

## **PENGARUH PEMBERIAN AIR ZAMZAM SETELAH LATIHAN FISIK TERHADAP STATUS HIDRASI PEMAIN BULU TANGKIS FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA**

**Alfira Mutmainnah<sup>1</sup>, Andi Alamanda Irwan<sup>2\*</sup>, Eny Arlini Wello<sup>3</sup>, Rahmat Faisal Syamsu<sup>4</sup>, Irna Diyana Kartika<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, RSP Ibnu Sina YW UMI

<sup>3</sup>Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, RSP Ibnu Sina YW UMI

<sup>4</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, RSP Ibnu Sina YW UMI

<sup>5</sup>Bagian Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, RSP Ibnu Sina YW UMI

\*)Email Korespondensi: dr.alamandairwan@umi.ac.id

**Abstract: The Effect of Zamzam Water Consumption After Physical Exercise on the Hydration Status of Badminton Players at the Faculty of Medicine, Muslim University of Indonesia.** Badminton was a high-intensity sport that could cause significant body fluid loss; therefore, adequate fluid intake was essential, especially after exercise. Zamzam water was known to contain essential minerals and had a higher alkaline pH compared to regular mineral water, and it was presumed to improve hydration status through the stimulation of aquaporin (AQP) expression. This study was a true experimental study using a quantitative comparative method. The sample consisted of eight students ( $n = 8$ ) who were divided into two groups: a control group that received regular mineral water and a treatment group that received Zamzam water, with each subject consuming 500 mL before performing 30 minutes of physical activity. Hydration status was evaluated based on urine color, urine specific gravity, urine pH, and urine volume parameters. The results showed that all subjects (100%) in both groups remained dehydrated based on all measured parameters. Data analysis using the Mann-Whitney test showed  $p$ -values greater than 0.05, indicating no significant differences between the two groups; therefore, the alternative hypothesis was rejected. In conclusion, the consumption of Zamzam water after physical exercise did not have a significant effect on the hydration status of badminton-playing students at the Faculty of Medicine, Universitas Muslim Indonesia.

**Keywords:** Zamzam water, dehydration, athletes, hydration status

**Abstrak: Pengaruh Pemberian Air Zamzam Setelah Latihan Fisik Terhadap Status Hidrasi Pemain Bulu Tangkis Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia.**

Bulu tangkis merupakan olahraga intensitas tinggi yang dapat menyebabkan kehilangan cairan tubuh, sehingga pemenuhan kebutuhan cairan sangat penting terutama setelah latihan. Air Zamzam diketahui memiliki kandungan mineral esensial dan pH basa yang lebih tinggi dibanding air mineral biasa, serta diduga dapat meningkatkan status hidrasi tubuh melalui stimulasi ekspresi aquaporin (AQP). Penelitian ini merupakan eksperimen nyata dengan metode kuantitatif komparatif. Sampel terdiri dari 8 mahasiswa ( $n=8$ ) yang dibagi ke dalam dua kelompok: kelompok kontrol yang diberi air mineral biasa dan kelompok perlakuan yang diberi air Zamzam masing-masing 500 mL sebelum melakukan aktivitas fisik selama 30 menit. Status hidrasi dievaluasi berdasarkan parameter warna, berat jenis, pH, dan volume urin. Hasil menunjukkan bahwa seluruh subjek (100%) pada kedua kelompok tetap mengalami dehidrasi berdasarkan semua parameter tersebut. Analisis data menggunakan uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai  $p > 0,05$ , yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok, sehingga hipotesis alternatif

ditolak. Dengan demikian, konsumsi air Zamzam setelah latihan fisik tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap status hidrasi pada mahasiswa pemain bulu tangkis Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia.

