



Multivariate Regression Analysis Of The Physical Conditions Of Athletic Archeries In Pre Pon West Kalimantan

Isti Dwi Puspita Wati¹⁾, A'yunin Sofro²⁾

Ilmu Keolahragan,

^{1,2}Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Email : ¹isti.21003@mhs.unesa.ac.id, ²ayuninsofro@unesa.ac.id

ABSTRACT

For athlete's physical condition is one of the things that must be considered. One of them is the VO₂maks capacity. VO₂maks capacity is the body's ability to enter as much oxygen as possible into the lungs. The oxygen that managed to enter will then be distributed throughout the body to sufficient. Apart from the O₂ carrying capacity, an archery athlete also needs flexibility. Flexibility must be possessed to prevent injury. This study aimed to explore and determine the effect of HB and BMI levels on the VO₂maks capacity and flexibility of athletes. This research is descriptive correlational research. The sample is archery athletes as many as 24 athletes. The measurement of VO₂maks was carried out using the bleep test and HB with the Hb test, while flexibility was carried out using the sit and reach test and BMI by measuring the athlete's height and weight. Based on the r multivariate multiple regression analysis, it can be concluded that the levels of HB and BMI do not significantly affect the VO₂ maks capacity and flexibility of athletes. Significant figures of 0.2583 and 0.2328 indicate this.

Keywords: VO₂maks, Flexibility, Multivariate Multiple Regression

Analisis Regresi Multivariate Kondisi Fisik Atlet Panahan Pra Pon Kalimantan Barat

ABSTRAK

Kondisi fisik atlet menjadi salah satu hal yang harus diperhatikan. Salah satunya adalah kapasitas VO₂maks. Kapasitas VO₂maks merupakan kemampuan tubuh dalam memasukkan oksigen sebanyak-banyaknya kedalam paru-paru. Oksigen yang berhasil masuk kemudian akan didistribusikan ke seluruh tubuh agar penyediaan energy tercukupi. Selain dari kapasitas pengangkutan O₂ maka seorang atlet panahan juga memerlukan kelenturan. Kelenturan tersebut harus dimiliki untuk mencegah terjadinya cedera. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggali dan mengetahui pengaruh kadar HB dan BMI terhadap kapasitas VO₂maks dan kelenturan atlet. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif korelasional. Sampel adalah atlet cabang olahraga panahan sebanyak 24 atlet. Pengukuran VO₂maks dilakukan dengan tes Bleep test dan HB dengan Tes Hb, sedangkan kelenturan dilakukan dengan menggunakan sit and reach tes dan BMI dengan mengukur tinggi badan dan berat badan atlet. Berdasarkan hasil analisis multivariate multiple regresi maka dapat di simpulkan bahwa kadar HB dan BMI tidak terlalu berpengaruh pada kapasitas VO₂ maks dan kelenturan atlet. Hal ini ditunjukkan dengan angka signifikansi sebesar 0.2583 dan 0.2328

Kata Kunci: VO₂maks, Kelenturan, Multivariate Multiple Regresi

© 2021 IKIP BUDI UTOMOMALANG

Info Artikel

Dikirim : 16 Oktober 2021

Diterima : 20 November 2021

Dipublikasikan : 30 November 2021

P-ISSN 2613-9421

E-ISSN 2654-8003

✉ Alamat korespondensi: isti.21003@mhs.unesa.ac.id.

Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan, Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, Kota SBY, Jawa Timur 60213, Indonesia

PENDAHULUAN

Kondisi fisik atlet merupakan senjata utama dalam mengikuti setiap event olahraga yang digeluti. Karena dengan memiliki kondisi fisik yang bagus maka atlet akan mampu menampilkan *performance* yang maksimal. Kondisi fisik yang dimaksud disini adalah kemampuan biomotor seseorang. Adapun kemampuan biomotor antara lain adalah kekuatan, *power*, daya tahan otot, daya tahan kardiovaskuler, kelenturan, dan koordinasi mata tangan mata kaki. Dari berbagai komponen biomotor tersebut maka dapat dipastikan bahwa atlet memiliki kondisi yang prima.

