



Research Article

Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dan Tingkat Kebugaran Jasmani dengan Mengukur VO_2 Maks pada Nelayan Penyelam di Kelurahan Kedung Cowek Surabaya

Ratih Kumala Sari, Janto Poernomo Hadi, Lena Wijayaningrum

Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya

E-mail: kratih25@gmail.com

ABSTRACT

Background: Body mass index (BMI) is the technique most often used to measure body fat. Physical fitness is the ability of a person to do physical activity. Decreasing physical fitness and increasing body fat are important factors in developing cardiovascular comorbidity. Physical fitness is influenced by factors such as genetics, age, BMI, physical activity, and others. Increased body fat is inversely proportional to VO_2 max, thus increasing body mass index which causes increased body mass.

Aim: To determine the relationship between body mass index and physical fitness level by measuring VO_2 Maks in diver fishermen in Kedung Cowek Village Surabaya

Research methods: 49 respondents measured height, weight, and VO_2 max. BMI is measured by kg / m^2 weight / height. VO_2 max was measured by Queen's College Step Test. The correlation is analyzed using *Spearman's Rho*.

Results: The results showed that as many as 23 fishermen (46.9%) with BMI were included in the normal group, 10 fishermen (20.4%) were mild level obese groups, 15 fishermen (30.6%) heavyweight fat groups and 1 fisherman included Mild level BMI. the results of the analysis found a negative correlation that was not significant between BMI and physical fitness level ($r = -0.010$; $p = 0.944$).

Conclusion: There is no significant relationship between BMI and physical fitness.

Keywords: *Body mass index, physical fitness, VO_2 max, fishermen.*

ABSTRAK

Latar Belakang: Indeks massa tubuh (IMT) merupakan teknik paling sering yang digunakan untuk mengukur lemak tubuh. Kebugaran jasmani adalah kemampuan individu dalam melakukan kegiatan fisik. Penurunan kebugaran jasmani dan peningkatan lemak tubuh merupakan faktor penting berkembangnya komorbiditas kardiovaskular. Kebugaran jasmani dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti genetik, usia, IMT, aktivitas fisik, dan lain-lain. Peningkatan lemak tubuh berbanding terbalik terhadap VO_2 Maks, sehingga peningkatan indeks massa tubuh menyebabkan menurunnya kebugaran jasmani.

Tujuan: mengetahui adanya hubungan antara indeks massa tubuh dan kapasitas kebugaran jasmani dengan mengukur VO_2 Maks pada nelayan penyelam di Kelurahan Kedung Cowek Surabaya.

Metodologi: 49 responden diukur tinggi badan, berat badan, dan VO_2 maks. IMT diukur dengan berat/tinggibadan kg/m^2 . VO_2 Maks diukur dengan *Queen's College Step Test*. Korelasi dianalisis menggunakan *Spearman's Rho*.

Hasil: Hasil menunjukkan sebanyak 23 nelayan (46,9%) dengan IMT termasuk dalam kelompok normal, 10 nelayan (20,4%) kelompok gemuk tingkat ringan, 15 nelayan (30,6%) kelompok gemuk tingkat berat dan 1 nelayan yang termasuk dalam kelompok IMT kurus tingkat ringan. hasil analisis didapatkan korelasi negatif yang tidak signifikan antara IMT dan tingkat kebugaran jasmani ($r = -0,010$; $p = 0,944$).

Kesimpulan: Tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT dan kebugaran jasmani.

Kata Kunci: *indek masa tubuh, kebugaran jasmani, nelayan, VO_2 Maks*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan negara maritim mempunyai potensi sumber daya alam yang berlimpah. Indonesia termasuk negara kepulauan yang memiliki 17.499 pulau dengan panjang garis pantai 81.000 km. Luas perairan Indonesia meliputi laut teritorial, perairan kepulauan dan perairan pedalaman seluas 2,7 juta km. Jumlah luas tersebut merupakan 70% dari seluruh luas wilayah Indonesia (PemProv Jawa Barat, 2017).

Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan (2016) menyatakan bahwa kawasan laut dan pesisir Jawa Timur memiliki luas hampir dua kali luas daratannya (+ 47220 km persegi). Propinsi Jawa Timur memiliki sumber daya alam yang sangat kaya serta memiliki wilayah yang cukup luas. Hal ini menjadi pendukung pengembangan dan pembangunan jawa timur. Zona pesisir utara Jawa Timur meliputi Kabupaten–Kabupaten Tuban, Lamongan, Gresik, Surabaya, Sidoarjo, Pasuruan, Probolinggo dan Situbondo (Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, 2016).

Jumlah nelayan di Kota Surabaya mencapai 2.293 orang (BPS Jatim, 2013). Sejak dulu nelayan sering melakukan kegiatan penyelaman, meskipun tidak ada catatan khusus mengenai hal ini. Aktivitas menyelam ini dapat memberikan dampak baik jangka pendek maupun jangka panjang pada fungsi tubuh manusia secara normal (Sukbar, Dupai, & Munandar, 2016).

Kegiatan yang dilakukan nelayan tersebut membutuhkan kebugaran jasmani yang baik sehingga harus ada keseimbangan antara kegiatan yang dilakukan nelayan dengan kondisi tubuh dan tenaga yang dimiliki setiap individu karena dapat mempengaruhi kesehatan dan kinerja manusia, nelayan akan melakukan pekerjaan secara terus menerus dan akan melakukan gerakan yang terus menerus dilakukan selama bekerja sehingga dapat mengalami kelelahan otot. (Manuaba, 1990).

Tanpa disadari, gaya hidup dan pola makan yang dimiliki nelayan termasuk dalam kategori yang tidak sehat. Pada umumnya, nelayan lebih memilih untuk mengonsumsi makanan dan minuman cepat saji, kebiasaan merokok, dan pola istirahat yang tidak teratur baik selama berlayar maupun tidak berlayar (Fatma *et al*, 2010). Peningkatan berat badan memiliki resiko terjadinya penurunan daya tahan kardiorespirasi sehingga berdampak pada

kapasitas kerja fisik (Jayusfani *et al*, 2015). Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indikator yang sering digunakan untuk mengukur status gizi pada orang dewasa (Fatma *et al*, 2010).

World Health Organization (WHO) menyatakan terjadinya peningkatan prevalensi obesitas diseluruh dunia dari tahun 1980 sampai 2014 merupakan penyebab dasar dari obesitas dan *overweight* adalah terjadi ketidakseimbangan energi antara kalori yang dikonsumsi dan kalori yang dikeluarkan. Peningkatan indeks massa tubuh merupakan faktor risiko utama terhadap penyakit yang berhubungan dengan kardiorespirasi (World Health Organization).

Kebugaran Jasmani atau daya tahan kardiorespirasi seringkali dikaitkan dan diukur melalui konsumsi volume oksigen maksimal (VO_2 maks). Selama menit-menit pertama latihan, konsumsi oksigen meningkat sehingga dapat tercapai keadaan *steady state* dimana konsumsi oksigen sesuai dengan kebutuhan latihan. Bersamaan dengan keadaan *steady state* ini terjadi pula adaptasi ventilasi paru, denyut jantung, dan *cardiac output*. Keadaan dimana konsumsi oksigen telah mencapai nilai maksimal tanpa bisa naik lagi meski dengan penambahan intensitas latihan, inilah yang disebut VO_2 maks. Konsumsi oksigen (VO_2 maks) lalu turun secara bertahap bersamaan dengan penghentian latihan karena kebutuhan oksigen pun berkurang (Sharkley, 2011). Fungsi paru, jantung, sel darah merah dan komposisi tubuh seperti berat badan menentukan nilai VO_2 maks. Berat badan cenderung berbanding terbalik terhadap VO_2 maks, artinya semakin besar berat badan (kg), semakin rendah VO_2 maks (Jayusfani *et al*, 2015).

