

# Hubungan Status Gizi Terhadap Renang Gaya Bebas 100 Meter Pada Atlet Maninjau *Swimming Club*

Ryan Yurmanda Pratama<sup>1</sup>, Alnedral<sup>2</sup>, Naluri Denay<sup>3</sup>, Yogi Arnaldo Putra<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan,  
Universitas Negeri Padang, Indonesia  
Email Korespondensi: [ryanyurmanda07@gmail.com](mailto:ryanyurmanda07@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara status gizi yang diukur melalui Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kecepatan renang gaya bebas 100 meter pada atlet Maninjau *Swimming Club*, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Penelitian menggunakan desain kuantitatif korelasional *cross-sectional* dengan subjek 13 atlet aktif usia 9–19 tahun. Pengukuran meliputi berat badan, tinggi badan, IMT, dan waktu tempuh renang gaya bebas 100 meter. Analisis statistik menggunakan korelasi Pearson, regresi linear sederhana, dan uji t independen dengan bantuan Microsoft Excel 2019. Hasil penelitian menunjukkan terdapat korelasi positif yang sangat kuat dan signifikan antara IMT dengan kecepatan renang ( $r = 0,7651$ ;  $t_{hitung} = 3,9402 > t_{tabel} = 1,7959$ ;  $p < 0,05$ ). Berat badan (BB) juga berkorelasi signifikan ( $r = 0,7634$ ), sementara tinggi badan (TB) tidak signifikan ( $r = 0,4645$ ). IMT berkontribusi sebesar 58,53% terhadap variasi kecepatan renang ( $R^2 = 0,5853$ ) dengan model regresi  $\hat{Y} = 0,6909 + 0,0344X$ . Distribusi status gizi menunjukkan 46,15% atlet berada dalam kategori kurus dengan rata-rata kecepatan terendah (1,1677 m/s), sedangkan atlet kategori normal mencatat rata-rata 1,4128 m/s. Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa status gizi merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap performa renang gaya bebas 100 meter atlet usia muda di Indonesia.

**Kata Kunci:** Status Gizi; IMT; Renang Gaya Bebas 100 Meter; Atlet Usia Muda; Maninjau *Swimming Club*

## *The Relationship of Nutritional Status to 100 Meter Freestyle Swimming Performance at Maninjau Swimming Club Athletes*

### ABSTRACT

*This study aims to examine the relationship between nutritional status measured through Body Mass Index (BMI) and 100-meter freestyle swimming speed among athletes of Maninjau Swimming Club, Agam Regency, West Sumatra. The study employed a quantitative correlational cross-sectional design with 13 active athletes aged 9–19 years as subjects. Measurements included body weight, height, BMI, and 100-meter freestyle swimming time. Statistical analyses used Pearson correlation, simple linear regression, and independent t-test using Microsoft Excel 2019. Results showed a very strong and significant positive correlation between BMI and swimming speed ( $r = 0.7651$ ;  $t\text{-count} = 3.9402 > t\text{-table} = 1.7959$ ;  $p < 0.05$ ). Body weight (BW) also showed a significant correlation ( $r = 0.7634$ ), while height was not significant ( $r = 0.4645$ ). BMI contributed 58.53% to swimming speed variation ( $R^2 = 0.5853$ ) with regression model  $\hat{Y} = 0.6909 + 0.0344X$ . Nutritional status distribution showed 46.15% of athletes were underweight with the lowest average speed (1.1677 m/s), while normal BMI athletes averaged 1.4128 m/s. This study concludes that nutritional status is an important factor influencing 100-meter freestyle swimming performance among young athletes in Indonesia.*

**Keywords:** Nutritional Status; BMI; 100 Meter Freestyle Swimming; Young Athletes; Maninjau *Swimming Club*

---

## PENDAHULUAN

Aktivitas olahraga tidak hanya bertujuan untuk memperoleh kebugaran fisik, melainkan juga diarahkan untuk meraih pencapaian prestasi optimal yang dapat mengangkat derajat dan kehormatan suatu wilayah maupun negara. Berdasarkan Undang-Undang RI No. 11 Tahun 2022 tentang Keolahragaan, olahraga prestasi didefinisikan sebagai aktivitas olahraga yang memfasilitasi pembinaan dan pengembangan olahragawan melalui perencanaan yang sistematis, bertahap, dan berkesinambungan lewat kompetisi untuk meraih prestasi dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan.

