

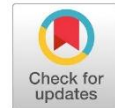
PERAN AIR KELAPA MUDA UNTUK MENDUKUNG HIDRASI ATLET SEPAKBOLA REMAJA: *NARRATIVE LITERATURE REVIEW*

Fadean Stefany^{1,2*}, Etika Ratna Noer²

¹Program Studi S1 Gizi, Universitas Nazhatut Thullab Al-Muafa Sampang, Sampang, Jawa Timur, Indonesia

²Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

*Korespondensi : stefanyfadean31@gmail.com



ABSTRACT

Optimal hydration is an essential factor in maintaining athlete performance, especially in high-intensity sports such as soccer. Dehydration can decrease physical endurance, increase fatigue, and reduce athletes' $VO_2\text{Max}$ capacity. Green (unripened) coconut water is a natural source of hydration rich in electrolytes such as potassium and sodium, which play a role in maintaining body fluid balance. This study aims to evaluate the role of green coconut water in supporting the hydration status and performance of adolescent soccer athletes through a narrative literature review approach. Various studies have shown that consuming green coconut water before, during, and after physical activity can increase rehydration efficiency, accelerate recovery, and reduce lactate dehydrogenase (LDH) levels, which are indicators of oxidative stress and muscle damage. In addition, the natural carbohydrate content in green coconut water supports the energy supply that contributes to increased cardiorespiratory endurance and $VO_2\text{Max}$. Compared to artificial electrolyte drinks, green coconut water is more effective in maintaining hydration without causing side effects, such as hypoglycemia and digestive disorders. Green coconut water can be a natural and effective hydration alternative for athletes, helping them maintain optimal performance during training and matches. This study recommends consuming green coconut water as a hydration strategy for adolescent soccer athletes to optimize fitness and physical endurance.

Keywords: Electrolytes; green coconut water; hydration; lactate dehydrogenase; $VO_2\text{Max}$

ABSTRAK

Hidrasi yang optimal merupakan faktor esensial dalam menjaga performa atlet, terutama dalam olahraga dengan intensitas tinggi seperti sepak bola. Dehidrasi dapat menurunkan daya tahan fisik, meningkatkan kelelahan, dan mengurangi kapasitas $VO_2\text{Maks}$ atlet. Air kelapa muda merupakan sumber hidrasi alami yang kaya akan elektrolit seperti kalium dan natrium yang berperan dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi peran air kelapa muda dalam mendukung status hidrasi dan performa atlet sepak bola remaja melalui pendekatan narrative literature review. Berbagai studi menunjukkan bahwa konsumsi air kelapa muda sebelum, selama, dan setelah aktivitas fisik dapat meningkatkan efisiensi rehidrasi, mempercepat pemulihan, serta menurunkan kadar laktat dehidrogenase (LDH) yang merupakan indikator stres oksidatif dan kerusakan otot. Selain itu, kandungan karbohidrat alami dalam air kelapa muda mendukung suplai energi yang berkontribusi terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi dan $VO_2\text{Maks}$. Dibandingkan dengan minuman elektrolit buatan, air kelapa muda lebih efektif dalam mempertahankan hidrasi tanpa menimbulkan efek samping seperti hipoglikemia dan gangguan pencernaan. Air kelapa muda dapat menjadi alternatif hidrasi yang alami dan efektif bagi atlet, membantu mereka mempertahankan performa optimal selama latihan maupun pertandingan. Kajian ini merekomendasikan konsumsi air kelapa muda sebagai bagian dari strategi hidrasi bagi atlet sepak bola remaja untuk mengoptimalkan kebugaran dan daya tahan fisik.

Kata kunci: Elektrolit; air kelapa muda; hidrasi; laktat dehidrogenase, $VO_2\text{Maks}$

PENDAHULUAN

Sepak bola merupakan olahraga yang sangat populer di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Meskipun sudah lama mendapatkan perhatian dan pembinaan dari induk organisasi Persatuan Sepak Bola Seluruh Indonesia (PSSI), prestasi yang diharapkan belum memuaskan, terutama dalam hal peningkatan performa atlet.¹ Sepak bola merupakan

olahraga dengan intensitas tinggi yang menguji daya tahan tubuh karena durasi permainan yang panjang atlet dapat menempuh jarak antara 9.800 hingga 11.500 meter dalam waktu 90 menit, dan bahkan bisa mencapai waktu 120 menit jika ada perpanjangan waktu, kondisi fisik yang optimal sangat penting dalam olahraga ini dan hidrasi

menjadi faktor kunci dalam menunjang performa atlet.¹

Sepak bola sebagai olahraga dengan intensitas fisik yang tinggi, memerlukan asupan cairan yang cukup untuk mencegah dehidrasi yang dapat menurunkan performa atlet. Kehilangan cairan hingga 2-2,5 liter selama pertandingan, bersama dengan elektrolit seperti natrium dan kalium yang hilang melalui keringat, membuat hidrasi yang tepat sangat penting. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dehidrasi, bahkan sebesar 2-4% dari berat badan, dapat mengurangi kapasitas atlet hingga 10% dan mempengaruhi fungsi tubuh secara keseluruhan.² Pemilihan cairan yang tepat seperti air kelapa muda terbukti lebih efektif dalam mendukung pemulihan dan menjaga performa dibandingkan dengan minuman isotonik. Fokus pemilihan pada atlet sepak bola dalam penelitian ini karena karakteristik olahraga sepak bola yang melibatkan aktivitas fisik tinggi dan kebutuhan hidrasi yang lebih spesifik serta durasi bermain yang terbilang cukup lama.²⁻⁴

Sepak bola, dengan intensitas tinggi menuntut daya tahan tubuh yang baik, karena durasi permainan yang mencapai 90 menit, dehidrasi jangka panjang juga dapat mengganggu keseimbangan energi dan mempengaruhi fungsi tubuh secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting bagi atlet untuk mengonsumsi cairan elektrolit yang tepat, seperti air kelapa hibrida, yang lebih efektif daripada minuman isotonik dalam mengatasi dehidrasi. Penurunan kebugaran yang sering dialami atlet selama pertandingan menunjukkan hubungan erat antara hidrasi dan kapasitas VO₂max, yang penting untuk daya tahan dan kekuatan otot. Ketidakseimbangan cairan yang disebabkan oleh penggantian cairan yang kurang memadai dapat mengganggu fungsi fisiologis dan merugikan performa atlet dalam latihan maupun kompetisi.^{2,5}

