

VO₂MAX BERKORELASI POSITIF TERHADAP LAMANYA MENYELAM DIVEMASTER DI WATER SPORT TANJUNG BENOA

Ketut Ayu Wahyu Pradnyandari^{1*}, I Made Yoga Parwata², Agung Wahyu Permadi³, Ni Made Rininta Adi Putri⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kesehatan, Sains dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura, Badung, Bali

*Koresponden: yuprdnya08@gmail.com

Diajukan: 10 Agustus 2023 | Diterima: 16 Agustus 2023 | Diterbitkan: 15 September 2023

DOI: <https://doi.org/10.24843/MIFI.2023.v11.i03.p20>

ABSTRAK

Pendahuluan: Menyelam merupakan aktivitas yang dilaksanakan di bawah air yang dipengaruhi oleh fungsi dan struktur tubuh. Salah satu aktivitas menyelam yang terkenal adalah penyelaman *scuba* yang dilakukan oleh *divemaster*. *Divemaster* berisiko mengalami kelelahan umum akibat lamanya menyelam dan daya tahan kardiorespirasi. Daya tahan kardiorespirasi berhubungan dengan *VO₂Max*. *VO₂Max* adalah jumlah volume oksigen yang diproses dan dikonsumsi oleh tubuh selama melakukan aktivitas fisik hingga terjadinya kelelahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan *VO₂Max* terhadap lamanya menyelam *divemaster*.

Metode: *cross sectional* korelasi merupakan metode yang digunakan oleh peneliti dengan sampel berjumlah 30 orang. Pengukuran *VO₂Max* menggunakan *test cooper* (lari 12 menit) sedangkan pengukuran lamanya menyelam menggunakan *stopwatch*.

Hasil: Hasil penelitian dianalisis memakai uji korelasi *pearson product moment* dengan nilai p 0,000 (p<1,00) dan hasil dari koefisien korelasi 0,598.

Simpulan: *VO₂Max* dengan lamanya menyelam memiliki korelasi sedang atau cukup kearah positif. Semakin tinggi *VO₂Max* maka semakin tinggi lamanya menyelam pada *divemaster*.

Kata Kunci: *divemaster*, lamanya menyelam, *VO₂Max*

PENDAHULUAN

Aktivitas olahraga yang dilaksanakan saat waktu senggang seperti olahraga kreasi menjadi sebuah kegiatan guna mencari kesenangan secara individu maupun kelompok dan dilakukan di dalam maupun luar ruangan.¹ Pulau Bali memiliki keindahan alam terutama wisata bahari. Wisata bahari adalah aktivitas olahraga rekreasi atau olahraga air dengan mengeksplorasi keanekaragaman hayati bawah laut.² Pengunjung yang ingin mengeksplorasi panorama wisata bawah laut harus dipandu oleh *divemaster* dengan keahlian khusus untuk menyelam dan bersertifikat. Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Water Sport*, yang terletak di ujung Bali yang disebut Tanjung Benoa. *Water Sport* sangat populer karena sebagian besar penduduknya bekerja sebagai penyelam, membuat Tanjung Benoa menjadi tempat wisata yang terkenal karena keindahan di bawah laut.

Divemaster merupakan sebuah aktivitas yang dilaksanakan di bawah permukaan laut dengan memakai alat *scuba* untuk membantu bernapas saat di dalam air.³ Seorang *divemaster* harus beradaptasi dengan lingkungan ketika menyelam pada kedalaman laut dengan tekanan yang berbeda dari tekanan di permukaan laut. Kegiatan menyelam *divemaster* bergantung pada kemampuan tahan napas di dalam air hal ini sangat penting karena bisa memperkirakan durasi menyelam di air.⁴ Setiap penyelaman wajib memahami kondisi dan melakukan pernapasan dengan wajar serta bisa mengambil jeda dengan mengapung di permukaan air. Sebelum COVID-19 *divemaster* yang awalnya melakukan pemanasan sebelum melakukan penyelaman tetapi setelah COVID-19 *divemaster* tidak melakukan pemanasan sehingga lamanya menyelam berkurang. Sering kali *divemaster* kehabisan alat bantu oksigen sehingga harus menahan napas di bawah air atau mengapung ke permukaan laut sebelum wisatawan selesai melakukan *snorkling* atau *diving*. Jika kebugaran tubuh pada *divemaster* memiliki kondisi tubuh tidak stabil atau tidak dalam keadaan bugar, akan merasakan pusing, berkunang-kunang, lemah atau kehilangan kesadaran yang membahayakan nyawa.⁵

