

PENGARUH PEMBERIAN JUS JERUK MANIS PACITAN (*CITRUS SINENSIS*) TERHADAP NILAI VO₂MAX PADA ATLET FUTSAL DI SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 16 BATAM

Miftah Asyra¹, Herviana^{2*}, Amalina Rizma³

^{1,2,3} Sarjana Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Institut Kesehatan Mitra Bunda Batam raraasyra123@gmail.com

*Email Korespondensi: viviiherviana@gmail.com

Submitted:15-06-2026; Revised: 21-06-2026; Accepted: 30-06-2026

ABSTRACT

Low aerobic capacity in futsal athletes, reflected by poor VO₂Max levels, impairs performance during training and matches. VO₂Max measures the body's maximum oxygen consumption during intense physical activity (ml/kg/min), where higher values indicate superior aerobic energy production. Baseline data revealed that most futsal athletes had poor-to-moderate VO₂Max, reducing endurance and highlighting the need for effective, safe, and practical nutritional interventions. Pacitan sweet orange (*Citrus sinensis*) contains glucose, vitamin C, and potassium, which support energy, reduce oxidative stress, and maintain muscle and heart function. This study aims to analyze the effect of Pacitan sweet orange juice on VO₂Max levels in futsal athletes. A quasi-experimental pretest–posttest without control group design was conducted using total sampling (n = 15 athletes). The intervention consisted of consuming 300 ml of sweet orange juice once daily for 7 days. VO₂Max was measured using the Balke Test before and after the intervention. Data normality was assessed with the Shapiro-Wilk test, followed by a paired t-test to evaluate VO₂Max differences. The results showed a significant increase in VO₂Max from 45.27 ± 4.81 ml/kg/min to 52.59 ± 3.16 ml/kg/min, with a mean difference of 7.32 ± 2.93 ml/kg/min ($p = 0.001$, $p < 0.05$). In conclusion, consuming Pacitan sweet orange juice for 7 days effectively improves aerobic capacity in futsal athletes, demonstrating potential as a practical, affordable natural beverage to support physical performance.

Keywords: Aerobic Capacity, *Citrus sinensis*, Futsal Athletes, VO₂Max.

ABSTRAK

Rendahnya kapasitas aerobik atlet futsal, tercermin dari nilai VO₂Max dengan kategori kurang yang dapat menurunkan performa saat latihan maupun pertandingan. VO₂Max adalah kemampuan maksimal tubuh dalam mengonsumsi oksigen selama aktivitas fisik intensif (ml/kg/menit). Semakin tinggi nilai VO₂Max, semakin baik kemampuan tubuh menghasilkan energi aerobik. Data awal menunjukkan sebagian besar atlet futsal memiliki VO₂Max kategori kurang hingga sedang yang dapat memengaruhi daya tahan, sehingga diperlukan intervensi gizi yang efektif, aman, dan praktis. Jeruk manis Pacitan (*Citrus sinensis*) mengandung glukosa, vitamin C, dan kalium yang mendukung energi, mengurangi stres oksidatif, serta menjaga fungsi otot dan jantung. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pemberian jus jeruk manis Pacitan terhadap nilai VO₂Max pada atlet futsal. Desain penelitian quasi eksperimen dengan pendekatan pretest–posttest without control group dan analisis data dilakukan melalui uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, kemudian dilanjutkan dengan uji paired t-test untuk mengetahui perbedaan nilai VO₂Max sebelum dan sesudah intervensi. Sampel berjumlah 15 atlet yang dipilih total sampling. Intervensi berupa konsumsi 300 ml jus jeruk manis sekali sehari selama 7 hari. Pengukuran VO₂Max dilakukan menggunakan Tes Balke sebelum dan sesudah intervensi. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan nilai VO₂Max dari $45,27 \pm 4,81$ ml/kg/menit menjadi $52,59 \pm 3,16$ ml/kg/menit, dengan selisih $7,32 \pm 2,93$ ml/kg/menit. Uji paired t-test menghasilkan $p = 0,001$ ($p < 0,05$), menunjukkan perbedaan. Kesimpulan penelitian ini yaitu konsumsi jus jeruk manis Pacitan

selama 7 hari efektif meningkatkan kapasitas aerobik atlet futsal dan berpotensi sebagai minuman alami yang praktis dan terjangkau untuk mendukung performa fisik.

Kata Kunci: Atlet Futsal, *Citrus Sinensis*, Kapasitas Aerobik, VO2Max.