Status hidrasi tubuh sangat dipengaruhi oleh keseimbangan cairan yang masuk dan keluar, dengan faktor utama yang menentukan adalah jumlah air yang dikonsumsi setiap hari. Aktivitas fisik yang intens, seperti latihan atau pertandingan sepak bola, dapat menyebabkan kehilangan cairan tubuh melalui keringat. Kehilangan cairan sebesar 2-3% dari total cairan tubuh dapat berdampak signifikan, mengurangi performa atlet hingga 10%. Oleh karena itu, penting bagi atlet untuk menjaga status hidrasi yang baik dengan memenuhi kebutuhan cairan, seperti mengonsumsi minimal 600-900ml cairan sebelum latihan. Hidrasi yang tepat tidak hanya membantu menjaga keseimbangan elektrolit dan suhu tubuh, tetapi juga mendukung kemampuan tubuh dalam menggunakan oksigen secara maksimal (VO₂Maks), yang berperan penting dalam performa atlet. Dehidrasi dapat mengurangi

volume darah, memperlambat transportasi oksigen ke otot, serta meningkatkan risiko kelelahan dan cedera, yang akan menghambat pencapaian prestasi, terutama dalam olahraga intensitas tinggi seperti sepak bola.^{6,7}

VO₂Maks sebagai indikator utama kebugaran kardiorespirasi, mengukur kapasitas tubuh dalam memanfaatkan oksigen selama aktivitas fisik intensif. Tingkat VO₂Maks yang tinggi sangat penting untuk mendukung ketahanan fisik atlet, memungkinkan mereka untuk mempertahankan performa tinggi sepanjang pertandingan tanpa mengalami kelelahan berlebihan. Penelitian ini menunjukkan bahwa asupan cairan yang cukup sangat berperan dalam menjaga VO₂Maks tetap optimal. Kehilangan cairan selama latihan, tanpa penggantian yang memadai, dapat menurunkan efisiensi kardiorespirasi dan menyebabkan peningkatan tekanan darah, yang akhirnya berdampak buruk pada performa. Atlet yang mengalami dehidrasi berisiko mengalami penurunan kapasitas aerobik mereka, sehingga mengurangi kemampuan tubuh dalam menggunakan oksigen secara efisien. Pengaturan cairan yang tepat, termasuk konsumsi cairan elektrolit yang sesuai, sangat penting untuk menjaga VO₂Maks dan mendukung performa atlet sepak bola secara keseluruhan baik sebelum, selama, dan setelah pertandingan.⁸⁻¹⁰

Air kelapa muda, yang merupakan sumber hidrasi alami, terbukti efektif dalam mempercepat pemulihan setelah aktivitas fisik. Kandungan elektrolit seperti kalium dan natrium dalam air kelapa membantu menjaga keseimbangan cairan tubuh, bahkan lebih baik dibandingkan minuman rehidrasi buatan.¹⁰ Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa air kelapa lebih efektif dalam mengurangi kadar asam laktat dalam darah dibandingkan dengan air isotonik, menjadikannya pilihan pemulihan alami yang bermanfaat.¹¹ Selain membantu hidrasi, air kelapa muda juga mendukung kebugaran fisik, khususnya dalam meningkatkan VO₂Max yang penting untuk daya tahan kardiorespirasi atlet. Hal ini sangat berperan dalam menjaga stamina dan performa optimal selama pertandingan. Studi pada atlet sepak bola menunjukkan bahwa konsumsi rutin minimal 2-3 kali dalam seminggu dengan jumlah 600ml air kelapa tanpa gula dapat membantu mencegah dehidrasi dan menjaga kebugaran tubuh.^{6,11-13}

Jenis Kelapa Yang Ada di Indonesia

Jenis (*species*) kelapa (*Cocos nucifera L.*) dikenal dua varietas utama yaitu varietas dalam (*Tall coconut*) dan varietas genjah (*Dwarf coconut*). Proses penyerbukan silang yang terus-menerus menyebabkan munculnya varietas-varietas baru.

Namun pada garis besarnya menurut (Mardiatmoko dan Ariyanti, 2018) kelapa dapat dibedakan menjadi tiga golongan yaitu kelapa genjah, kelapa dalam, dan kelapa hibrida.¹⁴

Kelapa Genjah merupakan varietas kelapa yang memiliki ciri-ciri morfologi khas, di antaranya bentuk batang yang ramping dari pangkal hingga ujung, dengan tinggi batang yang dapat mencapai 5 meter atau lebih. Jenis kelapa ini dikenal memiliki

masa produksi yang relatif cepat, yaitu mulai berbuah dalam waktu 3 hingga 4 tahun setelah penanaman, dan dapat bertahan hingga lebih dari 50 tahun. Selain itu, Kelapa Genjah juga memiliki kemampuan untuk melakukan penyerbukan sendiri (*self-pollination*), yang memungkinkan proses reproduksinya berlangsung secara efektif tanpa bergantung pada faktor eksternal.



Gambar 1. Kelapa Genjah
(Sumber: Google.com¹⁵)

Kelapa Dalam (*Tall coconut*) merupakan jenis kelapa yang ditanam secara luas di berbagai negara produsen kelapa dan memiliki ciri-ciri morfologi yang khas, antara lain batang yang tinggi dan besar, dapat mencapai ketinggian 30 meter atau lebih, dengan pangkal batang yang biasanya membesar. Jenis kelapa ini memiliki masa berbuah yang relatif lambat, yaitu 6 hingga 8 tahun setelah

penanaman, namun dapat bertahan hingga mencapai usia 100 tahun atau lebih. Proses reproduksinya dilakukan melalui penyerbukan silang (*cross-pollination*). Berdasarkan warna buahnya, Kelapa Dalam dibedakan menjadi tiga varietas, yaitu Kelapa Hijau (varietas *viridis*), Kelapa Merah Coklat (varietas *rubescens*), dan Kelapa Kelabu Coklat (varietas *macrocarpa*).



Gambar 2. Kelapa Dalam (*Tall Coconut*)
(Sumber: google.com¹⁶)

Kelapa Hibrida merupakan suatu keturunan (*progeny*) yang dihasilkan dari penyerbukan silang antara dua induk (*parents*) yang masing-masing pasangan allelanya *homozygot* dan karakternya berbeda, misalnya antara Kelapa Genjah sebagai pohon ibu dan Kelapa Dalam sebagai pohon ayah.

Dengan persilangan ini diharapkan terkumpul sifat-sifat baik dari kedua induknya, dan bahkan terjadi efek heterosis/*hybrid vigor*. Menurut P.K. Thampan, India telah berhasil memunculkan sifat heterosis pada kelapa hibridanya pertama kali tahun 1932.