Sehingga kebugaran jasmani bagi *divemaster* sangat penting menunjang produktivitas dalam pekerjaan menyelam. Salah satu komponen kebugaran jasmani yaitu daya tahan kardiorespirasi. Daya tahan kardiorespirasi merupakan sebuah kapasitas fungsional jantung dan paru untuk memasok oksigen dari darah ke seluruh tubuh ketika menjalani kegiatan fisik yang dilakukan secara rutin.⁶ Ketika *divemaster* biasa melakukan tahan napas maka lambat laun akan terjadi penyempitan kantung udara sehingga kantung udara akan susah mengembang maka kemampuan paru-paru untuk menghembuskan dan menghirup udara tidak maksimal.⁷ Daya tahan kardiorespirasi berhubungan dengan *VO₂Max*. *VO₂Max* adalah total oksigen maksimal yang dihirup dan diproses tubuh ketika menjalani kegiatan berulang maupun aktivitas fisik hingga terjadinya kelelahan.⁸ Oksigen digunakan sebagai metabolisme untuk menghasilkan ATP, proses metabolisme digunakan di dalam mitokondria. Semakin banyak mitokondria dalam sel maka sel akan mengkonsumsi oksigen lebih banyak sehingga kemampuan maksimal sel dalam *VO₂Max* lebih besar juga. Semakin tinggi nilai *VO₂Max* maka laju metabolisme menjadi lebih besar dan oksigen lebih banyak.⁴

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran *VO2Max* yang menggunakan *test cooper* atau tes lari 12 menit. Keunggulan dari *test cooper* atau lari 12 menit adalah *testee* akan menyesuaikan langkahnya sehingga kebutuhan oksigen akan mencerminkan kapasitas kerja aerobnya. Penelitian lain menunjukkan bahwa pengukuran *VO2Max* yang digunakan ialah *bleep test*, tes tersebut lari bolak balik sepanjang lintasan sambil mendengarkan bunyi "tut" awal mulanya durasi lambat tetapi secara bertahap menjadi lebih cepat sehingga dalam pelaksanaannya sering mengalami kegagalan akibat *testee* kesulitan menyamakan kecepatan lari dengan kecepatan yang diberikan oleh tanda tersebut.⁴ Hal tersebut menimbulkan hilangnya konsentrasi saat berlari dan memerlukan waktu sangat lama untuk satu sesi tes

Untuk saat ini masih sedikit referensi penelitian yang mengaitkan *VO2Max* dengan lamanya menyelam. Oleh karena itu, peneliti mengkaji mengenai hubungan antara *VO2Max* dengan lamanya menyelam *divemaster*. Penelitian ini dilaksanakan di *Water Sport*, Tanjung Benoa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan nilai *VO2Max* terhadap lamanya menyelam *divemaster*. Melalui pemahaman terkait *VO2Max* dan lamanya menyelam diharapkan dapat menambah temuan dalam pengembangan kebugaran jasmani *divemaster* terutama *VO2Max* dengan lamanya menyelam.

METODE

Rancangan penelitian ini *study cross sectional* sebagai riset yang memiliki karakteristik dinamika hubungan antara faktor risiko dengan efek.⁹ Melalui riset yang dilakukan di waktu tertentu dengan menggunakan pendekatan survei atau observasi pada *divemaster*.¹⁰ Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini ialah *VO2Max* dan variabel terikat ialah lamanya menyelam. Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu jenis kelamin, umur, IMT, tekanan darah, dan tempat pengambilan penelitian. Jumlah keseluruhan *divemaster* yang bekerja di *Water Sport* Tanjung, Benoa adalah seluruh *divemaster Water Sport*. Pengumpulan data dilakukan hanya satu kali. Subjek penelitian adalah populasi yang ditetapkan melalui perhitungan tertentu. Dalam penelitian ini dilakukan teknik pengambilan sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Subjek penelitian ini berjumlah 30 orang *divemaster* yang seluruhnya berjenis kelamin laki-laki. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah: *divemaster* laki-laki yang berumur 30-39 tahun, IMT kategori normal yaitu 18,5-25,0, tekanan darah 110-139 mmHg, mengikuti tes *VO2Max*, bersedia menjadi subjek dengan mengisi *informed consent*, menyelam kedalaman sedang yaitu 10-30 meter. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah *divemaster* dengan riwayat penyakit fisik seperti hipertensi >140 mmHg, diabetes melitus, penyakit jantung, gangguan pernapasan seperti sinus, flus dan sesak napas.

