

## Hubungan Rasio Lebar Bahu dan Panjang Leher terhadap Daya Tahan Kardiorespiratori pada Anggota Tim Bantuan Medis Baswara Prada

Agus Pramana Shakti Manik Artha<sup>1</sup>, Tanjung Subrata<sup>2</sup>, Fransiscus Fiano Anthony Kerans<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa, Denpasar, Bali  
Email<sup>1</sup>: aguspramanashakti@gmail.com

### Abstrak

Daya tahan kardiorespirasi merujuk pada kemampuan sistem jantung-paru serta otot yang digunakan dalam mengantarkan oksigen selama aktivitas fisik berkelanjutan. Daya tahan kardiorespirasi untuk setiap tipe tubuh (*somatotype*) pada umumnya berbeda. Perbedaan *somatotype* pada penelitian ini meliputi rasio lebar bahu terhadap panjang leher. Penelitian ini mempunyai tujuan berupa untuk mencari tau hubungan rasio lebar bahu serta panjang leher kepada daya tahan kardiorespirasi anggota TBM Baswara Prada. Metode yang diterapkan dalam studi ini adalah observasional menggunakan pendekatan *cross sectional*. Pengambilan sampel dengan *non-probability sampling* melalui pendekatan *consecutive sampling*. Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari 70 mahasiswa yang merupakan anggota TBM Baswara Prada. Penelitian ini memperoleh data primer melalui pengamatan langsung terhadap subjek penelitian, yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan. Data dianalisis menggunakan uji statistik *Korelasi Pearson* dengan data terdistribusi normal. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut: Rata-rata rasio lebar biakromial dan panjang leher serta daya tahan kardiorespirasi;  $2,83 \pm 0,35$ ;  $59,25 \pm 11,91$ ; serta hubungan antara keduanya didapatkan signifikan negatif kuat (0,05) dengan koefisien korelasi (-0.720). Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat hubungan rasio lebar *biacromial* dan panjang leher dengan daya tahan kardiorespirasi yang bermakna negatif dan signifikan. Studi ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia TBM Baswara dalam pemilihan anggota dengan indikator daya tahan kardiorespiratori yang baik dapat menggunakan rasio lebar bahu dan panjang leher.

**Kata Kunci:** Daya Tahan Kardiorespratori, Rasio Bahu dan Leher, Mahasiswa Kedokteran

### Abstract

[The Relationship between Shoulder Width and Neck Length Ratio on Cardiorespiratory Endurance in TBM Baswara Prada Members]

Cardiorespiratory endurance is the ability of the heart-lung system and muscles used to deliver oxygen during sustained physical activity. Cardiorespiratory endurance for each body type (*somatotype*) is generally different. Somatotype differences in this study included the ratio of shoulder width to neck length. This study aims to determine the relationship between the ratio of shoulder width and neck length to the cardiorespiratory endurance of TBM Baswara Prada members. The method of this study was observational with analytical *cross sectional*. In this study, sampling was carried out using the *non-probability sampling* method with *consecutive sampling* techniques. This study was conducted on 70 student who are member of TBM Baswara Prada. This study used primary data through observation or direct observation of research subjects according to the inclusion and exclusion criteria. Data were analyzed using the *Pearson correlation* statistical test with normally distributed data. The results were as follows: The average ratio *biacromial* width and neck length and cardiorespiratory endurance;  $2,83 \pm 0,35$ ;  $59,25 \pm 11,91$  respectively; and the relationship of both was strong negative significance (0.05) with a correlation coefficient (-0.720). The conclusion of this study is that there is a relationship between the ratio of *biacromial* width and neck length with cardiorespiratory endurance which is negative and significant The present study is anticipated to enhance the caliber of TBM Baswara's human resources in selecting members with good cardiorespiratory endurance indicators by using the ratio of shoulder width to neck length.

