



### Article History

Submitted : 18-10-2022

Accepted : 15-01-2023

Published : 30-04-2023..

---

## ANALISIS PEMBERIAN DIET *CARBOHYDRATE LOADING* TERHADAP KADAR ASAM LAKTAT DARAH, KADAR GLUKOSA DARAH DAN PERFORMA ATLET ROWING JARAK 2000 METER

Fahmi Fadhiil<sup>1\*</sup>, Rini Syafriani<sup>2</sup>, Samsul Bahri<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Magister Keolahragaan, Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung

[\\*f\\_fadhiil@yahoo.com](mailto:*f_fadhiil@yahoo.com), [rini.s@itb.ac.id](mailto:rini.s@itb.ac.id), [samsul@itb.ac.id](mailto:samsul@itb.ac.id)

---

### ABSTRAK

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian diet *carbohydrate loading* terhadap kadar asam laktat darah, kadar glukosa darah dan performa atlet rowing jarak 2000 meter serta menghitung jumlah energi BMR dan TDEE sebagai bahan untuk menentukan jumlah kalori harian atlet. Metode: subjek dalam penelitian ini adalah atlet rowing Kabupaten Bandung Barat 11 orang, penelitian menggunakan uji klinis. Parameter yang diukur adalah kadar asam laktat, kadar glukosa darah, performa atlet rowing jarak 2000 meter serta menghitung besar energi basal BMR (*Basal Metabolic Rate*) dan TDEE (*Total Daily Energy Expenditure*) sebagai bahan untuk menentukan jumlah kalori makanan harian pada atlet rowing. Hasil: terdapat perubahan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara *pre-test*, *post-test* dan *after 15'm* kadar asam laktat darah dan kadar glukosa darah pada *treatment* diet. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) pada diet normal dan diet *carbohydrate loading* terhadap berat badan dan performa atlet rowing jarak 2000 meter. Sementara, energi atlet rowing putra Kabupaten Bandung barat menunjukkan rata-rata BMR (*Basal Metabolic Rate*) yaitu  $(1.687 \pm 97,8)$  dan rerata TDEE (*Total Daily Energy Expenditure*) yaitu  $(3374 \pm 195,6)$ . Kesimpulan: diet *carbohydrate loading* mampu menunda kelelahan dan mampu menjaga kadar glukosa darah dengan cukup baik jika di bandingkan dengan diet normal. Semenra hasil performa atlet rowing jarak 2000 meter dan berat badan selama penelitian ini tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0.05$ ), akan tetapi interaksi pada performa atlet rowing lebih bagus jika dibandingkan dengan diet normal.

**Kata kunci:** Karbohidrat, Asam Laktat, Glukosa Darah dan *Energy Expenditure*

### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of giving a dietary carbohydrate load on blood lactic acid levels, blood glucose levels and the performance of athletes rowing a distance of 2000 meters and to calculate the amount of energy BMR and TDEE as ingredients to determine the athlete's daily calorie count. Methods: the subjects in this study were 11 West Bandung Regency rowing athletes, the study used clinical trials. Parameters measured were lactic acid levels, blood glucose levels, the performance of rowing athletes at a distance of 2000 meters and calculating the basal energy BMR (*Basal Metabolic Rate*) and TDEE (*Total Daily Energy Expenditure*) as ingredients to determine the number of daily food calories in rowing athletes. Results: there were significant changes ( $p < 0.05$ ) between pretest, posttest and after 15m blood lactic acid levels and blood glucose levels in the treatment diet. There was no significant difference ( $p > 0.05$ ) in the normal diet and the carbohydrate loading diet on body weight and



performance in the 2000 meter rowing athlete. Meanwhile, the energy of men's rowing athletes in West Bandung Regency showed an average BMR (Basal Metabolic Rate) of  $(1,687 \pm 97.8)$  and an average TDEE (Total Daily Energy Expenditure) of  $(3374 \pm 195.6)$ . Conclusion: a carbohydrate loading diet is able to delay fatigue and is able to maintain blood glucose levels quite well when compared to a normal diet. While the results of rowing athlete performance at 2000 meters and body weight during this study there was no significant difference ( $p < 0.05$ ), however, the interaction on rowing athlete performance was better when compared to a normal diet.