Sebelum melakukan penelitian dilakukan prosedur pendahuluan yaitu melakukan orientasi dan observasi awal ke *Water Sport* Tanjung Benoa yang menjadi tempat penelitian, kemudian mempersiapkan protokol penelitian, surat izin penelitian, kelaikan etik (*ethical clearance*), dan instrumen penelitian. Pencarian *ethical clearance* di Komisi Etik Penelitian (KEP) Universitas Dhyana Pura dengan nomor *ethical clearance* 13/EA/KEP-UNDHIRA/2023, kemudian dilanjutkan dengan memberikan informasi kepada pihak *Water Sport* terkait tujuan, manfaat, dan prosedur dari penelitian yang dilanjutkan dengan pengajuan izin penelitian.

Setelah melakukan prosedur pendahuluan, dilanjutkan dengan prosedur pelaksanaan yang meliputi *screening* subjek penelitian, pengukuran *VO2Max* dan lamanya menyelam. *Screening* diawali dengan wawancara terkait identitas, umur, riwayat penyakit. Dilanjutkan dengan pengisian *informed consent* oleh subjek yang bersedia untuk responden penelitian, pengecekan vital sign, pengukuran tinggi badan dan berat badan untuk mengetahui Indeks Massa Tubuh subjek, mendata subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Nilai *VO2Max* diukur dengan menggunakan *test cooper* atau tes lari 12 menit. Nilai *VO2Max* memiliki koefisien validitas yaitu 0,897 dan nilai koefisien reliabilitas yaitu 0,9886.¹¹ Cara pengukurannya adalah peneliti menyiapkan lapangan dengan ukuran 400 meter dan *stopwatch*. *Divemaster* berdiri di garis *start* untuk lari cepat dengan durasi waktu 12 menit, peluit ditiup sebagai penanda *divemaster* memulai berlari dan *stopwatch* dinyalakan. Dengan durasi waktu 12 menit, aba-aba kedua disampaikan pihak penilai dimana berbarengan dengan alat ukur waktu dimatikan. *Divemaster* diberikan penanda tempat *divemaster* berhenti untuk menandai jarak tempuh. Pihak yang menilai akan melakukan pengukuran jarak yang telah *divemaster* tempuh.^{12,13}

Selanjutnya dilakukan pengukuran lamanya menyelam dengan pelaksanaan *divemaster* menyelam di laut dengan kedalaman sedang 10-30 meter. Pengukuran lamanya menyelam diukur dengan cara menghitung durasi waktu menyelam di dalam air. *Divemaster* memulai menyelam dan *stopwatch* dinyalakan. Saat *divemaster* muncul ke permukaan laut maka *stopwatch* dihentikan.

Data yang diperoleh dilakukan rekapitulasi setelah itu diberikan kode yang bertujuan agar mempermudah dalam analisis data kemudian dianalisis dengan menggunakan IBM (SPSS) 23. Akan dilakukan dideskripsikan untuk mengetahui informasi dasar terlebih dahulu. Selanjutnya dilakukan uji linieritas. Apabila *sig linearity* lebih kecil maka hubungan antara variabel terikat dengan variabel bebas setara. Sedangkan apabila hasil *sig linearity* lebih besar maka tidak ada korelasi yang setara antara variabel terikat dengan variabel bebas.⁴ Setelah dilakukan uji prasyarat yaitu uji linieritas maka selanjutnya dilakukan uji korelasi parametrik yaitu uji korelasi *pearson product moment*.¹⁴

HASIL

Pada penelitian ini yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah *divemaster* yang bekerja di *Water Sport* Tanjung Benoa dengan pengambilan sampel *purposive sampling* menentukan jumlah sampel dengan mempertimbangkan kriteria inklusi dan eksklusi. Diperoleh sampel dengan jumlah 30 orang *divemaster* laki-laki. Adapun karakteristik subjek berdasarkan usia, IMT, tekanan darah, *test cooper* (tes lari 12 menit), *VO2Max*, dan lamanya menyelam disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Usia, IMT, Tekanan Darah, *Test Cooper*, *VO2Max*, dan Lamanya menyelam