Renang merupakan cabang olahraga akuatik yang menuntut penggabungan antara kekuatan, ketahanan fisik, kemampuan teknis, dan kondisi tubuh yang optimal untuk mencapai prestasi terbaik. Di antara berbagai nomor renang, gaya bebas 100 meter menjadi salah satu nomor yang paling kompetitif dan sering dijadikan parameter kemampuan perenang *elite*. Nomor ini mengombinasikan elemen kecepatan, teknik, dan daya tahan yang memerlukan penguasaan optimal untuk mencapai prestasi terbaik (Rahmadani & Syahputra, 2021). Aktivitas olahraga memiliki peran fundamental dalam membangun kondisi fisik dan membentuk karakter mental seseorang (Gorzynski et al., 2021).

Pencapaian renang Indonesia di kancah internasional, khususnya pada nomor gaya bebas 100 meter, masih belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Data dari *Southeast Asian Games* memperlihatkan bahwa Indonesia hanya berhasil memecahkan satu rekor renang, sementara negara-negara Asia Tenggara lainnya seperti Singapura (12 rekor), Malaysia (8 rekor), Thailand, dan Vietnam masing-masing memiliki pencapaian yang lebih baik (Wikipedia, 2024). Kondisi ini mengindikasikan adanya permasalahan dalam sistem pembinaan dan pengembangan teknik renang gaya bebas di Indonesia.

Pada atlet usia muda, khususnya anak usia sekolah dasar hingga sekolah menengah pertama (SD–SMP), pembinaan olahraga renang memiliki tantangan tersendiri. Status gizi menjadi faktor krusial yang dapat memengaruhi tidak hanya pertumbuhan normal anak, tetapi juga kemampuan fisik dan performa olahraga mereka (Alnedral, 2016; Khairuddin et al., 2022). Kondisi gizi yang baik dapat memengaruhi efisiensi metabolisme energi, kekuatan otot, dan kemampuan pemulihan atlet. Studi

terbaru oleh Bielik et al. (2021) menunjukkan bahwa struktur tubuh menjelaskan 35,1% variasi performa pada perenang pria dan 75,1% pada perenang wanita.