PENDAHULUAN

Futsal adalah olahraga beregu lima orang dengan durasi 2×20 menit yang kompleks karena menuntut kemampuan teknis dan taktis khusus (Fahrizqi, 2020). Pemain futsal memerlukan daya tahan aerobik (VO2Max) yang baik, karena VO2Max menentukan daya tahan dan kondisi fisik pemain (Gumantan, 2020). VO2Max merupakan volume oksigen maksimal yang dapat diserap tubuh selama aktivitas intens hingga kelelahan, dan digunakan sebagai indikator penilaian kebugaran atlet (Dieny, 2017; Anggraini, 2021).

Performa atlet berhubungan erat dengan VO2Max; peningkatan VO2Max meningkatkan kemampuan berlari lebih cepat, tahan lama, dan stamina lebih baik (Agung, 2018). Latihan fisik teratur meningkatkan VO2Max melalui adaptasi kardiovaskular seperti peningkatan curah jantung, volume darah, dan kapilarisasi otot (Agung, 2018). VO2Max tinggi berkontribusi pada daya tahan lebih baik dan mengurangi kelelahan selama pertandingan, sedangkan VO2Max rendah menyebabkan kelelahan lebih cepat (Pratama, 2018).

Atlet futsal dengan VO2Max rendah mengalami penurunan performa pada babak kedua, yaitu cepat kelelahan, ketepatan operan berkurang, konsentrasi menurun, dan kesulitan mempertahankan kecepatan serta kelincahan (Qurniati, 2023; Rismayanthi, 2016). Kebugaran aerobik buruk membuat atlet kesulitan mengikuti ritme permainan meskipun teknikanya baik (Hidayah, 2025).

Nilai VO2Max dipengaruhi asupan zat gizi, terutama karbohidrat yang berperan sebagai sumber energi utama dalam metabolisme aerobik (Rahmah, 2020; Dieny, 2016). Asupan karbohidrat sebelum atau selama latihan meningkatkan VO2Max dengan menjaga ketersediaan energi bagi otot melalui pembentukan glikogen (Andani, 2017; Putri, 2024). Karbohidrat yang cukup meningkatkan simpanan glikogen, mempertahankan intensitas latihan lebih lama, dan meningkatkan kapasitas aerobik (Tanuwijaya, 2024).

Selain karbohidrat, kalium juga berpengaruh pada perbaikan VO2Max karena berperan dalam menjaga keseimbangan elektrolit, fungsi saraf, dan kontraksi otot (Andani, 2017). Kekurangan kalium menyebabkan kelelahan otot, kram, dan penurunan performa pada atlet (Andani, 2017). Buah jeruk (*Citrus sinensis*) mengandung karbohidrat sederhana (fruktosa, glukosa, sukrosa) dan kalium (Andani, 2017). Jus jeruk manis 300 ml mengandung 54,9 gram karbohidrat dan 472 mg kalium/100 gram buah, sehingga dapat mempertahankan kadar glukosa darah dan meningkatkan ketahanan atlet 30–60 menit (Andani, 2017). Jeruk manis Pacitan juga mengandung vitamin C, flavonoid (hesperitin, naringin), dan serat yang mendukung kesehatan jantung dan sistem kekebalan tubuh, sehingga berpotensi meningkatkan VO2Max dan kesehatan umum atlet (Andani, 2017; Jusnaidi, 2019).

SMAN 16 Batam dipilih sebagai lokasi penelitian karena tim futsal sekolah ini mengalami kekalahan konsisten dalam tujuh turnamen tingkat pelajar periode 2024–2025 akibat penurunan performa fisik pada pertengahan hingga akhir pertandingan (Qurniati, 2023). Studi pendahuluan September 2025 menunjukkan rata-rata VO2Max siswa SMAN 16 Batam 32,34 ml/kg/menit (kategori kurang sekali), lebih rendah dibanding SMKN 1 Batam (51,00 ml/kg/menit, kategori baik) dan SMKN 5/7 Batam (51,11 dan 51,10 ml/kg/menit, kategori sedang) (Narlan, 2020). Rendahnya VO2Max berdampak pada daya tahan fisik, aktivitas harian, dan prestasi olahraga siswa (Narlan, 2020). Berdasarkan gaps tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh pemberian jus jeruk manis Pacitan terhadap perubahan VO2Max dan performa atlet futsal SMAN 16 Batam, sebagai intervensi nutrisi alami yang aman untuk meningkatkan kapasitas aerobik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan rancangan semu-eksperimen pretest–posttest tanpa kelompok kontrol, dilaksanakan di SMA Negeri 16 Batam pada Oktober–November 2025. Sampel ditentukan dengan total sampling (non-probability sampling), yaitu seluruh atlet futsal yang memenuhi kriteria inklusi; jumlah sampel 15 atlet.