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia		
30-34 tahun	20	66,7
35-39 tahun	10	33,3
IMT		
Normal	30	100,0
Tekanan Darah		
110-139 mmHg	30	100,0
<i>Cooper Test</i>		
<1.900	1	3,3
1.910-2.090	7	23,3
2.340-2.510	7	23,3
2.520-2.710	10	33,3
>2.720	5	16,7
<i>VO2Max</i>		
30-34 : kurang	4	13,3
35-40 : cukup	4	13,3
41-45 : sedang	7	23,3
46-51: baik	11	36,7
52-56 : baik sekali	4	13,3
Lamanya Menyelam		
< 19 menit		
>20-60 menit	12	40,0
	18	60,0

Pada Tabel 1. terlihat bahwa usia sampel dalam penelitian 30-39 tahun. Usia 30-34 merupakan usia jumlah terbanyak, yaitu 20 orang *divemaster* (66,7%) dan usia dengan jumlah sedikit yaitu 35-39 tahun sebanyak 10 orang *divemaster* (33,3%). Distribusi karakteristik pada tabel 1. terlihat bahwa IMT normal berjumlah 30 orang (100,0%), tekanan darah 110-139 mmHg sebanyak 30 orang (100,0%), *test cooper* <1.900 didapatkan 1 orang (3,3%), 1.910-2.090 didapatkan 7 orang (23,3%), 2.340-2.510 didapatkan 7 orang (23,3%), 2.520-2.710 didapatkan 10 orang (33,3%), >2.720 didapatkan 5 orang (16,7%). Berdasarkan tabel 1. nilai *VO2Max* 30-34 berjumlah 4 orang (13,3%), 35-40 berjumlah 4 orang (13,3%), 41-45 berjumlah 7 orang (23,3%), 46-51 berjumlah 11 orang (36,7%), 52-56 berjumlah 4 orang (13,3%). Selanjutnya dilihat pada tabel 1. lamanya menyelam <19 menit berjumlah 12 orang *divemaster* (40,0%) dan >20-60 menit berjumlah 18 orang *divemaster* (60,0%).

Tabel 2. Uji Linieritas *VO2Max* dengan Lamanya Menyelam

Variabel	nilai p
<i>VO2max</i>	
Lamanya Menyelam	0,064

Berdasarkan pada Tabel 2. uji linearitas untuk mengetahui hubungan linear antara *VO2Max* dengan lamanya menyelam. Hasil uji linearitas menunjukkan nilai $p=0,0664$ sehingga dapat disimpulkan kedua variabel berhubungan linear.

Tabel 3. Uji Korelasi *VO2Max* dan Lamanya Menyelam

Variabel	nilai p
<i>VO2max</i>	
Lamanya Menyelam	0,598

Dilihat pada Tabel 3. uji korelasi dalam penelitian ini menggunakan *pearson product moment* untuk menghitung derajat keerataan kedua variabel yang digunakan. Hasil koefisien uji korelasi menunjukkan 0,598 yang berarti adanya arah korelasi positif dengan kekuatan korelasi sedang.

DISKUSI

Karakteristik Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini sebanyak 30 orang *divemaster*, berusia 30-39 tahun dengan mayoritas *divemaster* berusia 30-34 tahun berjumlah 20 orang (66,7%). Dari 30 orang *divemaster*, keseluruhan berjenis kelamin laki-laki. Berdasarkan hasil penelitian, *divemaster* yang memiliki nilai *VO2Max* dikategorikan kurang berjumlah 4 orang, kategori cukup berjumlah 4 orang, kategori sedang berjumlah 7 orang, kategori baik berjumlah 11 orang, dan kategori baik sekali berjumlah 4 orang. Dalam penelitian ini menggunakan *test cooper* untuk mengukur nilai *VO2Max*.^{4,5} Lamanya menyelam diukur menggunakan *stopwatch*.⁵ Berdasarkan hasil penelitian, *divemaster* laki-laki yang bekerja di *Water Sport* Tanjung Benoa memiliki nilai *VO2Max* yang beragam dan lamanya menyelam memiliki durasi <19 menit sebanyak 12 orang dan durasi 20-60 menit sebanyak 18 orang. Dalam pelaksanaan *test cooper* mudah dilakukan berlari selama 12 menit di lapangan.

