

The Effect of Giving Palm Sugar (*Arenga Pinnata*) and Honey (*Mel Depuratum*) on Increasing Cardiorespiratory Endurance in Six Circles Football School Players

Shilfana Marza^{1*}, Cerika Rismayanthi²
Universitas Negeri Yogyakarta

Corresponding Author: Shilfana Marza shilfanamarza.2021@student.uny.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Palm Sugar, Honey, Cardiorespiratory Endurance, Football

Received : 3 December

Revised : 20 January

Accepted: 21 February

©2025 Marza, Rismayanthi: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

This study aims to: (1) determine the effect of palm sugar and honey consumption on increasing cardiorespiratory endurance of SSB Enam Lingkungan players, (2) compare the effectiveness of palm sugar and honey in increasing cardiorespiratory endurance, and (3) determine whether there is an interaction between the administration of palm sugar and honey in influencing the level of endurance of players. This study used an experimental method with a 2x2 factorial design. The results of the study showed that: The administration of palm sugar and honey had a significant effect on increasing cardiorespiratory endurance of soccer players, with a significance value of $0.00 < 0.05$. No significant difference was found between the effect of palm sugar and honey in increasing cardiorespiratory endurance, with a significance value of $0.947 > 0.05$. No significant interaction was found between the administration of palm sugar and honey in increasing cardiorespiratory endurance, as indicated by a significance value of $0.674 > 0.05$

Pengaruh Pemberian Gula Aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi pada Pemain Sekolah Sepakbola Enam Lingkung

Shilfana Marza^{1*}, Cerika Rismayanthi²

Universitas Negeri Yogyakarta

Corresponding Author: Shilfana Marza shilfanamarza.2021@student.uny.ac.id

ARTICLE INFO

Kata Kunci: Gula aren, Madu, Daya Tahan Kardiorespirasi, Sepak Bola

Received : 3 December

Revised : 20 January

Accepted: 21 February

©2025 Marza, Rismayanthi: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui pengaruh konsumsi gula aren dan madu terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pemain SSB Enam Lingkung, (2) membandingkan efektivitas gula aren dan madu dalam meningkatkan daya tahan kardiorespirasi, dan (3) mengetahui ada tidaknya interaksi antara pemberian gula aren dan madu dalam mempengaruhi tingkat daya tahan pemain. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan faktorial 2x2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: Pemberian gula aren dan madu berpengaruh signifikan terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pemain sepak bola, dengan nilai signifikansi $0,00 < 0,05$. Tidak ditemukan perbedaan signifikan antara pengaruh gula aren dan madu dalam meningkatkan daya tahan kardiorespirasi, dengan nilai signifikansi $0,947 > 0,05$. Tidak ditemukan interaksi signifikan antara pemberian gula aren dan madu dalam meningkatkan daya tahan kardiorespirasi, yang ditunjukkan dengan nilai signifikansi $0,674 > 0,05$

PENDAHULUAN

Daya tahan kardiorespirasi pemain SSB Enam Lingkung masih belum optimal. Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Marza (2021) yang mengungkapkan bahwa pada tes daya tahan awal, 8 pemain (50%) memperoleh skor di bawah 35,0, 2 pemain (12,5%) memperoleh skor antara 35,0–38,3, dan 6 pemain (37,5%) memperoleh skor antara 38,4–45,1. Skor $VO_2\text{Max}$ di bawah 35 menunjukkan daya tahan sangat rendah, sedangkan skor antara 35–38,3 masih termasuk dalam kategori daya tahan rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pemain menunjukkan daya tahan kardiorespirasi yang tidak memadai. Wawancara dengan enam pelatih dan 22 pemain pemula SSB Enam Lingkung di Padang Pariaman, Sumatera Barat, mengidentifikasi beberapa tantangan:

Pemain pemula kesulitan untuk mempertahankan daya tahan kardiorespirasi yang optimal, yang berdampak pada performa sepak bola mereka, karena mereka hanya dapat mempertahankan aktivitas intensitas tinggi selama sekitar lima menit sebelum mengalami kelelahan. Tingkat daya tahan tubuh masih rendah, sebagaimana diukur dengan tes kebugaran yang mengkategorikan sebagian besar pemain dalam rentang daya tahan rendah. Banyak pemain gagal menjaga daya tahan tubuh karena asupan makanan dan minuman yang tidak memadai sebelum latihan. Penanganan masalah ini sangat penting untuk meningkatkan daya tahan tubuh pemain, yang merupakan faktor kunci dalam performa sepak bola. SSB Enam Lingkung telah berkompetisi dalam berbagai turnamen, memenangkan juara pertama PIALA MENPORA SUMBAR 2019, mencapai delapan besar PIALA MENPORA Nasional, memenangkan juara pertama PIALA PL2B 2020, dan menjadi juara kedua dalam kompetisi antar-SSB di Padang. Mengingat pentingnya daya tahan tubuh dalam sepak bola, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi apakah mengonsumsi gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*) dapat meningkatkan daya tahan kardiorespirasi pemain. Penelitian ini berupaya menjawab tiga pertanyaan dasar: 1) Dapatkah mengonsumsi gula aren dan madu meningkatkan daya tahan kardiorespirasi pemain SSB Enam Lingkung? 2) Apa efek spesifik gula aren dan madu terhadap daya tahan tubuh? Bagaimana interaksi antara gula aren dan madu berkontribusi terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi?