**Keywords:** *Carbohydrates, Lactic Acid, Blood Glucose and Energy Expenditure*

### PENDAHULUAN

Rowing merupakan cabang olahraga daya tahan yang sarannya adalah air dengan menggunakan media perahu dan dayungan selama berlomba. Dalam cabang olahraga rowing, terdapat media alat bantu yang dinamakan mesin ergometer, merupakan pengembangan dari dayung nomor rowing. Mesin ergometer ini di desain menyerupai jenis dayung nomor rowing, akan tetapi aktivitas ini dilakukan di darat. Teknik mendayung pada nomor ergometer hampir sama dengan teknik dalam perahu rowing, mesin ergometer jenis rowing digunakan untuk mensimulasikan gerakan mendayung yang bertujuan untuk pelatihan "Flood., dkk (2017). Dengan adanya monitor elektronik yang memungkinkan atlet untuk mengontrol semua aspek pelatihan seperti waktu (second), *power output* (watt), jumlah dayungan (s/m). Maka mesin ergometer ini dapat juga digunakan untuk berlatih. Alat bantu mesin ergometer memiliki tujuan untuk meningkatkan kemampuan atlet dan pencapaian performa serta persiapan dalam mengikuti kejuaraan dayung nomor rowing karena harus ada kualitas untuk kuantitas dan kuantitas untuk kualitas (Nolte, 2011). Ini dapat dilihat dalam program negara lain pada olahraga rowing kelas elit. Tim yang baik memiliki semua elemen kunci dan melakukan semuanya dengan baik. Maka mesin ergometer ini telah menjadi alat standar untuk menilai kecepatan pendayung lebih dari 2.000 meter.

Permasalahan yang ditemukan oleh peneliti berdasarkan kasus yang sering terjadi pada olahraga rowing itu, sering terjadinya penurunan performa atlet seperti, kondisi fisik sehingga bisa mempengaruhi perlombaan yang berlangsung. Salah satu contohnya, ketika atlet akan melaksanakan tes ergometer jarak 2000 meter serta pada saat melakukan simulasi perlombaan dengan beberapa interval. Kompetitif dalam ergometer rowing adalah salah satu faktor yang paling menuntut fisiologis. Pada saat berkompetisi pada ergometer rowing jarak 2000 meter bisa berlangsung 6-8 menit, yang sesuai tingkat metabolisme masing-masing akan meningkat sebanyak 20 kali lipat dengan metabolisme pada saat normal (Flood dan Simpson, 2012). Sehingga para atlet sering terjadinya penumpukan asam laktat selama melaksanakan tes ergometer jarak 2000 meter.

Kelelahan aktivitas fisik, juga berdampak pada sistem saraf sentral yang mempengaruhi proses informasi sehingga mengganggu performa. Kadar asam laktat yang tinggi akan menyebabkan asidosis pada dan di sekitar sel-sel otot, menghambat koordinasi, meningkatkan resiko cedera, menghambat sistem energi dari kreatin fosfat, dan memperlambat oksidasi lemak. Toto S., dkk, (2012). Glukosa adalah karbohidrat dalam makanan yang diserap dalam jumlah besar ke dalam darah serta dikonversikan dalam hati. dan hal yang senada juga diungkapkan oleh. bahwa, glukosa dalam tubuh dipecah untuk menyediakan energi pada sel atau jaringan dan dapat disimpan sebagai energi dalam sel sebagai glikogen. Kestabilan glukosa darah sangat penting untuk menunjang performa selama pertandingan. Intensitas tinggi dapat mengakibatkan penurunan cadangan glikogen dan menyebabkan hipoglikemia.



