

## TINJAUAN STATUS GIZI DAN KESEGERAN JASMANI SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 3 KAPUR IX

Riwaldi Putra<sup>1</sup>, Aluwis<sup>2</sup>, Ridwan Sinurat<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitas Pasir Pengaraian, <sup>2</sup> Universitas Pasir Pengaraian, <sup>3</sup> Universitas Pasir Pengaraian

[riwaldiputra@upp.ac.id](mailto:riwaldiputra@upp.ac.id), [aluwis@upp.ac.id](mailto:aluwis@upp.ac.id), [idonsinurat@gmail.com](mailto:idonsinurat@gmail.com)

### ABSTRAK

Dalam penelitian ini yang jadi permasalahan adalah rendahnya kesegaran jasmani siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX. Kurangnya kesegaran jasmani ini diduga karena gizi yang kurang seimbang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui status gizi dan kesegaran jasmani siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif, dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX yang berjumlah 660 orang. Pengambilan sampel menggunakan teknik stratified proporsional random sampling yaitu 10%. Maka didapatlah jumlah sampel sebanyak 66 orang. Untuk menentukan status gizi siswa menggunakan rumus  $IMT = \frac{BB}{TB^2}$  dan kesegaran jasmani menggunakan tes kesegaran jasmani Indonesia (TKJI) dan untuk teknik analisis data yaitu analisis deskriptif  $P = \frac{f}{n} \times 100\%$ . Status gizi siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX dalam penelitian ini dari 66 orang sampel maka diperoleh distribusi frekuensi 6,06% sangat kurus (4 orang), 17,18% kurus (12 orang), 58,09% normal (39 orang), 12,63% gemuk (9 orang) dan 2,03% obesitas (2 orang). Sedangkan hasil analisis kesegaran jasmani siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX menunjukkan bahwa dari jumlah frekuensi 5,06% kurang sekali (4 orang), 27,78% kurang (19 orang), 52,03% sedang (35 orang), 11,12% Baik (8 orang) dan kategori baik sekali tidak ada 0%

**Kata-kata Kunci :** Status Gizi, Tingkat Kesegaran Jasmani

### PENDAHULUAN

Pendidikan pada dasarnya bertujuan untuk membantu siswa untuk mengoptimalkan perkembangannya sesuai dengan kemampuan, bakat, minat dan nilai-nilai luhur budaya bangsa. Dalam kehidupan manusia, juga bagi siswa di Sekolah Menengah Pertama untuk pertumbuhan dan perkembangan, makanan yang bergizi dan kebugaran jasmani sangat diperlukan. Hal ini tentunya untuk menyediakan energi, membangun, dan memelihara jaringan tubuh, serta mengatur proses-proses kehidupan dalam tubuh. Sekarang kata gizi mempunyai pengertian lebih luas, di samping untuk kesehatan, gizi dikaitkan dengan potensi ekonomi seseorang di masa yang akan datang, karena gizi berkaitan dengan perkembangan otak, kemampuan belajar, dan produktivitas kerja.

Kebutuhan gizi sangat penting dimiliki oleh anak, karena gizi yang baik dapat diperoleh dengan menyediakan makanan dalam jumlah yang cukup serta menu yang seimbang sesuai dengan umur masing-masing anak. Dalam intra kurikulum maupun ekstra kurikulumnya, kegiatan olahraga merupakan salah satu bagian dari pembinaan

keolahragaan yang tetap diupayakan untuk turut mengembangkan kemampuan, bakat dan minat siswa. Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa untuk tercapainya derajat kesehatan yang optimal diperlukan cakupan zat gizi dan kualitas serta merangsang perkembangan otak, kemampuan kerja yang optimal,serta pertumbuhan fisik.

Berdasarkan urain di atas, jelas bahwa melalui pembelajaran pendidikan jasmani dan kesehatan yang diajarkan pada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP), dapat mengembangkan berbagai keterampilan seperti keterampilan gerak, berfikir kritis dan keterampilan sosial. Di samping itu dari pembelajaran penjasorkes tersebut diharapkan dapat menstabilkan emosional dan tindakan moral menjadi lebih baik, serta penerapan pola hidup sehat dengan pengenalan lingkungan hidup yang bersih dan sehat. Hal yang penting dalam tujuan penjasorkes tersebut yaitu mengembangkan aspek kebugaran jasmani atau kesegaran jasmani. Status gizi dan tingkat kesegaran jasmani banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya: (1) pengetahuan gizi yang kurang, (2) tingkat ekonomi, (3) faktor lingkungan, (4) ketersediaan bahan pangan,

(5) kebiasaan siswa dalam beraktivitas, dan (6) kondisi fisik siswa.