TINJAUAN PUSTAKA

Kajian Teori

1. Daya Tahan: Didefinisikan sebagai kemampuan tubuh untuk mempertahankan gerakan dari waktu ke waktu (Bafirman dalam Defri & Pudia, 2020).
2. Daya Tahan Umum: Melibatkan kelompok otot besar dan berfokus pada fungsi jantung dan paru-paru. Sedangkan daya tahan khusus: Menekankan daya tahan otot yang disesuaikan untuk olahraga seperti tinju, gulat, panahan, dan judo.
3. Volume Oksigen Maksimum ($VO_2\text{Max}$): Mewakili kapasitas konsumsi oksigen tubuh selama aktivitas fisik yang intens, yang berfungsi sebagai indikator utama daya tahan. $VO_2\text{Max}$ yang lebih tinggi memungkinkan atlet untuk mempertahankan stamina yang lebih baik.

4. Sistem Energi: Tubuh bergantung pada dua jalur energi utama yaitu sistem anaerobik (tidak memerlukan oksigen) sistem aerobik (membutuhkan oksigen) (Syafriزار & Welis, 2016).

5. Program Latihan: Rencana terstruktur yang dirancang untuk meningkatkan performa fisik dari waktu ke waktu (Irawadi, 2017). Regimen latihan yang terencana dengan baik meningkatkan peluang untuk mencapai sasaran kebugaran.

6. Gula Aren (*Arenga Pinnata*): Pemanis alami yang berasal dari pohon aren, dianggap lebih unggul kualitasnya daripada gula kelapa (Jarkasih & Fardi, 2020).

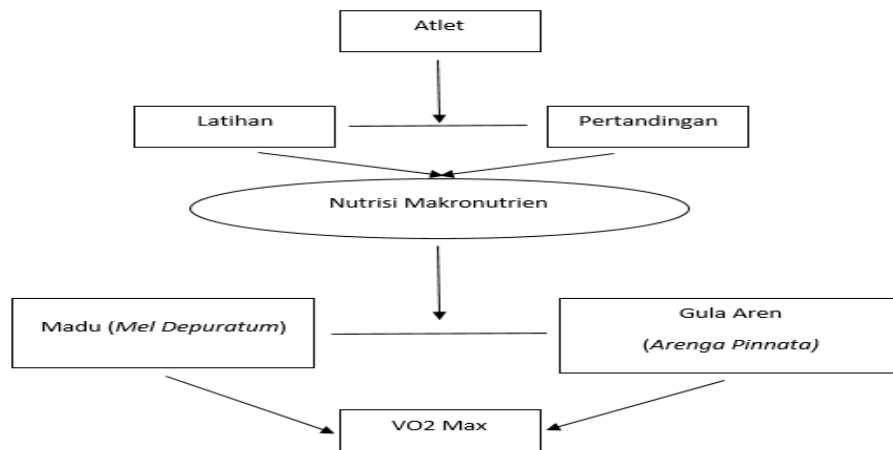
7. Madu (*Mel Depuratum*): Zat manis alami yang dihasilkan oleh lebah dari nektar tanaman, menawarkan berbagai manfaat nutrisi (Wulandari, 2017).

Kerangka Pikir

Daya tahan adalah kemampuan tubuh untuk mempertahankan gerakan dari waktu ke waktu tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan, terutama dalam olahraga berintensitas tinggi dan berdurasi panjang seperti sepak bola. Pemain sepak bola membutuhkan daya tahan yang optimal untuk mempertahankan performa puncak selama pertandingan berdurasi 90 menit. Aktivitas fisik mereka bergantung pada sistem energi aerobik dan anaerobik, yang mendukung kontraksi otot yang cepat dan membutuhkan pasokan energi yang konsisten untuk memenuhi kebutuhan fisik olahraga.

Gula aren adalah pemanis alami yang diperoleh dari nira bunga jantan pohon aren, yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Gula aren mengandung nutrisi penting, termasuk vitamin B kompleks, glukosa, dan garam mineral, serta memiliki kandungan kalori yang relatif tinggi. Gula aren memiliki indeks glikemik rendah (GI 35), yang berarti gula aren diserap secara perlahan oleh tubuh, sehingga memungkinkan pelepasan energi secara bertahap. Karakteristik ini membantu memperpanjang aktivitas fisik dan mendukung daya tahan yang berkelanjutan.