**Kata Kunci:** Air Zamzam, dehidrasi, atlet, status hidrasi

## PENDAHULUAN

Dehidrasi akibat aktivitas fisik merupakan isu penting dalam olahraga intensitas tinggi karena kehilangan cairan tubuh dapat menurunkan performa fisik dan kognitif. Bulu tangkis, sebagai olahraga intermiten berintensitas tinggi, meningkatkan risiko dehidrasi melalui keringat dan pernapasan, bahkan kehilangan cairan sebesar  $\geq 2\%$  dari berat badan telah dilaporkan dapat menurunkan kekuatan, konsentrasi, serta koordinasi atlet (Abián-Vicén et al., 2012). Oleh karena itu, strategi rehidrasi yang efektif setelah latihan menjadi faktor krusial dalam menjaga performa dan pemulihan atlet.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa asupan cairan yang tidak adekuat setelah aktivitas fisik dapat mengganggu keseimbangan elektrolit dan termoregulasi tubuh, sehingga memperburuk status hidrasi (Sawka et al., 2006; Baker et al., 2007). Kondisi ini menegaskan pentingnya pemilihan jenis cairan rehidrasi yang optimal, tidak hanya dari segi volume tetapi juga komposisi mineralnya.

Air Zamzam merupakan air mineral alami dengan kandungan mineral esensial dan pH basa yang lebih tinggi dibandingkan air mineral biasa (Khalid et al., 2014). Kandungan mineral tertentu, seperti natrium, dilaporkan berperan dalam regulasi keseimbangan cairan melalui mekanisme aquaporin (AQP), protein saluran air yang berperan penting dalam homeostasis cairan tubuh (Ikarashi et al., 2016). Selain itu, sifat basa air Zamzam berpotensi memengaruhi keseimbangan asam-basa tubuh pasca-latihan.

Beberapa studi sebelumnya telah melaporkan bahwa konsumsi air alkali atau air dengan kandungan mineral tinggi dapat memberikan efek positif terhadap parameter rehidrasi, seperti volume dan berat jenis urin (Chycki et al., 2017; König et al., 2009). Namun, hingga saat ini belum terdapat penelitian

eksperimental terkontrol yang mengevaluasi efektivitas air Zamzam terhadap status hidrasi pasca-latihan fisik berdasarkan parameter urin pada atlet muda

Berdasarkan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rehidrasi menggunakan air Zamzam terhadap status hidrasi mahasiswa pemain bulu tangkis di Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *quasi-eksperimental* bersifat komparatif, yang bertujuan untuk membandingkan efek rehidrasi antara pemberian air Zamzam dan air mineral biasa terhadap status hidrasi pada mahasiswa pemain bulu tangkis di Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia. Penelitian dilaksanakan di lapangan bulu tangkis Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia pada bulan Februari 2025.

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia yang aktif bermain bulu tangkis. Sampel terdiri atas delapan mahasiswa laki-laki berusia 19–21 tahun ( $n = 8$ ) yang dipilih menggunakan teknik quota sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi mahasiswa laki-laki yang bersedia menjadi subjek penelitian, berada dalam kondisi sehat, dan aktif bermain bulu tangkis. Kriteria eksklusi meliputi subjek yang memiliki riwayat atau sedang mengalami cedera ekstremitas serta subjek yang mengundurkan diri selama proses penelitian. Subjek kemudian dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, masing-masing terdiri dari empat orang.

Sebelum pelaksanaan penelitian, seluruh subjek dipuaskan dari asupan

cairan selama  $\pm 2$  jam untuk menyeragamkan status hidrasi awal. Penelitian dilakukan pada waktu yang sama setiap hari dengan kondisi lingkungan yang relatif seragam, meliputi suhu dan kelembapan lapangan yang tidak dikontrol secara khusus namun diupayakan konsisten selama pengambilan data.