Dalam cabang olahraga dayung khususnya nomor rowing memerlukan asupan nutrisi yang sangat penting. Atlet yang mendapatkan asupan gizi sesuai dengan karakteristik individu dan cabang olahraga akan memiliki kecukupan gizi untuk berlatih dan meningkatkan performa. Performa yang baik dari atlet akan mendukung atlet memperoleh prestasi terbaiknya. Banyaknya masalah yang ditemukan pada atlet terkait pengetahuan gizi olahraga, menu makanan yang kurang bervariasi serta masih banyak atlet yang lebih mengutamakan penggunaan suplemen dibandingkan faktor lainnya. Selain itu, peningkatan performa dan prestasi tidak hanya berasal dari latihan yang dilakukan secara rutin, tetapi perlu didukung dengan asupan zat gizi yang seimbang dan teratur dengan mengonsumsi karbohidrat untuk menjaga kestabilan pengeluaran energi pada atlet. Namun kinerja dalam melaksanakan tes ergometer pada atlet rowing sudah harus fokus terhadap standar gizi yang sudah di sediakan, tetapi masih banyak kasus yang baik dari efek nutrisi. Dalam beberapa kasus, signifikan kerusakan disebabkan oleh buruk nya pola akan yang tidak bisa di atur (Flood dan Simpson, 2012).

Berdasarkan literasi sebelumnya yang diikuti oleh peneliti, masih sulit untuk menentukan nilai nutrisi dalam penelitian pada cabang olahraga rowing. tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemberian diet carbohydrate loading terhadap kadar asam laktat, kadar glukosa darah dan performa atlet rowing jarak 2000 meter pada cabang olahraga rowing serta menghitung jumlah pengeluaran besar energi basal BMR (Basal Metabolic Rate) dan jumlah pengeluaran energi TDEE (*Total Daily Energy Expenditure*).

### METODE

Dalam penelitian ini melibatkan 11 atlet rowing putra Kabupaten Bandung Barat yang sedang melakukan training center untuk persiapan PORPROV Jawa Barat pada tahun 2022. Atlet rowing Kabupaten Bandung Barat memiliki rata-rata usia =  $17,38 \pm 1,16$  Tahun ; berat badan =  $63,74 \pm 6,43$  Cm ; tinggi badan =  $173,5 \pm 4,01$  Kg ; BMI =  $21,64 \pm 2,32$  kg/m<sup>2</sup> . Seluruh atlet mendapatkan penjelasan terkait resiko dan manfaat dalam melaksanakan penelitian ini serta bersedia dalam mengisi lembar persetujuan (*informed consent*). Pada penelitian ini memiliki lulus uji komite etik yang dikeluarkan oleh komite etik POLTEKKES Bandung.

#### a. Alur Penelitian

Seluruh atlet melaksanakan 1 minggu diet normal, 1 minggu periode washout dan 1 minggu diet carbohydrate loading. Pada diet normal atlet mengonsumsi makanan sehari-hari yang diberikan oleh pelatih sedangkan pada diet carbohydrate loading atlet diberikan konsumsi makanan oleh peneliti dengan 3 menu makanan yang berbeda setiap hari nya. nutrisi pada diet carbohydrate loading jumlah persentase karbohidrat lebih besar (75% Karbohidrat, 16% Protein dan 9% Lemak). Menghitung persentase dan menentukan pola makan harian ditentukan oleh ahli gizi untuk setiap 1 hari makan (3 kali menu makan utama dan 2 kali snack).