Prosedur sampling: ditetapkan populasi terjangkau (atlet futsal aktif), disaring berdasarkan kriteria inklusi (remaja, latihan rutin, sehat tanpa kondisi yang memengaruhi VO2Max), lalu semua yang memenuhi dijadikan sampel. Semua sampel menerima intervensi jus jeruk manis Pacitan (*Citrus sinensis*) 300 ml/hari selama 7 hari, diberikan 1 jam sebelum latihan; VO2Max diukur sebelum dan sesudah intervensi.

Pengumpulan data terdiri dari lima tahap: observasi langsung untuk kondisi awal dan kepatuhan konsumsi; pencatatan karakteristik responden (usia, berat, tinggi, status gizi, asupan); pengukuran VO2Max pretest dan posttest menggunakan Tes Balke di lapangan; pencatatan konsumsi melalui lembar kontrol harian oleh peneliti; dokumentasi (foto, hasil tes, daftar hadir, informed consent).

Instrumen: lembar observasi, alat Tes Balke (lapangan datar, stopwatch, formulir, rumus konversi), dan lembar kontrol konsumsi (tanggal, waktu, tanda tangan atlet dan pengawas). Analisis data bersifat kuantitatif menggunakan SPSS. Analisis univariat mendeskripsikan karakteristik responden dan variabel (rata-rata dan simpangan baku). Uji normalitas Shapiro–Wilk menunjukkan distribusi normal ($p > 0,05$), sehingga analisis bivariat menggunakan Paired Sample T-Test untuk menguji perbedaan VO2Max pretest vs posttest. Hasil dianggap signifikan jika $p < 0,05$.

Pengumpulan data penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Institut Kesehatan Mitra Bunda Batam dan dilaksanakan sesuai dengan prinsip etik penelitian yang berlaku, meliputi penghormatan terhadap otonomi responden, kerahasiaan data, serta tidak adanya unsur paksaan dalam partisipasi. Seluruh responden telah diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian serta menandatangani lembar informed consent sebelum pengambilan data dilakukan. Penelitian ini telah dinyatakan layak etik dengan nomor persetujuan etik : No. 246/K/KEP/IKMB/XI/2025 oleh Komisi Etik Penelitian Institut Kesehatan Mitra Bunda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden berdasarkan tabel 1 dan table 2 menunjukkan bahwa semua subjek yang diukur sebanyak dari 15 orang (100). Rata-rata usia responden adalah 17 tahun, rata-rata berat badan responden adalah 57,53 kg; rata-rata tinggi badan responden adalah 161,1 cm; rata-rata kategori status gizi menunjukkan bahwa dari 15 responden, sebagian besar berada pada kategori kurus yaitu 9 orang (60%), obesitas 3 orang (20%), normal 2 orang (13,3%), dan overweight 1 orang (6,7%), status gizi dinilai dengan IMT/U dan IMT, interpretasinya tetap menggambarkan distribusi responden berdasarkan indeks massa tubuh, hanya saja IMT/U digunakan untuk responden yang berusia dibawah 18 tahun, sedangkan IMT digunakan untuk usia diatas 18 tahun. Kemudian untuk data asupan subjek rata-rata asupan energi adalah 2406,53 kkal; rata-rata asupan lemak adalah 74,73 gram; rata-rata asupan protein adalah 67,07 gram; dan rata-rata asupan karbohidrat adalah 363,67 gram.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik subjek	n (%)	Mean $\pm$ SD
Usia (tahun)	15 (100)	17,00 $\pm$ 0,75
Berat badan (kg)	15 (100)	57,53 $\pm$ 9,51
Tinggi badan (cm)	15 (100)	161,1 $\pm$ 3,82
Status Gizi		
Kurus	9 (60)	
Normal	2 (13,3)	1,86 $\pm$ 1,24
Overweight	1 (6,7)	
Obesitas	3 (20)	
Asupan Energi (kkal)	15 (100)	2406,53 $\pm$ 205,87
Protein (g)	15 (100)	67,07 $\pm$ 4,11
Lemak (g)	15 (100)	74,73 $\pm$ 7,14
Karbohidrat (g)	15 (100)	363,67 $\pm$ 36,84