Hubungan *VO2Max* Terhadap Lamanya Menyelam

Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan analisis parametrik, dilakukan uji linearitas pada tabel 2. didapatkan nilai 0,664 (*sig. deviation from linearity* >0,05) yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara

VO2Max dengan lamanya menyelam. VO2Max merupakan volume oksigen maksimal yang digunakan oleh tubuh guna menyuplai kegiatan fisik.¹⁵ Proses ini bertujuan untuk memberikan peningkatan terhadap kinerja peredaran darah, paru, jantung, serta kebugaran jasmani bisa meningkat.¹⁶ Tinggi rendahnya VO2Max akan mempengaruhi secara linear terhadap ketahanan tubuh untuk bisa menjalani aktivitas menyelam. Hal tersebut berarti individu yang mempunyai VO2Max yang tinggi maka minim terjadi kelelahan setelah menjalani banyak aktivitas.

Terdapat beberapa penelitian pendukung yang menyatakan bahwa adanya antara VO2Max dengan lamanya menyelam selaras dengan lama waktu menyelam terdapat peningkatan yang sama dengan meningkatnya VO2Max yang diberikan latihan napas dalam hal ini dikarenakan pemeriksaan tanda vital menjadi acuan atas kondisi kesehatan tubuh penyelam, yang mana denyut nadi dan tekanan darah harus sesuai standar tertentu supaya tubuh tidak kekurangan oksigen.⁵ Hasil penelitian Herman (2011) diperoleh bahwasanya ada korelasi antara nilai VO2Max dan penyelam. Nilai VO2Max mulai turun perlahan setelah 25 tahun senilai 0,5 ml/kg/menit/tahun. Jika seseorang tidak latihan dengan rutin, hasilnya akan mengalami penurunan yang signifikan. Namun, jika seseorang melakukan latihan teratur, nilainya akan tetap stabil.¹⁷ Namun, hasil penelitian yang dilakukan oleh Putra (2020) menyatakan kekuatan lemah arah korelasi negatif (-0,44) sehingga VO2Max tinggi cenderung mempunyai kemampuan apnea yang rendah.⁴

Selama penyelaman, semakin lama seorang penyelam akan merasakan parunya tertekan oleh air. Rata-rata tekanan pada paru sekitar 760mmHg atau 1 atmosfer di permukaan laut sebelum menyelam, tetapi ketika udara memasuki paru-paru, tekanan yang ada di dalam harus lebih rendah daripada udara atmosfer. Keadaan tersebut dipengaruhi oleh peningkatan volume paru.⁵ Penyelam melakukan menahan napas di dasar laut bisa disebabkan faktor-faktor diantaranya: IMT, tekanan darah, saturasi oksigen, kapasitas vital paru, VO2Max, hemoglobin, dan denyut nadi.¹⁸ Selama penyelaman, oksigen yang tersimpan di darah dan paru akan berkurang, yang mengakibatkan turunnya tekanan partial oksigen di otak yang memunculkan risiko hilangnya kesadaran. Salah satu faktor yang menyebabkan perubahan fisiologis penyelam yang tidak seimbang adalah tekanan udara yang meningkat.¹⁹ Karena itu, penyelam wajib mempunyai sistem pernapasan yang bagus agar mereka terhindar dari rasa lelah ketika menyelam di dasar laut, hal itu dapat menyebabkan masalah seperti pusing, berkunang-kunang, lemah, atau bahkan kehilangan kesadaran.

VO2Max adalah proses mengambil oksigen maksimal ketika ekskresi maupun ketika tubuh menjalani kegiatan menyelam.¹⁶ Selama latihan seperti menyelam, maka sirkulasi udara, jantung, otot tubuh, dan sistem pernapasan akan diaktifkan.^{19,20} Adapun ada beberapa faktor yang mempengaruhi VO2Max penyelam: umur, jenis kelamin, IMT, Tekanan darah, durasi penyelaman, kebiasaan merokok, dan aktivitas latihan. Terdapat perbandingan dengan penelitian di atas terletak pada sampel yang digunakan, umur, alat ukur, dan hasil penelitian. Dalam penelitian Putra (2020) faktor pengontrol yang digunakan yaitu tinggi badan dan lingkar dada, subjek yang digunakan berjumlah 36 orang mahasiswa dengan usia 22-25 tahun, alat ukur untuk mengukur VO2Max menggunakan *bleep test* atau *multistage test*, hasil penelitian menggunakan *pearson product moment* menunjukkan hasil -0,44 yang berarti menunjukkan adanya korelasi lemah ke arah negatif.⁴ Sedangkan dalam penelitian ini faktor pengontrol yang digunakan yaitu IMT dan tekanan darah, subjek yang digunakan 30 orang *divemaster* yang bekerja di *Water Sport* dengan usia 30-39 tahun, alat ukur untuk mengukur VO2Max menggunakan *test cooper* atau tes lari 12 menit, hasil penelitian *pearson product moment* didapatkan 0,598 artinya adanya korelasi sedang ke arah positif.