**Keywords:** Cardiorespiratory Endurance, Shoulder to Neck Ratio, Medical Student

## PENDAHULUAN

Kemampuan fisik seseorang untuk menjalankan tugas harian tanpa merasakan lelah yang signifikan mencerminkan kebugaran jasmani. Kebugaran fisik yang optimal diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelaksanaan aktivitas.<sup>(1)</sup> Pengkategorian kebugaran fisik terbagi menjadi dua kategori, yakni komponen yang terkait dengan kesehatan dan komponen yang berkaitan dengan keterampilan.<sup>(2)</sup> Aspek daya tahan kardiorespiratori termasuk dalam kelompok kebugaran fisik terkait kesehatan. Kemampuan daya tahan kardiorespiratori merujuk pada kapasitas jantung dan paru-paru untuk menyerap dan memanfaatkan oksigen ketika beraktivitas secara fisik.<sup>(3)</sup>

Beberapa elemen memengaruhi tingkat kebugaran fisik seseorang, termasuk usia, kecukupan gizi, *somatotype*, jenis kelamin, serta latihan fisik yang mencakup volume, frekuensi, serta intensitas.<sup>(4)</sup> *Somatotype* merupakan klasifikasi tipe tubuh manusia. Pada umumnya, manusia memiliki tiga kategori bentuk tubuh, yaitu *mesomorph*, *endomorph*, serta *ectomorph*. Tipe *endomorph* umumnya memiliki badan bulat yang banyak lemak, dan leher pendek yang lebih dominan pada kekuatan otot. Tipe *mesomorph* memiliki bentuk tubuh persegi, bahu lebar, serta lebih dominan pada daya tahan otot. Sedangkan tipe *ectomorph* memiliki ciri tubuh yang ramping, bahu sempit, serta anggota tubuh relatif panjang serta lebih dominan pada olahraga aerobik.<sup>(5)</sup>

Pada penelitian yang menggunakan prosedur lari jarak dekat maupun jauh, didapatkan komponen dari *somatotype* yang dominan yakni *ectomorph-mesomorph*.<sup>(6)</sup> Berdasarkan penelitian dari Silventoinen et al., 2021 mengenai hubungan antara *somatotype* dengan kebugaran fisik, didapatkan bahwa pada anak dan remaja yang memiliki bentuk tubuh *ectomorph* memiliki daya tahan kardiorespiratori yang lebih baik dibandingkan dengan anak dan remaja yang memiliki tipe tubuh *endomorph* dan *mesomorph*.<sup>(7)</sup>

*Somatotype* dapat ditentukan ataupun diukur dengan menggunakan metode antropometri. Antropometri ialah teknik pengukuran badan manusia yang melibatkan pengukuran dimensi, area, keliling, diameter, serta perhitungan rasio dan proporsi yang berdasarkan dua atau lebih pengukuran, dengan tujuan mengenali konfigurasi, dimensi, dan anatomi tubuh.<sup>(8)</sup> Pengukuran terhadap lebar bahu dan panjang leher masih jarang dilakukan, walaupun hal tersebut termasuk dalam dimensi pengukuran antropometri. Pengukuran lebar bahu dilakukan dengan mengukur diameter *biacromiale*.<sup>(9)</sup> Sedangkan pengukuran leher dilakukan dengan mengukur dari area external occipital protuberance sampai vertebra cervicalis ketujuh.<sup>(10)</sup>

Subjek pada penelitian ini melibatkan Tim Bantuan Medis (TBM) Baswara Prada yang merupakan organisasi dibidang kegawatdaruratan medis dibawah naungan BEM LM-FKIK Universitas Warmadewa. Dalam pelaksanaan kegiatannya, setiap anggota TBM memiliki tugas yang berbeda-beda seperti mengangkat dan memindahkan korban dengan tandu, resusitasi jantung-paru (RJP) dan aktivitas lainnya. Oleh karena itu untuk memudahkan perencanaan latihan fisik untuk mempersiapkan setiap anggota dalam menjalankan tugas tersebut diperlukan data *somatotype* serta daya tahan kardiorespiratori sebagai dasar pertimbangan.<sup>(11)</sup>

Dengan mempertimbangkan analisis situasi di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan rasio lebar bahu dan panjang leher terhadap daya tahan kardiorespiratori anggota TBM Baswara Prada.