Dalam alur pengukuran atlet diminta untuk berpuasa selama 8-10 jam sebelum pengambilan sampel darah. Dalam pengambilan sampel darah yang akan diukur yaitu, kadar glukosa darah (mg/dL) menggunakan *One Touch Select Simple* dan kadar asam laktat (mmol/L) menggunakan *Accutrend Plus Lactate Portable*. Setelah pengambilan sampel darah atlet diminta untuk melakukan pemanasan dengan mendayung pada *stroke* persiapan melaksanakan lomba sesuai dengan kemampuan masing-masing atlet, kemudian berhenti dan mulailah melaksanakan tes dengan jarak 2000 meter pada mesin ergometer rowing yang sudah di atur pada layar monitor ergometer. Kemudian di ambil kembali sampel darah untuk pengukuran kadar glukosa darah dan kadar asam laktat setelah (*post-test*) 1 menit dan 15 menit (*after 15 minute*) melaksanakan tes performa jarak 2000 meter.



### b. Analisis Statistik

Semua hasil yang ditampilkan berupa rata-rata dan standar deviasi. T-test digunakan untuk mengetahui perubahan yang terjadi dalam setiap treatment diet antara diet normal dan diet carbohydrate loading. ANOVA digunakan untuk mengetahui perbandingan antara kelompok diet pada *pre-test*, *post-test* dan *after 15 minute* melaksanaan tes. Semua analisis statistik menggunakan software SPSS 25.IBM. signifikansi statistik diterima pada tingkat kepercayaan  $p < 0,05$ .

## HASIL dan PEMBAHASAN

### a. Data Antropometri Atlet

**Tabel 1.** Data Antropometri Atlet Rowing (n=11)

Variabel	Rata-Rata dan SD
Usia	17,38 ± 1,16
Berat Badan (Kg)	63,74 ± 6,43
Tinggi Badan (Cm)	173,5 ± 4,01
IMT (kg/m <sup>2</sup> )	21,64 ± 2,32
VO <sub>2max</sub> (ml/kg/min)	46,07 ± 2,34
Fat (%)	12,20 ± 0,03
<i>Visceral Fat</i>	5,98 ± 0,03
BMR (Kalori)	1.687 ± 97,8
TDEE (Kalori)	3.374 ± 195,6

Rata-rata pada Tabel 1. Usia atlet (17,38 ± 1,16) tahun, Sementara dengan rata-rata berat badan dan tinggi badan yaitu (63,74 ± 6,43) dan (173,5 ± 4,01), rata-rata indeks masa tubuh (IMT) data yang diperoleh (21,64 ± 2,32) dimana berdasarkan WHO berada dalam kategori healthy weight atau normal karena masih dalam rentang 18,5-24,9. Dalam perhitungan VO<sub>2max</sub> dengan menggunakan *bleep test*. Capaian level dan *shuttle* atlet rowing dengan rata-rata (46,07 ± 2,34) maka berada dikategori bagus, rata-rata persentase lemak tubuh sebesar 12,20 ± 0,03. Persentase lemak tubuh (%) berada dalam rentang (10-15) % berada dalam kategori ideal. Untuk hasil *visceral fat* dengan rata-rata (5,98 ± 0,03) dimana masih berada dalam kategori normal. Sementara untuk BMR (1.687 ± 97,8) kalori per hari, untuk TDEE diambil untuk menentukan jumlah kalori harian makanan yaitu (3.374 ± 195,6) kalori.



### b. Data Pengukuran Kadar Asam Laktat dan Glukosa Darah

**Tabel 2.** Data Pengukuran Kadar Asam Laktat

Perbandingan Kadar Asam Laktat (mmol/L)						
Variabel	Diet DN			Diet CL		
Laktat (mmol/L)	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>After15'</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>After15'</i>
	2,2±0,4	15,8 ±2,1*	11,2±1,5*	1,7 ±0,5	11,9±1,9*	7,6±1,9*
Two Way Anova						
p-Value	P1		P2		P3	
	0,000*		0,000*		0,001*	