Pengumpulan data menggunakan data primer yang meliputi pengukuran berat badan, tanda-tanda vital, serta status hidrasi berdasarkan parameter urin. Sebelum latihan fisik, seluruh subjek mengonsumsi air mineral sebanyak 600 mL dan menampung urin pertama untuk mengosongkan kandung kemih. Selanjutnya, subjek melakukan aktivitas fisik berupa permainan bulu tangkis selama 30 menit dalam format ganda putra. Setelah latihan, kelompok perlakuan diberikan air Zamzam sebanyak 600 mL, sedangkan kelompok kontrol diberikan air mineral biasa dengan volume yang sama. Setelah 30 menit pasca-konsumsi cairan, subjek menampung urin kedua untuk pemeriksaan status hidrasi.

Pemeriksaan urin meliputi volume urin yang diukur menggunakan gelas ukur, pH dan berat jenis urin yang diukur menggunakan strip reagen urin, serta warna urin yang dinilai menggunakan kartu warna PURI (Periksa Urin Sendiri).

Alat ukur yang digunakan merupakan alat standar yang telah digunakan secara luas dalam pemeriksaan klinis sederhana dan penelitian sebelumnya, sehingga memiliki validitas dan reliabilitas yang memadai untuk menilai status hidrasi secara non-invasif. Pengukuran berat badan dilakukan sebelum dan sesudah latihan menggunakan timbangan digital untuk menghitung kehilangan cairan tubuh. Tanda-tanda vital diukur menggunakan tensimeter digital dan termometer inframerah. Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan status hidrasi antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Analisis statistik dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% dengan nilai  $\alpha = 0,05$ . Perbedaan dinyatakan bermakna apabila nilai  $p < 0,05$ .

Spesifikasi alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pot sampel 500 mL (sebanyak 16 buah), gelas ukur, grafik warna PURI, timbangan injak digital, reagen carik celup, air mineral dalam kemasan (600 mL/botol), air Zamzam (total 2400 mL), alat tulis, masker, kertas label, dan *handscoon*. Penelitian ini telah lolos kaji etik oleh Komisi Etik Penelitian (KEP) Universitas Muslim Indonesia dengan nomor 090/A.1/KEP-UMI/II/2025.

## HASIL

Karakteristik subjek yang digunakan pada penelitian ini antara lain jenis kelamin, usia, perkiraan bermain

dalam seminggu, perkiraan bermain dalam sebulan, dan indeks massa tubuh (IMT).

**Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian**

Karakteristik subjek		Jumlah subjek	Persentase (%)
Jenis kelamin	Laki-laki	8	100
	19 tahun	3	37,5
Usia	20 tahun	2	25
	21 tahun	3	37,5
	21 tahun	3	37,5
Perkiraan bermain dalam seminggu	Sekali	7	87,5
	2 kali	1	12,5
Perkiraan bermain dalam sebulan	2 kali	3	37,5
	>2 kali	5	62,5
IMT (Kg/m <sup>2</sup> )	Normal	3	37,5
	Overweight	1	12,5
	Obesitas I	4	50

Tabel 1 menunjukkan bahwa kelompok perlakuan dan kontrol didominasi oleh atlet berusia 19 dan 21 tahun. Berdasarkan dengan jenis kelamin, subjek penelitian adalah atlet laki-laki. Perkiraan bermain menunjukkan bahwa subjek didominasi oleh pemain yang bermain sekali

seminggu dan pemain yang bermain lebih dari 2 kali sebulan. Selain usia dan jenis kelamin, juga dilakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan untuk menentukan status gizi subjek. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar subjek memiliki status gizi obesitas I.

**Tabel 2. Tingkat Dehidrasi Setelah Latihan Fisik**

Parameter dehidrasi	Tingkat dehidrasi	Jumlah subjek	Persentase (%)
Tanda klinis	Dehidrasi ringan	4	50
	Dehidrasi sedang	4	50
% Kehilangan berat badan	<1%	7	87,5
	1-2%	1	12,5

Tabel 2 menunjukkan sebanyak 50% subjek penelitian mengalami dehidrasi ringan dan 50% lainnya mengalami dehidrasi sedang berdasarkan parameter tanda klinis setelah melakukan latihan fisik berupa permainan bulu tangkis,. Sementara itu, berdasarkan parameter persentase kehilangan berat badan, hanya 1 subjek

(12,5%) yang mengalami kehilangan berat badan sebesar 1-2%, yang tergolong sebagai dehidrasi ringan. Selanjutnya, Status hidrasi subjek setelah pemberian cairan rehidrasi dianalisis secara deskriptif pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan berdasarkan parameter urin.

