

Hubungan Volume Oksigen Maksimal dengan Kejadian Heatstroke pada Peserta Tontangkas

Diyah Muriyanti ^{a,1,*}, Loritta Yemina ^{b,2}

^a Klinik Pratama BK Piabung, Jl. Pematang Awi, Sanggi, Pesawaran, Lampung, 3545, Indonesia
^b Akademi Perawatan RS PGI Cikini, Jl. Raden Saleh No. 40, Menteng, DKI Jakarta, 10330, Indonesia
¹ dmuriyanti0911@gmail.com; ²lorittayemina@akperscikini.ac.id*
* loritta yemina

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Riwayat Artikel Diterima: 23 April 2023 Direvisi: 25 Mei 2023 Disetujui terbit: 30 Mei 2023	<p>Latar belakang: <i>Heatsroke</i> merupakan kondisi mengancam jiwa yang ditandai adanya peningkatan suhu tubuh lebih dari 40°C, disertai dengan disfungsi sistem saraf dan kegagalan multiorgan. Peningkatan jumlah volume oksigen maksimal memicu peningkatan kemampuan tubuh untuk bertahan terhadap cedera panas yang berdampak pada kejadian <i>heatstroke</i>. Hal ini membutuhkan adaptasi ketahanan panas setiap orang. Tujuan: penelitian ini ingin mengetahui hubungan antara volume oksigen maksimal dengan riwayat kejadian <i>heatstroke</i> pada peserta tontangkas. Metode: Penelitian ini merupakan penelitian cross sectional dengan jumlah responden 60 orang yang menjalani kegiatan peleton tangkas di lampung. Analisa bivariat yang digunakan uji chi square. Hasil: Berdasarkan analisa diperoleh hasil bahwa terdapat hubungan antara volume oksigen maksimal dengan riwayat <i>heatstroke</i> dengan nilai $P_{value} = 0,014$ karena $P_{value} < 0.05$. Kesimpulan: terdapat hubungan antara volume oksigen maksimal dengan riwayat kejadian <i>heatstroke</i> pada peserta tontangkas. Saran peneliti untuk mencegah <i>heatstrok</i> dianjurkan untuk hindari terkena matahari langsung, semprot air kebagian tubuh yang terkena matahari langsung, gunakan pelindung kepala dari panas atau topi serta krin pelindung kulit.</p>
Kata Kunci: Riwayat <i>Heatstroke</i> , Volume oksigen maksimal	
Article History Received : April 23, 2023 Revised : May 25, 2023 Approved published : May 30, 2023	Abstract Background: <i>Heatstroke</i> is a life-threatening condition characterized by an increase in body temperature of more than 40°C, accompanied by dysfunction of the nervous system and multiorgan failure. An increase in the maximum volume of oxygen triggers an increase in the body's ability to withstand heat injury which results in <i>heatstroke</i> . This requires everyone's adaptation to heat resistance. Purpose: This study wanted to determine the relationship between maximal oxygen volume and a history of <i>heatstroke</i> in stickman participants. Methods: This study was a cross-sectional study with 60 respondents who underwent agile platoon activities in Lampung. Bivariate analysis used the chi-square test. Results: Based on the analysis, the results show that there is a relationship between maximal oxygen volume and a history of <i>heatstroke</i> with a $P_{value} = 0.014$ because the P_{value} is <0.05 . Conclusion: there is a relationship between maximal oxygen volume and a history of <i>heatstroke</i> in tontangkas participants. Researchers advise to prevent <i>heatstroke</i> is recommended to avoid direct sun, spraying water
Keywords: <i>heatstroke</i> ; maximum oxygen volume	

	on parts of the body exposed to direct sun, using head protection from heat or hats, and skin protection cream
--	--

1. Pendahuluan

Heatstroke merupakan cedera panas paling parah yang ditandai dengan terjadinya kegagalan termoregulasi sehingga menghasilkan lonjakan suhu tubuh hingga di atas 40°C, disfungsi sistem saraf pusat, dan kemungkinan kegagalan multi organ. *Heatstroke* dapat disebabkan oleh faktor ekstrinsik yang menghambat pengeluaran panas, seperti suhu yang ekstrim, aktivitas fisik yang berat, dan kondisi lingkungan sekitar. Selain itu, *heatstroke* juga dapat disebabkan oleh keterbatasan fisik yang sering terjadi pada anak-anak, lansia, dan seseorang dengan penyakit kronis (Melinda, Yofrido, & Setiawan, 2019).