\*Signifikansi  $p < 0,05$

P1: Nilai P Diet; P2: Nilai P Perlakuan; P3: Nilai Diet \*Perlakuan

**Tabel 3.** Data Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Perbandingan Glukosa Darah (mg/dL)						
Variabel	Diet DN			Diet CL		
Glukosa (mg/dL)	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>After15'</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>After15'</i>
	98,5±6,1	127±13,3*	110,3±5,2*	100±8,5	141,9±14,1*	133,1±13,1*
Two Way Anova						
p-Value	P1		P2		P3	
	0,000*		0,001*		0,005*	

\*Signifikansi  $p < 0,05$

P1: Nilai P Diet; P2: Nilai P Perlakuan; P3: Nilai Diet \*Perlakuan

**Tabel 2.** Pada hasil kadar asam laktat dengan hasil data melalui pengujian paired sample t-test terjadi perubahan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) rata-rata kadar asam laktat antara *pre-test* dan *post-test* pada diet *carbohydrate loading* ( $1,72 \pm 0,55$ ) dan ( $11,94 \pm 1,93$ ), kemudian rata-rata kadar laktat *after15'm* ( $7,69 \pm 1,92$ ) terjadi perubahan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) hal ini karena adanya pemulihan atlet selama 15 menit. Pada diet normal rata-rata hasil kadar asam laktat terjadi perubahan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) rata-rata kadar laktat antara *pre-test* dan *post-test* pada diet normal ( $2,23 \pm 0,48$ ) dan ( $15,82 \pm 2,11$ ), kemudian rata-rata kadar laktat *after15'm* ( $11,22 \pm 1,57$ ) terjadi perubahan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Perbandingan rata-rata kadar asam laktat pada diet *carbohydrate loading* dan diet normal pada **Tabel 2.** menunjukkan rata-rata dengan uji *Two Way Anova* bahwa kadar asam laktat terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara kedua diet ( $p = 0,000$ ), serta terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ )



antara setiap perlakuan *pre-test*, *post-test* dan *after15'm* kedua diet ( $p=0,000$ ), terdapat perbedaan yang signifikan antara interaksi dari kedua diet dan setiap perlakuan ( $p=0,001$ ) selama melakukan tes

performa pada ergometer rowing.

**Tabel 3** Pada hasil glukosa darah terjadi perubahan yang signifikan ( $p<0,05$ ) rata-rata kadar glukosa darah antara *pre-test* dan *post-test* pada diet *carbohydrate loading* ( $100 \pm 8,57$ ) dan ( $141,9 \pm 14,1$ ), kemudian rata-rata kadar glukosa darah *after15'm* ( $133,1 \pm 13,1$ ) terjadi perubahan yang signifikan ( $p<0,05$ ). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Skinner., dkk (2010), setelah menyelesaikan tes performa atlet rowing jarak 2000 meter pada mesin ergometer kadar glukosa meningkat terlebih dahulu setelah menyelesaikan tes ergometer. Hasil dari diet normal kadar glukosa darah terjadi perubahan yang signifikan ( $p<0,05$ ) rata-rata kadar glukosa darah antara *pre-test* dan *post-test* pada diet normal ( $98,5 \pm 6,1$ ) dan ( $127 \pm 13,3$ ), kemudian rata-rata kadar glukosa darah *after15'm* ( $110,3 \pm 5,2$ ) terjadi perubahan yang signifikan ( $p<0,05$ ). Hasil perbandingan kadar glukosa darah pada Tabel 3 menunjukkan rata-rata dengan uji *Two Way Anova* bahwa kadar glukosa darah terdapat perbedaan yang signifikan ( $p<0,05$ ) antara kedua diet ( $p=0,000$ ), serta terdapat perbedaan yang signifikan ( $p<0,05$ ) antara setiap perlakuan *pre-test*, *post-test* dan *after15'm* kedua diet ( $p=0,001$ ), terdapat perbedaan yang signifikan antara interaksi dari kedua diet dan setiap perlakuan ( $p=0,005$ ) selama melakukan tes performa pada ergometer rowing.