**Tabel 3. Distribusi Status Hidrasi Setelah Perlakuan**

Parameter Urin	Status hidrasi	Kontrol		Perlakuan	
		n	%	n	%
Warna urin	Kondisi dehidrasi	4	100	4	100
Berat jenis urin	Kondisi dehidrasi	4	100	4	100
pH urin	Kondisi dehidrasi	4	100	4	100
Volume urin	Kondisi dehidrasi	4	100	4	100
Total		4	100	4	100

Tabel 3 menunjukkan meskipun subjek telah mengonsumsi cairan setelah latihan, seluruh subjek dalam kelompok kontrol yang diberi air Zamzam dan

kelompok perlakuan yang diberi air mineral biasa tetap mengalami kondisi dehidrasi berdasarkan warna, berat jenis, pH, dan volume urin.

**Tabel 4. Perbedaan Tingkat Status Hidrasi Setelah Perlakuan**

Kelompok	Kontrol	Perlakuan	p
Warna urin	-2.50% (-100.00% - 40.00%)	-0.42% (-66.67% - 50.00%)	0.772
Berat jenis urin	0,12% (-0.50%-0.98%)	0,12% (0.50%-0.98%)	1.0
pH urin	1.09% (-20.00% - 16.67%)	7.69% (0.00%-23.08%)	0.766
Volume urin	83.09% (71.03% - 89.52%)	62.19% (36.70% - 78.95%)	0.114

\*Hasil uji bermakna apabila  $p < 0,05$

\*Nilai (%) menunjukkan persentase perubahan parameter status hidrasi setelah perlakuan dibandingkan sebelum latihan.

Tabel 4 menunjukkan hasil uji *Mann-Whitney* yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan perlakuan dalam perubahan status hidrasi setelah latihan, baik berdasarkan warna, berat jenis, pH, maupun volume ( $p > 0.05$  untuk semua kelompok).

## PEMBAHASAN

### Interpretasi Hasil

Aktivitas fisik intens dapat menyebabkan kehilangan cairan tubuh melalui keringat dan peningkatan suhu inti, yang berpotensi memicu dehidrasi pasca-latihan. Pada penelitian ini, subjek menunjukkan tanda-tanda dehidrasi setelah latihan fisik meskipun memiliki frekuensi latihan yang relatif rutin. Kondisi ini menunjukkan bahwa adaptasi fisiologis akibat kebiasaan berolahraga tidak selalu cukup untuk mencegah gangguan hidrasi, terutama bila dipengaruhi oleh faktor lain seperti status gizi dan komposisi tubuh, khususnya indeks massa tubuh yang tinggi (Amalia & Bahri, 2015; Hidayat, 2014).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi air Zamzam tidak memberikan perbedaan yang bermakna dibandingkan air mineral biasa dalam mempertahankan status hidrasi pasca-latihan. Temuan ini sejalan dengan penelitian AL-Qurashi et al. (2022) yang melaporkan tidak adanya perbedaan signifikan pada parameter kebugaran antara kelompok yang mengonsumsi air Zamzam dan air kemasan setelah aktivitas fisik. Studi AlJuwaie et al. (2020; 2023) juga menunjukkan bahwa meskipun air Zamzam memiliki efek biologis tertentu, seperti terhadap kadar glukosa dan aktivitas antioksidan, efek tersebut bersifat selektif dan tidak secara langsung berkaitan dengan perubahan status hidrasi jangka pendek.