Heatstroke lebih sering terjadi pada seseorang yang mengenakan pelindung tubuh saat bekerja dan seseorang yang bekerja di luar ruangan, seperti pemadam kebakaran, penambang, personil militer, pekerja konstruksi, penata taman, atlet, pengantar barang dan pekerja pertanian. Selain itu, banyak pekerjaan dalam ruangan juga membutuhkan pekerjaan dengan tenaga tinggi dalam kondisi yang sangat panas, misalnya pekerja pabrik, pekerja ruang ketel, tukang las, dan staf dapur (CDC 2016).

Penyebab timbulnya *heatstroke* pada seseorang merupakan respon dari paparan panas yang diterima dari panas lingkungan dan panas hasil metabolisme tubuh. Faktor-faktor yang dapat meningkatkan risiko *heatstroke* antara lain iklim yang panas, kelompok umur lansia, bayi, dan anak-anak, penyalahgunaan obat dan zat (amfetamin, kokain, lysergic acid diethylamide dan alkohol), faktor fungsional (pola hidup sedentari, obesitas, dan pakaian yang terlalu tebal), Medikamentosa (beta blocker, calcium channel blocker, diuretik, laksatif, obat antikolinergik, agonis tiroid, dan antidepresan), penyakit komorbid (penyakit serebrovaskular, penyakit paru, dan multiple sclerosis), Infeksi virus atau bakteri, dehidrasi, kekurangan tidur, disfungsi kelenjar.

Kejadian *heatstroke* bila tidak diatasi secara adekuat akan mengakibatkan komplikasi. Komplikasi *heat stroke* diantaranya adalah multiple organ dysfunction syndrome (MODS) dan ensefalopati. Komplikasi lain yang dapat terjadi adalah edema serebral, kejang, rabdomiolisis, gagal ginjal akut, acute respiratory distress syndrome (ARDS), iskemia multi organ, gangguan elektrolit, dan disseminated intravascular coagulation (DIC). (Mozzini, 2017).

Menurut NIOSH (2016) paparan panas pada suatu area kerja dipengaruhi oleh cuaca lingkungan kerja, panas metabolisme yang dihasilkan dari aktifitas fisik,

serta dipengaruhi karakteristik seperti faktor umur, indeks masa tubuh (IMT), volume oksigen maksimal (VO₂ Max) dan beberapa faktor lain. Jumlah total penderita heatstroke 4 tahun terakhir yang menjalani perawatan di BK Piabung adalah 14 pasien

VO₂ Max merupakan jumlah (dinyatakan sebagai volume) oksigen yang digunakan oleh otot selama interval tertentu (biasanya 1 menit) untuk metabolisme sel dan produksi energi. Konsumsi oksigen maksimum adalah jumlah tertinggi oksigen individu dapat menerima dan memanfaatkan untuk menghasilkan energi ATP (Adenosine Triphosphate). Hal ini disingkat VO₂max untuk menunjukkan volume maksimal oksigen yang dikonsumsi. Sistem pernapasan membawa 5 oksigen dari udara, sistem kardiovaskular mengangkut oksigen, dan sel ekstrak oksigen maksimal karena itu merupakan sarana untuk mengukur fungsional dari seluruh sistem kardiovaskular. VO₂max sering dianggap variabel yang paling penting dalam menggambarkan tingkat kebugaran seseorang dan secara rutin digunakan untuk menggambarkan kapasitas kardiorespirasi seseorang (Plowman dan Smith, 2011).

