

**PENGARUH PEMBERIAN GULA AREN (*ARENGA PINNATA*) DAN
MADU (*MEL DEPURATUM*) TERHADAP PENINGKATAN DAYA
TAHAN KARDIORESPIRASI PADA PEMAIN SEKOLAH
SEPAKBOLA ENAM LINGKUNG**



Oleh:
SHILFANA MARZA
NIM: 21611251031

Tesis ini ditulis ntuk memenuhi sebagai persyaratan
guna memperoleh gelar Magister Olahraga

FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2025

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH PEMBERIAN GULA AREN (*ARENGA PINNATA*) DAN
MADU (*MEL DEPURATUM*) TERHADAP DAYA TAHAN
KARDIORESPIRASI PADA PEMAIN SEKOLAH
SEPAKBOLA ENAM LINGKUNG



Telah disetujui untuk dipertahankan di depan Tim Pengaji Tesis
Fakultas Ilmu Keolahragan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 02 Desember 2024

Koordinator Program Studi

Dr. Dwi Kurnianto Pambudi, M.Or.
NIP. 199107272023211026

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Cerika Rismayanti, M.Or
NIP. 198301272006042001

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PEMBERIAN GULA AREN (*ARENGA PINNATA*) DAN MADU (*MEL DEPURATUM*) TERHADAP DAYA TAHAN KARDIORESPIRASI PADA PEMAIN SEKOLAH SEPAKBOLA ENAM LINGKUNG

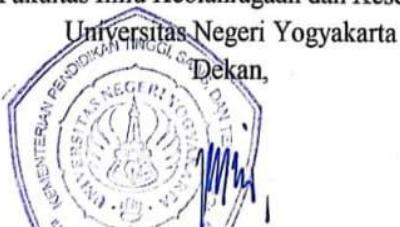
TESIS

SHILFANA MARZA
NIM 21611251031

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan
Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 13 Desember 2024

TIM PENGUJI		
Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. Sumaryanti, M.S. (ketua/penguji)		13 Desember 2024
Dr. Rina Yuliana, M.Or. (Sekretaris/Penguji)		13 Desember 2024
Dr. Atikah Rahayu, M.P.H. (Penguji Utama)		13 Desember 2024
Prof. Dr. Cerika Rismayanti, M.Or (Pembimbing/Penguji)		13 Desember 2024

Yogyakarta 24 Januari 2025
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan



Dr. Hedi Ardiyanto Hermawan, M.Or
NIP. 197702182008011002

PERYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Shilfana Marza

Nomor Mahasiswa : 21611251031

Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Judul : Pengaruh Pemberian Gula Aren (*Arenga Pinnata*) Dan Madu (*Mel Depuratum*) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain Sekolah Sepakbola Enam Lingkung

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 02 Desember 2024

Penulis



Shilfana Marza

Nim. 2161125103

ABSTRAK

Shilfana Marza: Pengaruh Pemberian Gula Aren (*Arenga Pinnata*) Dan Madu (*Mel Depuratum*) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain Sekolah Sepakbola Enam Lingkung. **Tesis. Yogyakarta: Magister Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta, 2025.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) Pengaruh Pemberian Gula aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain SSB Enam Lingkung, (2) perbedaan pengaruh pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain SSB Enam Lingkung, (3) interaksi pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*) terhadap daya tahan pemain SSB Enam Lingkung.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan 2×2 faktorial. Jumlah sampel dalam penelitian ini ialah 22 orang yang dipilih secara purposive sampling yang dipertimbangkan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Instrumen untuk mengukur daya tahan menggunakan *multistage* atau *bleep test* (ml/kg/BB/menit). Data dianalisis menggunakan uji paired sampel t-test dan uji Mann Whitney dengan taraf signifikansi 0.05.

Hasil penelitian didapatkan sebagai berikut: (1) Terdapat pengaruh pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola dengan sing $0.00 < 0.05$, (2) tidak terdapat perbedaan pengaruh yang nyata antara pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola $\text{asymp.sig. (2-tailed)} > 0.05$, (3) tidak terdapat interaksi antara pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) dengan nilai sig $0.674 > 0.05$.

Kata Kunci: Gula aren (*Arenga Pinnata*), Madu (*Mel Depuratum*), Daya Tahan Kardiorespirasi, Sepak Bola.

ABSTRACT

Shilfana Marza: Effect of Giving Palm Sugar (Arenga Pinnata) and Honey (Mel Depuratum) towards the Increasing Cardiorespiratory Endurance of Players from Sekolah Sepakbola Enam Lingkung. **Thesis. Yogyakarta: Master Program of Sport, Faculty of Sport and Health Sciences, Universitas Negeri Yogyakarta, 2025.**

This research aims to ascertain (1) the effect of giving palm sugar (Arenga Pinnata) and honey (Mel Depuratum) towards the increasing cardiorespiratory endurance of players from Sekolah Sepakbola Enam Lingkung (Enam Lingkung Football School, (2) the differential effects of palm sugar (Arenga Pinnata) and honey (Mel Depuratum) on the increasing of cardiorespiratory endurance of SSB Enam Lingkung players, and (3) the interaction between the giving of palm sugar (Arenga Pinnata) and honey (Mel Depuratum) towards endurance of SSB Enam Lingkung players.

This research used an experimental design characterized by a 2 x 2 factorial structure. This research had 22 participants selected by using purposive sampling, adhering to specified inclusion and exclusion criteria. The device for assessing endurance employed a multistage or bleep test (ml/kg/BB/minute). The data were evaluated by utilizing a paired sample t-test and a Mann-Whitney test, with a significance threshold of 0.05.

The findings of research are as follows: (1) the giving of palm sugar and honey significantly enhances cardiorespiratory endurance of the football players, with a significance level of $0.00 < 0.05$. (2) There is no significant difference in the effects of palm sugar versus honey on cardiorespiratory endurance of the football players, with an asymptotic significance (2-tailed) of $0.947 > 0.05$. (3) There is no interaction between the giving of palm sugar and honey, with a significance value of $0.674 > 0.05$.

Keywords: Palm sugar (Arenga Pinnata), Honey (Mel Depuratum), Cardiorespiratory Endurance, Football.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat merampungkan tesis yang berjudul “Pengaruh Pemberian Gula Aren (*Arenga Pinnata*) Dan Madu (*Mel Depuratum*) Terhadap Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain Sekolah Sepakbola Enam Lingkung” dengan baik.

Penulis menyadari dengan penuh kesadarn, bahwa dalam penulisan tesis ini dapat terselesaikan berkat bantuan berbagai pihak. Ucapan terimakasih penulis kepada ibu Prof. Dr. Cerika Rismayanti, M.Or., selaku pembimbing tesis ini, dengan arahan dan bimbingan dari memulai hingga meyelesaikan tesis ini. Selain itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sumariyanto, M.Kes. selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta (UNY).
2. Dr. Hedi Ardiyanto Hermawan, M.Or. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan (FIKK) UNY yang telah memberikan persetujuan penulisan tugas akhir tesis ini.
3. Dr. Sulistiyono, S.Pd, M.Pd. Selaku Koordinator Program Studi (Prodi) S2 Ilmu Keolahragaan.
4. Seluruh Dosen Penguji atas saran dan masukan bagi penulisan tugas akhir tesis ini.
5. Seluruh Bapak Ibu Dosen dan Staf Karyawan FIKK UNY

Semoga semua ilmu dan bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat serta mendapatkan balasan yang terbaik dari

Allah SWT. Tesis ini diharapkan menjadi informasi yang bermanfaat bagi saya, pembaca, dan pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 02 Desember 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Shilfana Marza".

Shilfana Marza

Nim. 21611251031

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Pembatasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Kajian Teori	12
1. Daya tahan.....	12
2. Jenis daya tahan.....	13
3. Volume oxygen maksimal (<i>VO₂ Max</i>)	17
4. Sistem Energi	18
5. Program Latihan.....	22

6. Gula Aren (<i>Arenga Pinnata</i>).....	24
7. Madu (<i>Mel Depuratum</i>)	29
B. Kajian Penelitian Yang Relevan	32
C. Kerangka Pikir	36
D. Hipotesis Penelitian.....	39
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
A. Jenis Penelitian.....	41
B. Tempat dan Waktu Penelitian	42
1. Tempat Penelitian.....	42
2. Waktu Penelitian	42
C. Populasi dan Sampel	42
1. Populasi	42
2. Sampel.....	43
D. Defenisi Operasional.....	44
E. Tahap Perlakuan.....	46
F. Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	48
1. Instrumen Penelitian.....	48
2. Teknik Pengumpulan Data.....	51
G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	51
H. Teknik Analisis Data.....	52
1. Uji statistik deskriptif	52
Analisis data deskriptif terkait data jumlah sampel, data minimum, maximum, mean dan standar deviasi.	52
2. Uji Normalitas.....	52
3. Uji Homogenitas	52

4. Uji Hipotesis	53
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
A. Deskripsi Hasil Penelitian	54
B. Hasil Uji Prasyarat	55
1. Uji Normalitas	55
2. Uji Homogenitas Data.....	57
C. Hasil Uji Hipotesis	57
D. Pembahasan Hasil Penelitian	62
E. Keterbatasan Penelitian	71
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	73
A. Simpulan	73
B. Implikasi.....	74
C. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	81
RIWAYAT HIDUP	103

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Desain Penelitian Faktorial 2x2	41
Tabel 2. VO2Max Untuk Putra	50
Tabel 3. Penilaian VO2Max.....	50
Tabel 4. Data deskriptif hasil Penelitian	55
Tabel 5. Uji Normalitas Data	56
Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas.....	57
Tabel 7. Data deskriptif pretest dan postteest pemberian <i>Arenga Pinnata</i> (gula aren) dan <i>Mel Depuratum</i> (madu)	58
Tabel 8. Hasil uji paired sampels test data pretest dan postteest pemberian <i>Arenga Pinnata</i> (gula aren) dan <i>Mel Depuratum</i> (madu).....	59
Tabel 9. Hasil analisis data perbedaan pengaruh antara pemberian <i>Arenga Pinnata</i> (gula aren) dan <i>Mel Depuratum</i> (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi	60
Tabel 10. Hasil analsisis data pemberian <i>Arenga Pinnata</i> (gula aren) dan <i>Mel Depuratum</i> (madu) terhadap level vo2 max pada pemain sepakbola.	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistem Energi Aerobik dan Anaerobik.....	21
Gambar 2. Kerangka Pikir Pengaruh Gula Aren (<i>Arenga Pinnata</i>) dan Madu (<i>Mel Depuratum</i>) Terhadap Peningkatan Daya Tahan.....	39
Gambar 3. Tahap Perlakuan Pertama.....	47
Gambar 4. Tahap Perlakuan Kedua	47
Gambar 5. Tes Multistage	48
Gambar 6. Grafik interaksi antara <i>Arenga Pinnata</i> (gula aren) dan <i>Mel Depuratum</i> (madu) berdasarkan nilai VO2 Max.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat izin penelitian	82
Lampiran 2. Data penelitian	83
Lampiran 3. Data 2 Tes Kemampuan Vo2max.....	84
Lampiran 4. Statistik Penelitian	86
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	99

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan dari masa ke masa olahraga semakin meningkat, mulai dari pelaksanaan hingga peraturannya. Setiap olahraga memiliki ciri khas masing-masing dan ke unikan dari setiap cabang olahraga tersebut, karena itu kita harus memiliki wawasan dan mengikuti perkembangan IPTEK. Peraturan pemerintah UU RI No. 3 Pasal 74 Tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional, bahwa: “Pemerintah, Pemerintah daerah, dan/ atau masyarakat dapat membentuk lembaga penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan yang bermanfaat untuk memajukan pembinaan dan pengembangan olahraga nasional.