Madu adalah cairan manis alami yang dihasilkan oleh lebah dari nektar bunga dan sumber nabati lainnya. Madu kaya akan karbohidrat, yang sebagian besar terdiri dari monosakarida (fruktosa dan glukosa) dan disakarida, sehingga menjadikannya sumber energi yang berharga. Selain itu, madu mengandung nutrisi penting seperti protein, asam amino, vitamin, mineral, dekstrin, pigmen tumbuhan, dan komponen atmosfer. Per 100 gram, madu menyediakan protein, serat, kalsium, fosfor, zat besi, natrium, kalium, tembaga, seng, riboflavin (vitamin B2), niasin (vitamin B3), dan vitamin C. Selain itu, madu juga mengandung mineral, enzim, flavonoid, dan senyawa fenolik, yang berkontribusi terhadap sifat antioksidan—baik enzimatis maupun non-enzimatis. Manfaat kesehatan madu meliputi sifat antibakteri dan antiradangannya, kemampuannya untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh, dan efek antioksidannya, yang semuanya mendukung kesehatan secara keseluruhan.



Gambar 1. Kerangka Pikir Pengaruh Gula Aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) Terhadap Peningkatan Daya Tahan

METODOLOGI

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimental dengan metodologi kuantitatif, yang berfokus pada analisis data numerik untuk mendapatkan wawasan yang bermakna. Desain kuasi-eksperimental membandingkan efek dari dua intervensi yang berbeda pada subjek penelitian. Secara khusus, desain faktorial 2x2 diterapkan, di mana peserta dibagi menjadi dua kelompok – satu kelompok mengonsumsi *Arenga Pinnata* (gula aren) dan kelompok lainnya mengonsumsi *Mel Depuratum* (madu) untuk menilai efeknya pada daya tahan kardiorespirasi.

Tabel 1. Desain Penelitian Faktorial 2x2

Metode pemberian (A)	Pemberian <i>Arenga Pinnata</i> (gula aren) (A1)	Pemberian <i>Mel Depuratum</i> (madu) (A2)
Daya tahan VO2MAX (B)		
VO2MAX tinggi (B1)	A1B1	A2B1
VO2MAX rendah (B2)	A1B2	A2B2

Keterangan:

A1B1: Kelompok Pemain SSB Enam Lingkung FC diberikan pengukuran Vo2Max pada kondisi tanpa diberikan asupan *Arenga Pinnata* (gula aren)

B. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Uji bip digunakan untuk mengukur VO₂Max, di mana peserta berlari mengikuti protokol standar sementara seorang peneliti mencatat tingkat kinerja mereka. Pengumpulan data dilakukan secara manual, dengan peneliti tambahan memverifikasi hasil setiap peserta. Data yang direkam kemudian diproses untuk menentukan nilai VO₂Max. Instrumen uji bip menunjukkan koefisien validitas sebesar 0,408, yang menunjukkan tingkat validitas yang dapat diterima, dan

koefisien reliabilitas sebesar 0,875, yang mengonfirmasi konsistensi dan reliabilitasnya.

C. Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul, beberapa langkah analisis diterapkan:

1. Analisis Statistik Deskriptif: Langkah ini melibatkan meringkas data penelitian, termasuk ukuran sampel, nilai minimum dan maksimum, nilai rata-rata, dan simpangan baku.
2. Uji Normalitas: Dilakukan untuk menilai apakah data mengikuti distribusi normal. Uji Kolmogorov-Smirnov Satu Sampel diterapkan dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Nilai yang lebih besar dari 0,05 menunjukkan distribusi normal, sedangkan nilai di bawah 0,05 menunjukkan data abnormal.
3. Uji Homogenitas: Memastikan bahwa sampel penelitian memiliki varians yang konsisten di seluruh kelompok. Uji Levene dilakukan menggunakan SPSS versi 27. Nilai signifikansi di atas 0,05 mengonfirmasi data homogen, sedangkan nilai di bawah 0,05 menunjukkan data tidak homogen.
4. Pengujian Hipotesis: Beberapa metode statistik diterapkan:
 - Uji T-Sampel Berpasangan: Mengevaluasi efektivitas Arenga Pinnata (gula aren) dan Mel Depuratum (madu) dalam meningkatkan daya tahan kardiorespirasi.
 - Uji Mann-Whitney: Membandingkan efek gula aren dan madu dalam meningkatkan daya tahan.
 - Uji Univariat: Memeriksa potensi interaksi antara gula aren dan madu dalam memengaruhi daya tahan kardiorespirasi pemain sepak bola.