Persiapan dalam mengikuti event dalam skala nasional, semua atlet berusaha untuk memberikan penampilan terbaik. Untuk dapat berkompetisi dalam ajang PON maka atlet harus lolos seleksi dalam ajang PRA PON terlebih dahulu. Olah karena itu provinsi Kalimantan Barat berupaya untuk menyeleksi atlet-atlet terbaik untuk dapat berkompetisi dalam ajang PRA PON.

Cabang olahraga panahan merupakan salah satu cabang olahraga yang ikut serta dalam event Pra PON. Oleh karena itu, provinsi Kalimantan Barat melakukan seleksi untuk para atlet terbaik. Salah satu yang dilakukan oleh KONI provinsi adalah memberikan tes kesehatan dan kondisi fisik atlet. Guna mendapatkan informasi yang nyata mengenai keadaan atlet panahan.

Dalam cabang olahraga panahan, kemampuan VO_2 maks merupakan kunci utama dalam kesuksesan dalam ketepatan memanah target. Selain itu keadaan VO_2 maks merupakan indikator keadaan fisik seseorang. Seperti yang dikatakan dalam penelitian yang dilakukan oleh (Fernström et al., 2017) bahwa VO_2 maks berhubungan dengan rendahnya kemungkinan menderita penyakit kardiovaskuler.

(Kuncoro et al., 2020) Atlet yang memiliki VO_2 maks rendah tidak akan mampu bekerja secara maksimal. Asumsi bahwa orang yang memiliki VO_2 maks yang baik maka pada saat melakukan olahraga tidak akan mengalami kelelahan dengan cepat. Oleh karena itu memiliki VO_2 maks yang tinggi sangat menguntungkan bagi atlet. Kapasitas VO_2 maks setiap orang berbeda-beda. Hal ini tidak dengan serta merta diperoleh dengan mudah. Diperlukan latihan yang teratur dalam jangka yang lama. Sedangkan adaptasi latihan dengan adaptasi peningkatan VO_2 maks setiap individu tidak sama (Joyner & Lundby, 2018).

Pada prinsipnya VO_2 maks dipergunakan untuk meningkatkan kemampuan memasukkan O_2 . Selanjutnya tugas ini kemudian diambil alih oleh HB. HB menjalankan fungsinya sebagai pembawa oksigen dalam darah. Jika terjadi anemia maka jumlah HB dalam darah untuk putra dan putri dibawah 13 dan 12, hal ini akan berimbas pada penurunan fungsi aerobik (Baron et al., 2014); Musallam et al., 2011). Banyak faktor ternyata yang mempengaruhi jumlah HB dalam darah, diantaranya, ketinggian tempat tinggal, intensitas dan durasi latihan, genetic, asupan zat besi, serta riwayat penyakit Berdasarkan penelitian diketahui kadar HB dapat dilihat dari kemampuan VO_2 maks (daya tahan) (Jacobs et al., 2011).

Pemanah juga memerlukan kelenturan selain kapasitas VO_2 maks. kelenturan persendian memungkinkan atlet untuk tetap terjaga dan terbebas dari cedera. Sedangkan kelenturan sendiri dapat dipengaruhi oleh keberadaan lemak dalam tubuh. Meskipun kelenturan tergantung dari *range of movement* (ROM) dari persendian namun dengan adanya lemak yang banyak akan membuat gangguan dalam kelenturan tersebut. Banyaknya lemak dalam tubuh tentunya akan berdampak pada indek masa tubuh (BMI) atlet. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan apakah faktor kadar Hb dan BMI berpengaruh secara bersama-sama terhadap kapasitas VO_2 maks dan kelenturan atlet panahan. Alasan utama peneliti mengangkat permasalahan ini adalah karena selama ini hanya belum pernah dilakukan analisis secara serentak faktor-faktor tersebut secara bersama-sama dengan kapasitas VO_2 maks dan kelenturan yang diperlukan oleh atlet panahan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang bermaksud untuk menggambarkan dan memaparkan suatu keadaan dilapangan apa adanya (Sugiyono, 2017). Objek penelitian dalam penelitian ini adalah atlet Kalimantan Barat cabang olahraga panahan. Sampel yang dipilih adalah atlet panahan yang menjadi juara dalam ajang pekan olahraga propinsi (Porprov) dan kejurnas panahan dengan jumlah 24 orang. Variabel

independen dan dependen yang diangkat dalam penelitian ini adalah Kadar Hb dan BMI serta kapasitas VO₂maks dan kelenturan.