Olahraga adalah aktivitas fisik yang dilakukan secara terencana dan terstruktur dengan tujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan kesehatan dan kebugaran fisik, serta meningkatkan keterampilan dan performa. Olahraga dapat melibatkan berbagai bentuk aktivitas, mulai dari latihan kekuatan dan ketahanan hingga aktivitas yang lebih santai. Olahraga dibagi menjadi dua jenis yaitu olahraga aerobik dan olahraga anaerobik. Olahraga anareobik mengacu pada penggunaan energi tanpa pasokan oksigen seperti :angkat beban dan sprint, Sedangkan olahraga aerobik mengacu pada kemampuan menyerap oksigen sepenuhnya dalam tubuh selama Latihan dan oleharag, aktivitas olahraga ini meliputi: basket,lari jarak jauh, renang, bersepeda, dan sepakbola (Romas & Sharma, 2022) & (L. Cheng & Nie, 2022).

Sepakbola adalah permainan yang banyak digemari dari kalangan muda hingga kalangan lanjut usia. Sepakbola merupakan permainan beregu yang

dimainkan oleh dua tim, yang masing-masing timnya dimainkan oleh sebelas sebanyak-banyaknya. Lamanya waktu yang dihabiskan adalah dua kali empat puluh lima menit (90 menit). Sepakbola ini merupakan masuk kedalam jenis olahraga aerobik, karna memakan waktu yang lama sehingga membutuhkan energi yang banyak. Sepakbola merupakan olahraga aerobik yang efektif dan kompleks karena melibatkan aktivitas fisik berkelanjutan dengan intensitas tinggi yang meningkatkan detak jantung dan kapasitas paru-paru.

Kondisi fisik yang perlu dimiliki pemain sepakbola diantaranya adalah daya tahan aerobik. Komponen kondisi fisik yang penting dalam permainan sepakbola adalah daya tahan. Permainan sepakbola yang memakan waktu sembilan puluh menit pemain harus memiliki kemampuan daya tahan yang baik agar mendapatkan permainan yang maksimal. Jika daya tahan pemain sepakbola tidak bagus maka akan mudah merasa lelah (Castillo et al., 2021). Daya tahan merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang sangat berpengaruh untuk para atlet khususnya pemain sepakbola, karena daya tahan adalah kemampuan kerja otot atau organ tubuh dalam jangka waktu tertentu(Altmann et al., 2020). Daya tahan dalam sepakbola bukan hanya dilihat dari daya tahan otot saja tetapi juga dilihat dari daya tahan kardiorespirasi juga (Muryadi et al., 2023). Daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan tubuh untuk terus beraktivitas fisik dalam jangka waktu yang lama dengan efisiensi yang tinggi. Daya tahan kardiorespirasi melibatkan sistem jantung, paru-paru, dan sistem peredaran darah. Daya tahan kardiorespirasi mengacu pada kemampuan jantung dan paru-paru untuk menyalurkan oksigen ke otot-otot yang bekerja selama aktivitas fisik berkelanjutan, yang merupakan indikator penting

kesehatan fisik. Daya tahan kardiorespirasi biasanya diukur di laboratorium dengan penyerapan oksigen maksimum (VO_2Max) (J.-C. Cheng et al., 2019).

Aktivitas permainan sepakbola dengan kemampuan daya tahan sering dihubungkan dengan aktivitas ketahanan kardiorespirasi (VO_2Max), karena olahraga sepak bola yang termasuk kedalam jenis olahraga kebugaran aerobik yang menunjukkan rata-rata energi maksimal yang ditimbulkan oleh sistem energi aerobik. $VO_2 Max$ merupakan kapasitas aerobik maksimal biasanya dinyatakan sebagai *maximal oxygen uptake* ($VO_2 Max$). Menurut Rahmad dalam Jarkasih dan Fardi (2020 : 304) cara meningkatkan $VO_2 Max$ melalui latihan sepakbola tergantung tujuan dan kegunaan olahraga itu sendiri. Melakukan latihan dalam sepakbola dapat dilakukan dengan latihan kesegaran aerobik.

Durasi bertanding dalam Sepakbola yang memakan waktu relatif lama, dalam pertandingan sepakbola banyak hal yang dilakukan para pemain untuk menjaga daya tahan, tidak hanya dilihat dari segi latihan saja tetapi dari segi gizi juga. Konsumsi zat gizi yang tepat dapat memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan performa seorang pemain (Aguinaga-Ontoso et al., 2023).

Pemberian kombinasi Latihan dan zat gizi yang cukup dapat membuat performa olahraga menjadi lebih baik (Shahab et al., 2024). Saat atlet melakukan latihan atau pertandingan Tingkat metabolism dan konsumsi energi meningkat secara dramatis pada pemain sepak bola, dengan begitu nutrisi memegang peranan penting pada pemain sepak bola, asupan nutrisi yang masuk seperti makronutrien, mikronutrien dan serat merupakan aspek penting dalam memenuhi kebutuhan nutrisi atlet sepak bola. Pada saat pertandingan zat gizi makro sangat dibutuhkan

dalam memnuhi energi yang akan dipakai, zat gizi makro tersebut diantaranya adalah karbohidrat, protein, dan lemak (El Gezrey & Abdelhaliem, 2018). García-Rovés et al (2014) mengusulkan kebutuhan karbohidrat pada atlet yang Latihan dengan intensitas sedang sebanyak 5-7 g/kg masa tubuh/hari untuk Latihan sedang dan tuntutan kompetitif, sedangkan pada intensitas latihan yang tinggi membutuhkan asupan karbohidrat menjadi 7-10 g/kg masa tubuh/hari untuk laki-laki. Konsumsi karbohidrat saat sebelum latihan dapat meningkatkan konsentrasi glikogen otot, menunda timbulnya kelelahan, dan meningkatkan kinerja fisik.

Menurut Rizky (2022) karbohidrat merupakan salah satu zat gizi yang direkomendasikan untuk dikonsumsi oleh pemain guna mendukung kebutuhan energi selama latihan dan pertandingan. Seorang pemain dianjurkan untuk minum minuman yang mengandung elektrolit serta karbohidrat. Minuman ini dapat diberikan pada saat selama dan setelah latihan atau selama pertandingan. Pemberian minuman karbohidrat 6-8% selama latihan atau pertandingan dapat membantu meningkatkan performa pemain dengan menunda kelelahan (Daulay, 2022).

Karbohidrat merupakan sumber energi utama yang memiliki peranan penting untuk seorang pemain dalam melakukan olahraga. energi berupa ATP diambil dari karbohidrat yang terdapat dalam tubuh berupa glukosa dan glikogen yang disimpan dalam otot dan hati. Penggunaan sumber energi utama adalah glukosa dalam darah yang berlangsung beberapa menit, selanjutnya tubuh mengguakan glikogen otot dan hati. Glikogen pada otot digunakan langsung oleh otot untuk menghasilkan energi, sedangkan glikogen hati berubah menjadi glukosa

dan masuk ke peredaran darah selanjutnya digunakan oleh otot (Silitonga et al., 2022)..

Pemberian karbohidrat selama olahraga sepakbola berfungsi sebagai penyediaan glukosa sebagai sumber energi yang dapat mencegah terjadinya hipoglikemia. Cairan dan karbohidrat dibutuhkan oleh pemain selama latihan untuk mempertahankan kebugaran jasmani dan mencegah terjadinya dehidrasi. Selain itu, pemberian minuman karbohidrat bertujuan untuk melepaskan dahaga, dan mempercepat rehidrasi serta pengisian energi kembali. Selama melakukan olahraga, seseorang diwajibkan untuk selalu menjaga ketersediaan energi (glukosa) yang ada di dalam darah. Suatu usaha untuk selalu mempertahankan ketersediaan energi yaitu dengan mengonsumsi minuman melakukan aktivitas olahraga (Daulay, 2022). Seorang pemain yang mengonsumsi minuman/ makanan yang mengandung karbohidrat dapat meningkatkan performa, sebab karbohidrat merupakan sumber energi yang dibutuhkan oleh tubuh. Salah satu bahan makanan yang mengandung karbohidrat adalah gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*), madu dan gula aren mendukung daya tahan kardiorespirasi dengan memberikan energi yang stabil, mendukung kesehatan sistem kardiovaskular dan pernapasan, serta mempercepat pemulihan setelah latihan dan itu membuat madu dan gula aren lebih efektif untuk meningkatkan daya tahan kardiorespirasi .

Gula aren (*Arenga Pinnata*) memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik dibandingkan dengan gula dengan sumber yang lain (gula tebu, gula bit). Menurut Sari dkk (2015 : 51) gula aren memiliki nilai indeks glikemik yang lebih rendah yaitu sebesar 35 sedangkan pada gula pasir indeks glikemik 58. Menurut Alawi

dan Ray (2019 : 21) beberapa kandungan mikronutrien dalam gula aren yang baik untuk tubuh adalah thiamine, nicotinic acid, riboflavin, niacin, ascorbic acid, vitamin C, vitamin B12, vitamin A, vitamin E, asam folat, dan juga garam mineral. Pemberian gula aren saat beraktivitas fisik dari hasil penelitian Ray & Abdulrahman (2017) menjelaskan pemberian gula aren pada atlet dapat memperlambat munculnya asam laktat. Pada olahraga endurance dalam penelitian (Jalil et al., 2023) pemberian gula aren dapat membantu mempertahankan performa atlet saat bertanding.

Madu (*Mel Depuratum*) adalah cairan alamiah yang banyak mengandung zat gula yang dihasilkan oleh lebah dari nektar bunga dan rasanya manis. Rasa manis madu disebabkan oleh unsur monosakarida fruktosa dan glukosa, dan memiliki rasa manis yang hampir sama dengan gula. Madu adalah campuran dari gula dan senyawa lainnya. Sehubungan dengan karbohidrat, madu mengandung karbohidrat seperti fruktosa (sekitar 38,5%) dan glukosa (sekitar 31%) dan juga karbohidrat madu yang tersisa yaitu 3 termasuk maltosa, sukrosa, dan karbohidrat kompleks lainnya. Pemberian madu dan gula aren saat melakukan aktivitas fisik memberikan efek peningkatan kapasitas oksidasi hingga 75%, menghemat penyimpanan endogen (glikogen otot, hati, dan konsentrasi glukosa darah) yang bekerja langsung pada sistem saraf pusat (Hills et al., 2019).

Madu (*Mel Depuratum*) merupakan pemanis alami yang banyak memberikan manfaat kesehatan, serta menjadi sumber energi yang baik bagi atlet. Berdasarkan hasil pengujian kandungan zat gizi air madu (rasio 1:12.5) di laboratorium pengujian mutu dan keamanan pangan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Brawijaya Malang, diperoleh hasil bahwa Kadar karbohidrat dalam larutan madu tersebut sebesar 7.94%. Nilai ini masih dalam batas optimal Kadar karbohidrat untuk minuman selama olahraga yakni 6-8%.

Kandungan yang terdapat dari *Arenga Pinnata* dan *Mel Depuratum* yang sudah dipaparkan diatas, sesuai dengan pernyataan dari beberapa ahli tersebut. Ada beberapa kalangan pemain sepakbola yang mengkonsumsi *Arenga Pinnata* dan *Mel Depuratum* yang mereka percaya dapat meningkatkan daya tahan, hal ini juga sudah sering dilakukan dikalangan masyarakat dengan mengkonsumsi *Arenga Pinnata* dan *Mel Depuratum* yang dapat meningkatkan daya tahan dalam kegiatan sehari-hari. Sehingga menarik perhatian dari penulis untuk meneliti.

Dari pengamatan lokasi observasi di SSB Enam Lingkung, gizi pemain SSB Enam Lingkung tidak seimbang dikarenakan, pemain hanya diberikan asupan ketika bertanding saja seperti telur setengah matang, kacang hijau, dan ketika hendak melakukan sesi latihan pemain SSB Enam Lingkung, ada beberapa pemain sudah makan dan tidak.