Berdasarkan pengamatan yang penulis lakukan terhadap siswa di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX, dan juga menurut guru penjasorkes disana terlihat siswa dalam melakukan aktivitas fisik olahraga, mereka kelihatan letih seperti orang kelelahan, kurang bersemangat, sering mengantuk pada jam pelajaran lain dan ada mukanya yang pucat seperti kurang sehat. Peneliti beranggapan hal ini disebabkan oleh status gizi dan tingkat kesegaran jasmani siswa yang masih rendah, apabila hal tersebut dibiarkan tentunya akan mengganggu proses belajar mengajar, maka secara tidak langsung akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa tersebut.

### TINJAUAN PUSTAKA

Status Gizi adalah ekspresi dari keadaan keseimbangan dalam bentuk variabel tertentu atau dapat dikatakan bahwa status gizi merupakan indikator baik-buruknya penyediaan makanan sehari-hari. Menurut Hidayat dan Suroto, (2017) status gizi merupakan keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi dalam bentuk variabel tertentu yang dapat diukur dengan metode-metode tertentu. Status gizi yang rendah atau tidak normal akan memberikan dampak pada tingkat kebugaran jasmani.

Penilaian status gizi pada dasarnya merupakan proses pemeriksaan keadaan gizi seseorang dengan cara mengumpulkan data penting baik yang bersifat objektif maupun subjektif. Status gizi merupakan suatu keadaan seseorang sebagai akibat dari mengkonsumsi dan proses terhadap makanan dalam tubuh dan kesesuaian gizi yang dikonsumsi dengan gizi yang dibutuhkan oleh tubuh. Status gizi yang baik diperlukan untuk mempertahankan derajat kebugaran dan kesehatan, membantu pertumbuhan bagi seseorang serta menunjang pembinaan prestasi olahragawan.

Secara garis besar zat gizi terbagi atas 2 jenis yaitu makronutrisi dan mikronutrisi. Makronutrisi yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat dan beberapa yang dibutuhkan tubuh sehari-hari dalam jumlah yang besar. Sedangkan mikronutrisi terdiri dari vitamin dan mineral. Zat gizi tersebut harus cukup dan seimbang. Akibat kurang gizi terhadap proses tubuh tergantung pada zat-zat gizi apa yang kurang. Sesuai dengan pendapat Almtsier (2001:11) yaitu: "Kekurangan gizi secara umum (makanan kurang dalam kuantitas

dan kualitas) menyebabkan gangguan pada proses-proses: 1) Pertumbuhan, 2) Produksi tenaga, 3) Pertahanan tubuh, 4) Struktur dan fungsi otak, dan 5) Perilaku".

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa kekurangan gizi secara umum dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan merasa lemah, lemas dan produktivitas kerja menurun. Selanjutnya kekurangan gizi dapat menyebabkan daya tahan tubuh menurun, sistem antibodi berkurang. Sedangkan akibat gizi berlebih pada proses tubuh yaitu menyebabkan kegemukan ataupun obesitas. Kelebihan energi yang dikonsumsi disimpan di dalam jaringan dalam bentuk lemak. Kegemukan merupakan salah satu faktor resiko dalam terjadinya berbagai penyakit degeneratif seperti hipertensi atau tekanan darah tinggi, penyakit-penyakit diabetes, jantung koroner, hati, dan kantung empedu. Oleh karena itu keadaan gizi seseorang yang mempunyai status gizi yang baik sangatlah berpengaruh dalam menjalankan aktivitas yang dilakukan setiap harinya, untuk menjalankan aktivitas sehari-hari dan usaha untuk pengembangan sumber daya manusia yang berkualitas.