Variabel dependen adalah variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel bebas, yang menjadi variabel dependen dalam penelitian ini adalah kapasitas VO₂maks dan kelenturan dimana defenisi operasional variabelnya adalah sebagai berikut : Kapasitas VO₂maks adalah jumlah volume oksigen maksimal (dalam mililiter) yang dapat dimasukkan ke dalam paru-paru per menit per kilogram berat badan, hal ini diukur dengan menggunakan tes *multi stage* (bleep tes). Sedangkan kelenturan adalah kemampuan tubuh untuk melakukan gerak melalui ruang gerak sendi atau ruang gerak tubuh secara maksimal, yang diukur dengan tes *flexibility sit and reach*.

Adapun variable independen dalam penelitian ini adalah Kadar Hb dan BMI, adapun definisi operasionalnya adalah sebagai berikut: Kadar Hb adalah jumlah zat pembawa oksigen dalam darah yang dapat diukur secara kimia dengan mengukur Hb/ tes Hb. BMI adalah besaran ukuran untuk menilai kesesuaian berat badan dan tinggi badan seseorang, dengan mengukur tinggi badan dan berat badan atlet.

Data dikumpulkan dengan menggunakan tes dan pengukuran. Adapun tes yang dilakukan adalah *bleep tes, sit and reach tes*. Pelaksanaan tes dilakukan secara prosedural mengikuti petunjuk dari (Brian Mackenzie, 2005). Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis *multivariate multiple regresi* karena memiliki 2 variabel dependen dan 2 variabel independen (Johnson dan Wichern, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah menunjukkan karakteristik dari beberapa variable yang diduga memiliki pengaruh terhadap kapasitas VO₂maks dan kelenturan dari atlet panahan propinsi Kalimantan Barat. Berikut adalah karakteristik sampel yang digunakan dalam penelitian ini. Dapat dilihat pada tabel 1 :

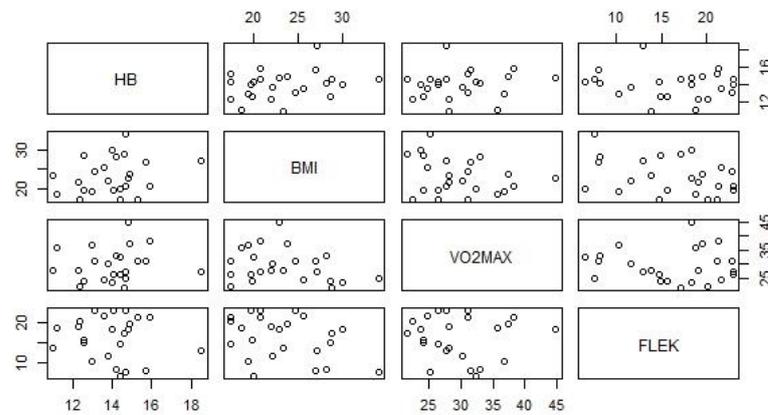
Tabel 1. Karakteristik Data Variabel Respon dan Variabel Prediktor

| | N | Minimum | Maksimu m | Mean | Std. Deviation | Variance |
|--|----|---------|--------------|---------|-------------------|----------|
| HB (X ₁) | 24 | 11.00 | 18.50 | 13.9917 | 1.61270 | 2.601 |
| BMI (X ₂) | 24 | 17.30 | 34.00 | 23.2583 | 4.52797 | 20.503 |
| VO ₂ maks (Y ₁) | 24 | 21.60 | 44.90 | 29.6500 | 5.80951 | 33.750 |
| Kelenturan (Y ₂) | 24 | 6.50 | 23.00 | 16.2000 | 5.31847 | 28.286 |