Belum optimalnya daya tahan kardiorespirasi pemain SSB Enam Lingkung di buktikan oleh peneliti dengan data penelitian sebelumnya (Marza.2021) kemampuan daya tahan kardiorespirasi SSB Enam lingkung tes awal dengan kelas interval <35,0 8 orang (50,0%), 35,0-38,3 2 orang (12,5%) dan 38,4-45,1 6 orang (37,5%), yang dimana pada katagori nilai VO2Max pada range <35 sangat rendah dan 35-83,3 rendah, Dapat disimpulkan bahwa kemampuan daya tahan kardiorespirasi untuk pemain SSB Enam Lingkung pada tes Vo2max adalah dominan rendah, dan wawancara tak berstruktur pada enam pelatih dan 22 pemain

usia pemula SSB Enam Lingkung Padang Pariaman Provinsi Sumatera Barat, diperoleh temuan bahwa beberapa masalah yaitu: (1) Pemain pemula kesulitan dalam mempertahankan daya tahan kardiorespirasi dengan baik sehingga dalam bermain sepakbola masih belum maksimal rata-rata hanya bertahan 5 menit saja pemain sudah banyak yang hanya berjalan,(2) Tingkat daya tahan kardiorespirasi pemain masih kurang, dibuktikan dari pengukuran saat observasi kardiorespirasi pada pemain pemula rata-rata masih kategori kurang. (3) Pemain pemula sulit mempertahankan daya tahan kardiorespirasi dikarenakan banyak pemain yang belum mengkonsumsi makanan/minuman sebelum latihanya.

Permasalahan tersebut perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas daya tahan kardiorespirasi pada pemain pemula SSB Enam Lingkung.Kemampuan daya tahan merupakan salah satu kemampuan yang penting dalam sepakbola.Daya tahan yang baik merupakan fundamental dari pemain sepakbola.

Penelitian ini akan dilakukan di SSB Enam Lingkung dikarena peneliti sudah melihat dan menelaah serta mengobservasi bahwa SSB ini sudah banyak melakukan beberapa pertadingan dan kejuaran yang dilakukan yaitu: Juara I MENPORA CUP SUMBAR 2019, MENPORA CUP NASIONAL 8 besar, JUARA I PL2B CUP 2020, JUARA 2 Antar SSB Se Kota PADANG.

Melihat kenyataan seperti yang telah diuraikan diatas maka pada kesempatan ini penulis ingin melakukan suatu penelitian terhadap SSB Enam Lingkung. Dengan demikian judul penelitian ini adalah Pengaruh Pemberian Gula

Aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain SSB Enam Lingkung.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah tahap permulaan dari penguasaan masalah sehingga objek di suatu jalinan tersebut bisa dikenali sebagai masalah. Identifikasi masalah yang diambil adalah sebagai berikut:

1. Pemberian Gula Aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) sebagai kebutuhan makronutrien pemain sepak bola SSB Enam Lingkung belum dilakukan saat Latihan maupun bertanding.
2. Belum ada kesadaran yang dilakukan pelatih dan pemain dalam menjaga daya tahan pemain sepak bola SSB Enam Lingkung saat melakukan Latihan maupun pertandingan.
3. Rendahnya daya tahan pemain sepak bola SSB Enam Lingkung sehingga dalam bermain sepakbola masih belum maksimal.
4. Kurangnya asupan gizi pemain sepakbola SSB Enam Lingkung, dibuktikan dari pengukuran saat observasi Tingkat daya tahan pada pemain sepakbola dikarenakan pemain belum mengkonsumsi makanan/minuman pada saat sebelum latihan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang dikemukakan di atas, agar masalah dalam penelitian ini tidak terlalu luas serta mengingat keterbatasan kemampuan dan sumber dana serta waktu, maka penelitian ini dibatasi pada Pengaruh Pemberia

Gula aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain SSB Enam Lingkung.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, maka peneliti mengajukan beberapa pertanyaan yang dijadikan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat Pengaruh Pemberian Gula aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain SSB Enam Lingkung ?
2. Bagaimana perbedaan pengaruh pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain SSB Enam Lingkung ?
3. Bagaimana interaksi dari pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain SSB Enam Lingkung ?

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis pengaruh pemberian pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*) terhadap tahan kardiorespirasi pemain SSB Enam Lingkung.
2. Menganalisis perbedaan pengaruh daya tahan kardiorespirasi sesudah pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*).
3. Menganalisis interaksi pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*) terhadap daya tahan pada pemain SSB Enam Lingkung.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, baik secara teoretis maupun praktis sebagai berikut.

1. Teoritis

Hasil penelitian yang diperoleh dapat dijadikan sebagai dasar dan tambahan informasi Instansi terkait, berguna sebagai bahan masukkan dalam meningkatkan prestasi olahraga sepakbola SSB Enam Lingkung

2. Praktis

a. Pelatih

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan pedoman bagi pelatih untuk memberikan tambahan asupan energi yang tepat dalam peningkatan VO₂MAX pemain sepakbola SSB Enam Lingkung.

b. Atlet

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat guna meningkatkan daya tahan pemain sepakbola SSB Enam Lingkung

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Daya tahan

Daya tahan (*Endurance*) adalah hasil kemampuan individu untuk memelihara geraknya dalam kurun waktu tertentu, Bafirman dalam Defri dan Pudia (2020 : 590). Jadi daya tahan disini bagaimana seorang individu dapat mengkoordinasi geraknya dalam waktu yang telah ditentukan apakah waktu itu singkat atau waktu itu panjang. Menurut Zulbahri (2019 : 98) daya tahan (*Cardiovaskuler-Respiratory*) atau daya tahan jantung oaruh merupakan keadaan atau kondisi tubuh yang mampu untuk bekerja untuk waktu yang lama, tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan setelah menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Dari pendapat diatas daya tahan adalah suatu keadaan seseorang dapat menyelesaikan tugasnya dalam keadaan yang lama tanpa adanya kelelahan. Begitupula dengan kemampuan daya tahan SSB Enam Lingkung, disini peneliti akan melihat bagaimana kemampuan daya tahan klub tersebut selama melakukan aktivitas dalam permainan sepak bola. Menurut Irawadi dalam Heru dan Apri (2019: 439) mengemukakan bahwa. daya tahan (*Endurance*) diartikan sebagai kesanggupan bekerja dengan identitas tertentu dalam rentang waktu yang cukup lama tanpa kelelahan yang berlebihan.

Sepakbola adalah olahraga yang membutuhkan kondisi fisik terutama daya tahan, menggerakan seluruh tubuh untuk melewati rintangan sampai menciptakan gol. Dengan aktivitas tersebut seseorang harus memiliki daya tahan yang bagus dengan waktu yang lama selama dalam permainan 90 menit tersebut. Daya tahan

adalah unsur kondisi fisik yang perlu dilatih dan dikembangkan sebagai faktor yang sangat menunjang dalam permainan sepak bola. Sepak bola merupakan aktivitas fisik dengan menggerakkan seluruh tubuh dan termasukkan dalam jenis olahraga prestasi dengan memakan waktu yang lama. Daya tahan *kardiorespirasi* merupakan kemampuan tubuh untuk melakukan latihan dinamis yang melibatkan banyak kelompok otot dalam waktu yang lama dengan intensitas sedang hingga tinggi. Daya tahan kardiorespirasi berhubungan dengan kemampuan sistem kardiovaskuler dan respirasi untuk memenuhi kebutuhan oksigen dari otot-otot yang digunakan dalam aktivitas fisik.

2. Jenis daya tahan

Menurut Bompa dalam Bafirman (2020 : 31) mengklarisifikasikan daya tahan umum (*General Endurance*) dan daya tahan khusus (*Specific Endurance*). Daya tahan umum adalah kemampuan kelompok otot, sistem saraf (CNS), jantung dan pernafasan atau kardiorespiratori. Daya tahan khusus menyangkut karakteristik setiap cabang olahraga.

Dalam jenisnya daya tahan diklasifikasikan atas dua yaitu: daya tahan umum, daya tahan umum dalam olahraga melibatkan aktivitas otot-otot yang luas serta diarahkan pada daya tahan jantung dan pernafasan, karena itu dikenal sebagai daya tahan jantung dan paru. Kemudian daya tahan khusus, identik dengan kemampuan tahanan otot. Dalam beberapa cabang olahraga seperti: tinju, gulat, panahan, yudo dan yang lainnya dibutuhkan ketahanan otot untuk bekerja lebih lama. Otot-otot yang kuat walaupun mempunyai daya ledak yang tinggi, belum mampu bertahan dalam melakukan aktivitas dengan waktu yang relatif lama

apabila otot-otot tersebut kurang mempunyai daya tahan. Bafirman dalam Frieder dan Bompa (2020 : 33) mengemukakan dua bentuk daya tahan yaitu daya tahan aerobik dan daya tahan anaerobic.

a. Daya Tahan Aerobik

Menurut Ninzar dalam Jusnusul Hairy (2018 : 741) daya tahan pada banyak kegiatan seperti sepakbola, basket, lari jarak jauh, renang, bersepeda dan sebagainya dibatasi oleh kapasitas sistem sirkulasi (jantung, pembuluh darah, dan darah) dan sistem respirasi (paru) untuk menyampaikan oksigen ke otot-otot tersebut, kegiatan semacam itu dikategorikan sebagai daya tahan kardiovaskuler atau daya tahan aerobik. Kemudian ia juga mengatakan bahwa istilah *maximal oxygen consumtion*, maksimal *oxygen uptake* dan maksimal *aerobik power* mempunyai pengertian yang sama, yang menunjukkan perbedaan yang terbesar antara oksigen yang dihisap masuk kedalam paru dan oksigen yang di hebuskan keluar paru. Kemudian menurut Nirwandi dalam Sajoto (2017 : 20) ke-mampuan seseorang dalam mempergunakan sistem jantung per-napasan dan peredaran darahnya, secara efektif dan efesien dalam mengerjakan kerja yang terus menerus.

Dari pernyataan tersebut, daya tahan aerobik merupakan kemampuan seseorang yang dilakukan yang dibatasi oleh sistem sirkulasi yang dilakukan secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dengan intensitas yang rendah. Olahraga sepak bola termasuk kedalam olahraga aerobik, dimana kita sangat memerlukan oksigen untuk mendistribusikan ke otot selama pertandingan berlangsung. Aerobik itu sendiri sangat membutuhkan oksigen,

jadi apabila kita ingin memiliki daya tahan aerobik yang baik, kita juga harus memiliki kapasitas paru-paru yang baik untuk menampung oksigen sebanyak mungkin dan mendistribusikannya ke tubuh.

b. Daya Tahan Anaerobik

Menurut Bafirman (2020 : 127) daya tahan aerobik merupakan istilah untuk menyebut cara kerja otot dalam waktu yang relatif singkat tanpa menggunakan oksigen. Menurut Susilo dalam Purwanto (2019 : 410) suatu kemampuan yang dapat bekerja tanpa memerlukan suatu adanya oksigen dari luar. Selama kerja anaerobik (tanpa oksigen), yang melibatkan upaya maksimum, tubuh yang mengharuskan bekerja ekstra keras sehingga kebutuhan adanya oksigen sebagai bahan bakar melebihi tingkat pasokan dan otot harus bergantung pada cadangan bahan bakar yang tersimpan. Otot-otot yang kekurangan oksigen akan mengakibatkan terjadinya akumulasi laktat yang ada di otot yang dikenal sebagai utang oksigen. Jadi daya tahan aerobik ini biasanya pada olahraga yang intensitas tinggi namun waktunya sebentar. Seperti olahraga beladiri, sprint, dan sebagainya. Menurut Candra dkk (2019 : 30) Daya tahan dipengaruhi oleh beberapa faktor:

1) Umur

Walaupun perubahan-perubahan fungsi kardiovaskuler belum dapat dipastikan apakah akibat proses penuaan atau kurangnya gerakan namun Bafirman dalam Hasenin (2020 : 38) mengemukakan, dengan latihan teratur orang tua dapat mempertahankan fungsi kardiovaskulernya lebih lama dibandingkan kelompok umur yang sama tetapi kurang gerak.

Dari pendapat diatas terlihat bahwa orang tua yang latihan teratur dapat memperthankan fungsi kardiovaskulernya lebih lama, di- bandingkan yang kurang yang melakukan gerak. Pemain sepak bola yang lanjut usia, belum tentu memiliki daya tahan yang rendah namun di irangi dengan latihan teratur dibandingkan orang yang biasa tidak melakukan latihan.