Status gizi adalah keadaan tubuh seseorang yang diakibatkan oleh konsumsi, penyerapan dan mengonsumsi zat-zat makanan dalam waktu lama. Menurut Syafrizar (2009:4) status gizi adalah "Keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi, penyerapan dan penggunaan pangan di dalam tubuh". Faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi anak yang dikemukakan oleh (Almtsier 2002: 65) meliputi faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal diantaranya 1) pendapatan, 2) pendidikan, 3) pekerjaan, dan 4) budaya.

Faktor internal diantaranya 1) aktivitas, 2) makanan, 3) gizi, 4) usia, 5) kondisi fisik, dan 6) infeksi. Penilaian menggunakan teknik pengukuran antropometri. Pengukuran Indeks Masa Tubuh (IMT) dalam penelitian ini menggunakan umur untuk anak usia 5-18 tahun. Penentuan status gizi dihitung dengan membagi berat badan dalam kilogram (Kg) dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam satuan meter (m). Rumus  $IMT = BB (kg) / TB^2 (m^2)$ .

Kesegaran jasmani adalah kemampuan atau kesanggupan tubuh seseorang untuk melakukan aktivitas fisik dalam kegiatan sehari-hari secara berkelanjutan tanpa menimbulkan kelelahan yang berlebihan, serta masih memiliki cadangan tenaga untuk menikmati waktu senggang dan keperluan mendadak lainnya. Menurut (Widiastuti, 2015)

kebugaran jasmani merupakan kemampuan seseorang dalam melakukan tugasnya sehari tanpa mengalami kelelahan. Sedangkan menurut ( Asnaldi et al., 2018; Zulman, & Asnaldi, 2019) kebugaran jasmani merupakan suatu hal yang dipengaruhi oleh aktivitas fisik dan latihan olahraga yang dilakukan sehari-hari. Semakin banyak aktivitas dan latihan yang dilakukan seseorang, maka semakin baik pula tingkat kebugaran jasmaninya. Kasyifa dkk, (2018) mengatakan bahwa kebugaran jasmani merupakan salah satu hal terpenting terutama bagi remaja karena aktivitasnya yang tinggi. Faktor – faktor yang mempengaruhi kebugaran jasmani seperti aktivitas fisik dan IMT / Usia.

Menurut Bouchard dalam Agus (2012:45) menyebutkan “Komponen kebugaran jasmani atau unsur-unsur yang terdapat dalam kebugaran jasmani itu ada yang berkaitan dengan nilai-nilai kesehatan dan kemampuan motorik”.Komponen-komponen kebugaran jasmani meliputi 1) Kecepatan, 2) Daya tahan otot, 3) Daya ledak, dan 4) Daya tahan kardiovaskuler.Faktor – faktor yang mempengaruhi kebugaran jasmani menurut Pate dalam Agus (2012:27) “mengemukakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi volume oksigen maksimal seseorang adalah salah satu dari ukuran tingkat kebugaran jasmani seseorang yaitu umur, jenis kelamin, Genetik (keturunan) dan aktivitas fisik”. Kebugaran jasmani yang optimal dapat ditingkatkan dengan pemenuhan gizi yang cukup, istirahat yang cukup, olahraga yang teratur dan menjaga kesehatan (Rismayanthi, 2012)

**METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Menurut Yusuf ( 2005: 83 ) penelitian deskriptif adalah “salah satu jenis penelitian yang bertujuan mendeskripsikan secara sistematis, factual dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat populasi tertentu atau mencoba menggambarkan fenomena secara detail”.

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan tentang Status Gizi dan Kebugaran Jasmani siswa di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX yang bertempat dilapangan sepakbola opel, dimana lapangan ini merupakan lapangan yang digunakan untuk pembelajaran Pendidikan Olahraga dan Rekreasi di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX yang mana penelitian dilaksanakan pada tanggal 15 – 16 Desember 2017.

Sampel dalam penelitian ini berjumlah sebanyak 66 orang yang ditarik 10% dari 660 orang

populasi dengan menggunakan teknik penarikan sampel secara Stratified Proportional Random Sampling, data dalam penelitian ini adalah data primer, data status gizi diperoleh dengan menggunakan rumus IMT ( Indeks Masa Tubuh) menurut Kemenkes (2010:4) dengan menimbang berat badan dalam satuan (Kg) dan mengukur tinggi badan dalam satuan (M) dengan usia anak umur 5 – 18 tahun.

$$\text{Status Gizi} = \frac{BB \text{ (kg)saat penimbangan}}{TB \text{ (m}^2\text{) meter}}$$

Kemudian teknik pengumpulan data Kebugaran Jasmani siswa di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX dalam bentuk tes Kebugaran Jasmani Indonesia (TKJI) yang bertujuan untuk mengukur kemampuan dan kesanggupan fisik siswa. Rangkaian tes TKJI ini terdiri dari 5 butir item tes yaitu : a) Lari cepat 50 meter, b) Gantung angkat tubuh, c) Baring Duduk, d) Loncat tegak, e) Lari 1000 meter untuk putra dan lari 800 meter untuk putri.