2. Metode

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian cross sectional dengan analisis deskriptif. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian yaitu menggunakan alat ukur termometer digital (GEA medical), Ergocycle (Monarch), EKG (fukuda), metronom, stopwatch. Penelitian ini telah dilakukan di wilayah kerja Balai kesehatan pada 12 November 2020 sampai dengan 24 Desember 2020. Sampel dalam penelitian ini semua peserta yang tergabung dalam kegiatan peleton tangkas sebanyak 60 orang yang terlebih dahulu dijelaskan prosedur penelitian dan meminta persetujuan untuk menjadi responden. Setelah itu data dikumpulkan melalui observasi hasil pengukuran VO₂Max dan memperoleh data Riwayat *heatstroke* dari dokumentasi rekamedik. Responden. Metode analisa yang digunakan untuk univariat adalah presentasi dan frekuensi, sementara untuk bivariat adalah analisa uji *chi square*

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil penelitian dibagi dalam 2 bagian yaitu hasil dalam penghitungan univariat yaitu presentasi dan frekuensi riwayat kejadian heat stroke dan volume oksigen maksimal , sementara untuk penghitungan bivariat dilakukan dengan menggunakan analisa spss *chi square* dengan melihat hubungan kedua variabel

Analisa hasil *univariat* dilakukan untuk melihat riwayat kejadian *heatstroke* dan nilai VO₂ Max. Karakteristik responden berdasarkan dengan riwayat *heatstroke* dikategorikan menjadi tidak memiliki riwayat dan memiliki riwayat dengan data sebagai berikut. Data riwayat *heatstroke* kita peroleh dari

rekamedik ke 60 responden yang dikumpulkan dalam kurung waktu 1 tahun terakhir .

Tabel 3.1
Kategori Responden Berdasarkan Riwayat *Heatstroke* pada Peserta Tontangkas

No.	Riwayat Heatsroke	Frekuensi	Persen (%)
1.	Tidak Memiliki Riwayat	38	63 (%)
2.	Memiliki Riwayat	22	37 (%)
Total		60	100 (%)

Berdasarkan diagram 3.1 dapat diketahui dari jumlah 60 responden yang menjadi sampel menunjukkan jumlah personil terbanyak adalah tidak memiliki riwayat *heatstroke* pasca kegiatan tontangkas sebanyak 38 (63%).

Karakteristik responden berdasarkan nilai volume oksigen maksimal dikategorikan menjadi normal dan tidak normal dilihat dari hasil pemeriksaan *ergocycle* dengan data sebagai berikut :

Tabel 3.2
Kategori Responden Berdasarkan *VO2 Max* Pada Peserta Tontangkas

No.	<i>VO2</i> Maksimal	Frekuensi	Persen (%)
1.	Normal	46	77%
2.	Tidak Normal	14	23%
Total		60	100%

Berdasarkan tabel 3.2 dapat diketahui bahwa dari 60 jumlah responden yang dijadikan sampel menunjukkan kategori *VO2 max* terbanyak berada pada kategori normal 46 (77%.)

Analisa bivariat untuk melihat hubungan volume oksigen maksimal dengan riwayat kejadian *heatstroke* pada peserta peleton tangkas yang akan dipaparkan dalam tabel 3.3

Tabel 3.4

Analisis Hubungan volume oksigen maksimal dengan riwayat kejadian *heatsroke* pada peserta Tontangkas

No.	Keterangan volume oksigen maksimal	Keterangan Riwayat <i>Heatstroke</i>						P _{value}
		Tidak Memiliki Riwayat Heatsroke		Memiliki Riwayat Heatstroke		Total		
		F	%	F	%	F	%	
1.	Normal	33	71,7	13	28,3	46	76,7	P = 0,014
2.	Tidak normal	5	35,7	9	64,3	14	23,3	
Total		38	63,3	22	36,7	60	100	

Dari hasil analisa pada tabel 3.4 mengenai hubungan volume oksigen maksimal dengan kejadian heatstroke di BK piabung. Hasil uji statistik didapatkan peserta dengan nilai VO₂ Max maksimal kategori normal dan tidak memiliki riwayat heatstroke sebesar 33 (71,7%), sedangkan kategori Volume Oksigen Maksimal tidak normal dan memiliki Riwayat Heatstroke sebesar 9 (64,3%), *chi square* didapatkan nilai Pvalue = 0,014. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Ha diterima yang artinya terdapat hubungan antara volume oksigen maksimal dengan kejadian heatstroke pada peserta Tontangkas.