2) Jenis Kelamin

Sampai pada usia pubertas tidak dapat perbedaan daya tahan kardiorespirasi antara pria dan wanita. Setelah usia tersebut daya tahan wanita lebih rendah 15-25% dari pria. Perbedaan tersebut karena adanya perbedaan maksimal daya otot yang berhubungan dengan luas permukaan tubuh.

Pemain sepak bola wanita memiliki daya tahan yang rendah dibandingkan pemain sepak bola pria, hal ini terlihat dari fungsi kardiovaskularnya dan perbedaan maksimal daya otot yang berhubungan dengan luas tubuh.

3) Status Gizi

Seorang atlet harus mengganti zat gizi yang berkurang dalam tubuh karena adanya aktivitas olahraga, oleh karena itu salah satu faktor untuk menunjang daya tahan seorang atlet adalah dengan asupan gizi dari makanan baik dari kualitas maupun kuantitas.

4) Genetik

Dari penelitian yang dilakukan dibuat kesimpulan bahwa penggunaan oksigen ($VO_2 \text{ Max}$) 93,4 % ditentukan oleh genetik yang hanya

dapat diubah dengan latihan. Faktor genetik berpengaruh terhadap kapasitas jantung, paru-paru, sel darah, hemoglobin serta presentase sel otot merah (*slow twitch fiber*).

Jadi faktor keturunan sangat mempengaruhi kemampuan daya tahan seseorang, namun dapat diubah dengan melakukan latihan. Seorang pemain bola yang sering melatih daya tahannya semakin baik pula daya tahannya dan sebaliknya. Walaupun dengan faktor genetik tersebut.

5) Latihan

Orang yang terlatih akan memiliki kemampuan daya tahan yang bagus dibandingkan orang yang tidak terlatih. Hal ini dikarena kemampuan fungsi organ tubuh jantung dan paru dapat mengangkut oksigen yang banyak. Maka kemampuan sel untuk menggunakan oksigen jauh lebih tinggi.

3. Volume oksigen maksimal (*VO₂ Max*)

Kapasitas aerobik maksimal sangat erat hubungannya dengan fungsi dari sistem paru - jantung yang terdiri atas paru, jantung, sistem pembuluh darah serta darah yang satu sama lain saling berhubungan dan saling menunjang dalam menyampaikan oksigen ke otot yang sedang bekerja dan mengangkut limbah dari otot tersebut. Menurut Warni dkk, dalam Ismaryanti (2017 : 124) disebut konsumsi oksigen maksimal disingkat *VO₂ Max* artinya menunjukkan volume oksigen yang dikonsumsi, biasanya dinyatakan dalam liter/mililiter. Volume oksigen tersebut dinyatakan dalam satuan waktu biasanya per menit, kalau ada pernyataan *VO₂ Max* = 3 L/menit artinya seseorang dapat mengkonsumsi oksigen secara maksimal 3 liter per menit.

Disingkat $VO_2 Max$ artinya menunjukkan volume oksigen yang dikonsumsi, dinyatakan dalam liter/mililiter. $VO_2 Max$ berkaitan dengan daya tahan apabila seseorang memiliki daya tahan yang baik berarti baik pula $VO_2 Max$ nya karna saat melakukan aktivitas olahraga otot bekerja membutuhkan suplai oksigen. $VO_2 Max$ merupakan volume oksigen tubuh yang dapat digunakan saat bekerja keras, dinyatakan dalam liter permenit. Hal ini memberikan indikasi bagaimana tubuh menggunakan oksigen pada saat melakukan pekerjaan misalnya pada waktu olahraga, Ninzar (2018 : 739).

Pada saat bermain sepakbola dalam melakukan permainan cepat, otot-otot berkontraksi dengan cepat sehingga butuh suplai oksigen yang banyak. Limbah dari hasil kerja otot tadi diangkut oleh pembulu darah ke jantung lalu dipompakan kembali keseluruh tubuh sehingga otot mendapatkan suplai oksigen kembali. $VO_2 Max$ mengacu kepada kecepatan pemakaian oksigen, bukan sekedar banyaknya oksigen yang akan dipakai. Dapat disimpulkan bahwa $VO_2 Max$ merupakan kapasitas atau kemampuan tubuh menghirup, mengangkut, mengedarkan, membagikan, dan menggunakan oksigen, secara maksimal, serta merupakan indikator terpercaya bagi kesegaran jasmani seseorang yang melakukan kerja dalam waktu yang lama, atau kerja yang membutuhkan daya tahan (stamina). $VO_2 Max$ disebut dengan transport oksigen secara maksimum adalah tempot tercepat dimana seseorang dapat menggunakan oksigen selama olahraga.

4. Sistem Energi

Menurut Jarkasih dan Fardi dalam Umar (2020 : 304) Tubuh manusia memiliki dua sistem utama dalam menghasilkan energi, yaitu sistem energi

anaerobik (tidak membutuhkan oksigen) dan sistem energi aerobik (membutuhkan oksigen) (Syafrizar dan Welis, 2016). Sistem energi anaerobik terbagi menjadi dua: anaerobik alaktik (phosphagen system, tanpa produksi asam laktat) dan anaerobik laktik (lactate system, menghasilkan asam laktat). Kedua sistem ini terdapat dalam semua cabang olahraga, hanya perdominan sistem nya yang berbeda-beda. Tergantung dari intensitas, waktu, jarak dan frekuensi dari aktivitas tersebut. Pada cabang olahraga yang intensitasnya tinggi, maka sistem energi yang lebih dominan anaerobik, sebaliknya cabang olahraga dengan intensitas yang rendah, maka sistem energi yang lebih dominan aerobik.

a. Glikolisis Anaerobik

Glikolisis anarobik Menurut Sayuti (2017 : 59) terbagi menjadi dua, sebagai berikut:

1) Anaerobik Alaktik

Sistem ini menyediakan energi instan untuk aktivitas fisik intensitas tinggi pada awal gerakan. Energi berasal dari cadangan ATP dan fosfokreatin (PC) yang ada di otot. Namun, cadangan ini sangat terbatas, hanya bertahan sekitar 6–8 detik saat aktivitas maksimum. Setiap 1 kg otot mengandung sekitar 4–6 mM ATP dan 15–17 mM PC, yang setara dengan 7–12 kalori. Contoh aktivitas yang menggunakan sistem ini adalah lari 100 meter, renang 25 meter, dan angkat beban.

2) Anaerobik Laktik

Ketika energi dari sistem anaerobik alaktik tidak mencukupi untuk melanjutkan aktivitas fisik, tubuh akan menggunakan glikogen otot dan glukosa darah melalui proses glikolisis anaerobik, yang menghasilkan 2–3 ATP dan asam laktat. Sistem ini mendukung aktivitas seperti sepak bola, bola voli, dan basket.

b. Sistem Aerobik (*System Aerobik*)

Menurut Sayuti (2019 : 62) terdiridari glikolisis aerobik, dari krebs dan sistem transport elektron:

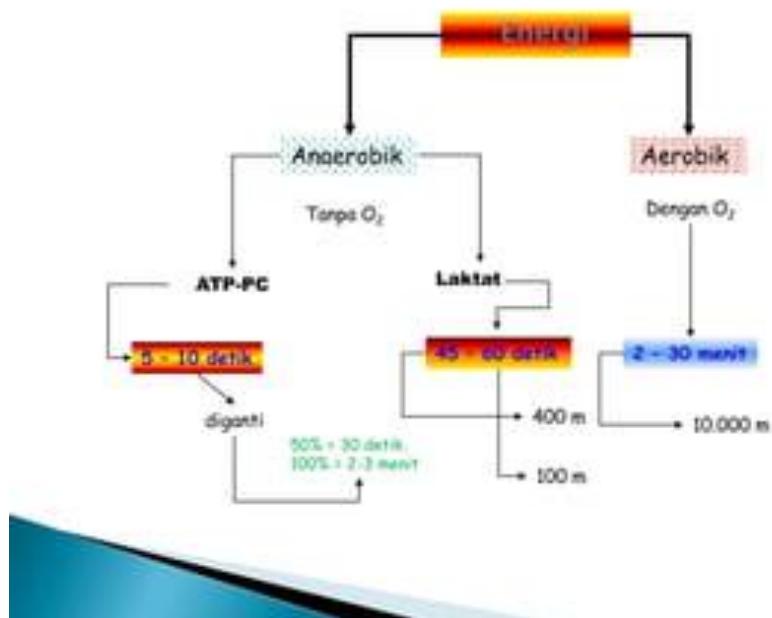
1) Glikolisis Aerobik

Pada tahap ini, rangkaian reaksi-reaksi yang terjadi dalam glikogen sampai ke asam piruvat persis sama dengan rangkaian reaksi pada proses glikolisis anaerobik. Pada glikolisis anaerobik asam piruvat tidak masuk kedalam mitokondria, asam piruvat membentuk asam laktat di dalam sitoplasma. Perbedaannya, bila oksigen mencukupi sebagian besar asam piruvat masuk ke dalam mitokondria melalui sistem enzim yang kompleks dan mengalami serangkaian siklus kimia yang disebut daur krebs. Jadi adanya oksigen menghambat penumpukan asam laktat, tetapi tidak menghalangi pembentukan ATP kembali.

Untuk aktivitas dengan intensitas rendah hingga sedang yang berlangsung lebih dari 2 menit, tubuh bergantung pada sistem aerobik, yang memanfaatkan oksigen untuk memecah karbohidrat, lemak, dan protein menjadi energi. Kedua sistem ini bekerja bersamaan untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh, tergantung pada intensitas dan durasi aktivitas.

Kemampuan tubuh dalam menggunakan oksigen secara maksimal, yang dikenal sebagai VO₂Max, menjadi indikator efisiensi dalam menyediakan energi untuk aktivitas fisik. Semakin intens dan lama latihan dilakukan, semakin besar kebutuhan oksigen tubuh. Namun, tubuh memiliki batasan dalam mengambil oksigen, sehingga setiap individu memiliki kemampuan VO₂Max yang berbeda.

Pada aktivitas dengan intensitas kurang dari 60–65% VO₂Max, sumber energi utama berasal dari kombinasi karbohidrat dan lemak. Namun, pada intensitas lebih dari 65% VO₂Max, karbohidrat menjadi sumber energi utama. Siklus sistem energi aerobic dan anaerobic digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Sistem Energi Aerobik dan Anaerobik
<https://www.slideshare.net/slideshow/fisiologi-olahraga/33354957>

2) Daur Krebs

Disebut daur asam trikarboksila (Daur asam sitrat), dalam daur ini terjadi dua perubahan kimia yaitu tebentuknya CO_2 , energi, dan terjadinya oksidasi serta terbebasaknnya elektron-elektron. Dengan cukupnya oksigen, asam piruvat dapat masuk ke dalam daur krebs. Fungsi utama daur krebs dalam proses produksi ATP adalah menghasilkan elektron-elektron yang selanjutnya akan diikat oleh NAD (*Nicotinamida Adenine Dinucleotida*) dan FAD (*Flavin Adenin Dinucleotida*).

3) Sistem Transport Elektron

Sistem transport electron Merupakan Kelanjutan pemecahan glikogen. Pada tahap ini akhirnya terbentuk H_2O yang dihasilkan dari persenyawaan H^+ terjadi dalam daur krebs serta O_2 yang dihirup.

5. Program Latihan

Menurut Irawadi (2017 : 19) Program latihan adalah seperangkat rencana kegiatan latihan yang disusun sedemikian rupa sebagai pedoman dalam berlatih untuk jangka waktu tertentu dan tujuan waktu tertentu. Program latihan merupakan suatu sarana atau alat untuk mencapai tujuan. Semakin baik program latihan yang disusun, maka semakin besar pula peluang untuk dapat meraih tujuan.