Gambar 3. Kelapa Hibrida
(Sumber: google.com¹⁷)

Kandungan Senyawa Dalam Air Kelapa Muda

Menurut (Mardiatmoko dan Ariyanti, 2018) dalam buku Produksi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera L.*) menjelaskan bahwa Daur hidup kelapa dimulai dengan pemilihan bibit yang baik, yang melibatkan pemilihan pohon induk, buah yang digunakan sebagai benih, dan cara penyimpanan yang tepat untuk memastikan kualitas bibit. Proses pembibitan terdiri dari dua tahap utama: pesemaian perkecambahan dan pesemaian bibit kelapa. Berbagai teknik seperti pesemaian gantung, bedengan, polybag, dan sistem "walang sungsang" diterapkan untuk menghasilkan bibit yang kuat. Pemeliharaan bibit mencakup kegiatan penting seperti penyiraman, penyiangan gulma, mulching, pengemburan tanah, pengendalian hama dan penyakit, serta pemupukan untuk memastikan pertumbuhan yang optimal. Teknik budidaya lainnya termasuk persiapan lahan yang tepat, penanaman penutup tanah untuk mencegah erosi, serta pemeliharaan jarak tanam yang teratur. Pengendalian gulma dan hama juga menjadi hal yang sangat penting untuk mencegah kerugian akibat persaingan hara atau serangan hama seperti kumbang, belalang, dan tikus. Setelah 3-6 tahun, kelapa siap dipanen, dan pemilihan waktu serta metode panen yang tepat sangat mempengaruhi kualitas kelapa. Setelah dipanen, kelapa disimpan

dengan hati-hati untuk memudahkan pengupasan dan menghasilkan kopra berkualitas tinggi.¹⁴

Air kelapa, khususnya air kelapa muda, mengandung sejumlah nutrisi penting yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia. Air kelapa kaya akan mineral seperti kalium (K), natrium (Na), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg), yang menjadikannya sumber elektrolit alami yang efektif untuk menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit dalam tubuh.¹⁸⁻²⁰ Selain itu, air kelapa muda sering digunakan sebagai minuman isotonik alami, terutama bagi atlet, karena kandungan mineral dan gula di dalamnya yang menyerupai komposisi tubuh manusia.^{18,19} Air kelapa muda mengandung sekitar 95,5% air, 0,1% protein, kurang dari 0,1% lemak, 4,0% karbohidrat, dan 0,4% abu, serta vitamin C dan berbagai vitamin B kompleks yang mendukung metabolisme energi seluler. Kandungan mineral air kelapa yang tertinggi adalah kalium, yang diketahui dapat menurunkan hipertensi dan membantu mempercepat penyerapan obat-obatan dalam darah. Kombinasi antara air kelapa muda dan daging kelapa muda dapat memberikan manfaat gizi yang lebih baik karena daging kelapa muda mengandung 15 jenis asam amino, 10 di antaranya merupakan asam amino esensial yang penting bagi tubuh.¹⁹

Tabel 1. Kandungan Mineral yang Terdapat dalam Air Kelapa Muda.¹⁸⁻²⁰

Nama	Jumlah (per 100 mL)	Author
Kalium (K)	299,06 mg	• (Jeallyza Muthia Azra, Budi Setiawan, Zuraidah Nasution, Ahmad Sulaeman, dan Sri Estuningsih) • (Mantra IB dan Ketut Widnyana Yoga) • (Gugup Prasetyo, Novriyanti Lubis, dan Effan Cahyati Junaedi)
Natrium (Na)	16,22 mg	
Magnesium (Mg)	60 mg	
Kalsium (Ca)	40 mg	

- **Kalium (K):** Kalium adalah mineral yang paling dominan dalam air kelapa. Berdasarkan penelitian, kandungan kalium tertinggi ditemukan dalam air kelapa varietas dalam, yaitu 299,06 mg per 100 mL. Fungsi utama kalium dalam tubuh adalah sebagai pengatur keseimbangan cairan dan elektrolit, yang penting untuk kontraksi otot, termasuk otot jantung. Kandungan kalium yang tinggi dalam air kelapa membuatnya efektif dalam mengembalikan elektrolit tubuh yang hilang, terutama setelah aktivitas fisik atau olahraga.²⁰

- **Natrium (Na):** Kandungan natrium tertinggi terdapat dalam varietas kelapa genjah, yaitu sebesar 16,22 mg per 100 mL. Natrium berperan dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh dan mempengaruhi penyerapan cairan di usus, sehingga penting untuk rehidrasi tubuh. Kadar natrium yang optimal dapat membantu mencegah dehidrasi, membuatnya penting untuk atlet atau individu yang aktif secara fisik.²⁰
- **Magnesium (Mg):** Magnesium (Mg) yang terkandung dalam air kelapa muda 60 mg per 100 mL, magnesium (Mg) adalah mineral makro yang berperan sebagai elemen esensial pada sel terutama di mitokondria, serta berfungsi sebagai bagian dari enzim dan katalisator biologis dalam reaksi pemanfaatan dan pelepasan energi. air kelapa muda.^{19,20}
- **Kalsium (Ca):** Kandungan Kalsium (Ca) dalam air kelapa muda sebesar 40 mg per 100 mL dalam jumlah kecil yang turut berkontribusi dalam mendukung kesehatan tulang dan otot serta fungsi enzim di dalam tubuh.^{19,20}

Jadi, air kelapa khususnya air kelapa muda memiliki potensi besar sebagai minuman isotonik alami karena kandungan elektrolit yang seimbang, serupa dengan cairan tubuh. Kandungan mineral dalam air kelapa bervariasi antara berbagai varietas. Pada kelapa dalam, kadar natrium (Na) mencapai 11.03 mg, kalium (K) 299.06 mg, magnesium (Mg) 22.49 mg, kalsium (Ca) 8.98 mg, zinc (Zn) 0.28 mg, dan besi (Fe) 11.03 mg per 100 mL. Sementara itu, kelapa genjah memiliki kadar natrium 16.22 mg, kalium 266.13 mg, magnesium 21.96 mg, kalsium 40.46 mg, zinc 29.43 mg, dan besi 425.55 mg per 100 mL. Kelapa hibrida menunjukkan kadar natrium 12.17 mg, kalium 216.81 mg, magnesium 21.96 mg, kalsium 4.78 mg, zinc 18.63 mg, dan besi 383.83 mg, dengan kandungan mangan (Mn), tembaga (Cu), dan selenium (Se) yang lebih tinggi. Kesimpulannya, kelapa genjah memiliki kadar mineral yang lebih tinggi dibandingkan kelapa dalam dan hibrida, terutama dalam kandungan besi dan zinc, yang menjadikannya pilihan yang lebih baik untuk peningkatan nutrisi dan kesehatan tubuh.²⁰

Manfaat Air Kelapa Muda Terhadap Status Hidrasi Dan Performa Atlet Sepak Bola

Air kelapa muda, yang kaya akan elektrolit alami seperti kalium, natrium, dan magnesium, memberikan manfaat yang signifikan untuk hidrasi tubuh, khususnya bagi atlet sepak bola yang memerlukan pemulihan cairan cepat setelah aktivitas fisik yang intens. Kandungan kalium yang tinggi, terutama pada air kelapa genjah, sangat penting untuk menjaga keseimbangan elektrolit tubuh dan mendukung fungsi otot, yang dapat mengurangi risiko kram otot pada atlet.^{18,21} Kandungan gula alami dalam air kelapa memberikan sumber energi yang diperlukan selama pertandingan atau latihan, memperbaiki daya tahan tubuh, dan mempercepat proses pemulihan setelah latihan.^{1,22} Sebagai minuman alami, air kelapa efektif mengatasi dehidrasi dan mengembalikan keseimbangan cairan tubuh yang hilang selama aktivitas fisik, menjadikannya pilihan hidrasi yang sangat baik untuk mendukung performa dan pemulihan atlet sepak bola.^{23,24}