## METODE

Penelitian ini menggunakan analisis observasional dengan desain cross sectional. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah consecutive sampling, yang berarti setiap individu yang memenuhi kriteria inklusi akan menjadi bagian dari studi sampai jumlah sampel

yang diinginkan terpenuhi.

Kriteria inklusi yakni subjek merupakan anggota TBM Baswara Prada, berusia 18-22 tahun serta bersedia ikut serta dalam penelitian yang dilakukan. Sedangkan kriteria eksklusi pernah mengalami masalah kesehatan seperti penyakit jantung, gangguan paru-paru, atau masalah muskuloskeletal, hipertensi dan dikategorikan sebagai aktif beraktivitas fisik tinggi berdasarkan penilaian IPAQ-SF. Jumlah partisipan dalam penelitian ditentukan menggunakan rumus Slovin dan diperoleh hasil sebanyak 70 subjek anggota.

Pengukuran tingkat aktivitas fisik dilakukan menggunakan International Physical Activity Questionnaire Short-Form (IPAQ-SF) dalam bahasa Indonesia. Instrumen tersebut menghimpun informasi terkait aktivitas fisik yang dilaksanakan 7 hari terakhir yang dirangkum dalam 7 pertanyaan singkat. Data selanjutnya diolah menggunakan panduan skoring IPAQ.

Pengukuran lebar bahu dilakukan dengan menggunakan wide-spreading caliper pada titik paling lateral yang terletak di ujung bahu (acromion). Titik tersebut berada di sebelah superior dan ujung externals dari processus acromialis ketika subjek berdiri dengan tegak dan lengan yang rileks. Pengukuran panjang leher dilakukan dengan menggunakan sliding caliper pada posisi leher tegak dan posisi kepala menghadap kedepan. Pengukuran dilakukan pada external occipital protuberance sampai C7.

Pengukuran daya tahan kardiorespiratori dilakukan dengan Harvard step test. Prosedur dimulai dengan menyiapkan bangku dengan tinggi 47.5 sentimeter pada pria serta 40 sentimeter pada wanita, dan mengatur metronom dengan ketukan sebanyak 120 kali per menit. Selanjutnya subjek akan melakukan gerakan naik turun bangku Harvard dengan kecepatan 120 kali per menit sesuai dengan irama metronom. Prosedur dilakukan selama maksimal 5 menit atau sampai subjek merasa kelelahan. Apabila subjek sudah tidak dapat mengikuti irama

metronom selama 15 detik maka prosedur dapat dihentikan. Setelah selesai subjek diminta untuk beristirahat dan dilakukan pengukuran denyut nadi istirahat. Adapun rumus pengukuran serta kategori penilaian sebagai berikut:

$$\text{Rumus} = \frac{\text{Waktu (lamanya tes dalam detik)} \times 100}{5.5 \times \text{jumlah denyut nadi dalam 1 menit} - 1 \text{ menit } 30 \text{ detik}}$$

Kategori penilaian menurut Masri dan Taib (12)

- Kesanggupan sangat baik : 90
- Kesanggupan baik : 80-89
- Kesanggupan cukup : 65-79
- Kesanggupan sedang : 55-64
- Kesanggupan kurang : >54

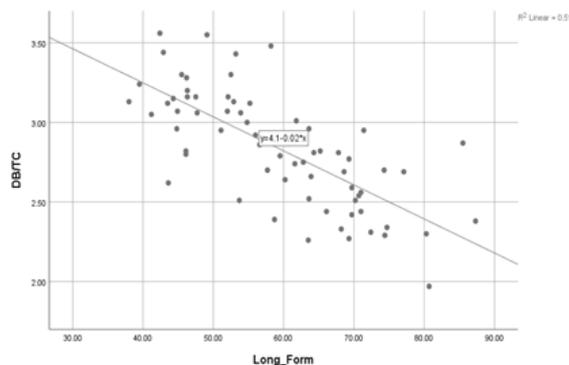
## HASIL

Pada Tabel 1 menunjukkan jenis kelamin sampel pada penelitian yang didominasi oleh perempuan yakni sejumlah 39 (55.7%) sampel. Sebagian besar sampel memiliki tingkat aktivitas fisik sedang yakni 40 (57.1%) sampel. Pada variabel Daya Tahan Kardiorespiratori dapat dilihat dari hasil penelitian menunjukkan sebagian besar anggota TBM Baswara Prada memiliki daya tahan kardiorespiratori dalam kategori kurang yakni 28 (40%) sampel.