Dalam program latihan harus mempersiapkan pembebanan dalam latihan. Menurut Irawadi (2017 : 18) prinsip pembebanan latihan adalah ketentuan latihan yang dimuat dalam program latihan harian. Ketentuan yang dimaksud meliputi:

a. Tujuan Latihan

Sebelum memulai latihan, seorang pelatih tentunya harus menentukan tujuan latihan yang akan dilakukan. Artinya saat seseorang ingin memulai latihan, untuk apa latihan tersebut dan efek dari latihan tersebut apa.

b. Bentuk Latihan

Kegiatan yang dilakukan harus jelas bentuknya, kemudian atlet bisa melakukan kegiatan latihan tersebut.

c. Intensitas

Intensitasnya diperhatikan sebagai tingkatan atau ukuran. Intensitas merupakan ukuran berat ringannya beban latihan ditandai dengan berapa banyak energi yang dibutuhkan untuk aktifitas yang dilakukan. Mendapatkan efek yang baik dari suatu latihan, tanpa berisiko dianjurkan lama latihan 15-20 menit tiap hari. Bila intensitas makin rendah maka latihan makin lama, begitu sebaliknya.

d. Durasi

Durasi atau lama beban tindai oleh waktu, dimana dalam waktu tersebut terjadi suatu rangsangan terhadap organisme tubuh. Waktu rangsangan bisa berlangsung sangat pendek seperti pada lompat tinggi dan bisa juga berlangsung sangat lama seperti pada lari jarak jauh.

e. Repetisi

Suatu latihan akan menggambarkan kegiatan yang dilakukan berulang-ulang sampai berapa kali. Repetisi juga tergantung pada intensitas beban dan tujuan latihan, yang terpenting pelatih harus melihat kemampuan atlet dan periode latihan yang dijalani.

f. Set

Set merupakan jumlah pengulangan latihan (Repetisi) yang diselangi dengan interval istirahat.

g. Recovery

Atlet yang memiliki kondisi fisik yang baik, akan lebih cepat pulih dibandingkan atlet yang memiliki kondisi fisik yang kurang baik. Jika atlet diberi beban berupa kerja fisik, maka akan menjadi kelelahan setelah waktu tertentu. Lama istirahat tergantung pada tingkatan kelelahan selama melakukan aktifitas. Oleh sebab itu, harus diberikan waktu istirahat untuk pemulihan.

h. Irama Gerak

Irama menggambarkan cepat atau lambatnya suatu gerakan latihan yang dilakukan. Irama yang dilakukan dalam latihan kelincahan adalah berdasarkan waktu yang ditentukan, semakin cepat waktu yang diberikan semakin cepat iramanya dan sebaliknya.

6. Gula Aren (*Arenga Pinnata*)

Menurut Jarkasih dan Fardi (2020 : 305) Gula aren yaitu sejenis gula merah yang dihasilkan dari pohon aren (keluarga pelem-paleman) yang mempunyai kualitas lebih baik dari gula kelapa. Gula aren merupakan olahan makanan bersumber dari hasil pengolahan air nira yang berasal dari tandangan dari bunga jantan pohon enau. Pengolahan nira berubah jadi cairan kental dan berwarna pekat. Jadi gula aren tersebut berasal dari tumbuhan palem yang telah diolah melalui beberapa proses, sehingga menjadi gula aren.

Menurut Fatimah, dkk (2011 : 75) Tumbuhan aren adalah tumbuhan yang tumbuh subur di daerah tropis, mulai dari permukaan laut sampai daratan tinggi. Indonesia adalah beriklim tropis, jadi memudahkan tanaman gula aren untuk subur sehingga gula aren dipergunakan untuk berbagai olahan makanan.

Dalam morfologinya aren merupakan tanaman jenis tahunan, berukuran besar, berbentuk pohon soliter tinggi hingga 12 m, diameter setinggi dada (DBH) hingga 60 cm. Pohon aren dapat tumbuh mencapai tinggi dengan diameter batang 65 cm dan tinggi 15 m bahkan mencapai 20 m dengan tajuk daun yang menjulang diatas batang, (Lempang, 2012 : 41).

a. Manfaat gula aren

Sukrosa merupakan bahan yang sangat diperlukan tubuh manusia, hewan dan tumbuhan. Hasil penelitian (Pontoh, 207) pada tanaman aren menunjukkan bahwa mayang (tangkai bunga) tanaman reduksi yaitu glukosa dan fruktosa. Nira aren mengandung juga polisakarida yang diduga adalah dextran. Adanya komponen karbohidrat bukan gula sederhana (mono- dan disakarida) dalam nira maupun empelur tanaman aren, menjadikan analisis sukrosa yang bukan gula reduksi menjadi tidak mudah, Pontoh (2013 : 27).

Kemudia menurut Menurut Jarkasih dan Fardi dalam Ardiana (2020 :306) gula aren mengandung senyawa alami tidak seperti gula biasa. Gula aren mengandung senyawa seperti: vitamin B kompleks, glukosa, garam mineral dan yang paling memiliki kadar kalori yang cukup tinggi diselingi dengan kadar glisemik gula terendah yakni 35 gi (Indeks Glisemik). Gula aren juga memiliki keunggulan yakni tidak langsung larut dalam tubuh, namun diserap secara

perlahan, oleh karenanya gula aren dapat bertahan lama dalam tubuh. Sehingga tidak secara langsung meningkat kadar gula dalam tubuh. Gula aren aman dikonsumsi oleh penderita diabetes.

Gula aren, atau gula merah yang dihasilkan dari nira pohon aren (*Arenga pinnata*), telah diteliti memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan, termasuk dalam meningkatkan daya tahan tubuh. Berikut adalah beberapa temuan dari penelitian terkait:

- 1) Peningkatan Daya Tahan Aerobik: Sebuah penelitian yang diterbitkan dalam *Jurnal Sport Science and Fitness* meneliti pengaruh pemberian air gula merah terhadap daya tahan aerobik pada pemain sepak bola di Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi air gula merah sebelum aktivitas fisik dapat meningkatkan VO2Max, yang merupakan indikator kapasitas aerobik seseorang;
- 2) Peningkatan Daya Tahan Otot: Penelitian lain yang dipublikasikan di *Jurnal Ilmu Faal Olahraga* meneliti efek konsumsi gula aren sebelum olahraga terhadap daya tahan otot. Hasilnya menunjukkan adanya pengaruh signifikan, di mana konsumsi gula aren sebelum aktivitas fisik dapat meningkatkan daya tahan otot;
- 3) Kandungan Antioksidan: Gula aren diketahui mengandung antioksidan yang dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Antioksidan berperan dalam melawan radikal bebas, sehingga dapat mencegah kerusakan sel dan mendukung kesehatan secara keseluruhan;

4) Pemulihan Setelah Latihan: Sebuah studi yang diterbitkan dalam *Jurnal Sporta Saintika* meneliti pengaruh gula aren terhadap pemulihan aktif pada atlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi gula aren dapat membantu mempercepat pemulihan setelah aktivitas fisik intensif, yang berkontribusi pada peningkatan daya tahan tubuh (Purba & Anies, 2022), (Alawi & Ray, 2021).

Dengan demikian, berdasarkan berbagai penelitian, konsumsi gula aren dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan daya tahan tubuh, baik melalui peningkatan kapasitas aerobik, daya tahan otot, maupun melalui kandungan antioksidannya yang mendukung sistem kekebalan tubuh.

b. Fungsi gula aren

Arenga Pinnata (gula aren) merupakan tanaman yang mudah tumbuh di daerah tropis, termasuk daerah kita sekarang daerah tropis. Dari kandungannya dapat diolah menjadi berbagai olahan makanan, dan sangat bagus bagi tubuh karena tidak mudah larut dan dapat bertahan lama. Sehingga menjadi sumber energi dalam tubuh. Dalam gula aren Nutrisi mikro yang lain adalah thiamine, nicotinic acid, riboflavin, niacin, ascorbatik acid, vitamin C, vitamin B12, vitamin A, vitamin E, asam folat, protein kasar dan juga garam mineral (ardiana, 2019).

Mengkonsumsi gula aren ini dengan takaran yang pas dapat membantu anda menjaga kesehatan dan kondisi prima tubuh. Persepsi masyarakat apabila ingin memiliki daya tahan yang kuat selama beraktifitas dengan durasi yang lama dan agar tidak mudah lelah, sebelumnya harus mengkonsumsi gula merah.

Berdasarkan persepsi masyarakat tentang gula merah yang berkembang, maka atlet penting mengkonsumsi gula merah, dengan prediksi atlet dapat meningkatkan daya tahan dan tidak mudah Lelah. Gula aren, yang dihasilkan dari nira pohon aren (*Arenga pinnata*), memiliki berbagai fungsi yang telah diteliti dalam berbagai jurnal ilmiah. Berikut adalah beberapa fungsi utama gula aren berdasarkan temuan penelitian:

- 1) Sumber Antioksidan: Gula aren mengandung antioksidan yang dapat membantu melawan radikal bebas dalam tubuh, sehingga berperan dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mencegah kerusakan sel;
- 2) Meningkatkan Sistem Kekebalan Tubuh: Kandungan riboflavin dalam gula aren dapat membantu pembentukan sel darah merah dan merangsang produksi imunoglobulin (antibodi), yang penting untuk memperkuat sistem imun;
- 3) Sumber Energi: Dengan kandungan kalori yang tinggi, gula aren dapat menjadi sumber energi yang baik untuk tubuh, terutama bagi individu yang memerlukan asupan energi tambahan selama aktivitas fisik;
- 4) Pemanis Alami: Gula aren digunakan sebagai pemanis alami dalam berbagai produk pangan, memberikan rasa manis yang khas dan dapat menjadi alternatif yang lebih sehat dibandingkan gula pasir;
- 5) Kandungan Nutrisi: Gula aren mengandung berbagai nutrisi penting seperti zat besi, niacin, dan mineral lainnya yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh (Arifan et al., 2019).
- 6)

7. Madu (*Mel Depuratum*)

Menurut Wulandari D.D (2017:17) Madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga tanaman (floral nektar) atau bagian lain dari tanaman (ekstra floral nektar) atau ekskresi serangga. Madu mengandung sejumlah senyawa dan sifat antioksidan yang telah banyak diketahui. Sifat antioksidan dari madu yang berasal dari zat-zat enzimatik (misalnya, katalase, glukosa oksidase dan peroksidase) dan zat-zat nonenzimatik (misalnya, asam askorbat, α -tokoferol, karotenoid, asam amino, protein, produk reaksi Maillard, flavonoid dan asam fenolat). Menurut Siwi Berlianti dkk. (2018) kadar gula pada *Mel Depuratum* (madu) Sekitar 70-80% gula terkandung pada madu. Dan dari kadar gula tersebut 65% nya adalah glukosa.

c. Manfaat madu

Madu memiliki kandungan nutrisi yang baik dan dapat menjadi sumber energi karena kandungan karbohidratnya. Karbohidarat dalam madu berbentuk monosakarida, fruktosa, glukosa dan disakarida. Madu merupakan makanan yang mengandung aneka zat gizi seperti karbohidrat, protein, asam amino, vitamin, mineral, dekstrin, pigmen tumbuhan dan komponen aromatik. Bahkan dari hasil penelitian ahli gizi dan pangan “madu” mengandung karbohidrat yang paling tinggi diantara produk ternak lainnya seperti; susu, telur, daging, keju dan mentega sekitar (82,4% lebih tinggi) setiap 100 gram madu murni bernilai 294 kalori atau perbandingan 1000 gram madu murni setara dengan 50 butir telur ayam atau 5.675 liter susu atau 1680 gram daging.

Madu mengandung banyak senyawa aktif. 100 gram madu sudah meliputi protein, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, besi, natrium, kalium, tembaga, seng, riboflavin/vitamin B2, niacin/vitamin B3, dan vitamin C. Madu mengandung mineral, protein, vitamin, asam organik, flavonoid, senyawa fenolik, dan enzim seperti katalase, peroksidase, glukosa oksidasi, dan fitokimia lainnya, madu juga memiliki aktivitas antioksidan enzimatik dan non-enzimatik. Komposisi utama madu terdiri dari 80% karbohidrat, 17-20% air, 1-2% mineral dan senyawa organik. Madu merupakan produk pemanis alami yang banyak memberikan manfaat Kesehatan serta dapat menjadi sumber energi yang baik bagi atlet.