Pembahasan

Penelitian menunjukkan 37% responden memiliki riwayat heatstroke pasca kegiatan tontangkas. *Heatstroke* merupakan cedera yang mengancam jiwa serta membutuhkan perawatan *Neurocritical*. Data menunjukkan 3332 kematian akibat heat stroke sejak awal 2006 sampai tahun 2010 di Amerika Serikat. Selain itu, jumlah kematian akibat *heatstroke* dilaporkan meningkat pada tahun 2050an akibat perubahan iklim (FG Gaudio, 2016). Heatstroke akan berdampak pada VO₂Max hal ini dinyatakan dalam hasil penelitian Apriyanto yang menyatakan VO₂max akan menurun seiring peningkatan suhu dan kelembaban udara di suatu daerah. Pada kondisi ruangan yang panas, tubuh akan mengalami peningkatan suhu dan tekanan kardiovaskuler sehingga mengakibatkan kekurangan cairan yang lebih, oleh karena itu, suhu yang tinggi dapat berpengaruh terhadap penurunan VO₂max (Apriyanto, 2020)

Hasil penelitian menunjukan dari 60 jumlah responden yang dijadikan sampel memperoleh hasil kategori VO₂ maksimal terbanyak berada pada kategori normal 46 (77%) dan terdapat hubungan antara volume oksigen maksimal dengan kejadian heatstroke pada peserta Tontangkas. Hal ini didukung oleh Sabina (2013) membahas bahwa olahraga bola volly membutuhkan VO₂ Max, karena aktivitas berolahraga banyak melakukan aktivitas gerak yang dilakukan secara berkesinambungan dalam jangka waktu yang lama. Adanya latihan secara rutin diperlukan guna meningkatkan daya tahan VO₂ Max. Hal ini sejalan dengan data yang ditemukan oleh peneliti bahwa responden dengan nilai VO₂ Max tidak normal sebanyak 5 orang namun tidak memiliki riwayat heatstroke dan 9 orang yang memiliki riwayat heatstroke. Dampak yang terjadi bila tidak dilakukan latihan rutin maka VO₂ Max yang dimiliki responden menjadi tidak normal. Hal ini didukung dengan pernyataan Clark, 2016 Pelatihan interval berkala dapat menyebabkan peningkatan VO₂maks yang dimediasi oleh perbaikan dan pengiriman O₂ ke pusat adaptasi perifer (Clark et al., 2016). Hamid (2019) menggambarkan hubungan antara Nilai VO₂ Max dengan Muscle Endurance pada pemain sepakbola menyatakan bahwa terdapat hubungan antara nilai VO₂ Max dan muschel endurance dengan nilai korelasi P= 0,00 pada pemain sepakbola yang berusia 18 – 22 tahun. Penelitian lain yang mendukung menggambarkan kelompok perlakuan mengalami peningkatan VO₂maks yang signifikan secara statistik dan tingkat signifikansinya <0.05 setelah dilakukan training interval yang bertahap oleh para pemain akademi AREMA FC U16 (Effendi, 2023).

Purbasari melakukan penelitian dengan menentukan VO₂ Max dengan diberikan dua perlakuan temperatur yaitu pada Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) pada 10 responden yang menggunakan pakaian tropis serta melakukan jogging di treadmill, menunjukkan perbedaan VO₂ max dan VO₂ max relatif terhadap berat badan yang bermakna dengan variasi temperatur pada WBGT 32,9±1,7oC. Hasil penelitian purbasari menyatakan kenaikan temperatur mempengaruhi hubungan rata-rata Rating of Perceived Exertion dan denyut Jantung (Purbasari, 2016). Penelitian tersebut menyatakan VO₂ Max merupakan gambaran fungsi jantung dan paru saat beraktivitas yang dinilai dari nadi, tekanan darah dan hasil ekg, sementara keadaan panas tubuh ditunjukkan dengan peningkatan nadi dan suhu tubuh maka dinyatakan kondisi heatstroke mempengaruhi VO₂ Max.