Rata-rata kadar Hb atlet panahan Kalimantan Barat adalah 13,99 dengan kadar minimum 11 dan maksimal 18,50. Dilihat dari kadar HB tersebut maka dapat dikatakan bahwa atlet panahan Kalimantan Barat dapat dikatakan memiliki kadar Hb normal sesuai dengan anjuran dari WHO dan memiliki standar deviasi sebesar 1,613. Rata-rata BMI dari atlet panahan sebesar 23,26, dengan nilai BMI minimal sebesar 17,30 dan maksimal 34, sehingga dapat dikatakan bahwa atlet panahan memiliki postur tubuh yang ideal meskipun ada yang memiliki postur tubuh yang kurus dan ada yang mengalami kegemukan. Kapasitas rata-rata VO₂maks atlet panahan Kalimantan Barat sebesar 29,65 dan kelenturan sebesar 16,2. Hal ini menunjukkan bahwa atlet panahan Kalimantan Barat memiliki kapasitas VO₂maks yang buruk meskipun memiliki kelenturan yang baik.

Pemodelan Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kapasitas VO₂maks dan Kelenturan

Pemodelan faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas VO₂maks dan kelenturan menggunakan metode analisis regresi multivariate karena memiliki 2 variabel terikat (dependen) yaitu VO₂maks dan kelenturan. Selain memiliki 2 variabel dependen, penelitian ini memiliki 2 variabel independen yang meliputi kadar Hb dan BMI. Guna melihat hubungan antar variabel maka dapat dilihat dalam scatterplot pada gambar 1.. Scatterplot tersebut dapat digunakan untuk melihat besar korelasi antar variabel.



Gambar1. Scatterplot Antar Variable Dependen Dan Independen

Guna mengetahui pengaruh variable-variabel yang dipilih dalam penelitian ini maka ditampilkan dalam bentuk persamaan regresi menjadi $Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$ dan seterusnya. Melalui persamaan ini maka dapat diketahui pengaruh antar variabel bebas terhadap variabel terikat. Estimasi persamaan model terhadap variabel VO_2 maks adalah $Y_1 = -347,44 - 9,2 X_1 - 0,17 X_2$. Sedangkan persamaan fungsi regresi terhadap variabel kelenturan adalah $Y_2 = 304 + 1,43 X_1 - 0,17 X_2$. Artinya, bahwa jika X_1 dan $X_2 = 0$ maka $Y_1' = -347,44$ dan jika X_1 naik 1 poin dan $X_2 = 0$ maka Y_1' akan naik turun sebesar -356,64. Selain itu berdasarkan persamaan kedua maka jika X_1 dan $X_2 = 0$ maka $Y_1' = 304$ dan jika X_1 naik 1 poin dan $X_2 = 0$ maka Y_1' akan naik sebesar 447.

Pada persamaan regresi pertama besar nilai konstanta sebesar -347,44 pada persamaan regresi di atas menunjukkan bahwa kapasitas VO_2 maks atlet sebesar 347,44 tanpa terpengaruh dari variabel bebas lainnya. Apabila terjadi peningkatan kadar HB 1 satuan saja, maka akan menambah kapasitas VO_2 maks sebesar 9,2 satuan. Bila variabel BMI meningkat sebesar 1 satuan, maka kapasitas VO_2 maks akan bertambah sebesar 0,17. Sedangkan pada persamaan regresi kedua besar nilai konstanta sebesar 304 pada persamaan regresi di atas menunjukkan bahwa kapasitas VO_2 maks atlet sebesar 304 tanpa adanya pengaruh dari variabel-variabel bebas. Bila variabel kadar HB meningkat sebesar 1 satuan, maka kapasitas VO_2 maks akan bertambah sebesar 1,43. Bila variabel BMI meningkat sebesar 1 satuan, maka kapasitas VO_2 maks akan bertambah sebesar 0,17.

HB berwarna merah merupakan warna alami dari darah di dalamnya terdapat kandungan zat besi yang berfungsi untuk mengikat O₂ dan CO₂ (Sherwood, 2011:424). Logika positifnya adalah bahwa akan saling berkaitan erat antara HB dengan VO₂maks (Schimdt dan Prommer, 2010). Akan diperoleh keuntungan besar jika HB dan VO₂maks tinggi. Ada bukti bahwa atlet yang hb-nya tinggi memiliki daya tahan yang bagus (Goodrich et al., 2018) (Aryaputra et al., 2020) (Malczewska-Lenczowska et al., 2016).