Komponen gizi utama dalam madu adalah karbohidrat dengan unsur monosakarida glukosa dan fruktosa. Fruktosa dapat diasorbsi melewati 2 cara yaitu: *secondary active transport (Na dependent contrransport atau simport)* untuk glukosa dan galaktosa, sedangkan fruktosa melalui mekanisme *Na Independent facilitated diffusion*. Fruktosa akan disirkulasikan dalam pembuluh darah menuju sel untuk dimetabolisme menjadi glukosa, kemudian glukosa akan diubah menjadi ATP di mitokondria. ATP ini akan meningkatkan kontraksi otot jantung, sehingga jantung dapat memompakan banyak darah kaya O₂ ke seluruh tubuh (Nugraha.2016)

Menurut para ahli menyarankan untuk konsumsi 50 gram madu setiap hari dengan air hangat di pagi hari. Madu yang baik digunakan dalam penelitian ini adalah madu hutan, karena madu hutan menawarkan keaslian dan kemurnian yang tinggi, kandungan nutrisi yang beragam, serta rasa dan aroma yang unik.

Selain itu, madu hutan sering memiliki manfaat kesehatan yang lebih potensial dan lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan madu komersial.

d. Fungsi madu

Madu telah lama dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk dalam meningkatkan daya tahan tubuh. Beberapa penelitian ilmiah telah mengkaji peran madu dalam memperkuat sistem imun. Berikut adalah beberapa temuan dari beberapa penelitian yang penulis dapat:

- 1) Kandungan Antioksidan dalam Madu: Madu mengandung antioksidan seperti flavonoid dan polifenol yang membantu melawan radikal bebas dan melindungi sel-sel tubuh. Kandungan ini berperan dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh dengan melindungi sel dari kerusakan oksidatif (Putri et al., 2024).
- 2) Sifat Antibakteri dan Antijamur: Madu memiliki sifat antibakteri dan antijamur alami yang membantu melawan infeksi. Konsumsi madu secara teratur diyakini dapat membantu melindungi tubuh dari berbagai penyakit (Johnston et al., 2018).
- 3) Peningkatan Produksi Sel Kekebalan: Beberapa studi menunjukkan bahwa madu dapat merangsang produksi sel-sel kekebalan tubuh, termasuk sel darah putih, yang penting dalam melawan infeksi.
- 4) Sifat Anti-inflamasi: Madu memiliki sifat anti-inflamasi yang dapat membantu meredakan peradangan dalam tubuh, sehingga mendukung fungsi sistem imun yang optimal.

5) Kandungan Vitamin dan Mineral: Madu mengandung berbagai vitamin dan mineral penting seperti vitamin C, vitamin B, kalsium, dan zat besi yang berperan dalam menjaga kesehatan dan meningkatkan daya tahan tubuh.

Selain itu, madu juga digunakan dalam pengobatan tradisional Islam sebagai bagian dari gaya hidup sehat yang sejalan dengan prinsip-prinsip Islam. Konsumsi madu secara teratur diyakini dapat membantu melindungi tubuh dari berbagai penyakit, seperti antioksidan fenolat yang memiliki daya aktif tinggi serta bisa meningkatkan perlawanan tubuh terhadap tekanan oksidasi (oxidative stress). Madu juga merupakan imunomodulator yang dapat menaikkan imunitas terhadap infeksi bakteri dan virus (Stefanis et al., 2023) & (Erejuwa et al., 2012).

Dengan demikian, madu dapat dianggap sebagai suplemen alami yang bermanfaat dalam meningkatkan daya tahan tubuh dan menjaga kesehatan secara keseluruhan.

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini sangat di perlukan guna mendukung kajian teoritis yang telah dikemukakan sehingga dapat digunakan sebagai landasan pada penyusunan kerangka berpikir. Adapun hasil penelitian yang relevan ini adalah :

1. Penelitian yang dilakukan Jarkasih & Fardi (2020) yang berjudul “Pengaruh Pemberian Gula Aren Dalam Latihan Daya Tahan Terhadap Kapasitas VO₂ Max SSB Tan Malaka” Masalah dalam penelitian ini adalah masih rendahnya prestasi sepakbola sekolah sepakbola Tan Malaka, yang diduga akibat masih

lemahnya daya tahan pemain sepakbola Tan Malaka. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian gula aren dalam latihan daya tahan terhadap kapasitas VO₂ Max pemain sekolah sepakbola Tan Malaka. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (*Quasy Experiment*). Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan pemain sepak bola SSB Tan Malaka yang berjumlah 64 orang. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling, maka jumlah sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 24 orang pemain. Instrumen dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan Bleep Test. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis uji t (uji beda). Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut: 1) Penelitian yang dilakukan terhadap kelompok eksperimen latihan daya tahan dengan pemberian gula aren yang mana terdapat pengaruh latihan daya tahan dengan pemberian gula aren terhadap kapasitas VO₂ Max. Penelitian yang dilakukan terhadap kelompok kontrol latihan daya tahan tanpa pemberian gula aren yang mana terdapat pengaruh latihan daya tahan dengan pemberian gula aren terhadap kapasitas VO₂ Max. Tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan (meningkatkan) antara kelompok eksperimen (diberi gula aren) dan kelompok kontrol (tidak diberi gula aren) terhadap kapasitas VO₂ Max.

2. Penelitian yang dilakukan (Ray & Abdulrahman, 2017) dengan judul '*The Effect of Consumption of Palm Sugar on Cardiovascular Endurance and Lactic Acid*' Penelitian ini berawal dari persepsi masyarakat bahwa gula aren dapat meningkatkan daya tahan tubuh sehingga tubuh tidak mudah lelah. Oleh karena

itu, peneliti tertarik untuk mengetahui lebih dalam: 1) Apakah ada pengaruh konsumsi gula aren terhadap daya tahan tubuh, dan 2) Apakah ada pengaruh konsumsi gula aren terhadap kadar asam laktat. Untuk menjawab permasalahan tersebut, peneliti melakukan penelitian berdasarkan teori-teori yang ada. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest-only Control Design*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes Cooper untuk mengukur daya tahan tubuh dan *Accuntrend Plus* untuk mengukur kadar asam laktat. Dari hasil pengolahan data, ditemukan bahwa tingkat signifikansi untuk VO₂max adalah $p=0,157$. Jika dibandingkan, maka diperoleh $p > 0,05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan pada nilai rata-rata VO₂max antara tes awal dan tes akhir, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Sementara itu, untuk asam laktat, diperoleh tingkat signifikansi sebesar $p = 0,036$. Jika dibandingkan, maka hasilnya diperoleh $p < 0,05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada nilai rata-rata asam laktat antara tes awal dan tes akhir, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Berdasarkan hasil di atas, dapat disimpulkan bahwa pemberian gula aren dapat memperlambat munculnya asam laktat yang merupakan penyebab utama kelelahan.

3. Penelitian yang dilakukan Daulay & Sari (2022) yang bejulul “Pengaruh Pemberian Madu Sebelum Melakukan Aktivitas Fisik Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler Pada Anggota Komunitas Tenis Universitas Negeri Medan” Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian madu

sebelum melakukan aktivitas fisik terhadap daya tahan Kardiovaskuler pada anggota Komunitas Tenis Universitas Negeri Medan. Penelitian dilakukan di depan stadion Universitas Negeri Medan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan disain *pre-test* dan *post-test*. Sampel penelitian adalah anggota Komunitas Tenis Universitas Negeri Medan sebanyak 14 orang, dibagi menjadi 2 kelompok dengan cara *matching by pairing*. Kelompok 1: Diberi madu; Kelompok 2: diberi air mineral. Pengambilan data VO2Max *pre-test* dan *post-test* dilakukan dengan *bleep test*. Teknik analisa data pada penelitian ini menggunakan uji-*t*. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa tingkat VO2Max pada kelompok eksperimen (yang diberikan madu) mengalami peningkatan dari rata-rata 36,67 menjadi 38,60. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian madu sebelum melakukan aktivitas fisik terhadap daya tahan Kardiovaskuler pada kelompok eksperimen memiliki pengaruh terhadap peningkatan daya tahan Kardiovaskuler. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari analisis data, maka disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian madu sebelum melakukan aktivitas fisik terhadap daya tahan Kardiovaskuler.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Ray & Abdulrahman (2017) berjudul “The Effect of Consumption of Palm Sugar on Cardiovascular Endurance and Lactic Acid ” Penelitian ini didasari oleh pandangan masyarakat bahwa gula jawa memiliki kemampuan untuk meningkatkan daya tahan tubuh sehingga tidak mudah mengalami kelelahan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk mendalami lebih lanjut: 1) Apakah konsumsi gula jawa berpengaruh terhadap

daya tahan tubuh, dan 2) Apakah konsumsi gula jawa memengaruhi kadar asam laktat dalam tubuh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest-only Control Design*. Instrumen yang digunakan meliputi tes Cooper untuk mengukur daya tahan tubuh dan Accuntrend Plus untuk mengukur kadar asam laktat. Berdasarkan hasil analisis data, tingkat signifikansi untuk VO₂max ditemukan sebesar $p = 0,157$. Karena $p > 0,05$, dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam nilai rata-rata VO₂max antara pre-test dan post-test, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Sementara itu, untuk kadar asam laktat, tingkat signifikansi yang diperoleh adalah $p = 0,036$. Dengan $p < 0,05$, hasil ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam nilai rata-rata kadar asam laktat antara pre-test dan post-test, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa konsumsi gula jawa mampu memperlambat peningkatan kadar asam laktat, yang merupakan salah satu penyebab utama timbulnya kelelahan.

C. Kerangka Pikir

Daya tahan (*Endurance*) adalah hasil kemampuan individu untuk memelihara geraknya dalam kurun waktu tertentu. tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan saat melakukan olahraga dengan durasi yang cukup lama, seperti permainan sepak bola, pemain sepak bola harus memiliki daya tahan yang bagus dengan waktu yang lama selama dalam permainan 90 menit tersebut, dalam bermain sepakbola para pemain melakukan permainan dengan menggunakan sistem energi aerobik dan anaerobik, otot-otot berkontraksi dengan cepat sehingga

butuh suplai energi yang cukup dalam memenuhi kebutuhan energi yang dibutuhkan pemain dalam melakukan permainan sepak bola.

Daya tahan erat kaitannya dengan Usia, Jenis Kelamin, Status Gizi, Genetik, Latihan. Pada saat akan memulai permainan sepak bola para pemain harus siap dalam kondisi fisik maupun psikologis. Kebutuhan dalam membangun kondisi fisik salah satunya ialah nutrisi. Nutrisi yang dibutuhkan saat bermain sepak bola ialah glukosa dan fruktosa yang masuk dalam kelompok makronutrien.

Glukosa dan fruktosa yang diberikan diharapkan menjadi sumber energi yang dapat langsung diserap oleh tubuh saat melakukan olahraga. Penyediaan Glukosa dan fruktosa pada pemain sepak bola haruslah mudah di berikan dalam aplikasinya, macam bahan yang mengandung Glukosa dan fruktosa ialah *Arenga Pinnata* (Gula Aren) dan *Mel Depuratum* (madu).