Tabel 2. Menunjukkan pengukuran lebar bahu dengan menggunakan diameter biacromial dan didapatkan nilai rata-rata yakni 30.67+2.38 cm. Pada sampel laki-laki memiliki rata-rata lebar bahu yang lebih lebar dibandingkan dengan perempuan. Pada pengukuran panjang leher didapatkan nilai rata-rata 10.9+1.69 cm. Rata-rata panjang leher pada keseluruhan sampel didominasi oleh sampel laki-laki yang memiliki nilai panjang leher lebih besar dibandingkan sampel perempuan. Pengukuran rasio lebar bahu dan panjang leher dilakukan dengan membagi nilai diameter biacromial dengan tinggi cervical didapatkan nilai rata-rata yakni 2.83+0.35. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rasio diameter biacromial dengan tinggi cervical pada perempuan memperoleh nilai rata-rata yang lebih besar dibandingkan

dengan laki-laki.

Gambar 1. Menunjukkan hubungan rasio lebar bahu dan panjang leher terhadap daya tahan kardiorespiratori. Berdasarkan hasil pengujian dengan korelasi pearson menunjukkan nilai p sejumlah 0.000 yang memiliki arti  $p < 0,05$  serta nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yaitu  $-0.720$ . Sehingga menyebabkan adanya hubungan yang kuat dan bermakna negatif antara rasio lebar bahu dan panjang leher terhadap daya tahan kardiorespiratori anggota TBM Baswara Prada.



Gambar 1. Grafik Hubungan Rasio Lebar Bahu dan Panjang Leher Terhadap Daya Tahan Kardiorespiratori

Tabel 1 Karakteristik Umum Sampel

Variabel	N	%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Perempuan	39	55.7
Laki-laki	31	44.3
<b>Aktivitas Fisik</b>		
Sedang	40	57.1
Ringan	30	42.9
<b>Daya Tahan Kardiorespiratori</b>		
Sangat Baik	0	0
Baik	4	5.7
Cukup	19	27.1
Sedang	19	27.1
Kurang	28	40

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Lebar Bahu dan Tinggi Leher

Variabel	Mean+SD	Maksimum	Minimum
<b>Diameter Biacromial</b>			
Laki-laki	32.04+2.3	37.9	27.5
Perempuan	29+58.18	32.6	25.8
Keseluruhan Subjek	30.67+2.38	37.9	25.8
<b>Tinggi Cervical</b>			
Laki-laki	12.17+1.2	14.9	10.2
Perempuan	10.05+1.4	16.0	8.3
Keseluruhan Subjek	10.9+1.69	16.0	8.3
<b>Rasio Lebar Bahu dan Panjang Leher</b>			
Laki-laki	2.65+0.3	3.48	2.26
Perempuan	2.98+0.3	3.56	1.97
Keseluruhan Subjek	2.83+0.35	3.56	1.97

## PEMBAHASAN

Pada penelitian diperoleh bahwa lebar bahu rata-rata yakni  $30.67+2.38$  cm. Pada subjek laki-laki yakni  $32.04+2.3$  cm dan perempuan yakni  $29.58+1.8$  cm. Menurut data antropometri populasi orang Indonesia didapatkan lebar diameter biacromial yakni

31 cm pada persentil 5 dan 37 cm pada persentil 50.<sup>(13)</sup> Hasil penelitian berbeda didapatkan oleh Radu et al., 2014 pada penelitian yang dilakukan pada mahasiswa salah satu universitas yang terdapat di Romani mendapatkan hasil pengukuran rata-rata diameter biacromial pada laki-laki

yakni 42.48 cm, sedangkan pada perempuan yakni 36.93 cm.<sup>(14)</sup> Perbedaan variabilitas data antropometri yang cukup besar terdapat pada etnis Asia dan Amerika maupun orang Eropa.<sup>(15)</sup>