Maninjau *Swimming Club* merupakan salah satu klub renang di Sumatera Barat yang aktif dalam pembinaan atlet usia muda. Berdasarkan observasi awal, terdapat variasi yang cukup signifikan dalam performa renang gaya bebas 100 meter di antara atlet-atlet muda di klub ini, dengan catatan waktu berkisar antara 01 menit 01 detik hingga 01 menit 38 detik. Atlet dengan berat badan yang terlalu rendah untuk tinggi badan mereka cenderung menunjukkan performa yang kurang konsisten karena keterbatasan daya tahan dan kekuatan. Penelitian mengenai keterkaitan antara status gizi dan performa renang pada atlet usia muda menjadi hal yang sangat penting, namun masih sedikit penelitian yang secara khusus menelaah hubungan ini dalam konteks klub renang lokal di Indonesia (Mupridon & Alnedral, 2019; Wawalangi et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji hubungan status gizi terhadap renang gaya bebas 100 meter pada atlet Maninjau *Swimming Club*.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif korelasional *cross-sectional*, dilaksanakan pada bulan Februari–Maret 2026 di kolam renang Maninjau *Swimming Club*, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Subjek penelitian adalah 13 atlet aktif yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dari populasi 30 atlet, dengan kriteria inklusi: usia 9–19 tahun, terdaftar aktif, sehat jasmani, mampu menyelesaikan 100 meter gaya bebas, dan rutin berlatih minimal 3 kali seminggu. Pengumpulan data dilakukan dalam satu sesi (pukul 15.30–18.00 WIB) mencakup pemanasan, pengukuran antropometri, sesi latihan, tes renang gaya bebas 100 meter, dan pendinginan; tes renang dilakukan 1 kali percobaan, dihitung sejak perenang meninggalkan balok *start* hingga tangan menyentuh dinding *finish*. Instrumen yang digunakan meliputi timbangan digital (berat badan, kg), stadiometer (tinggi badan, cm), dan *stopwatch* digital ketelitian 0,01 detik. Variabel independen adalah IMT [ $BB \text{ (kg)} / TB \text{ (m)}^2$ ] yang dikategorikan berdasarkan standar WHO untuk Asia: kurus ( $<18,5$ ), normal ( $18,5–22,9$ ), kelebihan berat badan ( $23,0–24,9$ ), dan obesitas ( $\geq 25,0 \text{ kg/m}^2$ ); variabel dependen adalah kecepatan renang [ $100 \text{ m} / \text{waktu tempuh (detik)}$ ]. Analisis data menggunakan Microsoft Excel 2019 mencakup statistik deskriptif, uji normalitas (*Skewness* dan *Kurtosis*), korelasi Pearson, regresi linear sederhana, dan uji t independen, dengan taraf signifikansi  $p < 0,05$ .

## HASIL

### Deskripsi Data Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kolam renang Maninjau *Swimming Club*, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Subjek penelitian adalah 13 atlet aktif yang memenuhi kriteria inklusi, terdiri atas 7 atlet laki-laki dan 6 atlet perempuan berusia 9–19 tahun. Data yang dikumpulkan meliputi berat badan (BB), tinggi badan (TB), Indeks Massa Tubuh (IMT), dan waktu tempuh renang gaya bebas 100 meter.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

Variabel	Mean	SD	Min	Maks	n
Tinggi Badan (cm)	164,00	8,65	145,00	179,00	13
Berat Badan (kg)	51,92	16,67	22,75	73,00	13
IMT (kg/m <sup>2</sup> )	18,97	5,05	9,47	26,18	13
Waktu Tempuh (dtk)	76,48	12,82	57,79	95,88	13
Kecepatan (m/s)	1,3423	0,2269	1,0430	1,7304	13

Sumber: Hasil pengolahan data primer Excel 2019

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata IMT sebesar 18,97 kg/m<sup>2</sup> berada tepat di ambang bawah kategori Normal (18,5–22,9 kg/m<sup>2</sup>). Standar deviasi IMT 5,05 kg/m<sup>2</sup> menunjukkan keragaman status gizi yang cukup besar. Rata-rata kecepatan renang 1,3423 m/s dengan SD 0,2269 m/s. Rata-rata TB 164,00 cm dan BB 51,92 kg mencerminkan profil atlet usia 9–19 tahun dalam fase pertumbuhan.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kategori IMT dan Rata-rata Kecepatan per Kategori

Kategori	Rentang (kg/m <sup>2</sup> )	n	%	Rata-rata Kecepatan (m/s)
Kurus	< 18,5	6	46,15%	1,1677
Normal	18,5–22,9	4	30,77%	1,4128
Kelebihan BB	23,0–24,9	1	7,69%	1,7304
Obesitas I	25,0–29,9	2	15,38%	1,5764
Total	—	13	100%	1,3423

Sumber: WHO Expert Consultation (2004); Kemenkes RI (2024)

Tabel 2 menunjukkan 46,15% atlet (6 dari 13) berada dalam kategori kurus dengan rata-rata kecepatan terendah (1,1677 m/s). Kelompok Normal (4 atlet, 30,77%) mencatat rata-rata kecepatan 1,4128 m/s. Pola ini mengindikasikan hubungan positif antara IMT dan kecepatan renang.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data (Skewness dan Kurtosis)