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan status gizi dan kebugaran jasmani siswa di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX, maka teknik analisis angka dengan menggunakan teknik distribusi frekuensi dengan rumus  $p = f / n \times 100\%$ .

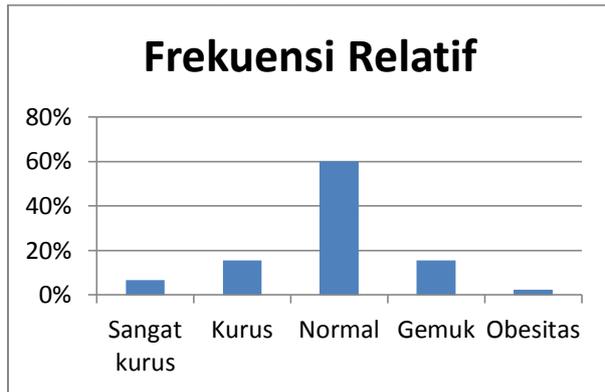
**SAMPEL PENARIKAN**

KELAS	JENIS KELAMIN		JUMLAH
	PUTRA	PUTRI	
VII	16	8	24
VIII	14	7	21
IX	15	6	21
<b>JUMLAH</b>			66

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

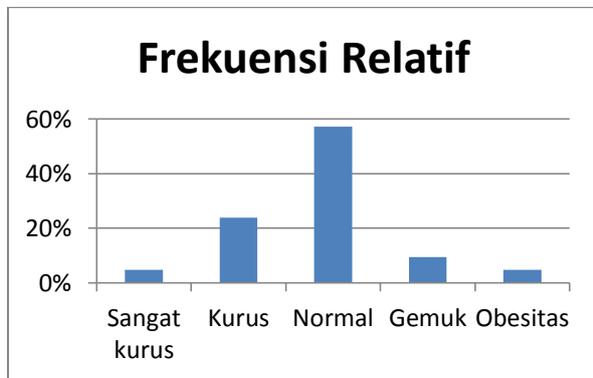
Dari hasil penelitian status gizi dari 66 sampel siswa di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX bahwa sebagian besar status gizi siswa putra berada pada kategori “Normal” yaitu Sangat

Kurus = 3 (5,7%), Kurus = 7 (14,5%), Normal = 27 (59%), Gemuk = 7 (14,5%) dan Obesitas = 1 (1,3%).



**Diagram Frekuensi Relatif Status Gizi Siswa Putra**

Kemudian data dari 21 sampel diperoleh penyebaran jawabannya adalah: Sangat kurus = 1 (3,8%), Kurus = 5 (22,8%), Normal = 12 (56,1%), Gemuk = 2 (8,5%) dan Obesitas = 1 (3,8%).



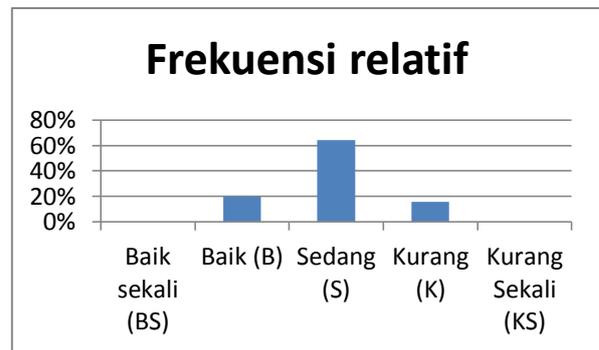
**Diagram Frekuensi Relatif Status Gizi Siswa Putri**

Penyebab utama kekurangan status gizi adalah tidak seimbangnya pemasukan dan pengeluaran energi. Seperti yang dikemukakan Syafrizar (2009:116) “penyebab utama kelebihan berat badan adalah asupan energi melebihi yang dikeluarkan. Sedangkan penyebab utama kekurangan berat badan adalah gangguan makan yang membuat asupan gizi menjadi berkurang”.