HASIL PENELITIAN AND PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Proses pelatihan terstruktur membagi pemain menjadi dua kelompok: satu kelompok menerima Arenga Pinnata (gula aren), sedangkan kelompok lainnya diberi Mel Depuratum (madu). Studi ini mengukur peningkatan daya tahan kardiorespirasi dan kadar VO_2Max dalam sepak bola, dengan hasil yang disajikan sebagai skor dan dianalisis berdasarkan evaluasi kinerja rata-rata.

Data yang digunakan untuk analisis mencakup penilaian peningkatan daya tahan dan nilai VO_2Max . Pengukuran dilakukan menggunakan instrumen yang tervalidasi (validitas tampilan) dan andal. Data yang dikumpulkan dari setiap kelompok dianalisis setelah menerima perawatan masing-masing. Hasil terperinci disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Data Deskriptif Hasil Penelitian

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Tanpa intervensi kel 1	11	28.00	44.00	35.4545	5.53830
Posttest Tanpa intervensi kel 1	11	30.00	43.00	36.1818	4.66515
Pretest Tanpa intervensi kel 2	11	28.00	41.00	33.3636	4.63191
Posttest Tanpa intervensi kel 2	11	30.00	42.00	35.3636	4.69623

Pretest intervensi gula aren kel 1	11	27.00	40.00	34.0909	3.93585
Posttest intervensi gula aren kel 1	11	38.00	43.00	40.8182	2.04050
Pretest intervensi madu kel 2	11	30.00	44.00	35.2727	4.49646
Pretest Tanpa intervensi kel 1	11	37.00	44.00	40.7273	2.64919
Posttest Tanpa intervensi kel 1	11				

B. Hasil Uji Prasyarat

Sebelum melakukan analisis varians (ANOVA), dilakukan uji prasyarat yang meliputi langkah-langkah berikut:

1. Uji Normalitas: Kenormalan data peningkatan daya tahan kardiorespirasi pemain Sekolah Sepak Bola Enam Lingkung dinilai menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov Satu Sampel pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Ringkasan hasil uji normalitas tersedia dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3. Tes Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest Tanpa intervensi kel 1	.217	11	.157	.905	11	.213
Posttest Tanpa intervensi kel 1	.122	11	.200*	.939	11	.503
Pretest Tanpa intervensi kel 2	.221	11	.141	.852	11	.045
Posttest Tanpa intervensi kel 2	.218	11	.152	.852	11	.045
Pretest intervensi gula aren kel 1	.137	11	.200*	.982	11	.975
Posttest intervensi gula aren kel 1	.264	11	.031	.845	11	.037
intervensi madu 2	.130	11	.200*	.945	11	.576
intervensi madu 2	.168	11	.200*	.891	11	.144

*. This is a lower bound of the true significance.

Lilliefors Significance Correction

>0.05 Maka Data Normal

<0.05 Data Tida Normal

Karena ukuran sampel kurang dari 30 responden, maka digunakan uji Shapiro-Wilk. Jika hasil menunjukkan campuran data normal dan tidak normal, maka dataset dianggap tidak terdistribusi normal. Jika data mengikuti distribusi normal, maka digunakan metode parametrik untuk analisis lebih lanjut. Jika data tidak memenuhi kriteria normalitas, maka digunakan metode nonparametrik. Temuan tersebut menegaskan bahwa sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal, sehingga memungkinkan penggunaan analisis statistik parametrik dalam pengujian hipotesis.

2. Uji Homogenitas Data: Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel memiliki varians yang seragam. Hal ini dinilai menggunakan Uji Levene, dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 27. Hasil uji ini dirangkum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.376	1	86	.541
	Based on Median	.407	1	86	.525
	Based on Median and with adjusted df	.407	1	85.973	.525
	Based on trimmed mean	.387	1	86	.535

>0.05 Maka Data Homogen

<0.05 Data Tidak Homogen

Berdasarkan Uji Levene, yang dilakukan pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$, perhitungan menghasilkan nilai signifikansi 0,535, melebihi ambang batas α sebesar 0,05. Oleh karena itu, data tersebut ditetapkan homogen, yang menegaskan bahwa data tersebut memiliki varians yang konsisten di seluruh sampel.

C. Hasil Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi hipotesis penelitian yang diajukan. Beberapa metode statistik digunakan untuk menganalisis data:

- Uji T Sampel Berpasangan: Uji ini menilai dampak Arenga Pinnata (gula aren) dan Mel Depuratum (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pemain sepak bola.
- Uji Mann-Whitney: Uji ini membandingkan efek Arenga Pinnata dan Mel Depuratum dalam meningkatkan daya tahan kardiorespirasi.
- Uji Univariat: Uji ini mengevaluasi potensi interaksi antara Arenga Pinnata dan Mel Depuratum dalam meningkatkan tingkat daya tahan.