Yang menjadi permasalahan adalah bagaimana meningkatkan HB dengan cara olahraga penelitian terdahulu belum mememehuni kesepakatan di satu pihak dengan latihan di dataran tinggi (Neya et al., 2012) dan (Wehrin et al., 2016) dengan latihan hipoxia dapat meningkatkan HB, tetapi dilain pihak tidak terjadi perubahan HB (Du Bois et al., 2014).

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien determinasi maka diperoleh harga $r_1^2 = -0,36189$ dan $r_2^2 = -0,00033$. Artinya bahwa kadar HB dan BMI atlet panahan mempengaruhi banyaknya kapasitas VO₂maks sebesar 36,189% dan sisanya dipengaruhi oleh variable lain. Kadar HB dan BMI atlet panahan mempengaruhi kelenturan sebesar 0,033% dan sisanya dipengaruhi oleh variable lain.

Berdasarkan hasil analisis regresi multivariat menunjukkan bahwa kapasitas VO₂maks dan kelenturan tidak menunjukkan hasil yang signifikan dipengaruhi oleh variable-variabel seperti kadar HB dan BMI atlet. Hal ini ditunjukkan pada hasil perhitungan regresi multivariate memiliki angka signifikansi sebesar 0.2583 dan 0.2328 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa Ho gagal ditolak. (Gite et al., 2021) mengemukakan bahwa fleksibilitas dan BMI tidak berhubungan secara signifikan, namun BMI berhubungan dengan level aktivitas fisik seseorang. Hal senada juga disampaikan oleh (Ding & Jiang, 2020) bahwa aktivitas fisik berhubungan terbalik dengan BMI seseorang. Fleksibilitas atau kelenturan setiap atlet harus dilatih setiap hari agar terhindar dari cedera. Olahraga menari merupakan salah satu langkah untuk meningkatkan kelenturan dan juga kebugaran jasmani seseorang (Bastug, 2018).

Implikasi dari penelitian ini adalah bahwa kadar HB dan BMI atlet panahan sangat kecil dalam mempengaruhi kapasitas VO₂maks, namun demikian dengan memiliki kadar HB yang tinggi akan dapat menguntungkan atlet, sehingga hal itu

membuat atlet akan lebih cepat dalam proses recovery. Hal ini terjadi karena oksigen yang diperoleh di paru-paru akan cepat dapat didistribusikan ke seluruh tubuh. Bahwa kapasitas VO_2 maks dan kelenturan merupakan hasil dari latihan yang secara terus menerus dilakukan dan ditingkatkan sehingga kadar HB dan BMI akan mengikuti pola latihan. Apabila tidak ada latihan maka kadar HB akan mengalami fluktuatif yang dapat mengganggu performa atlet demikian juga dengan BMI. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah bahwa masih banyak faktor yang mempengaruhi kapasitas VO_2 maks dan kelenturan dari atlet panahan yang belum tercover sehingga harapannya akan ada penelitian lain yang dapat mengungkapkan fakta komponen apa saja yang mempengaruhi sehingga menjadi masukan bagi para pelatih untuk dapat meningkatkan komponen biomotor tersebut untuk dapat memperoleh kapasitas VO_2 maks yang baik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan bahwa kapasitas VO_2 maks dan kelenturan tidak dipengaruhi oleh kadar HB dan BMI atlet. Bahwa kadar HB dan BMI hanya mempengaruhi sekitar 36,189% terhadap kapasitas VO_2 maks atlet, sedangkan terhadap kelenturan hanya sekitar 0,033%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar HB dan BMI tidak berpengaruh signifikan terhadap VO_2 maks dan kelenturan atlet. Bahwa HB merupakan alat transportasi utama dalam membawa oksigen guna memenuhi kapasitas VO_2 maks. Namun tidak secara langsung mempengaruhi, demikian juga dengan kelenturan. Akan tetapi sebagai atlet maka kadar HB harus menjadi pertimbangan tersendiri karena berhubungan dengan recovery atlet. Semakin tinggi kadar HB maka recovery akan semakin cepat. Hal tersebut dapat menguntungkan atlet.