Variabel	Skewness	Ket.	Kurtosis	Ket.	Normal?
Tinggi Badan	-0,6344	Normal ✓	0,8927	Normal ✓	Ya ✓
Berat Badan	-0,4467	Normal ✓	-0,9545	Normal ✓	Ya ✓
IMT	-0,3644	Normal ✓	-0,7331	Normal ✓	Ya ✓
Kecepatan	0,2904	Normal ✓	-0,9804	Normal ✓	Ya ✓

Sumber: Hasil pengolahan Excel 2019

Seluruh variabel memenuhi syarat normalitas ( $|Skewness| < 1$  dan  $|Kurtosis| < 2$ ), sehingga analisis korelasi Pearson dapat digunakan sebagai alat analisis utama.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Analisis Korelasi Pearson: TB, BB, dan IMT terhadap Kecepatan Renang

Variabel X	r Pearson	r <sup>2</sup>	Kontribusi	t hitung	t tabel (df=11)	Sig?
Tinggi Badan (TB)	0,4645	0,2157	21,57%	1,7396	1,7959	Tidak X
Berat Badan (BB)	0,7634	0,5827	58,27%	3,9194	1,7959	Ya ✓
IMT	0,7651	0,5853	58,53%	3,9402	1,7959	Ya ✓

\*Signifikan jika  $t \text{ hitung} > t \text{ tabel} = 1,7959$  ( $df=11$ ,  $\alpha=0,05$ , one-tailed)

Berdasarkan Tabel 4, IMT memiliki korelasi tertinggi ( $r = 0,7651$ ,  $r^2 = 58,53\%$ ), diikuti BB ( $r = 0,7634$ ,  $r^2 = 58,27\%$ ). Kedua variabel signifikan pada  $\alpha = 0,05$ . Korelasi TB tidak signifikan ( $t \text{ hitung} = 1,7396 < t \text{ tabel} = 1,7959$ ).

Tabel 5. Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana (IMT terhadap Kecepatan Renang)

Parameter	Nilai	Keterangan
Konstanta (a)	0,6909	Nilai dasar
Koefisien IMT (b)	0,0344	+0,0344 m/s per kenaikan 1 satuan IMT
R <sup>2</sup>	0,5853	58,53% variasi kecepatan dijelaskan IMT

Model regresi yang dihasilkan adalah:  $\hat{Y} = 0,6909 + 0,0344X$  ( $X = \text{IMT}$  dalam  $\text{kg/m}^2$ ). Setiap kenaikan 1 satuan IMT diprediksi meningkatkan kecepatan sebesar 0,0344 m/s. Nilai  $R^2 = 0,5853$  (58,53%) menunjukkan IMT mampu menjelaskan lebih dari separuh variasi kecepatan. Contoh penerapan: atlet dengan  $\text{IMT} = 20$  diprediksi memiliki kecepatan  $0,6909 + (0,0344 \times 20) = 1,3789$  m/s.

Hasil uji t independen menunjukkan tidak terdapat perbedaan kecepatan renang yang signifikan antara atlet laki-laki (mean = 1,3085 m/s,  $n = 7$ ) dan atlet perempuan (mean = 1,3819 m/s,  $n = 6$ ) pada sampel penelitian ini ( $t \text{ hitung} = 0,5647 < t \text{ tabel} = 2,201$ ,

df = 11,  $\alpha = 0,05$ ). Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh rentang usia sampel yang luas (9–19 tahun) sehingga variasi individual lebih dominan daripada perbedaan fisiologis berbasis jenis kelamin.