Temuan Utama

1. Hasil pengujian hipotesis menegaskan bahwa Arenga Pinnata (gula aren) dan Mel Depuratum (madu) memengaruhi peningkatan daya tahan kardiorespirasi pemain sepak bola secara positif

Hipotesis pertama, yang menyatakan bahwa konsumsi Arenga Pinnata dan Mel Depuratum akan memengaruhi daya tahan kardiorespirasi secara signifikan, didukung oleh analisis. Data deskriptif dari Uji-T Sampel Berpasangan disajikan di bawah ini:

Tabel 5. Data Deskriptif Pretest dan Posttest Pemberian Arenga Pinnata (Gula Aren) dan Mel Depuratum (Madu Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETESA1	35.5	11	5.53830	1.66986
	POSTTESTA1	36.2	11	4.66515	1.40660
Pair 2	PRETESTB1	33.4	11	4.63191	1.39657
	POSTTESTB1	35.4	11	4.69623	1.41597
Pair 3	PRETESTA2	34.1	11	3.93585	1.18670
	POSTTESTA2	40.8	11	2.04050	.61523
Pair 4	PRETESTB2	35.3	11	4.49646	1.35573
	POSTTESTB2	40.7	11	2.64919	.79876

Berdasarkan hasil di atas, nilai rata-rata (mean) untuk berbagai kelompok adalah sebagai berikut:

- Kelompok A1: Pretest sebesar 35,5 dan posttest sebesar 36,2.
- Kelompok B1: Pretest sebesar 33,4 dan posttest sebesar 33,4.
- Kelompok A2: Pretest sebesar 34,1 dan posttest sebesar 40,8.
- Kelompok B2: Pretest sebesar 35,5 dan posttest sebesar 40,7.

Hasil uji statistik untuk kelompok yang tidak menerima intervensi menunjukkan nilai signifikansi sebagai berikut:

- Kelompok A1: Asymp. Sig (2-tailed) = 0,668 (>0,05).
- Kelompok B1: Asymp. Sig (2-tailed) = 0,098 (>0,05).

Tabel 6. Hasil Uji Paired Sampels Test Data Pretest dan Posttest Pemberian Arenga Pinnata (Gula Aren) dan Mel Depuratum (Madu)

Paired Samples Test								
		Paired Differences					t	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
					Lower	Upper		
PRETESA1 - POSTTESTA1	-.72727	5.46060	1.64643	-4.39576	2.94121	-.442	10	.668
PRETESTB1 - POSTTESTB1	-2.00000	3.63318	1.09545	-4.44080	.44080	-1.826	10	.098
PRETESTA2 - POSTTESTA2	-6.72727	3.92660	1.18391	-9.36520	4.08935	-5.682	10	.000
PRETESTB2 - POSTTESTB2	-5.45455	3.20511	.96638	-7.60777	3.30132	-5.644	10	.000

Karena nilai signifikansi tersebut melebihi 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest pada kelompok yang tidak diberi gula aren atau madu. Sebaliknya, pada kelompok yang diberi intervensi didapatkan hasil sebagai berikut:

- Kelompok A2 (gula aren): Asymp. Sig (2-tailed) = 0,00 (<0,05).

b. Kelompok B2 (madu): Asymp. Sig (2-tailed) = 0,00 (<0,05).

Nilai signifikansi di bawah 0,05 menunjukkan adanya perbedaan yang cukup besar antara skor pretest dan posttest setelah mengonsumsi gula aren dan madu. Oleh karena itu, hipotesis tersebut didukung:

1. Perbedaan Pengaruh Gula Aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi

Hipotesis kedua menyatakan bahwa terdapat perbedaan pengaruh gula aren dan madu terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pemain sepak bola. Hipotesis ini diuji menggunakan Uji Mann-Whitney, dengan hasil yang disajikan di bagian berikut:

Tabel 7. Hasil Analisis Data Perbedaan Pengaruh Antara Pemberian *Arenga Pinnata* (Gula Aren) dan *Mel Depuratum* (Madu) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi

Test Statistics ^a	
	hasil vo2max
Mann-Whitney U	59.500
Wilcoxon W	125.500
Z	-.066
Asymp. Sig. (2-tailed)	.947
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.949 ^b
a. Grouping Variable: pemberian gula aren	
b. Not corrected for ties.	

Berdasarkan hasil uji statistik, nilai Asymp. Sig (2-tailed) sebesar 0,947 (>0,05) yang menunjukkan bahwa hipotesis ditolak. Artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pengaruh gula aren dan madu terhadap kadar VO₂Max pemain sepak bola.