Dari uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian-penelitian tentang hubungan antara indeks massa tubuh dan tingkat kebugaran jasmani. Mengingat pentingnya kebugaran jasmani dan meningkatnya prevalensi obesitas, Penulis ingin melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dan tingkat kebugaran jasmani pada nelayan penyelam di Kelurahan Kedung Cowek Surabaya.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional. Metode yang digunakan yaitu *cross sectional*. Desain penelitian ini digunakan untuk mempelajari hubungan antara indeks massa tubuh dan tingkat kebugaran jasmani dengan mengukur konsumsi VO_2 maks melalui penukaran sesaat. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan kuantitatif kepada responden yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan secara langsung. Populasi pada penelitian ini adalah nelayan penyelam. Dalam penelitian ini sampel di ambil dengan metode *purposive sampling* didasarkan pada suatu pertimbangan yaitu kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sampel yang digunakan dalam desain *cross sectional* sebagai responden pada penelitian ini adalah 49 responden di Kelurahan Kedung Cowek, Surabaya, Jawa Timur.

HASIL PENELITIAN

Dari penelitian yang telah dilakukan di Kelurahan Kedung Cowek, Surabaya, Jawa Timur sejumlah 49 bahwa kelompok usia terbanyak adalah 40 tahun hingga 49 tahun yaitu sebanyak 20 nelayan atau 40,8%, sedangkan kelompok usia paling sedikit adalah kelompok usia 60 tahun hingga 69 tahun yaitu hanya 3 nelayan atau 6,1%. Berdasarkan kelompok Indeks Massa Tubuh (IMT) bahwa tidak ada sampel yang termasuk dalam kelompok IMT kurus tingkat berat dan hanya 1 yang termasuk dalam kelompok IMT kurus tingkat ringan. Sebanyak 23 nelayan (46,9%) memiliki IMT yang termasuk dalam kelompok normal, 10 nelayan (20,4%) kelompok gemuk tingkat ringan, dan 15 nelayan (30,6%) termasuk dalam kelompok gemuk tingkat berat. Berdasarkan kelompok kebugaran jasmani bahwa tidak ada nelayan yang termasuk dalam kebugaran jasmani *poor*, *fair*, maupun *good*. Nelayan yang termasuk dalam kelompok *excellent* sebanyak 5 orang (10,2%) dan kelompok *superior* sebanyak 44 orang (89,2%). Hal ini menunjukkan bahwa nelayan penyelam di Kelurahan Kedung Cowek Surabaya cenderung memiliki kebugaran jasmani yang baik.

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan tingkat kebugaran jasmani pada nelayan penyelam, diketahui bahwa rata-rata usia nelayan yang digunakan sebagai sampel adalah 45 tahun, rata-rata indeks massa tubuh sebesar 25,05 kg/m², dan rata-rata kebugaran jasmani yang diukur melalui VO₂ maks a sebesar 65,64 ml.kg⁻¹.min⁻¹.

Indeks massa tubuh (IMT) masing-masing nelayan kemudian dikelompokkan menjadi 5 kelompok, yaitu kurus tingkat berat, kurus tingkat ringan, normal, gemuk tingkat ringan, dan gemuk tingkat berat. Sebanyak 23 nelayan (46,9%) memiliki IMT yang termasuk dalam kelompok normal, 10 nelayan (20,4%) kelompok gemuk tingkat ringan, 15 nelayan (30,6%) termasuk dalam kelompok gemuk tingkat berat dan 1 nelayan yang termasuk dalam kelompok IMT kurus tingkat ringan.

Kebugaran jasmani dengan mengukur VO₂ maks pada nelayan penyelam kemudian masing-masing nelayan dikelompokkan ke dalam kelompok *poor*, *fair*, *good*, *excellent*, atau *superior*. Nelayan yang termasuk dalam kelompok *excellent* sebanyak 5 orang (10,2%) dan kelompok *superior* sebanyak 44 orang (89,2%). Hal ini menunjukkan bahwa nelayan penyelam di Kelurahan Kedung Cowek Surabaya cenderung memiliki kebugaran jasmani yang baik.