### c. Hasil Performa Atlet Rowing

**Tabel 4.** Data Hasil Performa Atlet Rowing

Performa Atlet Rowing Jarak 2000 Meter				
Variabel	Diet CL	Diet DN	$\Delta\%$	p-Value
	Rata-rata dan SD	Rata-rata dan SD		
Waktu (second)	$452 \pm 16,88$	$461 \pm 16,28$	2%	0,448
Power (watt)	$241 \pm 29,84$	$232 \pm 30,67$	-3,73%	0,426
Jumlah Dayungan (s/m)	$30 \pm 1,50$	$29 \pm 0,81$	-3,33%	0,137

Tidak Signifikan  $p>0,05$

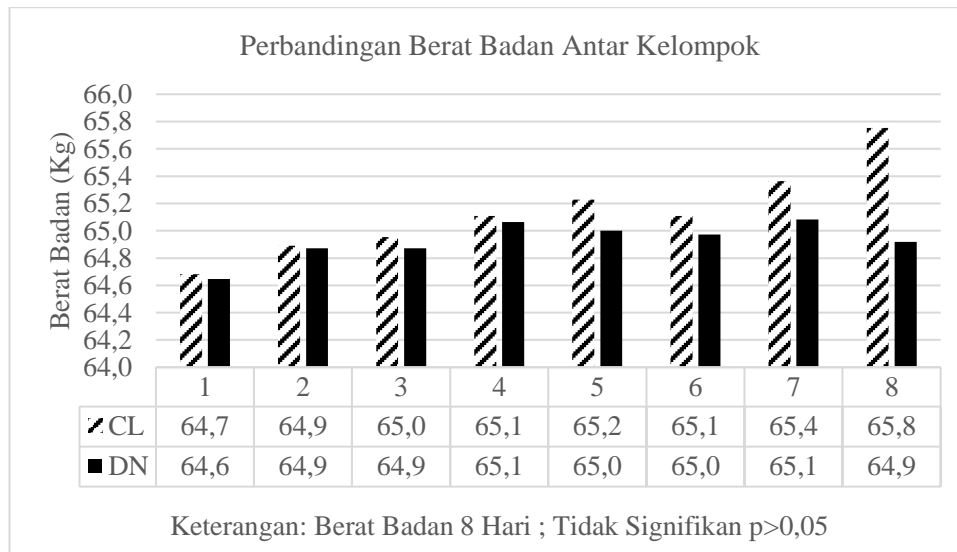
CL : *Carbohydrate Loading*; DN: Diet Normal

**Tabel 4.** menunjukkan hasil rata-rata waktu tempuh tes ergometer jarak 2000 meter pada diet *carbohydrate loading* dan diet normal tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p>0,05$ ) akan tetapi diet *carbohydrate loading* lebih baik dibandingkan dengan diet normal dengan rata-rata waktu tempuh ( $452 \pm 16,88$ ) dan ( $461 \pm 16,28$ ), kemudian rata-rata hasil pengeluaran daya (watt) tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p>0,05$ ) pada kedua treatment dengan rata-rata ( $241 \pm 29,84$ ) dan ( $232 \pm 30,67$ ), sementara untuk hasil dayungan dalam setiap menitnya (s/m) pada diet *carbohydrate loading* dan diet normal tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p>0,05$ ) akan tetapi diet *carbohydrate loading* lebih baik dibandingkan dengan diet normal selama melaksanakan tes ergometer jarak 2000 meter.