Tidak signifikannya perbedaan antara kelompok kontrol dan perlakuan pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor utama. Pertama, volume cairan yang diberikan pada kedua kelompok adalah sama, sehingga respons rehidrasi lebih dipengaruhi oleh jumlah cairan dibandingkan jenis air yang dikonsumsi. Kedua, waktu observasi urin yang relatif

singkat, yaitu 30 menit pasca-konsumsi cairan, belum cukup untuk menangkap perubahan fisiologis hidrasi yang lebih stabil. Ketiga, baik air Zamzam maupun air mineral tidak mengandung tambahan elektrolit atau karbohidrat, yang diketahui berperan penting dalam meningkatkan retensi cairan dan penyerapan usus setelah aktivitas fisik intens. Selain itu, derajat kehilangan cairan pada subjek relatif ringan, sehingga potensi perbedaan efek antar jenis cairan menjadi semakin terbatas.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Kalman et al. (2012) dan Saat et al. (2002) yang menyimpulkan bahwa selama jumlah cairan yang diberikan sesuai dengan kehilangan cairan tubuh, efektivitas rehidrasi berbagai jenis cairan, termasuk air putih dan minuman dengan kandungan mineral, cenderung sebanding. Dengan demikian, kandungan mineral semata tidak menjadi penentu utama dalam pemulihan status hidrasi akut.

### Implikasi Klinis

Secara klinis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa air Zamzam dapat digunakan sebagai alternatif air mineral biasa untuk rehidrasi pasca-latihan, namun tidak memberikan keunggulan fisiologis yang signifikan dalam pemulihan status hidrasi akut. Oleh karena itu, penggunaan air Zamzam sebaiknya tidak diprioritaskan sebagai cairan rehidrasi utama setelah aktivitas fisik intens.

Panduan American College of Sports Medicine menekankan bahwa air putih, termasuk air mineral, memiliki keterbatasan dalam menggantikan cairan dan elektrolit tubuh secara cepat setelah aktivitas berat, sehingga minuman yang mengandung karbohidrat dan elektrolit dalam konsentrasi seimbang lebih direkomendasikan untuk mempercepat pemulihan hidrasi (Sawka et al., 2007). Dalam konteks ini, baik air Zamzam maupun air mineral lebih sesuai digunakan pada kondisi dehidrasi ringan atau sebagai konsumsi cairan harian, bukan untuk mengatasi kehilangan cairan akut dalam jumlah besar.

Selain itu, meskipun konsumsi air Zamzam jangka panjang dilaporkan aman dan tidak mempengaruhi fungsi

ginjal maupun keseimbangan elektrolit secara signifikan (Eldin et al., 2014), serta memiliki efek menurunkan tekanan darah pada kondisi tertentu (Munir et al., 2015), efek tersebut tidak secara langsung mendukung pemulihan hidrasi akut pasca-latihan dan bahkan berpotensi kurang menguntungkan pada kondisi penurunan volume plasma.

#### **Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Jumlah sampel yang relatif kecil dapat mempengaruhi kekuatan statistik dan validitas eksternal hasil penelitian. Selain itu, durasi observasi pasca-konsumsi cairan yang singkat membatasi kemampuan penelitian ini dalam menilai perubahan status hidrasi yang lebih stabil. Penilaian status hidrasi juga hanya didasarkan pada parameter urin tanpa pemeriksaan parameter biokimia serum. Faktor lingkungan, seperti suhu dan kelembapan, serta status hidrasi awal subjek juga tidak dikontrol secara ketat.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, durasi observasi yang lebih panjang, serta membandingkan air Zamzam dengan cairan rehidrasi yang mengandung elektrolit dan karbohidrat guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas rehidrasi.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aktivitas fisik berupa permainan bulu tangkis pada mahasiswa laki-laki usia 19–21 tahun dapat memicu gangguan keseimbangan cairan tubuh yang ditandai dengan gejala dehidrasi ringan hingga sedang. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas intermiten berdurasi pendek tetap mampu menimbulkan efek fisiologis berupa ketidakseimbangan cairan. Meskipun air Zamzam dikenal memiliki kandungan mineral yang tinggi, hasil penelitian menunjukkan bahwa air ini tidak memiliki keunggulan dalam mempertahankan status hidrasi dibandingkan air mineral biasa. Hal ini tercermin dari parameter klinis dan urinaria yang tidak menunjukkan perbedaan antara kedua jenis air

