26) Sementara dari segi laju pernapasan setelah *recovery*, belum adanya parameter baku untuk variabel ini menjadi sebab keterbatasan. Penetapan parameter didasarkan pada laju napas terukur sebelum dan setelah perlakuan tes fisik, sehingga variabel ini rentan bias oleh rendahnya performa responden dalam tes fisik.

Rendahannya performa fisik responden teramati pada rendahnya durasi kesanggupan *step test* dan proses *recovery* yang tidak maksimal. Rata-rata durasi kesanggupan *step test* seluruh responden sebesar 106,13 detik, dimana rata-rata ini bahkan masih berada di bawah 120 detik. Sementara dari segi proses *recovery* yang tidak maksimal, selain memengaruhi gambaran kualitas latihan fisik dan durasi kesanggupan *step test*, faktor internal responden juga turut berpengaruh pada proses *recovery*.^(24,25) *Recovery* yang tidak maksimal dikarenakan belum tercapainya kondisi kelelahan sehingga kondisi “*oxygen debt*” tidak terjadi untuk memicu proses resintesis asam laktat.^(16,17)

SIMPULAN DAN SARAN

Terdapat hubungan searah tapi lemah dan tidak bermakna antara komposisi tubuh dengan laju pernapasan setelah *recovery* pada mahasiswa kedokteran yang melakukan *Harvard Step Test* ($p = 0,097$; $r = +0,215$). Sebagian besar responden penelitian memiliki komposisi lemak tubuh dalam kategori ‘cukup’ (54,1%). Terdapat beberapa responden yang memiliki laju pernapasan sebelum perlakuan di atas rentang normal (13,1%). Untuk laju pernapasan setelah perlakuan, mayoritas responden (80,3%) berada pada rentang 21-

30 kali/menit.

Melalui penelitian ini, diharapkan mahasiswa, masyarakat, serta institusi terkait dapat memahami pentingnya latihan fisik serta merumuskan metode pengelolaan kebugaran jasmani yang tepat untuk mewujudkan kebugaran jasmani bagi seluruh pihak secara nyata. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat lebih komprehensif dalam mencari hubungan berbagai variabel terkait komposisi tubuh dan laju pernapasan setelah *recovery* dengan penggunaan instrumen penelitian serta penetapan parameter penelitian yang lebih akurat dan tepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan segenap rasa terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga seluruh rangkaian penelitian dapat berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yusuf H. Evaluasi Kebugaran Jasmani Melalui Harvard Step Test pada Mahasiswa PJKR Tahun 2016/2017 IKIP Budi Utomo. JPJOK (Jurnal Pendidik Jasmani, Olahraga dan Kesehatan). 2018;1(2):1–13.
2. Kemenkes RI. Buku Saku Kemenkes RI “Ayo Bergerak, Lawan Obesitas” [Internet]. 2017. Available from: <http://p2ptm.kemkes.go.id/uploads/2017/11/BukuAyoBergerak.pdf>
3. Wulandari PA, Purnawati S. Perbandingan Daya Tahan Kardiorespirasi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana Angkatan 2013 Dengan Mahasiswa D1 Bea Cukai Sekolah Tinggi Akutansi Negara Denpasar Angkatan 2013. E-Jurnal Med Udayana [Internet]. 2014;3(2):1–10. Available from: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/10354>
4. Bappenas RI. Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035. Badan Pusat Statistik Indonesia. 2013.
5. Balitbangkes RI. Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [Internet]. 2018;200. Available from: <http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-risikesdas-2018.pdf>
6. Balitbangkes RI. Laporan RISK-ESDAS 2018 Provinsi Bali. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2018. 575 p.
7. Grenita S, Laddu DR, Phillips SA, Lavie CJ, Arena R. A Tale of Two Pandemics: How will COVID-19 and Global Trends in Physical Inactivity and Sedentary Behavior Affect One Another? Prog Cardiovasc Dis. 2021;64(January):108–10.
8. Zaccagni L, Barbieri D, Gualdi-Russo E. Body Composition and Physical Activity in Italian University Students. J Transl Med. 2014;12(1):1–9.
9. Rusni W, Subrata T, Sumadewi T. Korelasi Komposisi Tubuh dan Tingkat Kebugaran Mahasiswa FK Unwar. Warmadewa Med J. 2019;4(2):61–5.
10. Sherwood L. Introduction To Human Physiology, International Edition. BROOKS/COLE CENGAGE Learn. 2013;8th edition.
11. McArdle WD, Katch FI, Katch VL, McArdle WD, Katch FI, McArdle WD. Essentials of Exercise Physiology. 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2011. 753 p.
12. Robinson PD. Obesity and Its Impact on the Respiratory System. Paediatr Respir Rev. 2014;15(3):219–26. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prrv.2014.06.003>
13. Ibikunle PO, Ubazuonu VS. Cardiorespiratory Responses of Professional Male Volleyball and Basketball Players to Harvard Step Test. IOSR J Sport Phys Educ. 2016;03(03):54–61.
14. Tanzila RA, Chairani L, Prawesti SA. Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap

- Kebugaran Kardiorespirasi Pada Siswa SMP Di Palembang. *Proceeding APKKM 6 FK Univ Muhammadiyah Surabaya*. 2018;68(April):14–22.
15. Arifushalat. Pengaruh Recovery Aktif dan Pasif Terhadap Denyut Nadi Pemulihan pada Atlet Sepak Bola SMA Negeri Keberbakatan Olahraga. 2019;1–16. Available from: <http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/13697>
 16. Barlian E. *Fisiologi Olahraga*. 2018;
 17. Silverthorn DU, Johnson BR, Ober WC, Garrison CW, Silverthorn AC. *Human Physiology: An Integrated Approach*. 6th ed. Vol. 53, *Journal of Chemical Information and Modeling*. Pearson Education; 2013. 1689–1699 p.
 18. Sutherland TJT, McLachlan CR, Sears MR, Poulton R, Hancox RJ. The relationship between body fat and respiratory function in young adults. *Eur Respir J*. 2016;48(3):734–47. Available from: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.02216-2015>
 19. Dixon AE, Peters U. The Effect of Obesity on Lung Function. *Expert Rev Respir Med*. 2018;12(9):755–67. Available from: <https://doi.org/10.1080/17476348.2018.1506331>
 20. Berawi KN, Ningrum AF. Faktor Risiko Obesitas dan Kejadian Asma. *Majority*. 2017;6(2):6–11.
 21. Amstel Medical. *How to Use The Expert Skinfold Caliper (Fat Measure)*. 2015;
 22. Calara S. Perbandingan Pengukuran Persentase Lemak Tubuh Dengan Pengukuran Skinfold Caliper Dan Bioelectrical Impedance Analysis (BIA). *FK Univ Diponegoro*. 2014;5–13.
 23. Cape U of W. *Body Fat Assessment : Seven Site Skin-fold*. 2018;16. Available from: [nisl/BCB703/Observation 2018/Body Fat Assessment using skin fold calipers.pdf](https://nisl/BCB703/Observation%2018/Body%20Fat%20Assessment%20using%20skin%20fold%20calipers.pdf)
 24. Mubarani ER, Azhar MB, Septadina IS. Hubungan Kelincahan dengan Indeks Massa Tubuh dan Persentase Lemak Tubuh pada Siswa SMA Olahraga Negeri Sriwijaya Palembang. *Biomed J Indones*. 2017;3(1):1.
 25. Rohendi A, Rustiawan H, Maryati S. Hubungan Persentase Lemak Tubuh Terhadap Tingkat Kebugaran Jasmani. *J Wahana Pendidik*. 2020;7(1):1.
 26. Prosch N. *Light, Moderate, and Vigorous Activity* [Internet]. 2018. Available from: <https://extension.sdstate.edu/light-moderate-and-vigorous-activity>