### d. Data Berat Badan

**Grafik 1.** Data Hasil Pengukuran Berat Badan (Kg)



Tidak Signifikan  $p > 0,05$

CL : *Carbohydrate Loading*; DN: Diet Normal

**Grafik 1.** menunjukkan rata-rata berat badan kedua kelompok diet . berat badan yang di pantau selama treatment kedua kelompok diet tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) dari hari pertama sampai hari terakhir melaksanakan tes.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka penulis menarik kesimpulan, diet *Carbohydrate Loading* mampu menunda kelelahan, begitupun setelah *recovery* 15 menit pada diet *carbohydrate loading* lebih cepat penurunan terhadap kadar asam laktat. Pada diet *carbohydrate loading* mampu menjaga kestabilan glukosa darah. Hasil performa atlet rowing jarak 2000 meter dan berat badan selama penelitian ini tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Akan tetapi pada interaksi performa antar kelompok diet terdapat peningkatan pada kelompok diet *carbohydrate loading*. Hasil perhitungan jumlah energi kalori harian atlet rowing putra Kabupaten Bandung Barat sebesar 3.374 (kalori) sebagai bahan dasar untuk menentukan nutrisi pada diet *carbohydrate loading*.



### DAFTAR PUSTAKA

- Arumugam, S., Ayyadurai, P., Perumal, S., Janani, G., Dhillon, S., Thiagarajan, K. A., (2020). *Rowing Injuries in Elite Athletes: A Review of Incidence with Risk Factors and the Role. Management. Indian Orthopaedics Association*, 2020.
- Baudouin, A dan Hawkins, D. (2004). *Investigation of Biomechanical Factor Affecting Rowing Performance. Sport Biomechanics*, 3(2), 221-235.
- Bompa, T., Buzzichelli, C. (2015) *Periodization training for sports. Third Edition*.
- Bompa, T., Buzzichelli, C. (2015) *Periodization training for sports. Second Edition*. © 2005 by Tudor O. Bompa and Michael Carrera
- Burke, Louise M.; Hawley, John A.; Wong, Stephen H. S.; Jeukendrup, Asker E. (2011). *Carbohydrates for training and competition. Journal of Sports Sciences*, 29(sup1), S17–S27. doi:10.1080/02640414.2011.585473
- Dehghan, L. (2021). *Sport Nutrition Factsheet. Plant-Based Health Professional UK*.
- Flood., Simpson, (2012). *The Complete The Indoor Rowing*.
- Garland, S. W. (2005). *An analysis of the pacing strategy adopted by elite competitors in 2000 m rowing. Br J Sports Med* 2005;39:39–42
- Izzuddin, D. A., & Gemael, Q. A. (2020). Model Latihan Dayung Berbasis Modifikasi Alat Untuk Atlet Pemula. *Sporta Saintika*, 5(1), 21-30.
- Izzuddin, D. A., Gemael, Q. A., & Pratiwi, I. W. (2022). Pengaruh Latihan Pull Up Terhadap Kekuatan Otot Lengan Atlet Ekstrakurikuler Dayung Smk Pgrl Telagasari. *Jurnal Olahraga Kebugaran dan Rehabilitasi (JOKER)*, 2(1), 1-6.
- Izzuddin, D. A., Julianti, R. R., Nugroho, S., Kurniawan, F., Gemael, Q. A., Afrinaldi, R., & Taufik, M. S. (2021). Sosialisasi Latihan Stabilisasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Kayak Bagi Pelatih Dayung. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 131-135.
- König, D., Braun, H., Carlsohn, A., Großhauser, M., Lampen, A., Mosler, S., Nieß, A., Oberitter, H., Schäbenthal, K., Schek, A., Stehle, P., Virmani, K., Ziegenhagen, R., Hesecker, H. (2019) *Carbohydrates in sports nutrition. Position of the working group sports nutrition of the German Nutrition Society (DGE). Ernährungs Umschau* 66(11): 228–235.
- Macdermind, Paul. W dan Stannard, Stephen. R. (2006). *A Whey-Supplemented, High-Protein Diet Versus a High-Carbohydrate Diet: Effects on Endurance Cycling Performance. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2006, 16, 65-77.
- Michalczyk, M., Chycki, Jakub., Zajac, Adam., Maszczyk, Adam., Zydek, G., Langfort, J. L. (2019). *Anaerobic Performance after a Low-Carbohydrate Diet (LCD) Followed by 7 Days of Carbohydrate Loading in Male Basketball Players*, *Nutrients* 2019, 11, 778.
- Michalczyk, M., Poprzącki, S., Czuba M., Zydek. G., Jagsz, S., Sadowska-Krępa, E., Zajac, A. (2015): *Blood antioxidant status in road cyclists during progressive (VO<sub>2</sub>max) and constant cyclist intensity test. J Sports Med Phys Fitness*, 2015; 55(9): 855-864.
- Mufti, T., Dananjaya, R., & Yuniarti, L. 2015. Perbandingan Peningkatan Kadar Glukosa