tersebut. Dengan demikian, air Zamzam tidak dapat disimpulkan sebagai cairan rehidrasi yang lebih efektif dalam konteks pemulihan akut pasca-aktivitas fisik. Oleh karena itu, atlet disarankan menggunakan minuman dengan kandungan elektrolit seimbang untuk mendukung pemulihan hidrasi setelah latihan intens. Dari perspektif Islam, meskipun air Zamzam memiliki nilai spiritual dan diyakini membawa manfaat sesuai niat, efektivitasnya dalam ranah fisiologis perlu diteliti lebih lanjut dengan pendekatan ilmiah.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abián-Vicén, J., Del Coso, J., González-Millán, C., Salinero, J. J., & Abián, P. (2012). Analysis of dehydration and strength in elite badminton players. *PLoS ONE*, *7*(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037821>
- AlJuwaie, G. F., Latif, R., Alsheikh, M. H., Alsunni, A., & Chathoth, S. (2023). Additive effects of Zamzam water in reducing fasting blood glucose and LDL-cholesterol in rats fed on a ketogenic diet. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, *41*(2), 134–140. <https://doi.org/10.1108/AGJSR-04-2022-0018>
- AL-Qurashi, T. M., Aljaloud, K. S., Aldayel, A., Alsharif, Y. R., Alaqil, A. I., & Alshuwaier, G. O. (2022). Effect of Rehydration with Mineral Water on Cardiorespiratory Fitness Following Exercise-Induced Dehydration in Athletes. *Journal of Men's Health*, *18*(10). <https://doi.org/10.31083/j.jomh1810206>
- Amalia, L., & Bahri, S. (2015). *PENGARUH REHIDRASI MENGGUNAKAN AIR KELAPA (Cocos Nucifera L) TERHADAP STAMINA ATLET DAYUNG Rehydration Effect Coconut Water (Cocos nucifera L.) Using on Rower Athletes stamina*. Universitas Prof. DR. UHAMKA & Institut Teknologi Bandung. <https://www.researchgate.net/publication/341756139>
- Anita Sari, N., Susila Nindya, T. (2017). Hubungan Asupan Cairan, Status Gizi Dengan Status Hidrasi Pada