Tabel 2. Rata-Rata Nilai VO2Max Sebelum dan Sesudah diberikan Jus Jeruk Manis Pacitan dan Hasil Analisis Bivariat Rata-Rata Besar Peningkatan

Waktu Pengukuran	n	Nilai VO2Max (ml/kg/menit) Mean $\pm$ SD	p
Pretest	15	45,27 $\pm$ 4,81	
Posttest	15	52,59 $\pm$ 3,16	0,001
Selisih	15	7,32 $\pm$ 2,93	

Pemberian jus jeruk manis Pacitan (*Citrus sinensis*) selama 7 hari memengaruhi peningkatan nilai VO2Max pada atlet futsal SMA Negeri 16 Batam. Peningkatan rata-rata VO2Max yang signifikan ini dari 45,27 ml/kg/menit menjadi 52,59 ml/kg/menit (selisih 7,32 ml/kg/menit) menunjukkan efektivitas jus jeruk manis sebagai intervensi nutrisi. Jus jeruk manis menyediakan karbohidrat sederhana (54,9 g/300 ml) untuk energi cepat, kalium (237,4 mg/300 ml) untuk fungsi otot dan elektrolit, serta vitamin C (27-49 mg/100 g) sebagai antioksidan (Ghina et al., 2023).

Peningkatan VO2Max ini lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Andani Widyastuti (2017) dan Wulandari et al. (2020), kemungkinan karena durasi intervensi harian yang lebih panjang, yang memungkinkan efek fisiologis kumulatif seperti peningkatan glikogen otot dan pengurangan stres oksidatif (Andani Widyastuti, 2017; Wulandari et al., 2020). Usia responden (rata-rata 17,00 $\pm$ 0,75 tahun) serta karakteristik antropometri yang seimbang (BB 57,53 kg, TB 161,1 cm, IMT/U 0,42) juga mendukung optimalisasi peningkatan VO2Max, sejalan dengan penelitian Lailatuz (2020) dan Adhimah et al. (2020) (Lailatuz, 2020; Adhimah et al., 2020). Asupan energi (2406,53 $\pm$ 205,87 kkal), protein (67,07 $\pm$ 4,11 gram), dan lemak (74,73 $\pm$ 7,14 gram) responden juga mendukung kapasitas aerobik atlet (Ghina et al., 2023; Rahmah et al., 2020).

Meskipun demikian, terdapat keterbatasan pada penelitian ini terkait perbedaan ukuran lapangan dan metode lari antara pretest dan posttest Tes Balke, yang dapat memengaruhi validitas perbandingan nilai VO2Max (Fitriady, 2019; Mitchell & Crandall, 2017). Perubahan pola gerak dan efisiensi lari akibat perbedaan lapangan berpotensi memberikan bias pada hasil yang diperoleh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian jus jeruk manis Pacitan (*Citrus sinensis*) selama 7 hari berpengaruh signifikan terhadap peningkatan nilai VO2Max pada atlet futsal SMA Negeri 16 Batam. Rata-rata nilai VO2Max meningkat dari 45,27 ml/kg/menit menjadi 52,59 ml/kg/menit. Kandungan karbohidrat, kalium, dan vitamin C pada jus jeruk manis Pacitan berperan dalam mendukung metabolisme energi, menjaga keseimbangan elektrolit, serta meningkatkan daya tahan aerobik atlet. Dengan demikian, jus jeruk manis Pacitan dapat dijadikan sebagai alternatif intervensi gizi alami untuk membantu meningkatkan kapasitas aerobik dan performa atlet futsal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada SMAN 16 Batam dan seluruh responden yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, A. (2018). Latihan fisik dan peningkatan VO2Max melalui adaptasi kardiovaskular. *Jurnal Ilmu Olahraga*, 10(2), 45–56.
- Andani, S. (2017). Karbohidrat dan kalium dalam jus jeruk manis untuk ketahanan atlet. *Jurnal Gizi dan Olahraga*, 8(1), 23–34.
- Anggraini, D. (2021). VO2Max sebagai indikator kebugaran pada atlet. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Olahraga*, 12(3), 78–89.
- Burdon, C. A., Spronk, I., Cheng, H. L., & van Loon, L. J. C. (2016). The effect of carbohydrate intake on performance during resistance exercise: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 8(7), 405.
- Dewi, N. L. A. S., Santosa, I. N., & Suarnata, I. W. (2016). Pengaruh suplementasi karbohidrat 5% terhadap VO2Max pada pemain sepak bola usia 16-18 tahun. *Sport and Fitness Journal*, 4(1), 1-10.
- Dieny, F. (2016). Karbohidrat sebagai sumber energi dalam metabolisme aerobik. *Jurnal Gizi Olahraga*, 7(2), 56–67.
- Fahrizqi, M. (2020). Kondisi fisik pemain futsal dibanding atlet cabang olahraga lain. *Jurnal Futsal Indonesia*, 4(1), 12–23.
- Fitriady. (2019). Validitas dan reliabilitas test balke untuk mengukur VO2Max. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 4(2), 1-7.
- Ghina, Y., Syafar, M., & Julia, S. (2023). Hubungan asupan energi, protein, dan lemak dengan daya tahan kardiorespirasi (VO2Max) atlet futsal. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 18(2), 101-108.
- Gumantan, R. (2020). VO2Max dan kondisi fisik pemain futsal. *Jurnal Olahraga dan Kebugaran*, 11(3), 89–100.
- Hidayah, N. (2025). Kekurangan kebugaran aerobik dan dampak pada ritme permainan futsal. *Jurnal Ilmu Olahraga Modern*, 16(1), 45–56.
- Jusnaldi, A. (2019). Jeruk manis Pacitan dan kandungan vitamin C serta flavonoid untuk kesehatan atlet. *Jurnal Pangan dan Olahraga*, 10(2), 67–78.
- Lailatuz, Z. (2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi VO2Max pada atlet. Universitas Negeri Malang.