- Darah Setelah Pemberian Madu, Gula Putih, Dan Gula Merah Pada Orang Dewasa Muda Yang Berpuasa. 69-75.
- Murakami, Ikuma., Sakuragi, Takayuki., Uemura, Hiroshi., Menda, Hajime., Shindo, Munehiro., Tanaka, Hiroaki. (2012). *Significant Effect of a Pre-Exercise High-Fat Meal after a 3-Day High-Carbohydrate Diet on Endurance Performance*. *Nutrients*, 4(7), 625–637.
- Noakes, T., Volek, J. S., Phinney, S. D. (2014). *Low-carbohydrate diets for athletes: what evidence?. British Journal of Sports Medicine*, 48(14), 1077–1078.
- Nolte, V (2011). *Rowing Faster, Second Edition*. *Human Kinetics, Inc*.
- Nolte, V. (2005). *Rowing Faster Training-Rigging Technique-Racing*. *United States of Amerika: Human Kinetics*.
- Peinado, A.B., Rojo-Tirado, M.A., & Benito, P.J., 2013. *Sugar and Physical Exercise; The Importance of Sugar for Athletes*. *Nutricion Hospitalaria*, 28(4), pp.48–56.
- Robert, O., Brian, G., Kalyan, R. (2021). *Low Carbohydrate Diet*.
- Skinner, T., Jenkins, D., Coombes, J., Taafee, D., Leveritt, M. (2010). *Dose Response of Caffeine on 2000-m Rowing Performance*. *by the American College of Sports Medicine*. *Unauthorized reproduction of this article is prohibited*. DOI: 10.1249/MSS.0b013e3181b6668b
- Souglis, AG., Chryssanthopoulos, C. I., Travlos, A. K., Zorzou, A. E., Gissis, I. T., Papadopoulos, C. N., dan Sotiropoulos, A. A. (2013). *The effect of high vs. low carbohydrate diets on distances covered in soccer*. *J Strength Cond Res* 27(8): 2235–2247
- Stejborn, A, S., Baska, P., Trzeciak, J., Pilaczynska, L, S. (2014): *Effect of intense physical exercise on hepcidin levels and selected parameters of iron metabolism in rowing athletes*. volume 115, pages 345–351.
- T. Cerne, R. Kamnik Dan Marko, Munih. (2011). *The Measurement Setup for Real-Time Biomechanical Analisis of Rowing on an Ergometer*. *Sci Verse ScienceDirect*.
- Tomas, Alfonso. P., dan Pueo, B. (2017). *Performance conditional factors in rowing Factores condicionales de rendimiento en remo*. *Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF)* ISSN: Edición impresa: 1579-1726.
- Wijayanto, A. (2021). *Terdepan dalam pendidikan jasmani dan ilmu keolahragaan sebagai pemacu sdm unggul selama pandemi*.
- Wijayanto, A. (2022). *Gagasan Dan Ide Support Sistem*.
- Xianglin, K., Pengcheng, G., Weilong, W., Rusanova, O., Diachenko, A. (2020). *Planning special physical training for rowers in China: a randomized study*. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), Vol.20 (4), Art 229 pp. 1688 - 1694, 2020