## **PEMBAHASAN**

### **Hubungan IMT dengan Kecepatan Renang Gaya Bebas 100 Meter**

Nilai  $r = 0,7651$  menunjukkan korelasi positif yang sangat kuat dan signifikan ( $p < 0,05$ ) antara IMT dan kecepatan renang. Temuan ini sejalan dengan Geladas et al. (2005) yang menemukan korelasi negatif yang kuat antara persentase lemak tubuh dengan kecepatan renang sprint ( $r = -0,67$ ;  $p < 0,01$ ), serta Irawan dan Zulbahri (2023) pada atlet junior Sumatera Barat yang menemukan korelasi signifikan antara IMT dengan waktu tempuh 100 meter gaya bebas ( $r = -0,52$ ;  $p < 0,01$ ). Zulbahri et al. (2024) juga melaporkan bahwa komposisi tubuh menjelaskan 42,3% variasi performa renang gaya bebas 100 meter, yang dikonfirmasi oleh temuan penelitian ini dengan kontribusi IMT sebesar 58,53%.

Mekanisme fisiologis yang menjelaskan hubungan ini adalah: (1) IMT lebih tinggi dalam rentang normal–kelebihan BB berkaitan dengan massa otot yang lebih besar, yang menghasilkan gaya propulsif lebih kuat saat fase *pull* dan *push*; (2) cadangan energi yang lebih besar pada atlet bergizi baik mendukung kecepatan sepanjang 100 meter; dan (3) atlet kurus ( $IMT < 18,5$ ) mengalami defisit substrat energi yang menyebabkan penurunan performa, terutama pada *lap* terakhir. Hal ini sejalan dengan teori ketersediaan substrat energi (Burke & Hawley, 2021) dan teori komposisi tubuh optimal dalam renang (Bielik et al., 2021).

### **Korelasi Berat Badan dan Tinggi Badan**

Berat badan menunjukkan korelasi signifikan yang hampir setara dengan IMT ( $r = 0,7634$ ,  $p < 0,05$ ), mengkonfirmasi peran massa tubuh dalam kekuatan propulsif. Menariknya, korelasi tinggi badan tidak signifikan secara statistik ( $r = 0,4645$ ,  $t = 1,7396 < 1,7959$ ). Sebagaimana dinyatakan oleh Psycharakis (2019), rasio kekuatan terhadap berat badan (*power-to-weight ratio*) berkorelasi sangat kuat dengan efisiensi *stroke* ( $r = 0,72$ ;  $p < 0,001$ ), yang pada atlet usia muda lebih ditentukan oleh massa tubuh daripada dimensi tinggi badan semata.

## **Distribusi Status Gizi dan Implikasi Pembinaan**

Temuan bahwa 46,15% atlet berada dalam kategori kurus merupakan kondisi yang memprihatinkan dan memerlukan intervensi gizi segera. Winarno et al. (2023) membuktikan bahwa program intervensi gizi terstruktur selama 12 minggu mampu meningkatkan performa 100 meter gaya bebas sebesar  $6,8\% \pm 2,3\%$ . Defisiensi zat gizi makro diketahui dapat menurunkan *power output* hingga 25%, yang berpengaruh langsung terhadap kemampuan *sprint* dalam renang gaya bebas (Irawan & Zulbahri, 2023). Oleh karena itu, program pemantauan dan perbaikan gizi di tingkat club perlu mendapat perhatian serius, khususnya untuk atlet usia muda yang masih dalam fase pertumbuhan (Candra et al., 2023; Osrita et al., 2020).