Oleh karena itu kejadian *Heatstroke* membutuhkan penanganan yang tepat. Yulian Huningkor (2015) tentang *Heatsroke* relaps pada personil militer laporan kasus. Kasus ini mendemonstrasikan bagaimana pentingnya pemantauan ketat terhadap kemungkinan perburukan penyakit *Exertional heat stroke*. Pasien dengan diagnosis *heatsroke* sebaiknya dirawat di ICU untuk monitoring ketat agar ketika terjadi relaps dengan tanda-tanda perburukan, dapat diberikan penanganan pendinginan yang cepat disertai berbagai tindakan yang diperlukan. Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya sengatan panas atau *Heatstroke* menurut P2PTM Kemenkes RI antara lain hindari terkena matahari langsung, semprot air kebagian tubuh yang terkena matahari langsung, gunakan payung atau topi serta krin pelindung kulit.

Pada pelaksanaannya terdapat keterbatasan jumlah responden yang hanya 60 orang, tentunya masih kurang untuk menggambarkan keadaan yang sesungguhnya dan objek penelitian hanya difokuskan pada volum oksigen maksimal dari banyak faktor yang menyebabkan kejadian *Heatstroke*

4. Kesimpulan dan Saran

Terdapat hubungan VO₂ maksimal dengan kejadian *heatstroke* pada peserta tontangkas.

Saran bagi responden yang memiliki nilai Vo₂ Max tidak normal agar lebih dulu melakukan latihan secara bertahap sebelum melakukan kegiatan untuk mencegah resiko terjadi *heatstroke*. Untuk peneliti selanjutnya agar melanjutkan penelitian dengan variabel faktor-faktor yang mempengaruhi VO₂ Max dalam upaya mencehag *heatstroke*

Daftar Pustaka

Andek, S., Purnomo, E., & Supriatna, E. Kemampuan Volume Oksigen Maksimal (Vo₂ Max) UKM Bola Voli Putra Pjkr Untan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 2(6)

Apriantono, T., Herman, I., Juniarsyah, A. D., Hasan, M. F., Ihsani, S. I., Hidayat, I. I., & Hindawan, I. (2020). Pengaruh suhu dan kelembaban terhadap vo2max pada atlet PPLP se-Pulau Jawa, Indonesia. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(1), 59-68.

CDC. (2016). *Heat Stress NIOSH workplace Safety and Health Topic*. di akses pada 15 April 2016 diunduh dari www.cdc.gov

Clark, A. S., Astorino, A. Q. T. A., Edmunds, R. M., Clark, A. M. Y., King, L., Gallant, R. M., Namm, S., Fischer, A., & Wood, K. A. (2016). High-Intensity Interval Training Increases Cardiac Output and VO₂max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*

Epstein Y, Yanovich R. Heatstroke. *The New England Journal of Medicine*. 2019;380:2449-59

Gaudio, F. G., & Grissom, C. K. (2016). Cooling Methods in Heat Stroke. *The Journal of emergency medicine*, 50(4), 607-616.
<https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2015.09.014>

Hamid, M. I. (2019). Hubungan antara Nilai Volume Oksigen Maksimal dengan Muscle Endurance pada Pemain Sepakbola. Skripsi Program Studi Strata 1 pada Jurusan S1 Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan

Huningkor Yulian, Achmad Hergani, Yusuf Huningkor. (2015). *Jurnal Heat Stroke Relaps pada Personil Militer : Laporan Kasus dapat diakses* : <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/moluccamed>

Mozzini C, Xotta G, et al. Non-exertional heatstroke: a case report and review of the literature. *Am J Case Rep*. 2017; 18:1058-65

Melinda Yofrindo, F.M.Y dan Setiawan P. (2019). *Exertional Heat Stroke, Assesment cepat dan penatalaksanaan tepat* : Lapran kasus jurnal Widya Medika, 5 (1) 74-90

NIOSH 2016, Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Heat and Hot Environments, diakses dari <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2016-106/pdfs/2016>

Plowman SA, Denise LS. 2011. *Exercise Physiology*. Philadelphia: USA

Purbasari. A. (2016). *Penentuan Konsumsi Oksigen (VO₂) Maksimal Terpapar Temperature*. Profisiensi, Vol.4 No.1 : 21-29

P2PTM Kemenkes RI. (2019). Bagaimana mencegah sengatan panas (heat stroke) pada jemaah haji saat berada di luar pondokan (luar ruangan)? diambil dari <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/stroke/bagaimana-mencegah-sengatan-panas-heat-stroke-pada-jemaah-haji-saat-berada-di-luar-pondokan-luar-ruangan-bagian-1>