Hasil pengukuran rata-rata panjang leher diperoleh 10.9+1.69 cm. Pada subjek laki-laki didapatkan nilai rata-rata yakni 12.17+1.2 cm dan perempuan yakni 10.05+1.4 cm. Pada penelitian yang dilakukan oleh Umarji & Gopal, 2020 diperoleh data rata-rata tinggi *cervical* pada laki-laki adalah 13.19 cm, sedangkan rata-rata tinggi *cervical* pada perempuan adalah 12.27 cm.<sup>(16)</sup> Perbedaan panjang leher pada tiap orang bisa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya postur tinggi tubuh, massa tubuh, dan karakteristik gender. Laki-laki umumnya memiliki tinggi badan serta berat badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan yang tentunya berbanding lurus dengan ukuran panjang lehernya.<sup>(17)</sup>

Berdasarkan karakteristik rasio lebar bahu dan panjang leher didapatkan nilai rata-rata yakni sebesar 2.83+0.35. Pada subjek laki-laki didapatkan nilai rata-rata 2.65+0.3, dan perempuan 2.98+0.3. Secara umum terdapat tiga tipe tubuh manusia: tipe *endomorph* memiliki ciri-ciri struktur bulat dengan tingkat lemak yang signifikan, bahu yang lebih kecil, kepala yang cenderung besar dan berbentuk bulat, tulang yang pendek, leher yang juga pendek, tangan yang memiliki panjang pendek, pantat yang lebih besar, dan pinggang serta tungkai yang lebar. Di sisi lain, tipe *mesomorph* mempunyai karakteristik tubuh berbentuk kotak, ditandai dengan otot yang kuat dan keras, bahu yang luas, tulang besar yang ditutupi oleh otot yang tebal, serta pinggang yang relatif ramping. Sementara itu, tipe *ectomorph* umumnya memiliki tubuh yang ramping, bahu yang lebih sempit, tulang yang kecil dengan otot yang tipis, dan lengan serta tungkai yang relatif lebih.<sup>(18)</sup> Apabila ditelaah mengenai karakteristik diatas dapat disimpulkan tipe *ectomorph* memiliki rasio lebar bahu dan panjang leher yang kecil, sedangkan dua tipe lainnya

memiliki rasio yang lebih besar.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa tipe tubuh yang terdapat pada bagian hasil sebagian besar anggota TBM daya tahan kardiorespirasi pada subjek penelitian dalam kategori kurang yakni sebanyak 28 (40%) subjek. Pada penelitian yang dilakukan oleh Harmocho & David, 2021 pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen Medan menunjukkan mayoritas sampel memiliki daya tahan kardiorespirasi yang rendah yakni sebanyak 80 (72.1%) orang.<sup>(19)</sup> Sedangkan temuan oleh Wirajaya et al., 2020 yang melibatkan anggota pemain futsal pada klub Sibang Kaja Kabupaten Badung yang menunjukkan keseluruhan sampel dalam pengukuran daya tahan kardiorespirasi termasuk dalam kategori sedang yaitu sebanyak 12 (100%) orang.<sup>(20)</sup> Faktor-faktor beragam dapat memengaruhi variasi hasil penelitian tersebut, salah satunya adalah tingkat aktivitas fisik. Kebiasaan melakukan aktivitas fisik secara teratur dan konsisten dapat merangsang fungsi organ-organ tubuh secara keseluruhan yang memungkinkan adaptasi optimal terhadap tuntutan beban yang dihadapi.<sup>(21)</sup>