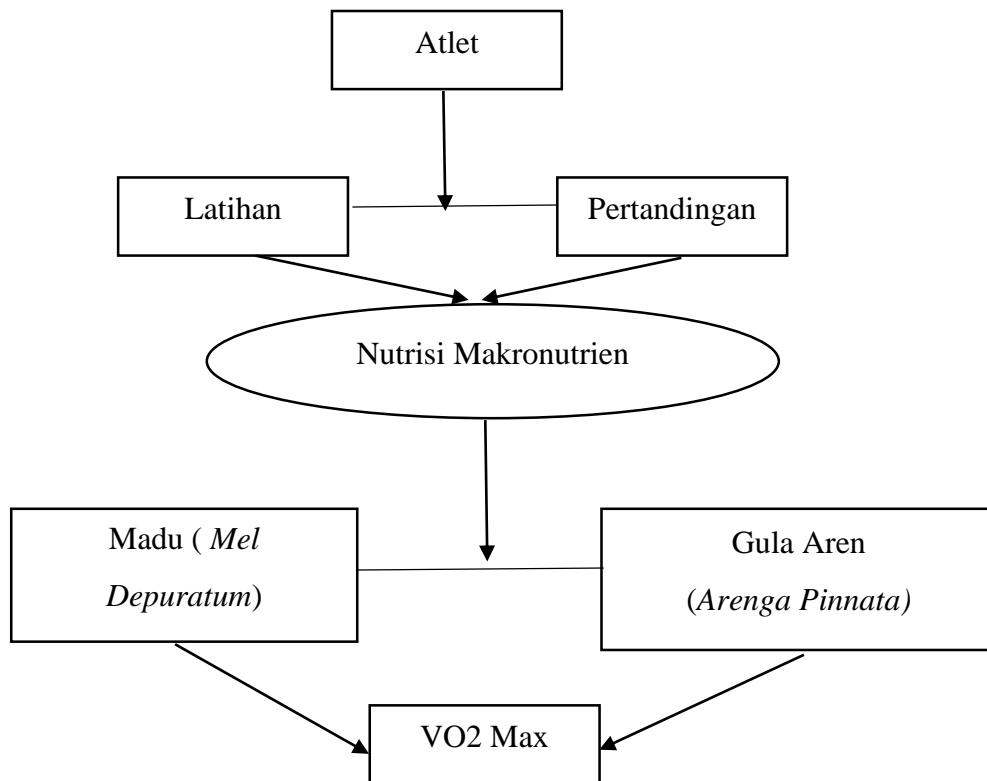
Gula aren merupakan olahan makanan bersumber dari hasil pengolahan air nira yang berasal dari tandangan dari bunga jantan pohon enau, dimana batangnya dapat ditemukan pada hampir seluruh pulau yang ada di Indonesia. Gula aren mengandung senyawa seperti: vitamin B kompleks, glukosa, garam mineral dan yang paling memiliki kadar kalori yang cukup tinggi diselingi dengan kadar glisemik gula terendah yakni 35 GI (Indeks Glisemik) Gula aren juga memiliki keunggulan yakni tidak langsung larut dalam tubuh, namun diserap secara perlahan, oleh karenanya gula aren dapat bertahan lama dalam tubuh. Sehingga tidak secara langsung meningkat kadar gula dalam tubuh. Gula aren aman dikonsumsi oleh penderita diabetes. Kandungan dalam gula aren dapat memberikan dampak baik

dalam tubuh manusia, seperti peningkatan daya tahan aerobik, peningkatan daya tahan otot, mengandung antioksidan, pemulihan setelah latihan.

Madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga tanaman (floral nektar) atau bagian lain dari tanaman (ekstra floral nektar) atau ekskresi serangga Madu memiliki kandungan nutrisi yang baik dan dapat menjadi sumber energi karena kandungan karbohidratnya. Karbohidarat dalam madu ber-bentuk monosakarida, fruktosa, glukosa dan disakarida. Madu merupakan makanan yang mengandung aneka zat gizi seperti karbohidrat, protein, asam amino, vitamin, mineral, dekstrin, pigmen tumbuhan dan komponen aromatic Madu mengandung banyak senyawa aktif. dalam 100 gram madu sudah me-liputi protein, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, besi, natrium, kalium, tembaga, seng, riboflavin/vitamin B2, niacin/vitamin B3, dan vitamin C. Madu mengandung mineral, protein, vitamin, asam organik, flavonoid, senyawa fenolik, dan enzim seperti katalase, peroksidase, glukosa oksidasi, dan fitokimia lainnya, madu juga memiliki aktivitas antioksidan enzimatik dan non-enzimatik. Komposisi utama madu terdiri dari 80% karbohidrat, 17-20% air, 1-2% mineral dan senyawa organic. Senyawa yang baik yang terkandung dalam madu yaitu memiliki kandungan antioksidan, anti bakteri, peingkaran sel kekebalan, sifat anti inflamasi dan kandungan.

Daya tahan dalam permainan sepak bola penting bagi para pemain, Upaya peningkatan tidak hanya dari program Latihan, tetapi juga dapat dibantu oleh kecukupan nutrisi pada pemain saat akan melakukan Latihan maupun pertandingan. Pemberian gula aren dan madu dapat meningkatkan daya tahan atau VO2Max para

pemain pemain SSB Enam Lingkung dikarenakan proses penyerapan energi yang cukup tahan lama dan efesien dalam pengaplikasian dalam kondisi permainan sepak bola.



Gambar 2. Kerangka Pikir Pengaruh Gula Aren (*Arenga Pinnata*) dan Madu (*Mel Depuratum*) Terhadap Peningkatan Daya Tahan.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang ditunjang oleh penjelasan kajian teori sebelumnya yang relevan, dan kerangka pikir, maka hipotesis dalam penelitian dapat di ajukan sebagai berikut:

1. Adanya pengaruh pemberian *Arenga pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola. Jawaban sementara dari hipotesis ini bahwa dari pemberian *Arenga Pinnata*(gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu)

memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola.

2. Adanya perbedaan pengaruh pemberian *Arenga pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola. Jawaban sementara dari hipotesis ini bahwa kedua pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) memiliki pengaruh yang signifikan jika dibandingkan dengan pemberian *Mel Depuratum* (madu) memberikan pengaruh terhadap kemampuan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola.
3. Ada interaksi antara pemberian *Arenga Pinnata* dan *Mel Depuratum* terhadap peningkatan daya tahan terhadap pemain sepakbola. Jawaban sementara dari hipotesis ini bahwa adanya interaksi dari pemberian *Arenga Pinnata* dan *Mel Depuratum* terhadap peningkatan daya tahan terhadap pemain sepakbola.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen semu quasi eksperimen. Penelitian kuantitatif suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Penelitian quasi eksperimen bertujuan untuk membandingkan dua perlakuan yang berbeda pada subjek penelitian. Penelitian quasi eksperimen ini menggunakan desain faktorial 2×2 dengan menggunakan dua kelompok yang memperoleh perlakuan yang berbeda yaitu dengan pemberian asupan *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu). Tabel 1 di bawah ini menunjukkan desain faktoriak 2×2 .

Tabel 1. Desain Penelitian Faktorial 2×2

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)	VO2MAX rendah (B2)
	A1B1	A2B1
	A1B2	A2B2

Keterangan:

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

A1B2: Kelompok Pemain SSB Enam Lingkung FC diberikan pengukuran Vo2Max pada kondisi tanpa diberikan asupan *Mel Depuratum* (madu).

A2B1: Kelompok Pemain SSB Enam Lingkung FC diberikan pengukuran Vo2Max pada kondisi diberikan asupan *Arenga Pinnata* (gula aren).

A2B2: Kelompok Pemain SSB Enam Lingkung FC diberikan pengukuran Vo2Max pada kondisi diberikan asupan *Mel Depuratum* (madu).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Lapangan Sepak Bola Enam Lingkung, Parit Malintang, Provinsi Sumatera Barat, subjek atau sampel yang akan diteliti adalah atlet sepakbola usia under 17 di lapangan sepak bola Enam Lingkung.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk treatment berupa pemberian *Arenga Pinnata* dan *Mel Depuratum* pada pemain sepakbola dimulai bulan Agustus dilakukan selama Empat kali pertemuan yaitu hari sabtu dan minggu. Dilakukan pada pagi hari mulai jam 07.30 s.d 10.00 WIB. Dengan pembagian 2 minggu, satu minggu hanya melakukan perlakuan test tanpa diberikan asupan apapun sedangkan satu minggu lagi (treatment) di berikan *Arenga Pinnata* dan *Mel Depuratum*.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Sugiono dalam Ishak Aziz (2016 : 146) menyatakan bahwa “populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas subjek/subjek

yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pemain SSB Enam Lingkung usia under 17 tahun dengan jumlah 22 orang (*Sumber: sekretariat SSB Enam Lingkung FC*).

2. Sampel

Menurut Sugiono dalam Ishak Aziz (2016 : 149) menyatakan bahwa “sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik dari populasi”. Karena jumlah populasi dalam penelitian ini <100 maka penelitian ini merupakan penelitian populasi, dengan Penarikan sampel *Total Sampling*, yaitu seluruh pemain SSB Enam Lingkung usia under 17 tahun yang berjumlah 22 orang. Pengambilan sampel yang berdasarkan atas suatu pertimbangan tertentu seperti sifat-sifat populasi ataupun ciri-ciri yang sudah diketahui sebelumnya:

a. Kriteria Iklusi

Kriteria inklusi memiliki kriteria subjek penelitian mewakili sampel penelitian yang memenuhi syarat sebagai sampel . Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Pemain sepakbola usia pemula (13-17 tahun).
- 2) Sehat berdasarkan pemeriksaan fisik memiliki kondisi badan normal dan tidak ada kelainan fisik.
- 3) Bersedia menjadi subjek penelitian dan mengikuti *treatment* latihan.

b. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi pada penelitian ini memiliki kriteria subjek penelitian tidak dapat mewakili sampel karena tidak memenuhi syarat sebagai sampel penelitian, seperti hal adanya hambatan etis, menolak menjadi responden atau suatu keadaan yang tidak memungkinkan untuk dilakukan penelitian. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah

- 1) Dalam keadaan sakit dan tidak mampu mengikuti test.
- 2) Tidak bersedia menjadi subjek penelitian.

D. Defenisi Operasional

1. Daya Tahan Kardiorespirasi

Daya tahan merupakan unsur kondisi fisik yang harus dimiliki pemain sepakbola, karena dalam permainan sepakbola yang memakan waktu lama harus memiliki energi yang baik pula. Sistem energi yang di pakai dalam permainan sepak bola yaitu sistem enegi anaerobik dan aerobik yang dapat membuat pemain merasakan kelelahan yang sangat berarti jika dilakukan dalam waktu yang lama, sehingga memerlukan daya tahan yang baik. Daya tahan yang harus dimiliki pemain sepak bola ialah Daya tahan kardiorespirasi yang dapat di sama artikan kan dengan *VO2Max*.

VO2Max merupakan gambaran dari kemampuan daya tahan, terkhusus daya tahan aerobik. Daya tahan adalah proses metabolisme energi dengan menggunakan oksigen, dalam upaya mengetahui tingkat *VO₂ Max* sampel penelitian yaitu pemain sepak bola SSB Enam Lingkung akan diberikan tes menggunakan instrumen tes *multistage* atau *bleep test* (ml/kg/BB/menit), hasil

tes pengukuran *bleep test* yang dilihat dari level dari tingkatan seberapa mampu sampel dapat melakukan tes.

2. Gula Aren dan madu

Gula aren Gula tumbuhan yang tumbuh subur di daerah tropis, mulai dari permukaan laut sampai daratan tinggi yang dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah Indonesia. gula aren mengandung senyawa alami tidak seperti gula biasa. Gula aren mengandung senyawa seperti: vitamin B kompleks, glukosa, garam mineral dan yang paling memiliki kadar kalori yang cukup tinggi diselingi dengan kadar glisemik gula terendah yakni 35 GI (Indeks Glisemik). Gula aren juga memiliki keunggulan yakni tidak langsung larut dalam tubuh, namun diserap secara perlahan, oleh karenanya gula aren dapat bertahan lama dalam tubuh.

Madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga tanaman (floral nektar) atau bagian lain dari tanaman (ekstra floral nektar) atau ekskresi serangga. Madu ” mengandung karbohidrat yang paling tinggi diantara produk ternak lainnya seperti; susu, telur, daging, keju dan mentega sekitar (82,4% lebih tinggi) setiap 100 gram madu murni bernilai 294 kalori atau perbandingan 1000 gram madu murni setara dengan 50 butir telur ayam atau 5.675 liter susu atau 1680 gram daging.

Pemberian madu dan gula aren pada penelitian ini madu dan gula aren diberikan pada saat 3 jam sebelum sesi latihan dilakukan *Arenga Pinnata* (Gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) yang diberikan sebanyak 50 gram dalam bentuk di dicairkan dan di campur dengan air mineral untuk *Arenga Pinnata* (Gula aren)

sedangkan *Mel Depuratum* (madu) dalam bentuk murni di campurkan dengan air mineral.