Hubungan Air Kelapa Muda Dengan Status Hidrasi

Air kelapa muda memiliki hubungan erat dengan status hidrasi tubuh, terutama dalam konteks aktivitas fisik dan olahraga. Berdasarkan penelitian, air kelapa muda diketahui mengandung elektrolit seperti kalium, natrium, dan kalsium yang penting dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh setelah aktivitas yang menyebabkan keluarnya banyak keringat.^{4,24} Kandungan elektrolit ini membantu menggantikan cairan tubuh yang hilang dengan cara yang lebih alami dan efektif dibandingkan minuman lainnya, menjadikannya pilihan populer untuk pemulihan hidrasi pasca-latihan. Selain komposisi elektrolitnya, penelitian menunjukkan bahwa konsumsi air kelapa muda dapat meningkatkan status hidrasi yang diukur melalui indikator warna urin dan penurunan berat badan. Atlet yang mengonsumsi air kelapa muda setelah beraktivitas menunjukkan penurunan signifikan dalam tingkat dehidrasi berdasarkan warna urin yang lebih cerah, menunjukkan hidrasi yang lebih baik.²⁴ Hal ini mengindikasikan bahwa air kelapa muda tidak hanya memberikan hidrasi, tetapi juga membantu mempercepat pemulihan cairan tubuh.

Dalam uji eksperimental lainnya, atlet yang diberi air kelapa muda mengalami lebih sedikit kehilangan berat badan akibat dehidrasi dibandingkan dengan kelompok yang hanya diberi air mineral. Penurunan persentase kehilangan berat badan ini penting sebagai indikator efektivitas hidrasi, karena tubuh lebih mampu mempertahankan cairan yang diperlukan selama aktivitas intens.⁴ Hal ini menunjukkan bahwa air kelapa muda efektif dalam mempertahankan hidrasi tubuh dalam kondisi aktivitas fisik tinggi. Lebih lanjut, kandungan alami seperti glukosa dan asam amino dalam air kelapa muda turut membantu pemulihan energi, yang dapat meningkatkan performa atlet setelah berolahraga. Berbeda dengan minuman isotonik buatan, air kelapa muda menyediakan hidrasi tanpa tambahan bahan kimia atau pengawet yang sering ditemukan dalam minuman olahraga komersial.²⁴

Secara keseluruhan, air kelapa muda dapat berfungsi sebagai sumber hidrasi yang seimbang dan efektif. Tidak hanya menggantikan cairan tubuh, tetapi juga memberi dukungan zat gizi tambahan yang mempercepat proses pemulihan tubuh, menjadikannya pilihan alami yang unggul untuk mempertahankan status hidrasi optimal setelah aktivitas fisik.

Kandungan elektrolit didalam air kelapa muda dapat membantu menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh, sehingga mencegah terjadinya dehidrasi yang sering dialami atlet atau individu dengan aktivitas fisik tinggi. Selain itu, konsumsi air kelapa muda terbukti membantu meningkatkan status hidrasi yang diukur dengan indikator seperti warna urin dan persentase kehilangan berat badan. Dalam penelitian pada atlet sepakbola, air kelapa muda yang diberikan secara berkala selama latihan mampu menjaga hidrasi lebih baik dibandingkan air mineral biasa.²⁵ Hal ini menunjukkan bahwa air kelapa muda berperan dalam pemulihan cepat dari kondisi dehidrasi.

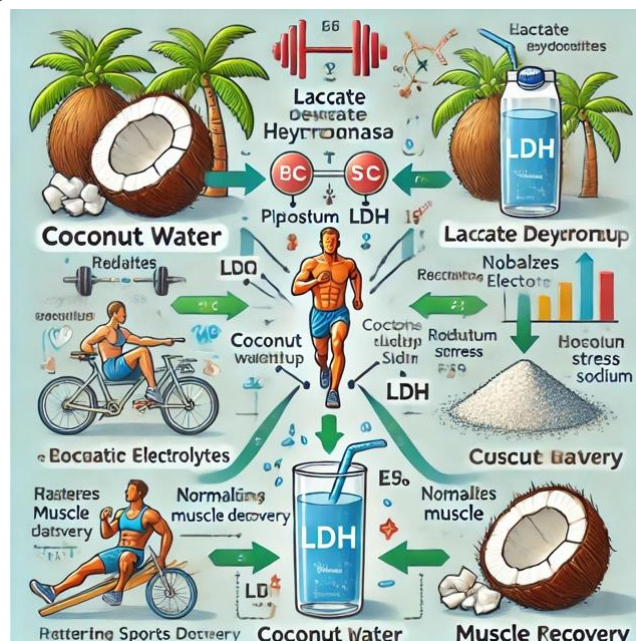
Kandungan kalium yang tinggi pada air kelapa muda juga berkontribusi penting dalam menjaga keseimbangan elektrolit selama olahraga. Dibandingkan dengan minuman elektrolit lainnya, air kelapa muda menawarkan hidrasi alami tanpa bahan kimia tambahan yang sering ditemukan dalam minuman komersial. Ini menjadikannya alternatif yang sehat dan efektif untuk pemulihan cairan tubuh.²⁶

Air kelapa muda dapat menjadi pilihan ideal untuk menjaga status hidrasi tubuh, terutama bagi mereka yang melakukan aktivitas fisik berat. Kandungan elektrolit yang seimbang dan kemampuan alami air kelapa untuk menggantikan cairan tubuh membuatnya sangat efektif dalam mengatasi dehidrasi, mendukung pemulihan cepat, dan menjaga performa tubuh selama aktivitas yang menguras energi.