## **Model Prediksi dan Aplikasi Praktis**

Persamaan regresi  $\hat{Y} = 0,6909 + 0,0344X$  memberikan alat praktis bagi pelatih di lapangan. Dengan hanya mengukur berat dan tinggi badan yang mudah dilakukan, pelatih dapat memprediksi target kecepatan atlet dan menentukan apakah status gizi perlu diperbaiki terlebih dahulu sebelum peningkatan program latihan. Tidak adanya perbedaan kecepatan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan dalam penelitian ini konsisten dengan kondisi bahwa pada rentang usia yang luas, variasi individual lebih dominan. Dengan demikian, status gizi perlu dipantau secara individual tanpa membedakan jenis kelamin pada tahap pembinaan awal ini.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang positif, sangat kuat, dan signifikan antara status gizi yang diukur melalui IMT dengan kecepatan renang gaya bebas 100 meter pada atlet Maninjau *Swimming Club* usia 9–19 tahun ( $r = 0,7651$ ;  $t_{\text{hitung}} = 3,9402 > t_{\text{tabel}} = 1,7959$ ;  $p < 0,05$ ), dengan kontribusi IMT sebesar 58,53% terhadap variasi kecepatan. Berat badan juga berkorelasi signifikan ( $r = 0,7634$ ), sementara tinggi badan tidak signifikan ( $r = 0,4645$ ). Sebanyak 46,15% atlet berada dalam kategori kurus dengan rata-rata kecepatan terendah (1,1677 m/s), sementara atlet kategori normal mencatat rata-rata 1,4128 m/s. Model regresi yang dihasilkan adalah  $\hat{Y} = 0,6909 + 0,0344X$  ( $R^2 = 58,53\%$ ) yang dapat digunakan pelatih sebagai acuan pemantauan kondisi fisik berbasis pengukuran sederhana. Penelitian ini merekomendasikan perlunya program pemantauan dan perbaikan status gizi yang

terstruktur di Maninjau *Swimming Club*, serta pengembangan penelitian lanjutan dengan sampel lebih besar dan pengukuran komposisi tubuh yang lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alnedral. (2016). Status gizi dan kinerja fisik atlet renang usia muda. *Jurnal Keolahragaan*, 4(1), 12–21.
- Argantos. (2019). Peran aktivitas fisik dalam pengembangan respons fisiologis atlet. *Jurnal Ilmu Olahraga dan Kesehatan*, 8(2), 45–56.
- Bielik, V., Kollar, R., & Fialova, L. (2021). Body composition and swimming performance in sprint swimmers. *International Journal of Sports Science*, 11(3), 82–91.
- Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S., & Jeukendrup, A. E. (2019). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29(1), 17–27.
- Burke, L. M., & Hawley, J. A. (2021). Sports nutrition: A review of the latest guidelines for exercise and sport nutrition. *European Journal of Sport Science*, 21(1), 3–16.
- Candra, A., Alnedral, Emral, & Zarya, F. (2023). Hubungan status gizi dengan kemampuan fisik atlet renang usia dini. *Jurnal Olahraga Pendidikan Indonesia*, 7(2), 88–99.
- Cholid & Alamsyah. (2024). Manfaat renang bagi kesehatan dan prestasi olahraga. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 12(1), 20–31.
- Dahlquist, D. T., Dieter, B. P., & Koehle, M. S. (2020). Plausible ergogenic effects of vitamin D on athletic performance and recovery. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 1–12.
- Denay, N. (2019). Olahraga renang dalam perspektif keolahragaan modern. Padang: UNP Press.
- Donie. (2017). Pencapaian prestasi melalui pembinaan jangka panjang. *Jurnal Keolahragaan Nasional*, 5(1), 10–19.
- Fernandes, R. J., Ribeiro, J., Figueiredo, P., Seifert, L., & Vilas-Boas, J. P. (2021). Kinematics and efficiency in 100 m freestyle swimming. *Journal of Human Kinetics*, 32, 83–94.
- Geladas, N. D., Nassis, G. P., & Pavlicevic, S. (2005). Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 26(2), 139–144.
- George, D., & Mallery, P. (2010). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. Boston: Allyn & Bacon.
- Gorczynski, P., Faulkner, G., & Cohn, T. (2021). The role of exercise in the mental health of athletes. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 43(2), 100–112.
- Harmoko & Sovensi, E. (2021). Teknik dasar renang gaya bebas pada atlet junior. *Jurnal Sport Science*, 9(2), 55–65.
- Haryanto, R., Mahmud, D., & Lubis, J. (2021). Frekuensi tendangan kaki dalam renang gaya bebas. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 20(1), 33–41.
- Irawan, A., & Zulfahri. (2023). Pengaruh status gizi terhadap performa atlet renang junior Sumatera Barat. *Jurnal Olahraga Nasional*, 14(1), 66–76.
- Kementerian Kesehatan RI. (2024). Pedoman status gizi dan klasifikasi IMT untuk populasi Indonesia. Jakarta: Kemenkes RI.
- Khairuddin, Alnedral, Komaini, A., Syharastani, & Masrun. (2022). Kontribusi status gizi terhadap kemampuan fisik atlet muda. *Jurnal Keolahragaan*, 10(1), 25–36.
- Lätt, E., Jurimäe, J., Haljaste, K., Cicchella, A., Purge, P., & Jurimäe, T. (2009). Longitudinal development of physical and performance parameters during biological maturation of young male swimmers. *Perceptual and Motor Skills*, 108(1), 297–307.
- Maidarman, Syahputra, M., & Andri. (2023). Teknik pernapasan bilateral dalam renang gaya bebas. *Jurnal Keolahragaan UNP*, 11(3), 78–88.
- Masrun, Alnedral, & Yendrizar. (2022). Ketahanan mental atlet renang dan pengaruhnya terhadap performa. *Jurnal Sport Science*, 10(2), 44–54.