Dalam penelitian ini memiliki kekurangan yang bisa digunakan sebagai bahan evaluasi yaitu: terdapat banyak aspek yang mempengaruhi daya tahan Kardiorespirasi namun penelitian ini berfokus pada VO2Max, peneliti menggunakan lapangan berpasir tidak memenuhi SOP dikarenakan sudah disediakan oleh pihak *Water Sport*, peneliti tidak memperhatikan atau mengontrol aktivitas fisik, merokok, saturasi oksigen dan genetik pada sampel yang dimana nantinya dapat menghambat dalam melakukan penelitian ini. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan memperhatikan aspek genetik dengan jumlah subyek yang lebih banyak untuk hasil yang akurat. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat dikemukakan saran kepada *divemaster* sebaiknya memperhatikan kebugaran jasmani dengan melakukan olahraga aerobik salah satunya jogging, naik turun tangga di rumah selama 10-15 menit agar dapat meningkatkan nilai VO2max.

Jika hasil penelitian ini diterapkan pada populasi yang lebih luas, dapat diasumsikan bahwa temuan ini memiliki implikasi yang lebih umum dalam konteks dunia penyelaman dan olahraga air. Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya di *Water Sport Tanjung Benoa*, tetapi kemungkinan besar juga di lokasi penyelaman lainnya, terdapat korelasi antara tingkat VO2 max dan kemampuan seseorang untuk bertahan lama dalam menyelam sebagai seorang *divemaster*.