Hubungan Air Kelapa Muda Dengan Lactate Dehydrogenase (LDH)

Air kelapa muda dikenal sebagai minuman alami yang efektif dalam membantu rehidrasi tubuh setelah aktivitas fisik berat. Minuman ini mengandung berbagai elektrolit yang mirip dengan cairan tubuh manusia, sehingga mampu mempercepat proses rehidrasi setelah olahraga intensif yang dapat meningkatkan kadar enzim LDH sebagai respons terhadap kerusakan otot yang ditimbulkan.^{11,27} Penelitian menunjukkan bahwa air kelapa memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam menurunkan kadar asam laktat daripada minuman isotonik lainnya. Hal ini disebabkan oleh kandungan gizi di dalam air kelapa, seperti kalium dan natrium, yang membantu menormalkan kadar laktat dan enzim LDH, menurunkan risiko kerusakan jaringan otot yang sering kali ditandai dengan peningkatan LDH.²⁷

LDH adalah enzim penting dalam proses glikolisis anaerob, terutama saat tubuh kekurangan oksigen selama aktivitas fisik yang intens. Pada kondisi ini, LDH mengkatalisasi konversi piruvat menjadi laktat, menghasilkan energi dalam bentuk ATP. Minuman seperti air kelapa muda berfungsi membantu mempercepat pengangkutan laktat berlebih di dalam otot, menstabilkan kadar LDH dan mempercepat pemulihan.^{28,29} Studi yang melibatkan aktivitas fisik berat menunjukkan bahwa konsumsi air kelapa muda secara signifikan membantu mengurangi kadar LDH dalam darah setelah latihan. Efek ini menunjukkan bahwa air kelapa dapat menurunkan aktivitas enzim ini yang biasanya meningkat sebagai tanda stres oksidatif atau kerusakan jaringan setelah latihan berat.²⁹



Gambar 4. Peran Air Kelapa Muda dengan Lactate Dehydrogenase (LDH)

Pada gambar di atas, alur pertama dimulai terkait dengan proses hidrasi dan pemulihan tubuh dengan air kelapa muda sebagai elemen sentral yang setelah aktivitas fisik intens. Gambar ini

menunjukkan hubungan antara air kelapa muda dan proses rehidrasi yang mengarah pada pengurangan penumpukan laktat dalam tubuh, yang berperan penting dalam mencegah akumulasi asam laktat yang dapat menyebabkan kelelahan otot. Air kelapa muda juga dihubungkan dengan stabilisasi kadar lactate dehydrogenase (LDH), yang merupakan enzim penting yang terlibat dalam proses metabolisme laktat. Proses ini terjadi setelah latihan fisik, seperti bersepeda atau latihan intens lainnya, dan mengarah pada pemulihan otot yang lebih cepat, dengan peningkatan keseimbangan elektrolit dan stabilitas elektrolit tubuh.

Alur selanjutnya menekankan pada peran air kelapa muda dalam mendukung pemulihan otot secara keseluruhan. Di sini, air kelapa tidak hanya berfungsi sebagai sumber hidrasi, tetapi juga membantu mengurangi ketegangan otot dan mempercepat pemulihan melalui proses normalisasi elektrolit tubuh dan pemulihan otot. Gambar tersebut juga menunjukkan bahwa air kelapa membantu mengatur kadar LDH, yang pada gilirannya meningkatkan kemampuan tubuh untuk mengatasi stres fisik pasca-latihan. Hal ini penting dalam konteks olahraga, terutama bagi atlet yang membutuhkan waktu pemulihan yang efisien dan optimal untuk menjaga performa mereka.

Kandungan elektrolit alami dalam air kelapa, seperti magnesium dan kalium, memberikan efek rehidrasi yang membantu menjaga keseimbangan elektrolit dan mengurangi stres oksidatif dalam tubuh. Proses ini dapat membantu menurunkan kadar LDH yang dilepaskan dari sel-sel otot yang rusak saat tubuh kekurangan cairan setelah aktivitas fisik.^{11,27} Air kelapa muda sering kali lebih disarankan daripada air mineral biasa atau minuman elektrolit buatan karena kemampuannya dalam menyeimbangkan kadar elektrolit dan menurunkan enzim LDH dengan lebih efisien. Air kelapa muda dianggap mampu memberikan rehidrasi yang lebih stabil, memulihkan kadar LDH dan mengurangi penumpukan asam laktat dalam tubuh yang menyebabkan kelelahan.²⁸ Sebagai sumber elektrolit alami yang membantu menurunkan kadar LDH, air kelapa muda mendukung pemulihan setelah aktivitas fisik yang berat. Efek rehidrasi yang ditimbulkan dapat mengurangi stres oksidatif dan kerusakan jaringan yang memicu peningkatan LDH, mempercepat pemulihan dan menjaga performa atlet secara optimal.

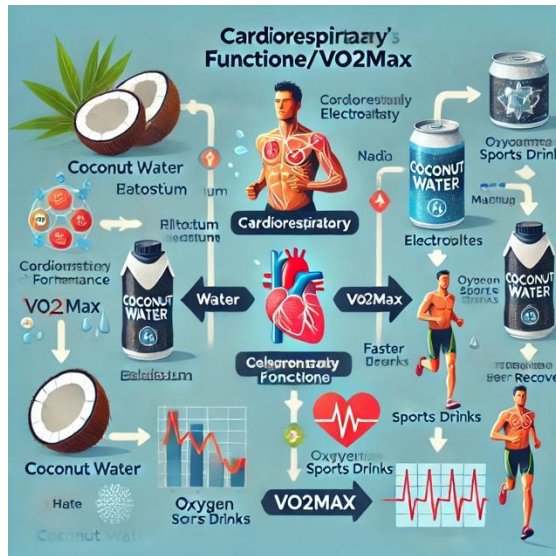
Hubungan Konsumsi Air Kelapa Muda Dengan Kardiorespirasi / VO_2 Maks

Kondisi hidrasi yang optimal sangat penting untuk mendukung fungsi kardiorespirasi, karena

tubuh yang terhidrasi dengan baik mampu mengangkut oksigen lebih efisien melalui darah ke jaringan otot selama latihan fisik intensif. Saat berolahraga, terutama pada suhu dan intensitas tertentu, tubuh cenderung mengeluarkan banyak keringat, yang dapat mengurangi daya tahan fisik. Oleh karena itu, menjaga keseimbangan cairan sangat penting untuk mengoptimalkan fungsi kardiovaskuler dan pengaturan suhu tubuh. Hidrasi yang baik membantu tubuh mempertahankan energi, meningkatkan performa, dan mencegah kelelahan yang disebabkan oleh dehidrasi.^{11,31}

Konsumsi air kelapa muda sebelum latihan fisik diketahui mampu meningkatkan volume oksigen maksimum (VO_2 Maks). Mekanisme peningkatan volume oksigen maksimum melalui konsumsi air kelapa muda berkaitan dengan kandungan karbohidrat yang cukup. Kandungan karbohidrat yang cukup, air kelapa mendukung penyediaan energi yang dibutuhkan untuk performa fisik, terutama dalam latihan yang memerlukan ketahanan kardiorespirasi tinggi seperti futsal dan sepak bola.³² Air kelapa muda mengandung karbohidrat dalam bentuk gula alami yang berperan sebagai sumber energi selama aktivitas fisik. Konsumsi karbohidrat sebelum latihan berkontribusi dalam menjaga kestabilan kadar glukosa darah, sehingga dapat menunda terjadinya kelelahan dengan mempertahankan cadangan glikogen dalam otot. Mekanisme ini berperan dalam meningkatkan efisiensi metabolisme energi, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas aerobik maksimal (VO_2 Maks) dan performa atlet secara keseluruhan.³¹