Siswa perlu mengatasi kekurangan dan kelebihan zat gizi mengingat pentingnya status gizi bagi siswa. Auliana (2001: 115) mengemukakan bahwa “Seseorang yang memiliki status gizi kurus hendaklah memahami dan memperhatikan makanan yang akan dikonsumsi setiap hari dan memakan makanan yang bergizi.Seseorang dengan status gizi

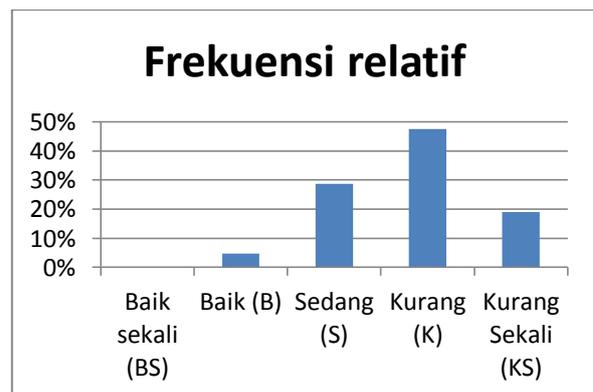
baik (normal) hendaklah mempertahankan status gizinya dengan rutin berolahraga dan tetap memperhatikan asupan nutrisi. Sedangkan seseorang dengan status gizi berlebih (obesitas) hendaklah rajin berolahraga dan mengatur asupan nutrisi”. Maka solusi agar siswa dapat mencukupi gizi mereka, siswa tersebut dianjurkan memperhatikan pola makan mereka sehari-hari.

Kemudian dari 66 sampel siswa di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX menggambarkan tingkat kesegaran jasmani yang “Sedang” pada siswa putra dan “Kurang pada siswa putri. Dari 45 sampel yang mewakili siswa putra maka diperoleh penyebaran jawaban berdasarkan tingkat klasifikasi yaitu: Kurang Sekali = 0 (0%), Kurang = 9 (19%), Sedang = 29 (63,4%), Baik = 7 (14,6%), Baik Sekali = 0 (0%).



**Diagram Frekuensi Relatif Tingkat Kesegaran Jasmani Siswa Putra**

Kemudian data yang diperoleh dari 21 sampel siswa putri maka dapat diperoleh penyebaran berdasarkan tingkat klasifikasi yaitu: Kurang Sekali = 4 (18%), Kurang = 10 (46,6%), Sedang = 6 (27,6%), Baik = 1 (4,8%) dan Baik Sekali = 0 (0%).



## Diagram Frekuensi Relatif Tingkat Kesegaran Jasmani Siswa Putri

Selain itu siswa yang memiliki kesegaran jasmani yang baik tentunya di dukung oleh asupan gizi yang baik seperti yang dikemukakan Arsil (2010:78) bahwa “Siswa yang memiliki kesegaran jasmani yang kurang dan kurang sekali adalah siswa yang malas atau kurang terbiasa untuk melakukan aktivitas fisik seperti bermain, selalu naik kendaraan ke sekolah, serta dalam pembelajaran pendidikan jasmani olahraga dan kesehatan mereka tidak aktif dalam berolahraga, sehingga dengan kebiasaan seperti itu menyebabkan unsur dan komponen kesegaran jasmani mereka menjadi rendah, akibatnya siswa kurang mampu atau kesulitan dalam melakukan aktivitas fisik dalam pembelajaran pendidikan jasmani olahraga dan kesehatan”.

Untuk itu siswa dengan kesegaran jasmani yang baik ataupun baik sekali harus mempertahankan kesegaran jasmaninya. Sedangkan siswa dengan kategori sedang harus meningkatkan intensitas berolahraga, dan siswa dengan kategori kurang dan kurang sekali agar lebih memperhatikan kesegaran jasmaninya serta mulai secara rutin berolahraga.

Menurut Depdiknas (2002:24), “seseorang yang cenderung kurang gerak atau *hipokinetik* memiliki kebugaran jasmani yang rendah. Semakin kita manjakan fisik dalam kehidupan sehari-hari semakin rendah kualitas kebugaran jasmani yang dimiliki”.

### KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dari penelitian status gizi siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX dari 66 sampel didapatkan hasil terbanyak dengan kategori “normal” 39 orang (58,09%). Selain itu, kategori “kurus” terhitung cukup banyak yaitu 12 orang (17,18%). Jadi dapat disimpulkan dari hasil pengukuran status gizi siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX dinilai “**normal**” walaupun masih banyak yang “kurang”.

Sedangkan hasil penelitian mengenai kesegaran jasmani siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 kapur IX dari 66 sampel, kategori “sedang” menduduki tingkat pertama yaitu sebanyak 35 siswa (52,03%). Kategori “kurang” didapatkan sebanyak 19 orang (27,78%). Jadi dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian tentang tingkat kesegaran jasmani siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 3

kapur IX dinilai “sedang” walaupun masih banyak yang “kurang”.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa status gizi bukan merupakan prioritas utama dalam meningkatkan kesegaran jasmani siswa, tetapi status gizi termasuk salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kesegaran jasmani siswa, untuk memiliki tingkat kesegaran jasmani yang baik maka kecukupan gizi diperlukan di dalam tubuh. Hal ini berarti bahwa kekurangan gizi merupakan salah satu faktor dalam meningkatkan kesegaran jasmani seorang anak.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyadari dalam melaksanakan penelitian ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu pada bagian ini peneliti secara khusus ingin menyampaikan ucapan dan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah membantu peneliti terutama kepada dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II sangat banyak memberikan masukan dan ide-ide cemerlangnya sehingga pada akhirnya peneliti dapat menyelesaikan penelitian ini sesuai harapan. Terima kasih juga peneliti sampaikan kepada Jurusan Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang dan seluruh responden yang telah sangat berperan aktif dalam membantu peneliti dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Apri. 2012. *Olahraga Kebugaran Jasmani*. Padang: Sukabina Press.
- Almatsier, Sunita. 2001. *Prinsip-prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Almatsier, Sunita. 2002. *Prinsip-prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- A. Muri. Yusuf. 2005. *Metodologi Penelitian*. Padang: UNP Press
- Arsil. 2010. *Tes Pengukuran dan Evaluasi Penjas*. Padang: FIK UNP.
- Auliana, R. 2001. *Gizi dan Pengolahan Pangan*. Adicita. Yogyakarta.
- BerduaSatutujuan.
- Depdiknas. 2002. *Ketahuilah Tingkat Kesegaran Jasmani Anda*. DirektoratPemberdayaan IPTEK Olahraga, DirjenOR. Depdiknas. Jakarta: CV.
- Hidayat, A., & Suroto. 2017. Hubungan Antara Status Gizi Dan Aktivitas Fisik Dengan Tingkat Kebugaran Jasmani Siswa. *Jurnal*

*Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan*,4 (2),  
516 - 521

- K a s y i f a , I . N . ,  
R a h f i l u d i n , M . Z . , &  
S u r o t o , S . 2 0 1 8 .  
H u b u n g a n S t a t u s  
G i z i d a n A k t i v i t a s  
F i s i k d e n g a n  
K e b u g a r a n J a s m a n i  
R e m a n a . *Medical Technology and  
Public Health Journal* , 2 ( 2 ) , 1 3 3  
– 1 4 2
- Kemenkes. 2010. Standar Antropometri Penilaian  
Status Gizi Anak
- Rismayanthi C. 2012. Hubungan Antara Status Gizi  
dan Tingkat Kebugaran Jasmani. *Jurnal  
Pendidikan*. 42 (1):29 - 38
- Sumarjo. 2002. "Pendidikan Jasmani dan Kesehatan  
Olahraga". *Makalah Seminar Olahraga*
- Syafrizar, dkk. 2009. *Ilmu Gizi*. *Wineka Media : FIK  
UNP Padang*.
- Widiastuti. 2015. *Tes dan Pengukuran Olahraga*.  
Rajawali Press.
- Zulman., & Asnaldi, A. (2019). Explosion of limb  
muscles on the ability of Mae Geri Chudan  
Karateka Lemkari Dojo Bato Pariaman  
City. *Jounal Performance*, 4(2), 71 – 76.  
<https://doi.org/10.24036/jpo89019>