Hasil ini mengisyaratkan bahwa kebugaran kardiorespiratori yang diukur oleh VO2 max memiliki dampak signifikan terhadap ketahanan fisik dan kemampuan untuk mengatasi tekanan lingkungan bawah air. Oleh karena itu, *divemaster* yang memiliki tingkat VO2 max yang lebih tinggi mungkin memiliki keunggulan dalam menjalankan tugas mereka dengan efektif dan aman di bawah air, terlepas dari lokasi penyelaman. Namun, perlu diingat bahwa variasi dalam faktor-faktor lain, seperti teknik menyelam, pengalaman, kondisi cuaca, dan peralatan, juga dapat mempengaruhi lamanya menyelam seorang *divemaster*. Oleh karena itu, sementara korelasi antara VO2 max dan lamanya menyelam tampaknya ada, faktor-faktor lain ini juga perlu dipertimbangkan dalam analisis yang lebih mendalam dan di berbagai lokasi penyelaman yang berbeda.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara tingkat VO2max dan lamanya seorang *divemaster* dapat menyelam di *Water Sport Tanjung Benoa*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai VO2max seseorang, semakin lama pula mereka dapat menjalani aktivitas menyelam sebagai *divemaster* di lokasi tersebut. Dengan kata lain, kemampuan pernapasan dan kinerja kardiorespiratori yang lebih baik, seperti diindikasikan oleh tingkat VO2max yang lebih tinggi, tampaknya memiliki dampak positif terhadap lamanya *divemaster* dapat beraktivitas menyelam. Hasil ini memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang faktor-faktor yang memengaruhi kinerja dan ketahanan seorang *divemaster* dalam menjalankan tugasnya di lingkungan perairan *Water Sport Tanjung Benoa*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rusyanto Fitriantono M, Kristiyanto A. Potensi Alam untuk Olahraga Rekreasi. *Pros Semin Nas IPTEK Olahraga*. Published online 2018.
2. Angela A, Marzuki I. Kapasitas Bioadsorpsi Bakteri Simbiosis Spons Laut Terhadap Kontaminan Logam Berat. *KOVALEN J Ris Kim*. 2021;7(1):12-22. doi:10.22487/kovalen.2021.v7.i1.15439
3. Tjarles L, Ulat MA, Katily V, Orisu A. praktik-pengenalan-dan-kemampuan-scuba-diving-bagi-mahasiswa-dan-mahasiswa-universitas-negeri-papua-copy-1. *Bul Swim*. 2022;2(1):040-047.
4. Putra KP, Karwur FF, Hidayati NW. VO₂max Berkorelasi Negatif dengan Kemampuan Tahan Nafas (Apnea). *JOSSAE J Sport Sci Educ*. 2020;5(2):139. doi:10.26740/jossae.v5n2.p139-147
5. Tri Wahyudi A, Pramita I, Putu Darmaja I, Studi Fisioterapi P, Ilmu Kesehatan Sains F, Teknologi dan. *Latihan Nafas Dalam Meningkatkan Daya Tahan Menyelam Divemaster Di Pantai Semawang, Sanur, Denpasar.*; 2018.
6. Febrianta Y, Sriyanto S. Tingkat kebugaran kardiorespirasi pemain ukm sepakbola universitas muhammadiyah purwokerto tahun 2017. *Tunjuk Ajar J Penelit Ilmu Pendidik*. 2019;2(1):74-88. doi:10.31258/jta.v2i1.74-88
7. Bardiansyah SA. *Kapasitas Vital Paru Dan VO₂Max Siswa SMP IT Roudlotus Saidiyah Semarang.*; 2014. Accessed March 5, 2023. <http://lib.unnes.ac.id/19203/>
8. Fuadi DF, Meidian AC. *Pengaruh Obesitas Terhadap Kebugaran Anak Sekolah Dasar Usia 10-12 Tahun Jurnal Fisioterapi*. Vol 17.; 2017. Accessed March 5, 2023. <https://ejurnal.esaunggul.ac.id/index.php/Fisio/article/view/2216>
9. Siyoto S, Sodik A. *Dasar Metodologi Penelitian*. Vol VIII. 1st ed. (Ayup, ed.). Literasi Media Publishing ; 2015.
10. Nasir A, Muhith A, Ideputri. *Buku Ajar: Metodologi Penelitian Kesehatan: Karya Tulis Dan Thesis Untuk Mahasiswa Kesehatan*. Vol II. Nuha Medika ; 2018.
11. Widiyanto MYA dan. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Oleh : 2014;XII(1).
12. Bramasko IS. Menganalisis vo₂max melalui cooper test pada atlet sepakbola usia 16-18 tahun di sss putras jombang. *J Kesehat Olahraga*. 2016;06(2):626-629. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php>
13. Gani RA, Winarno ME, Achmad IZ, Sumarsono RN. Vo₂max Level of Unsika Swimming Athletes. *J Pendidik Jasm dan Olahraga*. 2020;5(1). doi:10.17509/jpjo.v5i1.23696
14. Siswanto, Susila, Suyanto. *Metodologi Penelitian*. Vol VII. 1st ed. (Bimantara A, ed.). Bursa Ilmu; 2018.
15. Salman E. Kontribusi VO₂Max terhadap Kemampuan Renang Gaya Dada 200 Meter. *Gelangg Olahraga J Pendidik Jasm dan Olahraga*. 2018;1(2):21-31. doi:10.31539/jpjo.v1i2.133
16. Nirwandi. Tinjauan tingkat vo₂max pemain sepakbola sekolah sepakbola bima junior kota bukittinggi. *PENJAKORA*. 2017;4(2):18-27.
17. Herman D, Yunus F, Harahap F, Rasmin M. *Ambilan Oksigen Maksimal Dan Faal Paru Laki-Laki Sehat Penyelam Dan Bukan Penyelam Maximal Oxygen Uptake and Lung Function of Healthy Male Divers and Non-Divers*. Vol 31.; 2011. Accessed March 5, 2023. <http://arsip.jurnalrespirologi.org/wp-content/uploads/2012/03/april-2011-19-29.pdf>
18. Fernández FDA, González-Ravé JM, Juárez D. Breath-hold diving performance factors. *J Hum Sport Exerc*. 2017;12(3):582-592. doi:10.14198/jhse.2017.123.03
19. Saputra L, Indika PM. Adaptasi fisiologis volume maksimal (vo₂maks) pada penyelam. 2020;3.
20. Shin JY, Ha CH. Relationships between blood pressure and health and fitness-related variables in obese women. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(10):2933-2937. doi:10.1589/jpts.28.2933



Karya ini dilisensikan dibawah: [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).