Air kelapa muda mengandung elektrolit alami yang juga mendukung peningkatan volume oksigen maksimal, berfungsi sebagai isotonik, mampu menggantikan cairan tubuh yang hilang akibat keringat. Air kelapa muda mengandung elektrolit alami, seperti kalium, natrium, dan magnesium, yang berperan dalam menggantikan elektrolit yang hilang akibat keringat selama aktivitas fisik. Pemulihan keseimbangan elektrolit yang optimal mendukung fungsi otot dan sistem saraf, yang berperan penting dalam kontraksi otot, transmisi sinyal saraf, serta keseimbangan cairan tubuh. Mekanisme ini berkontribusi pada peningkatan efisiensi fisiologis, sehingga mendukung performa atletik yang lebih baik dan meningkatkan kapasitas aerobik maksimal (VO_2 Maks).²⁴ Ini membantu atlet tetap bertenaga dalam waktu yang lebih lama, terutama pada olahraga yang membutuhkan stamina tinggi.^{21,23}



Gambar 5. Peran Air Kelapa Muda dengan VO_2 Maks
(Sumber: Chatgpt.com)³³

Pada gambar di atas, alur pertama dimulai dengan air kelapa yang menjadi elemen sentral dalam proses meningkatkan fungsi kardiovaskular dan VO_2Maks . Air kelapa dikaitkan dengan peningkatan performa kardiovaskular yang berhubungan dengan VO_2Maks , yaitu volume oksigen maksimum yang dapat digunakan tubuh selama aktivitas fisik. Proses ini dimulai dengan hidrasi yang optimal melalui konsumsi air kelapa, yang mengandung elektrolit penting seperti kalium dan natrium. Hidrasi yang baik berkontribusi pada peningkatan efisiensi fungsi jantung dan paru-paru, yang pada gilirannya memperbaiki kemampuan tubuh dalam menyerap dan mengalirkan oksigen ke seluruh tubuh. Air kelapa membantu meningkatkan VO_2Maks , yang memungkinkan atlet untuk melakukan aktivitas fisik dalam durasi yang lebih lama dengan kelelahan yang lebih sedikit.

Selanjutnya, alur kedua menunjukkan bahwa air kelapa berperan dalam meningkatkan pemulihan dan mempercepat proses regenerasi tubuh setelah latihan. Gambar ini juga membandingkan air kelapa dengan minuman olahraga yang mengandung elektrolit, yang berfungsi untuk menggantikan cairan tubuh yang hilang selama latihan intens. Walaupun minuman olahraga memberikan manfaat serupa dalam hal hidrasi, air kelapa muda memiliki keunggulan dalam hal komponen alami yang mendukung pemulihan dan meningkatkan kinerja atlet secara keseluruhan. Konsumsi air kelapa secara teratur dilaporkan dapat mempercepat pemulihan otot dan mengurangi waktu pemulihan, yang sangat penting dalam meningkatkan kapasitas VO_2Maks dan performa fisik secara berkelanjutan.

Hidrasi menjadi indikator daya tahan kardiorespirasi yang memegang peranan penting

dalam pencapaian VO_2 Maks. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa air kelapa muda merupakan minuman isotonik alami yang memiliki komposisi serupa dengan cairan tubuh, sehingga dapat diserap dengan cepat dan efektif dalam proses rehidrasi. Pemulihan cairan yang optimal setelah melakukan aktivitas fisik berperan penting dalam menjaga keseimbangan hidrasi tubuh dan dapat mencegah terjadinya dehidrasi, serta mempertahankan fungsi fisiologis yang mendukung kinerja otot dan sistem kardiovaskular. Dengan demikian, hidrasi yang terjaga secara efektif berkontribusi pada peningkatan performa fisik dan kapasitas aerobik maksimal (VO_2 Maks).³⁴ Di sisi lain, air kelapa muda dapat meningkatkan status hidrasi lebih baik dibandingkan air biasa atau minuman elektrolit buatan. Hal ini dapat membantu meningkatkan efisiensi sistem pernapasan dan sirkulasi dalam mendistribusikan oksigen yang sangat penting untuk performa kardiorespirasi.³⁵ Air kelapa muda yang diminum sebelum melakukan olahraga dapat membantu menunda kelelahan otot sehingga menyebabkan penurunan kadar glukosa darah dan penumpukan asam laktat. Kandungan karbohidrat dalam air kelapa berfungsi menjaga kadar gula darah untuk mendukung daya tahan kardiorespirasi dan memperpanjang durasi latihan dengan VO_2 Maks yang optimal.¹¹

Hasil penelitian sebelumnya membuktikan bahwa pemberian air kelapa muda tidak hanya efektif diberikan sebelum latihan, tetapi juga saat dan setelah latihan atau pertandingan untuk mendukung hidrasi tubuh yang optimal. Pemberian cairan air kelapa muda selama 15-60 menit sebelum latihan dapat membantu menunda kelelahan atlet, karena memberikan waktu bagi tubuh untuk menyerap cairan dan elektrolit yang dibutuhkan.³⁶

Mengonsumsi karbohidrat sebelum dan selama aktivitas fisik berfungsi untuk menjaga kadar glukosa darah dan memperbaiki simpanan glikogen otot, yang sangat penting untuk daya tahan tubuh. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa elektrolit dalam air kelapa muda membantu mempertahankan hidrasi dengan lebih cepat, meningkatkan asupan oksigen maksimal selama latihan, serta mempercepat pemulihan tubuh.³⁷ Air kelapa muda sangat direkomendasikan sebagai minuman rehidrasi alami yang dapat menjaga kestabilan cairan tubuh, mengurangi risiko dehidrasi, dan mendukung peningkatan daya tahan kardiorespirasi, yang pada gilirannya berkontribusi positif terhadap nilai VO₂Maks dan performa atlet secara keseluruhan.^{23,38}

Efek Samping Konsumsi Air Kelapa Muda

Konsumsi air kelapa muda tidak hanya direkomendasikan sebelum aktivitas fisik, tetapi juga dapat diberikan selama dan setelah latihan untuk mendukung hidrasi yang optimal pada atlet sepak bola. Pemberian air kelapa sekitar 350 mL 30 menit sebelum latihan dapat membantu menurunkan denyut nadi dan mempersiapkan tubuh untuk latihan fisik intens.³⁹ Selama latihan atau pertandingan, air kelapa dapat membantu menggantikan cairan yang hilang melalui keringat, mempertahankan keseimbangan elektrolit, dan menjaga suhu tubuh tetap stabil, untuk mencegah dehidrasi khususnya atlet sepak bola saat beraktivitas atau berolahraga disarankan untuk minum air sebanyak 150-250 ml setiap 10-20 menit atau minimal konsumsi cairan 600-900ml sebelum latihan.^{6,7} Setelah aktivitas fisik, konsumsi air kelapa membantu mempercepat pemulihan, menggantikan elektrolit yang hilang, serta mengembalikan kadar cairan tubuh untuk mencegah dehidrasi lebih lanjut.^{11,19}