- Mupridon & Alnedral. (2019). Kekuatan otot lengan dan tungkai terhadap kecepatan renang. *Jurnal Olahraga*, 5(2), 33–42.
- Osrita, H., Welis, W., Rasyid, W., & Alnedral. (2020). Status gizi optimal dan hubungannya dengan kebugaran jasmani atlet. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 19(2), 45–54.
- Padli. (2019). Pembinaan olahraga prestasi di Indonesia dalam perspektif kebijakan. *Jurnal Olahraga Nasional*, 12(1), 14–25.
- Phillips, S. M., & Van Loon, L. J. C. (2021). Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *Journal of Sports Sciences*, 29(1), S29–S38.
- Psycharakis, S. G. (2019). Biomechanical determinants of swimming efficiency and body composition influence. *Journal of Applied Biomechanics*, 25(4), 358–373.
- Rahmadani, A., & Syahputra, M. (2021). Analisis performa renang gaya bebas 100 meter pada perenang elite. *Jurnal Sport Science Indonesia*, 7(1), 22–31.
- Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., & Langley, S. (2019). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 509–527.
- Rose, D. (2022). Pacing strategy in 100m freestyle swimming competitions. *International Journal of Aquatic Research*, 16(2), 45–57.
- Sim, M., Garvican-Lewis, L. A., Cox, G. R., Govus, A., McKay, A. K. A., Stellingwerff, T., & Peeling, P. (2019). Iron considerations for the athlete. *European Journal of Applied Physiology*, 119(7), 1463–1478.
- Stellingwerff, T., & Cox, G. R. (2021). Systematic review: Carbohydrate supplementation on exercise performance or capacity of varying durations. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 39(9), 998–1011.
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Wawalangi, R., Padli, Alnedral, & Sari, D. (2025). Kondisi fisik dan performa renang atlet Sumatera Barat. *Jurnal Keolahragaan UNP*, 13(1), 5–15.
- WHO Expert Consultation. (2004). Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*, 363(9403), 157–163.
- Wikipedia. (2024). Southeast Asian Games 2023 swimming results. Diakses dari [https://en.wikipedia.org/wiki/SEA\\_Games](https://en.wikipedia.org/wiki/SEA_Games)
- Winarno, E., Irawan, A., & Zulbahri. (2023). Pengaruh intervensi gizi terhadap peningkatan performa renang mahasiswa FIK UNP. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 22(1), 66–78.
- Woolf, K., & Manore, M. M. (2020). B-vitamins and exercise: Does exercise alter requirements? *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 16(5), 453–484.
- Zulbahri, Irawan, A., & Winarno, E. (2024). Korelasi komposisi tubuh terhadap performa renang gaya bebas 100 meter pada mahasiswa FIK UNP. *Jurnal Olahraga Nasional*, 15(2), 88–100.