Berdasarkan hasil penelitian dengan pengujian *pearson*, nilai p didapatkan sebesar 0.000 dengan koefisien korelasi -0.720. Nilai p tersebut kurang daripada 0.05 yang memiliki arti diperoleh suatu korelasi yang kuat dan bermakna negatif antara rasio lebar bahu dan panjang leher dengan daya tahan kardiorespiratori. Semakin tinggi rasio lebar bahu dan panjang leher maka semakin rendah daya tahan kardiorespiratori yang dimiliki. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Ayuningtyas., 2021 pada 43 atlet bulutangkis PB Djarum Kudus yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara *ectomorph* dengan daya tahan kardiorespiratori. Uji korelasi *pearson* pada penelitian ini didapatkan hubungan antara bentuk tubuh *ectomorph* dengan VO<sub>2</sub> max yang memiliki nilai p 0.002 sehingga p<0,05 serta nilai r = 0.455 yang menyatakan terdapat hubungan yang cukup

signifikan dan bernilai positif.<sup>(22)</sup> Adapun penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rusni *et al.*, 2023 kepada 68 anggota TBM Baswara Prada dengan mengukur rasio *Hip-acromion* sebagai faktor tingkat kebugaran. Pada penelitian tersebut dijelaskan tipe *ectomorph* yang memiliki rasio *hip-acromion* yang besar memiliki daya tahan jantung paru yang lebih dominan dibandingkan dengan tipe tubuh lainnya. Hal tersebut disebabkan tipe *ectomorph* memiliki kecenderungan pada otot tipe I yang dapat bertahan pada aktivitas dengan durasi lama dengan intensitas rendah seperti lari jarak jauh.<sup>(23)</sup>

Pada penelitian ini, terdapat perbedaan hasil dengan studi yang dilakukan oleh Rahmah *et al.*, 2020 yang meneliti 37 atlet Pusat Pendidikan dan Latihan Pelajar (PPLP) Sumatra Barat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan ketiadaan keterkaitan antara tipe tubuh (*somatotype*) dengan tingkat kebugaran jasmani.<sup>(24)</sup> Faktor-faktor yang mengarah pada ketidaksesuaian antara *somatotype* dan kebugaran jasmani dapat disebabkan oleh faktor seperti jenis kelamin, tingkat kegiatan fisik yang berat, serta perubahan diet yang kurang tepat.<sup>(25)</sup>

## SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat korelasi yang kuat mengenai hubungan rasio lebar bahu dan panjang leher terhadap daya tahan kardiorespiratori. Semakin kecil rasio lebar bahu dan panjang leher maka semakin tinggi daya tahan kardiorespiratori yang dimiliki.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya terhadap FKIK Universitas Warmadewa dan TBM Baswara Prada karena telah memfasilitasi sarana yang menunjang untuk menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan sesuai harapan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ridwan M, Lisnawati N, Enginelina E. Hubungan Antara Asupan Energi

Dan Aktifitas Fisik Dengan Kebugaran Jasmani. *Journal Of Holistic And Health Sciences*. 2017;1(1):73–85.

2. Situmorang HKH. Gambaran Indeks Massa Tubuh, Aktivitas Fisik, Kapasitas Vital Paru Dan Kebugaran Jasmani (Kardiorespiratori) Pada Mahasiswa/I Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen Medan Tahun 2020. 2020;1–19.
3. Tanzila RA, Chairani L, Prawesti SA. Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Kebugaran Kardiorespirasi Pada Siswa SMP Di Palembang. *Proceeding APKKM 6 FK Universitas Muhammadiyah Surabaya*. 2018;68(April):14–22.
4. Maulina N, Husna CA. Penilaian Indeks Kebugaran Jasmani Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Angkatan 2015 Dengan Metode Harvard Step Up Test. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*. 2018;3(2):72.
5. Anggitasari ED, Dieny FF, Candra A. Hubungan *Somatotype* Dengan Kesegaran Jasmani Atlet Sepak Bola. *Jurnal Keolahragaan*. 2019;7(1):11–22.
6. Muñoz CS, Muros JJ, Belmonte ÓL, Zabala M. Anthropometric Characteristics, Body Composition And *Somatotype* Of Elite Male Young Runners. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(2).
7. Silventoinen K, Maia J, Jelenkovic A, Pereira S, Gouveia É, Antunes A, Et Al. Genetics Of *Somatotype* And Physical Fitness In Children And Adolescents. *American Journal Of Human Biology*. 2021;33(3):1–10.
8. Maulina M. Profil Antropometri Dan *Somatotype* Pada Atlet Bulutangkis. *Averrous: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*. 2018;1(2):69.
9. Widardo, Wiboworin B, Wiyono, Nanang. Universitas Sebelas Maret Fakultas Kedokteran. Solo; 2018.