Air kelapa muda efektif untuk hidrasi, konsumsi berlebihan dapat menimbulkan risiko kesehatan, terutama bagi atlet yang memiliki kondisi medis tertentu. Kandungan kalium yang tinggi pada air kelapa dapat menyebabkan hiperkalemia (tingginya kadar kalium dalam darah) jika dikonsumsi secara berlebihan, yang dapat mengganggu fungsi jantung dan menyebabkan gejala seperti mual, kelemahan otot, atau gangguan irama jantung.^{11,19} Hal ini menjadi perhatian khusus bagi atlet yang memiliki tekanan darah rendah atau yang mengonsumsi obat-obatan hipertensi, karena kalium yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan tekanan darah yang berisiko bagi kesehatan mereka.¹⁹ Penting untuk mengikuti anjuran konsumsi yang tepat sesuai dengan waktu konsumsi dan kebutuhan cairan atlet, dengan jumlah yang disesuaikan agar manfaatnya maksimal tanpa menimbulkan efek samping. Untuk atlet sepak bola,

disarankan untuk mengonsumsi air kelapa sekitar 350 mL sebelum latihan, dan menambah asupan cairan secara bertahap selama serta setelah latihan atau pertandingan untuk mendukung hidrasi yang optimal dan pemulihan yang cepat.^{11,19,36}

SIMPULAN

Air kelapa muda memiliki manfaat signifikan terhadap status hidrasi dan performa atlet, khususnya dalam olahraga sepak bola. Kandungan elektrolit alami dalam air kelapa muda, seperti kalium dan natrium, membantu mengembalikan keseimbangan cairan tubuh yang hilang akibat aktivitas fisik intens, serta mempercepat pemulihan otot setelah latihan atau pertandingan. Selain itu, konsumsi air kelapa muda dapat menurunkan kadar asam laktat dan menstabilkan kadar enzim *Lactate Dehydrogenase* (LDH), yang berperan dalam pemulihan otot dan mencegah kelelahan. Penelitian juga menunjukkan bahwa air kelapa muda dapat meningkatkan kapasitas VO₂Maks, yang merupakan indikator daya tahan kardiorespirasi, sehingga mendukung performa atlet dalam durasi yang lebih lama tanpa kelelahan berlebih. Oleh karena itu, air kelapa muda dapat menjadi pilihan hidrasi alami yang efektif untuk mendukung kinerja atlet sepak bola, membantu mereka mempertahankan status hidrasi yang optimal dan meningkatkan daya tahan fisik secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hatta M, Susanto H, Rahfilludin MZ, et al. Perbandingan pemberian air kelapa muda (*cocos nucifera* L) dengan isotonik terhadap denyut nadi dan VO₂ maks atlet remaja. *Jurnal Gizi Indonesia*. 2016;4(2):71-81. doi:10.31764/jmm.v6i5.10157
2. Sari DDP, Nuryanto. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Hibrida Terhadap Status Hidrasi Atlet Sepak Bola. *Journal of Nutrition College*. 2016;5(1):8-13. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>
3. Damayanti S. Air Kelapa Hibrida (*Cocos Nucifera* L) Efektif Mengatasi Hidrasi Pada Pemain Futsal. *Journal of Health Science Leksia (JHSL)*. 2024;2(1):56-62. <https://jhsljournal.com/index.php/ojs/>
4. Hasibuan R, Simanullang RJ. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Muda Terhadap Tingkat Status Hidrasi Cairan Tubuh Setelah Melakukan Aktivitas Olahraga. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*. 2019;2(1):42. doi:10.24114/so.v2i1.12874
5. Wahid WM, Arfanda PE, Usman A, et al. Efektivitas Penatalaksanaan Euhidrasi