DAFTAR RUJUKAN

- Aryaputra, A., Purwanto, B., & Widodo, A. (2020). The Relationship Between Hemoglobin Concentration With Maksimum Oxygen Volume Levels In Obese Female. *STRADA Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 9(2). <https://doi.org/10.30994/sjik.v9i2.295>
- Baron, D. M., H.Hochrieser, M.Posch, Metnitz, Rhodes, R.P.Moreno, R.M.Pearse, & P.Metnitz. (2014). Preoperative anaemia is associated with

- poor clinical outcome in non-cardiac surgery patients. *British Journal of Anaesthesia*, 113(4), 416–423. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/bja/aeu098>
- Bastug, G. (2018). Examination of Body Composition, Flexibility, Balance, and Concentration Related to Dance Exercise. *Asian Journal of Education and Training*, 4(3). <https://doi.org/10.20448/journal.522.2018.43.210.215>
- Brian Mackenzie. (2005). *101 Performance Evaluation Tests* (B. Mackenzie (ed.)). Electric Word plc.
- Ding, C., & Jiang, Y. (2020). The relationship between body mass index and physical fitness among chinese university students: Results of a longitudinal study. *Healthcare (Switzerland)*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/healthcare8040570>
- Du Bois, A. M., Nelson, G. C., Ciccone, A. B., April, S. M., Thurston, T. S., Brown, L. E., Coburn, J. W., Galpin, A. J., & Judelson, D. J. (2014). Effect Of Serial Apneas And Facial Immersion On High Intensity Aerobic Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000495581.06853.6c>
- Fernström, M., Fernberg, U., Eliason, G., & Hurtig-Wennlöf, A. (2017). Aerobic fitness is associated with low cardiovascular disease risk: The impact of lifestyle on early risk factors for atherosclerosis in young healthy swedish individuals – the lifestyle, biomarker, and atherosclerosis study. *Vascular Health and Risk Management*. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S125966>
- Gite, A. A., Mukkamala, N., & Parmar, L. (2021). Relationship between Body Mass Index and Flexibility in Young Adults. *Journal of Pharmaceutical Research International*. <https://doi.org/10.9734/jpri/2021/v33i32a31723>
- Goodrich, J., Ryan, B., & Byrnes, W. (2018). The Influence of Oxygen Saturation on the Relationship Between Hemoglobin Mass and VO₂maks. *Sports Medicine International Open*, 02(04). <https://doi.org/10.1055/a-0655-7207>
- Jacobs, R. A., Rasmussen, P., Siebenmann, C., Díaz, V., Gassmann, M., Pesta, D., Gnaiger, E., Nordsborg, N. B., Robach, P., & Lundby, C. (2011). Determinants of time trial performance and maksimal incremental exercise in highly trained endurance athletes. *Journal of Applied Physiology*, 111(5), 1422–1430. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00625.2011>
- Joyner, M. J., & Lundby, C. (2018). Concepts about VO₂maks and Trainability Are Context Dependent. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 46(3), 138–143. <https://doi.org/10.1249/JES.000000000000150>
- Kuncoro, W. P., Sugiharto, S., & Kinanti, R. G. (2020). Hubungan Antara Volume Oksigen Maksimal (O₂ Maks) Dengan Heart Rate Maksimal (Hr

Maks) Pada Mahasiswa Jurusan Ilmu Keolahragaan. *Jurnal Sport Science*.
<https://doi.org/10.17977/um057v10i1p32-41>

Malczewska-Lenczowska, J., Orysiak, J., Majorczyk, E., Zdanowicz, R., Szczepańska, B., Starczewski, M., Kaczmarski, J., Dybek, T., Pokrywka, A., Ahmetov, I. I., & Sitkowski, D. (2016). Total hemoglobin mass, aerobic capacity, and hbb gene in polish road cyclists. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(12).
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001435>

Neya, M., Enoki, T., Ohiwa, N., Kawahara, T., & Gore, C. J. (2012). Ten Hours Nightly Simulated Altitude at 3000 m Increases Hemoglobin Mass and VO₂max. *Int J Sports Physiol Perform*.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta, CV

Wehrlin, J. P., Marti, B., & Hallén, J. (2016). Hemoglobin mass and aerobic performance at moderate altitude in elite athletes. In *Advances in Experimental Medicine and Biology* (Vol. 903). https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7678-9_24