2. Interaksi Gula Aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) dalam Meningkatkan Daya Tahan Kardiorespirasi

Hipotesis ketiga menunjukkan adanya interaksi antara pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) dalam meningkatkan daya tahan kardiorespirasi pemain sepak bola. Hasil analisis univariat untuk menguji interaksi tersebut disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Analisis Data Pemberian *Arenga Pinnata* (Gula Aren) dan *Mel Depuratum* (Madu) Terhadap Level Vo2 Max Pada Pemain Sepakbola
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: VO2MAX

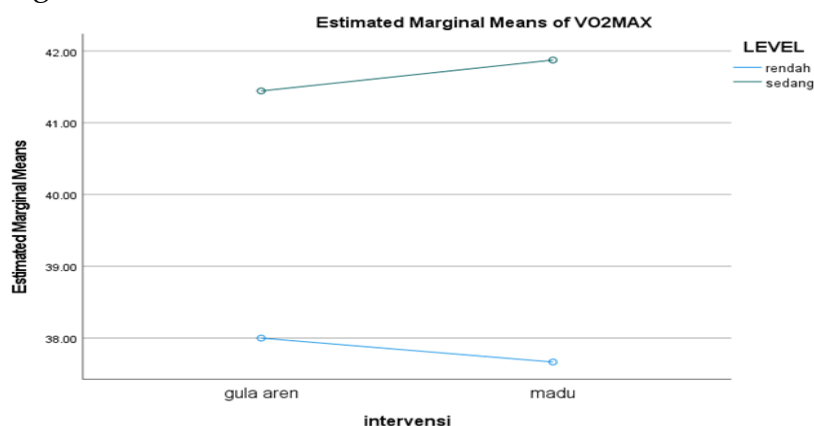
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	58.100 ^a	3	19.367	6.484	.004
Intercept	23635.247	1	23635.247	7913.015	.000
Intervensi	.009	1	.009	.003	.957
LEVEL	54.762	1	54.762	18.334	.000
intervensi * LEVEL	.546	1	.546	.183	.674
Error	53.764	18	2.987		

Total	36685.000	22			
Corrected Total	111.864	21			

a. R Squared = .519 (Adjusted R Squared = .439)

Berdasarkan hasil uji interaksi dari Tests of Between-Subjects Effects, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,674 ($>0,05$). Hal ini menunjukkan adanya interaksi antara asupan gula aren dan madu dalam meningkatkan $VO_2\text{Max}$ pemain SSB Enam Lingkung FC. Dengan demikian, hipotesis ketiga diterima.

Grafik hasil uji interaksi analisis univariat mengenai pengaruh gula aren dan madu terhadap peningkatan $VO_2\text{Max}$ pemain SSB Enam Lingkung FC dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Grafik Interaksi Antara Arenga Pinnata (Gula Aren) dan Mel Depuratum (Madu) Berdasarkan Nilai $VO_2\text{Max}$

D. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Pengaruh Pemberian Gula Aren (Arenga Pinnata) dan Madu (Mel Depuratum) terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi Pemain Sepak Bola

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara asupan gula aren dan madu terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pemain sepak bola. Hasil uji t sampel berpasangan menunjukkan bahwa kelompok A1: 0,668 ($>0,05$) dan kelompok B1: 0,098 ($>0,05$), Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengukuran pretest dan posttest pada kelompok yang tidak diberikan gula aren dan madu.

Di sisi lain, pada kelompok intervensi: kelompok A2 (gula aren): Sig (2-tailed) = 0,00 ($<0,05$) dan kelompok B2 (madu): Sig (2-tailed) = 0,00 ($<0,05$) hasil ini mengonfirmasi adanya perbedaan yang signifikan antara skor pretest dan posttest untuk kelompok yang mengonsumsi gula aren dan madu. Analisis nilai rata-rata pretest dan posttest menunjukkan peningkatan dari 34,1 menjadi 40,8 pada Kelompok A2 dan dari 35,3 menjadi 40,8 pada Kelompok B2.

Sebuah penelitian oleh Sari & Yulianti (2020) mendukung temuan ini, yang menyatakan bahwa gula aren dapat meningkatkan kinerja atletik karena senyawa bermanfaatnya, termasuk antioksidan dan tiamin. Selain itu, gula aren juga kaya akan zat gizi mikro esensial seperti tiamin, asam nikotinat, riboflavin, niasin, asam

askorbat, vitamin C, vitamin B12, vitamin A, vitamin E, asam folat, dan mineral (Maryani, 2021).