- Terhadap Status Hidrasi Atlet Futsal. *Journal on Education*. 2024;07(01):7023-7029.
6. Dieny FF, Putriana D. Status hidrasi sebelum dan sesudah latihan atlet sepak bola remaja. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*. 2015;3(2):86-93. doi:10.14710/jgi.3.2.86-93
 7. Wiarto G. *Panduan Berolahraga Untuk Kesehatan Dan Kebugaran*. Graha Ilmu; 2012.
 8. Fithra Dieny F, Widyastuti N, Yudi Fitranti D, Arif Tsani AF, Fikri J F. Profil asupan zat gizi, status gizi, dan status hidrasi berhubungan dengan performa Atlet Sekolah Sepak Bola di Kota Semarang. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 2020;7(2):108-119. doi:10.21776/ub.ijhn.2020.007.02.3
 9. Putriana D, Mukharromah H, Mar K. Asupan Cairan dan Tekanan Darah Periode Latihan pada Atlet Sepak Bola Remaja. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2024;2(September):2289-2296.
 10. Alfiana L, Murbawani EA. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Kebugaran Atlet Sepak Bola. *Journal of Nutrition College*. 2012;1(1):337-343. doi:10.14710/jnc.v1i1.515
 11. Rusdiawan A, Habibi I. Efek pemberian jus semangka kuning terhadap tekanan darah , kadar asam laktat , dan daya tahan anaerobik setelah aktivitas anaerobik The impact of yellow watermelon juice intake after performing anaerobic activity on blood pressure , lactic acid levels ,. *Jurnal Sportif: Jurnal Penelitian Pembelajaran*. 2020;6(2):316-331.
 12. Lana A EE. Pengaruh pemberian air kelapa terhadap kebugaran atlet sepak bola. *Journal Of Nutrition College (Ejournal Undip)*. 2012;1(1):337-343.
 13. Fa'iza QS, Setiani O, Joko T. Perbedaan Kadar Hemoglobin (Hb) Dalam Darah Sebelum dan Sesudah Konsumsi Air Kelapa Hijau (Green Coconut Water) Pada Pekerja Yang Terpapar Timbal (Pb) Di Karoseri X Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*. 2016;4(3):862-870.
 14. MARDIATMOKO G, ARIYANTI M. *Produksi Tanaman Kelapa (Cocos Nucifera L.)*. (Mardiatmoko, Gun and Ariyanti M, ed.). Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Pattimura; 2018.
 15. Kelapa Genjah. Published online 2024. [https://www.google.com/search?sca_esv=d0d3ba676e08ed7a&rlz=1C1CHBF_enID1086ID1088&sxsrf=AHTn8zrmh9ZhBvDtajw2xYJD1h313aXA:1741014421511&q=kelapa+genjah&udm=2&fbs=ABzOT_BBZ3IJM3G0pa8_7JQr3QYYqSefcDDer0H_SXaHCYeVkUuNyG](https://www.google.com/search?sca_esv=d0d3ba676e08ed7a&rlz=1C1CHBF_enID1086ID1088&sxsrf=AHTn8zrmh9ZhBvDtajw2xYJD1h313aXA:1741014421511&q=kelapa+genjah&udm=2&fbs=ABzOT_BBZ3IJM3G0pa8_7JQr3QYYqSefcDDer0H_SXaHCYeVkUuNyGpwpsmIvGVRzhM06xxnXYlATqpMzeGK06-rc4sE)
 16. kelapa gading atau dalam. Published online 2024. https://www.google.com/search?q=kelapa+dalam&sca_esv=d0d3ba676e08ed7a&rlz=1C1CHBF_enID1086ID1088&udm=2&biw=1536&bih=738&sxsrf=AHTn8zqBhL-FP-ez6Kf2GVQr6WqA7KtF2Q%3A1741014425169&ei=mcXFZ7GDCoqG4-EPivbk6QM&ved=0ahUKEwjxs_GSmO6LAXUKwzGHQo7OT0Q4dUDCBE&uact=5
 17. Kelapa Hibrida. Published online 2024.
 18. Azra JM, Setiawan B, Nasution Z, Sulaeman A, Estuningsih S. Nutritional Content and Benefits of Coconut Water for the Diabetes Metabolism: a Narrative Review. *Amerta Nutrition*. 2023;7(2):317-325. doi:10.20473/amnt.v7i2.2023.317-325
 19. IB M, Ketut WYI. Gambaran Komposisi Mineral Air Kelapa (Cocos nucifera L .) Dari Berbagai Tingkat Kematangan Sebagai Sumber Larutan Elektrolit. *Prosiding SINTESA*. 2022;5(2002):395-400.
 20. Prasetyo G, Lubis N, Junaedi EC. Review: Kandungan Kalium dan Natrium dalam Air Kelapa dari Tiga Varietas Sebagai Minuman Isotonik Alami. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 2021;3(4):593-600. doi:10.25026/jsk.v3i4.302
 21. Putra AD. Perbandingan Air Kelapa Dan Pocari Sweat Untuk Penanganan Rehidrasi Atlet Cabang Atletik Kabupaten Pangkep Setelah Latihan. *Ilmu Keolahragaan*. Published online 2019:1-15. <http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/12567>
 22. BARLINA RB, KAROUW S, TOWAHA J, HUTAPEA R. Pengaruh Perbandingan Air Kelapa Dan Penambahan Daging Kelapa. 2007;13(2):73-82.
 23. Pradana AK, Manggabarani S, Anggraini RD, Tanuwijaya RR. PERBEDAAN MINUMAN ISOTONIK ALAMI AIR KELAPA DENGAN AIR GULA AREN TERHADAP STATUS HIDRASI DAN PERFORMA ATLET FUTSAL. *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*. 2022;2(3):66-74. doi:10.55606/jrik.v2i3.668
 24. Violeta D, Ratnayani. Efek Pemberian Air Kelapa Muda Terhadap Tingkat Status Hidrasi Pada Atlet Bola Basket Di Klub Lascar Kota Tasikmalaya. *Media Informasi*. 2023;19(1):29-37. doi:10.37160/bmi.v19i1.83
 25. Sari DD, Nuryanto. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Hibrida Terhadap Status Hidrasi Atlet Sepakbola. *Journal of Nutrition College*. 2016;5(1):8-13.
 26. Cerika Rismayanthi RIR. Hubungan Antara Status Hidrasi Serta Konsumsi Cairan Pada

- Atlet Bola Basket. *Medikora*. 2016;15(1):53-67. doi:10.21831/medikora.v15i1.10068
27. Admin, Sari Octarina Piko, Rostika Flora, Theodorus. Perbandingan Aktivitas Fisik Aerobik Dan Anaerobik Terhadap Kadar Laktat Dan Laktat Dehidrogenase (Ldh). *Jurnal Kesehatan dan Pembangunan*. 2019;9(17):88-97. doi:10.52047/jkp.v9i17.33
28. Nowakowska A, Kostrzewa-Nowak D, Buryta R, Nowak R. Blood biomarkers of recovery efficiency in soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019;16(18). doi:10.3390/ijerph16183279
29. Harahap NS, Marpaung DR. Respon Laktat Dehidrogenase (Ldh) Setelah Aktifitas Fisik Intensitas Berat Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). *Sains Olahraga : Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*. 2022;5(1):61. doi:10.24114/so.v5i1.24234
30. Air kelapa dan LDH. Published online 2024. <https://chatgpt.com/c/67c51d8b-94a4-8002-a107-b9de03e90b5e>
31. Prasetyo A, Ziharviardy DAS. Efek Konsumsi Air Kelapa Muda (*Cocos Nucifera* L.) Terhadap VO₂max pada Orang Dewasa Muda Bukan Atlet. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*. 2021;7(1):49-54.
32. Rahmad H. Pengaruh Penerapan Daya Tahan Kardiovaskuler (Vo Max) Dalam Permainan Sepakbola Ps Bina Utama. *Curricula*. 2016;2(2):1-10. doi:10.22216/jcc.v2i2.1009
33. Gambar Cardiorespiraty. Published online 2024. <https://chatgpt.com/c/67c51464-56b0-8002-8dde-f885f7f550f3>
34. Fen Tih -, Pramono H, Hasianna ST, Naryanto ET, Haryono AG, Rachman O. Efek Konsumsi Air Kelapa (*Cocos Nucifera*) terhadap Ketahanan Berolahraga Selama Latihan Lari pada Laki-laki Dewasa Bukan Atlet. *Global Medical & Health Communication (GMHC)*. 2017;5(1):33. doi:10.29313/gmhc.v5i1.1966
35. Pratama AWP, Rismayanthi C. Hubungan Status Hidrasi Dengan Vo₂ Max Pada Atlet Sepak Bola. *Medikora*. 2019;17(1):61-72. doi:10.21831/medikora.v17i1.23496
36. Prasetyo A, Suspim DA. The Effect of Young Coconut Water (*Cocos Nucifera* L.) Consumption on VO₂max in Young Adults Non-Athletes. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*. 2021;7(1):49. doi:10.19184/ams.v7i1.20185
37. Putri CR, Akbar IB, H DE. Pengaruh Waktu Pemberian Air Kelapa Terhadap Peningkatan Volume Oksigen Maksimum (VO₂max) Mahasiswa Tingkat Dua Fakultas Kedokteran Unisba The Influence Of Coconut Water Administration Time On Increasing Maximum Landasan Teori untuk melakukan aktivitas. *Prosiding Pendidikan Dokter*. 2018;4(1):570-574.
38. Mustofa HM, Wahyu Wibowo Eko Yulianto. Profil Daya Tahan Kardiorespirasi Peserta Ekstrakurikuler Futsal SMPN 6 Yogyakarta. *Indonesian Journal of Sport Science and Technology (IJST)*. 2023;2(2):162-169. doi:10.31316/ijst.v2i2.5614
39. Nasution AP. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Denyut Nadi Pemulihan Paska Berolahraga. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*. 2020;16(1):1-6.