10. Roos PE, Vasavada A, Zheng L, Zhou X. Neck Musculoskeletal Model Generation Through Anthropometric Scaling. *Plos One*. 2020 Jan 1;15(1).
11. TBM Baswara Prada [Internet]. 2020 [Cited 2022 Apr 29]. Available From: <https://Kedokteran-Warmadewa.Ac.Id/Index.Php/64-Ekstrakurikuler/201-Tbm-Baswara-Prada>
12. Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh P. Prosiding Seminar Nasional Biotik 2015 Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Kesegaran Jasmani Mahasiswa Biologi Ftk Uin Ar-Raniry Masri 1) Dan Eva Nauli Taib 2) Program Studi Penjaskesrek FKIP Universitas Syiah Kuala Banda Aceh 2).
13. Chuan TK, Hartono M, Kumar N. Anthropometry Of The Singaporean And Indonesian Populations. *Int J Ind Ergon*. 2010;40(6):757–66.
14. Radu LE, Hazar F, Puni AR. Anthropometric And Physical Fitness Characteristics Of University Students. *Procedia Soc Behav Sci*. 2014 Sep;149:798–802.
15. Purnomo H. ANTROPOMETRI DAN APLIKASINYA. 2013.
16. Umarji J, Gopal Ub. A Correlative Survey Study On Greeva Pramana (Neck Length) And Height Of The Individuals. *Journal Of Pharmaceutical & Scientific Innovation*. 2020 Jan 25;9(1):39–45.
17. Ahmed SB, Qamar A, Imram M, Fahim MF. Comparison Of Neck Length, Relative Neck Length And Height With Incidence Of Cervical Spondylosis. *Pak J Med Sci*. 2020 Jan 1;36(2):219–23.
18. Jakovljević V, Bošnjak G, Pašić G, Tešanović G. ROLL OF Somatotype In Sport Selection. *Acta Kinesiologica*. 2022;(N1 2022).
19. Dan Kebugaran Jasmani Pada P, Situmorang H, Simangunsong D. Gambaran Indeks Massa Tubuh, Aktivitas Fisik, Kapasitas Vital.
20. Made Agus Wirajaya Oi, Gede Arya Sena I, Putu Ayu Vitalistyawati L, Studi Fisioterapi P, Kesehatan F, Teknologi Dan. Pada Pemain Futsal Klub Futsal Sibang Kaja. 2022;2(4):1063.
21. Juniari PL, Widnyana M, Adiatmika IPG, Winaya IMN. Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi Dan Tekanan Darah Pada Pria Dewasa Akhir Di Denpasar Utara. 2020;8(2):62–7.
22. Ayuningtyas NT, Susanto H, Suroto S. Relationship Between Somatotype And Physical Fitness: Study On Badminton Athletes Of PB Djarum Kudus. *Jurnal Keolahragaan*. 2021;9(1):128–36.
23. Rusni W, Subrata T, Sumadewi T. Rasio Hip-Acromion Sebagai Faktor Tingkat Kebugaran. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*. 2023 Jan;14(5):58–61.
24. Rahmah Z, Dwiyaniti D, Mourbas I, Yuniritha E, Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Padang A, Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Padang D. Hubungan Somatotype Dan Asupan Gizi Makro Dengan Kebugaran Jasmani Atlet [Internet]. Vol. 9, *Jurnal Gizi Unimus*. 2020. Available From: [Http://Jurnal.Unimus.Ac.Id](http://Jurnal.Unimus.Ac.Id)
25. Penggalih MHST, Dewinta MCN, Pratiwi D, Solichah KM, Niamiah I. Sistem Energi Antropometri Dan Asupan Makanan Atlet. 1st Ed. Vol. 9. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press ; 2019. 189 P.