Hasil penelitian menggunakan uji korelasi *spearman's Rho*, didapatkan nilai korelasi (r) antara IMT dan tingkat kebugaran jasmani sebesar -0,010. Hal ini menunjukkan bahwa IMT dan tingkat kebugaran jasmani memiliki korelasi (r) negatif yang sangat kecil. Selain itu

nilai signifikansi (p) diketahui sebesar 0,944 ($p > 0,05$). Maka dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini IMT dan tingkat kebugaran jasmani tidak memiliki hubungan yang signifikan.

Penelitian ini memiliki hasil yang sama dengan penelitian mengenai indeks massa tubuh dengan tingkat kebugaran jasmani pada remaja usia 13-15 tahun di Kecamatan Rongkop Kabupaten Gunung Kidul dan Di Kota Yogyakarta. Penelitian menggunakan uji korelasi Spearman dan diperoleh kesimpulan bahwa tidak didapatkan korelasi antara Indeks Massa Tubuh dengan tingkat kebugaran jasmani pada remaja laki-laki ($r = -0,044$; $p = 0,804$) dan perempuan ($r = -0,122$; $p = 0,405$) di Kecamatan Rongkop maupun di Kota Yogyakarta (Pratamaningtyas, 2014).

Hal serupa juga terjadi pada penelitian yang dilakukan pada anak usia 12-14 tahun mengenai hubungan indeks massa tubuh dengan tingkat kebugaran jasmani. Analisis menggunakan uji korelasi Spearman dengan menggunakan 80 subyek penelitian yang terdiri dari 46 anak laki-laki dan 34 anak perempuan. Hasil analisis didapatkan bahwa tidak didapatkan korelasi antara Indeks Massa Tubuh dengan tingkat kebugaran jasmani (Utari, 2007).

Selain itu penelitian yang memiliki kesimpulan yang sama yaitu pada hubungan indeks massa tubuh dengan kebugaran kardiovaskular yang diukur dengan *Harvard step test* dan *20m shuttle run tes* (VO_2 maks) pada anak obesitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan pada anak perempuan antara IMT dengan kebugaran kardiovaskular menggunakan *Harvard step test* dan *20m shuttle run test* (VO_2 Maks) (Mangkoesoebroto, 2011).

Terdapat hubungan yang bermakna antara pekerjaan dengan VO_2 maks. Latihan fisik akan meningkatkan kapasitas otot angka untuk memecah glikogen untuk menghasilkan energi. Kemampuan otot untuk membangkitkan energi secara aerobik sampai optimal akan meningkatkan kemampuan ambilan oksigen maksimalnya (Hiroi, 2006). Penyelam akan memiliki volume paru lebih besar daripada orang biasa. Hal ini yang menyebabkan kebugaran jasmani nelayan penyelam di Kecamatan Kedung Cowek Surabaya cenderung memiliki kebugaran jasmani yang baik dan tidak berhubungan dengan indeks massatubuh nelayan penyelam.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebanyak 23 nelayan (46,9%) memiliki IMT yang termasuk dalam kelompok normal, 10 nelayan (20,4%) kelompok gemuk tingkat ringan, dan 15 nelayan (30,6%) termasuk dalam kelompok gemuk tingkat berat. Nelayan yang termasuk dalam kelompok *excellent* sebanyak 5 orang (10,2%) dan kelompok *superior* sebanyak 44 orang (89,2%). Hal ini menunjukkan bahwa nelayan

penyelam di Kelurahan Kedung Cowek Surabaya cenderung memiliki kebugaran jasmani yang baik.

Tidak ada hubungan yang signifikan antara Indeks Massa Tubuh dengan tingkat kebugaran jasmani pada nelayan penyelam di Kelurahan Kedung Cowek Surabaya

DAFTAR PUSTAKA

Adhitya Pradana. (2014). 'Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Nilai Lemak Viseral'. *Jurnal Media Medika Muda*. Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.