- Pekerja Di Bengkel Divisi General Engineering Pt Pal Indonesia. *Media Gizi Indonesia*, 12(1), 47-53.
- Baker, L. B., Dougherty, K. A., Chow, M., & Kenney, W. L. (2007). Progressive Dehydration Causes A Progressive Decline In Basketball Skill Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(7), 1114-1123.  
<https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180574b02>
- Borra, V., De Brier, N., Berry, D. C., Zideman, D., Singletary, E., & De Buck, E. (2025). Oral Rehydration Beverages for Treating Exercise-Associated Dehydration: A Systematic Review, Part I. Carbohydrate-Electrolyte Solutions. *Journal of Athletic Training*, 60(1), 34-54.  
<https://doi.org/10.4085/1062-6050-0682.22>
- Chycki, J., Zając, T., Maszczyk, A., & Kurylas, A. (2017). The effect of mineral-based alkaline water on hydration status & the metabolic response to short-Term anaerobic exercise. *Biology of Sport*, 34(3), 255-261.  
<https://doi.org/10.5114/biol sport.2017.66003>
- Eldin, E. N., Fatani, S., Assiri, A. M., Sameer, Fatani, H., Abdullatif, & Babakr, T. (2014). Effect Of Water Intake Pattern On Serum Mineral And Electrolyte Levels In Makkah People. *Asian Academic Research Journal of Multidisciplinary*, 1(20), 442-450.  
[www.asianacademicresearch.org](http://www.asianacademicresearch.org)  
[www.asianacademicresearch.org](http://www.asianacademicresearch.org)
- Hidayat, A. A. (2014). *Pemenuhan Kebutuhan Cairan*. Jakarta: PDSKO.
- Ikarashi, N., Kon, R., & Sugiyama, K. (2016). Aquaporins In The Colon As A New Therapeutic Target In Diarrhea And Constipation. In *International Journal of Molecular Sciences*, 17(7), MDPI AG.  
<https://doi.org/10.3390/ijms17071172>
- Kalman, D. S., Feldman, S., Krieger, D. R., & Bloomer, R. J. (2012). Comparison Of Coconut Water And A Carbohydrate-Electrolyte Sport Drink On Measures Of Hydration And Physical Performance In Exercise-Trained Men. *Journal of the Internasional Society of Sport Nutrition*, 9(1).  
<http://www.jissn.com/content/9/1/1>
- Khalid, N., Ahmad, A., Khalid, S., Ahmed, A., & Irfan, M. (2014). Mineral composition and health functionality of Zamzam water: A review. *International Journal of Food Properties*, 17(3), 661-677.  
<https://doi.org/10.1080/10942912.2012.660721>
- Khan, A., Jamil, M., Ullah, M., Ullah, I., Zubair, M., & Saheem, S. (2023). Causes, Precautions and Management of Risk Factors Associated with Dehydration among Athletes. *THE THERAPIST (Journal of Therapies & Rehabilitation Sciences)*.  
<https://doi.org/10.54393/tt.v4i02.98>
- König, D., Muser, K., Dickhuth, H. H., Berg, A., & Deibert, P. (2009). Effect Of A Supplement Rich In Alkaline Minerals On Acid-Base Balance In Humans. *Nutrition Journal*, 8(1).  
<https://doi.org/10.1186/1475-2891-8-23>
- Ly, N. Q., Hamstra-Wright, K. L., & Horswill, C. A. (2023). Post-Exercise Rehydration in Athletes: Effects of Sodium and Carbohydrate in Commercial Hydration Beverages. *Nutrients*, 15(22).  
<https://doi.org/10.3390/nu15224759>
- Mahmoud, R., & Ghani, A. (2012). Effect Of Zam Zam Water Intake During Labor On Maternal And Neonatal Outcome: A Randomized Controlled Trial. *Academic Research Internasional*, 2(3), 58-65.  
[www.savap.org.pk](http://www.savap.org.pk)  
[www.journals.savap.org.pk](http://www.journals.savap.org.pk)
- Munir, N., Shoaib, M., Javaid Asad, M., Tanooli, A., Munir, N., & Khan Sherwani, S. (2015). Physio-Chemical Differences Between Aab-E-ZamZam and Mineral Water Effect of Water Intake on Blood Pressure. *Journal of Toxicological Sciences*, 7(2), 83-87.

- <https://doi.org/10.5829/idosi.aejts.2015.7.2.93262>
- Saat, M., Singh, R., Sirisinghe, R. G., & Nawawi, M. (2002). Rehydration after Exercise with Fresh Young Coconut Water, Carbohydrate-Electrolyte Beverage and Plain Water. In *J Physiol Anthropol*, 21(2). <http://www.jstage.jst.go.jp/en/>
- Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). Exercise and fluid replacement. In *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(2), 377–390. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802ca597>
- Sawka, M. N., Castellani, J., & Young, A. J. (2006). *Physiologic systems and their responses to conditions of heat and cold*. Book chapter-ACSM Advanced Exercise Physiology. Natick, MA: U.S. Army Research Institute of Environmental Medicine, Thermal & Mountain Medicine Division. <https://www.researchgate.net/publication/309086966>