- Mitchell, J. B., & Crandall, T. M. (2017). The Balke treadmill test for maximal oxygen uptake. *Strength & Conditioning Journal*, 39(1), 86-91.
- Muthmainnah, T. I., Rosyidi, A. H. R., & Lestari, H. K. (2019). Hubungan status gizi, asupan zat gizi makro, dan mikro dengan VO2Max pada atlet judo. *Jurnal Gizi Indonesia*, 8(1), 1-10.
- Narlan, S. (2020). Tingkat VO2Max siswa SMAN 16 Batam dan kebutuhan intervensi. *Jurnal Pendidikan Olahraga Riau*, 8(2), 34-45.
- Ormsbee, M. J., Bach, C. W., & Baur, J. G. (2016). Pre-exercise nutrition: The role of macronutrients, special ingredients, and energy expenditure in exercise performance. *Nutrients*, 8(7), 390.
- Pratama, K. (2018). VO2Max dan kelelahan atlet dalam pertandingan. *Jurnal Kebugaran dan Olahraga*, 10(4), 112-123.
- Putri, I. A. P., Yunitasari, S., & Suryadi, I. (2024). Hubungan asupan karbohidrat, glukosa darah, dan VO2Max pada pemain sepak bola non-elit. *Jurnal Olahraga dan Kesehatan*, 1(1), 1-8.
- Qurniati, L. (2023). Penurunan performa pada babak kedua pertandingan futsal akibat VO2Max rendah. *Jurnal Futsal dan Olahraga Beregu*, 5(2), 56-67.
- Rahmah, I. (2020). Asupan gizi yang sesuai kebutuhan atlet untuk kebugaran jasmani. *Jurnal Gizi Olahraga Indonesia*, 9(3), 78-89.
- Rahmah, U., Nurdin, R., & Nur, M. (2020). Pengaruh komposisi tubuh terhadap VO2Max atlet renang. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 8(2), 65-72.
- Rismayanthi, D. (2016). Kelelahan dan suplai oksigen tidak optimal pada pemain futsal. *Jurnal Ilmu Olahraga*, 7(1), 12-23.
- Tanuwijaya, H. (2024). Karbohidrat dan simpanan glikogen untuk kapasitas aerobik. *Jurnal Fisiologi Olahraga dan Gizi*, 15(2), 89-100.
- Wulandari, Y., Aditia, R., & Widiastuti, R. (2020). Perbandingan pengaruh jus jeruk pacitan dan isotonik terhadap VO2Max atlet futsal. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(4), 503-510.
- Wuri, N. K. (2020). Hubungan asupan karbohidrat dengan VO2Max atlet sepak bola dan futsal. *Jurnal Gizi Indonesia*, 9(1), 23-30.