2. Perbedaan Efek Arenga Pinnata (Gula Aren) dan Mel Depuratum (Madu) terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi Pemain Sepak Bola

Hasil uji Mann-Whitney yang dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,957. Karena nilai signifikansi yang diperoleh (sig_0) lebih kecil dari taraf signifikansi ambang batas (sig_t), maka hipotesis nol (H_0) ditolak. Selain itu, nilai F sebesar 0,003 lebih besar dari nilai F tabel sebesar 3,05, mendukung penerimaan hipotesis dan menegaskan adanya efek yang signifikan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa efek gula aren dan madu dalam meningkatkan daya tahan kardiorespirasi adalah 0,003 pada taraf F. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara efek mengonsumsi gula aren dengan madu terhadap peningkatan daya tahan. Baik gula aren maupun madu berfungsi sebagai sumber energi yang mendukung aktivitas fisik dengan mempertahankan kadar energi sebelum dan selama berolahraga. Madu mengandung karbohidrat indeks glikemik rendah dan fruktosa, yang diserap lebih lambat, sehingga memperpanjang ketersediaan energi dan meningkatkan kinerja olahraga berbasis daya tahan (Tanuwijaya, 2017). Selain itu, madu kaya akan karbohidrat sederhana, dengan komposisi 79,8% monosakarida dan 17% air (Nanda et al., 2015). Konsentrasi karbohidrat dalam madu mencapai 65%, yang sebagian besar terdiri dari gula pereduksi seperti fruktosa dan galaktosa (Tanuwijaya, 2017).

Baik gula aren maupun madu menyediakan energi esensial, terutama dalam bentuk glukosa, tetapi keduanya diserap secara perlahan daripada langsung larut dalam tubuh. Karakteristik ini memungkinkan gula aren mempertahankan kadar energi lebih lama tanpa menyebabkan fluktuasi gula darah yang tiba-tiba, menjadikannya pilihan yang lebih aman bagi penderita diabetes. Selain sifatnya yang menyediakan energi, gula aren juga menawarkan manfaat kesehatan. Untuk setiap 100 gram, gula aren mengandung 4 mg zat besi, 9 mg kalsium, karoten, dan laktoflavin. Lebih jauh lagi, kandungan gulanya lebih rendah daripada gula rafinasi, sehingga menjadikannya alternatif yang lebih baik bagi penderita diabetes atau individu yang ingin mengurangi kadar lemak jenuh dalam makanan mereka.

3. Interaksi Antara Gula Aren dan Madu dalam Meningkatkan Daya Tahan Pemain Sepak Bola

Analisis univariat yang dilakukan pada tingkat signifikansi 0,05 menghasilkan nilai signifikansi 0,674. Karena $sig_0 < sig_t$, hipotesis nol (H_0) ditolak, yang mengonfirmasi adanya interaksi signifikan antara pemberian gula aren dan madu dalam meningkatkan daya tahan kardiovaskular dan paru-paru. Selain itu, nilai F sebesar 0,183 melebihi nilai tabel F sebesar 3,05, yang selanjutnya mendukung kesimpulan bahwa interaksi ini memiliki dampak yang berarti dalam meningkatkan daya tahan kardiorespirasi pemain.

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kadar VO_2Max dalam kelompok eksperimen (yang menerima madu) meningkat dari rata-rata 36,67 menjadi 38,60. Sebaliknya, kelompok kontrol menunjukkan sedikit penurunan, dari 36,24 menjadi 36,11. Hasil uji t berpasangan menunjukkan peningkatan yang signifikan

secara statistik ($p = 0,003$), sejalan dengan penelitian Rusip (2006). Penelitiannya menunjukkan bahwa mengonsumsi minuman dengan karbohidrat 6–8% selama latihan atau kompetisi dapat meningkatkan performa dengan menunda kelelahan. Minuman olahraga yang mengandung karbohidrat berkontribusi pada peningkatan kebugaran, hidrasi, dan pengisian ulang energi, membantu atlet mempertahankan performa mereka untuk durasi yang lebih lama. Meskipun minuman tersebut tidak sepenuhnya menghilangkan kelelahan, minuman tersebut secara efektif memperlambat timbulnya kelelahan selama aktivitas fisik yang berat.

Selain itu, Andani & Widyastuti (2017) menekankan bahwa karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi utama bagi atlet selama berolahraga. Mengonsumsi karbohidrat yang cukup membantu menjaga kadar glukosa darah dan mempertahankan metabolisme karbohidrat, yang pada akhirnya mendukung daya tahan selama 30–60 menit. Karbohidrat menyediakan asupan kalori utama bagi sebagian besar populasi global, terutama di negara-negara berkembang. Menurut Festi (2018), karbohidrat dalam makanan berfungsi sebagai sumber bahan bakar yang bekerja paling cepat bagi tubuh, terutama saat cadangan energi rendah. Demikian pula, Ginting (2017) menyoroti bahwa karbohidrat – termasuk glukosa, fruktosa, dan sukrosa – sangat efektif dalam meningkatkan penyerapan energi dan mengoptimalkan oksidasi karbohidrat. Efek ini sangat bermanfaat bagi atlet, karena meningkatkan daya tahan dan memperpanjang kinerja latihan.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