Amirullah, SE., M. . (2012) 'Populasi dan sampel', *Unisia*, 17(1993), pp. 100–108. Available at: http://file.upi.edu/Direktori/DUAL-MODES/PENELITIAN_PENDIDIKAN/BBM_6.pdf.

Armstrong, N. (2006) 'Aerobic fitness of children and adolescents', *Jornal de Pediatria*, 82(6), pp. 406–408. doi: 10.2223/JPED.1571.

Arikunto, S. (2013) *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*.

Badan Pusat Statistik Jawa Timur. 2013. *Nelayan dan Petani Ikan Menurut Kabupaten/Kota dan Sub Sektor Perikanan*. Diakses pada tanggal 24 April 2018.

<https://jatim.bps.go.id/statictable/2015/01/22/48/nelayan-dan-petani-ikan-menurut-kabupaten-kota-dan-sub-sektor-perikanan-2013.html>

Baga, V. D. 2017. 'Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Eksistensi Nelayan Tradisional di Kelurahan Kedung Cowek Kecamatan Bulak Kota Surabaya', *Samudra*, 146, p. 245.

Barrett, K. E., Barman, S. M., Boitano, S., and Brooks, H. 2012. *Ganong's Review of Medical Physiology* (24th ed.). McGraw Hill Professional.

Bassett, D. R. and Howley, E. T. 2000. 'Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance.', *Medicine and science in sports and exercise*, 32(1), pp. 70–84. doi: 10.1097/00005768-200001000-00012.

Cc, L., Udaya, I. B., and Vinutha Shankar, S. 2014. 'Effect of body mass index on cardiorespiratory fitness in young healthy males', *International Journal of Scientific and Research Publications*, p. 25.

Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S. P., dan Sitepu, M. J. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir Secara Teratur*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Departmen Kesehatan RI. *Kementerian Kesehatan RI*. Dipetik June 14, 2017, dari Pedoman praktis memantau status gizi orang dewasa: <http://gizi.depkes.go.id/wp-content/.../ped-praktis-stat-gizi-dewasa.doc>

Fatma, Yulia, dan Purba, Martalena Br. 2010. 'Pola konsumsi dan gaya hidup sebagai faktor resiko terjadinya hipertensi pada nelayan di Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau tahun 2009'. Yogyakarta, Indonesia: Universitas Gadjah Mada.

Hall, E., John, and Guyton, Arthur C. 2011. *Sport Physiology*. Dalam *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (Vol. 11 , hal. 1111-1123). Piladelphia: Saunders Elsevier.

Hartami, P. 2008. 'Analisis Wilayah Perairan Teluk Pelabuhan Ratu Untuk Kawasan Budidaya Perikanan Sistem Keramba Jaring Apung'. IPB (Bogor Agricultural University).