A. Kesimpulan

Berdasarkan temuan dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada kelompok yang tidak menerima intervensi gula aren dan madu, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretes dan pascates. Namun, pada kelompok intervensi, nilai sig (2-tailed) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, dengan kelompok gula aren (A2) memperoleh skor $0,00 < 0,05$ dan kelompok madu (B2) juga memperoleh skor $0,00 < 0,05$. Hal ini menegaskan bahwa intervensi tersebut memberikan pengaruh yang nyata pada hasil pascates.
2. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam dampak gula aren dan madu terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pemain sepak bola. Analisis statistik mendukung hal ini, karena nilai asimp. sig. (2-tailed) sebesar $0,947 > 0,05$ menunjukkan tidak adanya variasi yang signifikan antara kedua intervensi tersebut.
3. Terdapat interaksi antara pemberian Arenga Pinnata (gula aren) dan Mel Depuratum (madu) dalam meningkatkan daya tahan kardiorespirasi pemain SSB Enam Lingkung FC.

B. Implikasi

Hasil penelitian mengenai efek gula aren dan madu terhadap daya tahan kardiorespirasi pemain sepak bola memiliki beberapa implikasi penting:

1. Menyoroti manfaat gula aren dan madu dalam mendukung performa latihan dan kompetisi, karena keduanya dapat berkontribusi pada peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepak bola.

2. Memberikan rekomendasi bagi pelatih untuk tetap fokus pada program latihan fisik sekaligus mempertimbangkan gula aren atau madu sebagai sumber energi tambahan untuk meningkatkan daya tahan.
3. Memberikan kontribusi pada pemahaman yang lebih luas tentang peran asupan energi tambahan selama latihan dan pertandingan sepak bola. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi temuan ini secara lebih mendalam dan mempertimbangkan faktor-faktor tambahan yang dapat memengaruhi peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepak bola.

PENELITIAN LANJUTAN

Penelitian ini masih mempunyai keterbatasan sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan topik Pengaruh Pemberian Gula Aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain Sekolah Sepakbola Enam Lingkung guna menyempurnakan penelitian ini dan menambah wawasan bagi pembaca

DAFTAR PUSTAKA

- Andani, S. A., & Widyastuti, N. (2017). Pengaruh Pemberian Jus Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) Terhadap Nilai Vo_{2max} Atlet Sepak Bola Di Gendut Dony Training Camp (Gdtc) Salatiga. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal Of Nutrition)*, 5(2), 68–74.
- Festi, P. (2018). *Buku Ajar Gizi dan Diet*. UMSurabaya Publishing.
- Ginting, A. A. (2017). Konsumsi Pisang Ambon Pada Aktivitas Fisik Submaksimal Meningkatkan Kadar Glukosa Darah. *HELPER: Jurnal Bimbingan Dan Konseling*, 34(2), 47–52.
- Jarkasih, I., & Fardi, A. (2020). Pengaruh Pemberian Gula Aren dalam Latihan Daya Tahan terhadap Kapasitas VO_2 Max SSB Tan Malaka. *Jurnal Patriot*, 2(1), 301–314. <https://doi.org/10.24036/patriot.v2i1.548>
- Maryani, Y. (2021). Identifikasi Unsur Makro (Sukrosa, Glukosa, Dan Fruktosa) Serta Unsur Mikro (Mineral Logam Dan Antioksidan) Pada Produk Gula Aren, Gula Kelapa, Dan Gula Tebu (H. Irmansyah, Ed.; 1; Vol. 1, Issue 1, pp. 35–50). <http://untirta.ac.id/isdb/>
- Nanda, P. B., Radiati, L. E., & Air, R. D. P. K. (2015). Glukosa dan Fruktosa pada Madu Karet dan MaduSonokeling. *Universitas Brawijaya*, 24.
- Rusip, G. (2006). Pengaruh Pemberian Minuman Berkarbohidrat Berelektrolit Dapat Memperlambat Kelelahan Selama Berolahraga. *Majalah Kedokteran Nusantara*, 39(1), 35–41.
- Sari, S. N., & Yulianti, A. (2020). Intervensi Minuman Cokelat Terhadap Kekuatan Otot Atlet Futsal Di Politeknik Negeri Jember. *HARENA J Gizi*, 1(1), 31–40.
- Tanuwijaya, R. R. (2017). Pengaruh Latihan Jogging dengan Pemberian Air Kurma dan Air Gula Merah terhadap Kebugaran Jasmani Siswa Klub Sepak Bola Remaja. *Universitas Sebelas Maret*.