- Herman, Deddy. 2011. Amnilan Oksigen Maksimal dan Faal Paru Laki-laki Sehat Penyelam dan Bukan Penyelam. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta
- Heyward, V. and Gibson, A. 2014 'Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription', *Advance Fitness Assessment & Exercise Prescription*, p. 552.
- Jayusfani, R., Afriwardi, dan Yerizel, E. 2015. 'Hubungan IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan Ketahanan (Endurance) Kardiorespirasi pada Mahasiswa Pendidikan Dokter Unand 2009-2012', *Jurnal Kesehatan Anda*
- KBBI. 2014. 'Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online - definisi kata', *Potensi*. Diambil dari <http://kbbi.web.id/>
- Kusnadi *et al.* (2009) *Perempuan Pesisir*. Yogyakarta: Lkis.
- Lutfhi, O. M., Yamindago, A. and Dewi, C. S. U. (2015) 'Perbaikan standar keamanan penyelaman nelayan kompresor kondang merak, malang dengan penggunaan scuba (self-contained underwater breathing apparatus)', *Journal Of Innovation And Applied Technology*, 1(2), pp. 165–169.
- Mangkoesebroto, Arjatya. 2011. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kesegaran Kardiovaskular yang diukur dengan Harvard step test dan 20m Shuttle test pada anak obesitas. Universitas Diponegoro. Semarang
- Manuaba, A. 1990. *Beban Tugas untuk Prajurit Dikaitkan dengan Norma Ergonomi di Indonesia*. Universitas Udayana, Program Studi Ergonomi-Fisiologi Kerja, Program Pasca Sarjana, Denpasar.
- Mukholid, A. 2004. *Pendidikan Jasmani dan Olahraga*. Jakarta: Yudistira.
- Notoatmodjo, S. (2010) *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT RINEKA CIPTA.
- Pratamaningtyas, Sonia. 2014. Indeks Massa Tubuh dan Tingkat Kebugaran Jasmani pada Remaja Usia 13 – 15 tahun di Kecamatan Rongkop Kabupaten Gunung Kidul dan di Kota Yogyakarta. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Pemerintah Provinsi Jawa Barat (2017) *Indonesia Negara Maritim dengan Kepulauan Terbesar di Dunia*. Diakses pada tanggal 24 April 2018. <http://jabarprov.go.id/index.php/news/25632/2017/11/03/Indonesia-Negara-Maritim-dengan-Kepulauan-Terbesar-di-Dunia>.
- Pinzon, R. 1998. 'Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kapasitas Vital Paru-Paru Golongan Usia Muda', *Bul. Penelit. Kesehatan*, 26(1), pp. 1–5.
- Plowman, S. A. and Smith, Denise L. 2014. *Exercise Physiology for Health Fitness and Performance* (Vol. 4th).
- Powers, Scott K. and Howley, Edward T. 2012. *Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance* (Vol. 8). McGraw-Hil.
- Pudjiadi, et al, (2010). *Pedoman Pelayanan Medis Ikatan Dokter Anak Indonesia*. Jakarta: IDAI

- Rahmadayanti, Budiyo, & Yusniar. (2017). Faktor Risiko Gangguan Akibat Penyelaman pada Penyelam Tradisional di Karimunjawa Jepara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol. 5 No. 1*, 473-481.
- Saladin, K. 2014. *Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function* (7 ed.). McGraw-Hill Education.
- Santos, R. D. *TCA AND ETC CYCLE*. Dipetik Juli 6, 2018, dari BIOCHEMIX: <https://biochemix.wordpress.com/>
- Sharkley, B. J. (2011) *Kebugaran dan Kesehatan*. Edisi 1 ce. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Satriyani, Pandelaki, K., dan Wongkar, M. C. P. 2015. 'Hubungan obesitas dengan faal paru pada mahasiswa fakultas kedokteran sam ratulangi manado', *Jurnal e-Clinic*, 3(1), pp. 113–6.
- Sugiarto (2012) Hubungan Asupan Energi, Protein, dan Konsumsi Suplemen dengan Tingkat Kebugaran.Semarang: *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Vol.2 No.2 Tahun 2012*: 94-95.
- Sugiono (2015) *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sukbar, Dupai, L., & Munandar, S. (2016). Hubungan Aktivitas Penyelam dengan Kapasitas Vital Paru pada Pekerja Nelayan di Desa Torobulu Kecamatan Laeya Kabupaten Konawe Selatan Tahun 2016. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo*.
- Uliyandari, A. (2009) 'Pengaruh latihan fisik terprogram terhadap perubahan nilai konsumsi oksigen maksimal (VO₂Maks) pada siswi sekolah bola voli tugu muda Semarang usia 11-13 tahun', *Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro*. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Utari, A. 2007. *Tingkat Kesegaran Jasmani Pada Anak Usia 12-14 Tahun*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang. Available at: <http://eprints.undip.ac.id/16285/>.
- Utari, Agustini, 2007. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tingkat Kesegaran Jasmani pada Anak Usia 12-14 Tahun. Universitas Diponegoro. Semarang
- Wilmore, Jack H. and Costill, David L. 2004. *Physiology of Sport and Exercise* (Vol. 3). Human Kinetics.
- World Health Organization. *World Health Organization*. Dipetik Mei 20, 2017, dari Obesity and overweight: <http://www.who.int/mediacentre/f-actsheets/fs311/en/>