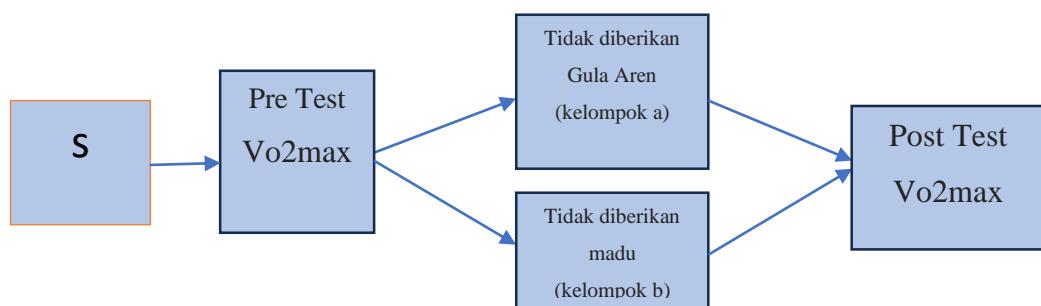
E. Tahap Perlakuan

Penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen, sampel akan diberikan rangkaian perlakuan sebanyak 4 kali berpedoman dengan program yang sudah dilaksanakan. Pada penelitian (firman, 2022) ini mengambil sampel pemain klub basket halim kabupaten pemalang dengan jumlah 15 pemain yang dibagi atas 3 kelompok gula aren yang diberikan kelompok (1) 21 gram, kelompok (2) 50 gram dan kelompok (3) 80 gram dengan jangka waktu 2 pelaksanaan yang berjarak 2 hari. Peneliti melakukan pengukuran tes awal non gula aren dan tes akhir konsumsi gula aren terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskuler dengan menggunakan tes MFT (bleep test). Dengan 2 kali pertemuan peneliti dapat membandingkan hasil perlakuan dengan hasil observasi nilai tes awal dan nilai tes akhir.

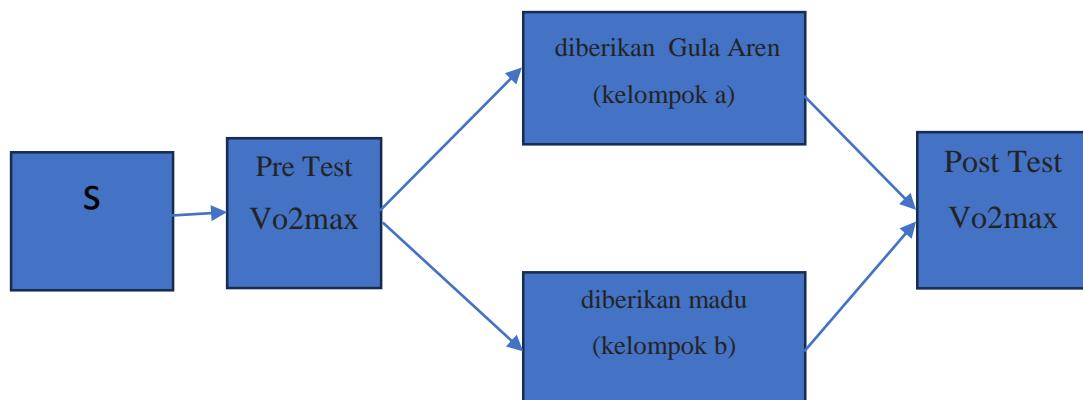
Adapun tahapan pelakuan dalam penelitian ini adalah:

1. Berdoa sebelum melakukan latihan.
2. Peneliti memberikan pengarahan tentang latihan yang akan dilakukan kepada sampel dilakukan *pre test*.
3. Semua sampel dijadikan dua kelompok.
4. Pada saat sebelum *pre test* pertama dilakukan sampel tidak di perkenankan untuk mengkonsumsi apapun kecuali minum mineral.
5. Melakukan pemanasan sebelum memulai *test*.
6. Setelah melakukan *pre test* sampel Melakukan pendinginan.
7. Tahap *post test* pertama dilakukan hari berikutnya.

8. Setelah dilakukan *pre test* dan *post test* tahap pertama, sampel di istirahat beberapa hari dan dilanjutkan 3 hari setelah *post test* tahap pertama.
9. Setelah 3 hari diberi jeda maka *pre test* kedua dilakukan pada pagi hari, sampel di beri *Arenga Pinnata* dan *Del Puratum*, setelah 30 -60 menit di beri *Arenga Pinnata* dan *Del Puratum* maka dilakukan *pre test* tahap kedua.
10. Melakukan pemanasan sebelum memulai *test*.
11. Setelah melakukan *pre test* sampel Melakukan pendinginan.
12. Selanjutnya tahap *post test* kedua dilakukan hari berikutnya pada pagi hari.
13. Mengevaluasi latihan yang sudah dilaksanakan.



Gambar 3. Tahap Perlakuan Pertama



Gambar 4. Tahap Perlakuan Kedua

F. Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian

Instrument sebagai alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.

Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah tes *multistage* berupa tes lari bolak-balik dengan lintasan sepanjang 20 meter. Adapun petunjuk pelaksanaan selengkapnya dari tes *multistage* adalah sebagai berikut:

- a. Alat: laptop, kaset atau CD berisi paduan tes multistage, speaker, cone, pliut, gula aren.
- b. Tester: Seorang pencatat level yang dicapai pemain, seorang pengawas lintasan.
- c. Arena tes: Lintasan tes dapat berupa halaman, lapangan olahraga atau tanah datar tidak licin sepanjang 20 meter.



Gambar 5. Tes Multistage

d. Pelaksanaan tes:

- 1) Hidupkan tape recorder yang berisi kaset atau CD panduan tes multistage kemudian ikuti petunjuknya.
- 2) Pada permulaan, jarak dua sinyal tut menandai satu interval satu menit menandai suatu interval satu menit yang terukur secara akurat.
- 3) Selanjutnya terdengar penjelasan ringkas mengenai pelaksanaan tes yang mengantarkan pada perhitungan mundur selama lima detik menjelang dimulainya tes.
- 4) Setelah itu akan keluar sinyal tut pada beberapa interval yang teratur
- 5) Peserta tes diusahakan agar dapat sampai ke ujung yang berlawanan bertepatan dengan sinyal tut yang pertama berbunyi, untuk kemudian berbalik dan berlari kearah yang berlawanan.
- 6) Setiap kali sinyal tut berbunyi peserta tes harus sudah sampai di salah satu ujung lintasan lari yang ditempuhnya.
- 7) Selanjutnya interval satu menit akan berkurang sehingga untuk melanjutkan level berikutnya peserta tes harus berlari lebih cepat.
- 8) Setiap kali peserta tes menyelesaikan jarak 20 meter, posisi salah satu kaki harus tepat menginjak atau melewati batas 20 meter, selanjutnya berbalik dan menunggu sinyal berikutnya untuk melanjutkan lari ke arah berlawanan

- 9) Setiap peserta tes harus bertahan selama mungkin, sesuai dengan kecepatan yang telah diatur. Jika peserta tes tidak mampu berlari mengikuti kecepatan tersebut maka peserta harus berhenti atau dihentikan dengan ketentuan:

Jika peserta tes gagal mencapai dua langkah atau lebih dari garis batas 20 meter setelah sinyal tut berbunyi, pengetes memberi toleransi 1x20 meter, untuk memberi kesempatan peserta tes menyesuaikan kecepatannya. Jika pada masa toleransi itu peserta tes gagal menyesuaikan kecepatannya, maka peserta diberhentikan dari tes tersebut.

Kemudian data yang terkumpul dari hasil tes dikonversikan ke dalam tabel berikut:

Tabel 2. VO2Max Untuk Putra

Age / Usia	Very Poor/ Sangat Rendah	Poor / Rendah	Fair / Sedang	Good / Bagus	Excellent
13- 19	<35. 0	35. 0- 38. 3	38. 4- 45. 1	45. 2- 50. 9	51. 0- 55. 9
20- 29	<33. 0	33. 0- 36. 4	36. 5- 42. 4	42. 5- 46. 4	46. 5- 52. 4
30- 39	<31. 5	31. 5- 35. 4	35. 5- 40. 9	41. 0- 44. 9	45. 0- 49,4
40- 49	<30. 2	30. 2-33. 5	33. 6- 38. 9	39. 0- 43. 7	43. 8- 48. 0

Sumber: (<http://www.brianmac.demon.co.uk>)

Tabel 3. Penilaian VO2Max

Tingkatan/ Level	Shuttle/Balikan						
	Ke....						
1	1	2	3	4	5	6	7
2	1	2	3	4	5	6	7 8
3	1	2	3	4	5	6	7 8
4	1	2	3	4	5	6	7 8 9
5	1	2	3	4	5	6	7 8 9

6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12 13
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12 13
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12 13
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12 13 14
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12 13 14
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12 13 14 15
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12 13 14 15
20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12 13 14 15 16
21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11 12 13 14 15 16

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilaksanakan mengikuti langkah-langkah yaitu sebagai berikut:

- Observasi lapangan ke SSB Gama FC.
- Perizinan penelitian.
- Peneliti membuat SOP (*Standart Operating Procedur*) pelaksanaan tes dalam penelitian.
- Peneliti mengambil data *pretest-posttest* dengan menggunakan alat ukur *bleep test* untuk mencatat level berlari, lalu dimasukan ke dalam tabel norma *VO₂ Max*.

G. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan bleep test untuk mengukur VO₂Max, dalam pelaksanaannya sampel berlari dan satu orang peneliti mencatat data level yang berlari, cara pengukuran masih menggunakan manual dengan satu orang sampel diukur oleh rekan peneliti yang membantu, setelah mencatat dan ada

hasil tes kemudian diolah agar diketahui berapa VO2Max nya. Validitas dari instrument terbut ialah 0.408 yang berarti valid, sedangkan nilai reliabilitas dari instrument bleep test ini ialah 0.875 yang berarti reliabel.

H. Teknik Analisis Data

Dari data penelitian yang diperoleh, dilanjutkan dengan menganalisis data sebagai berikut:

1. Uji statistik deskriptif

Analisis data deskriptif terkait data jumlah sampel, data minimum, maximum, mean dan standar deviasi.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk melihat apakah data yang digunakan berdistribusi normal. Uji normalitas hasil peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sekolah sepakbola Enam Lingkung dilakukan dengan menggunakan *uji One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. >0.05 Maka Data Normal <0.05 Data Tidak Normal

3. Uji Homogenitas

Disamping pengujian terhadap normal tidaknya distribusi data pada sampel, perlu kiranya peneliti melakukan pengujian terhadap kesamaan (homogenitas) beberapa bagian sampel, yakni seragam tidaknya variansi sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama

Uji homogenitas digunakan untuk menguji sampel penelitian ini memiliki nilai homogenitas data atau tidak, dalam uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan *levene test* dengan bantuan SPSS versi 27. Jika nilai signifikan >0.05

Maka Data Homogen, <0.05 Data Tidak Homogen

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan interpretasi paired sampel t-test untuk mengetahui pengaruh dari pemberian *Arenga Pinnata* (Gula Aren) dan *Mel Depuratum* (Madu) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain Sepakbola. mann whitney untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari pemberian *Arenga Pinnata* (Gula Aren) dan *Mel Depuratum* (Madu) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain Sepakbola, dan uji univariat untuk mengetahui ada interaksi atau tidaknya antara pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan terhadap pemain sepakbola.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Deskripsi hasil penelitian dianalisis disajikan pada bab ini memuat tentang deskripsi data, pengujian persyaratan analisis, pengujian hipotesis, pembahasan hasil penelitian dengan penjelasan sebagai berikut: penelitian ini terdapat 3 jenis variabel, yaitu variabel terikat, variabel bebas dan variabel moderator atau atribut. Variabel terikat yaitu peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain seolah sepakbola enam lingkung, sedangkan variabel bebas yaitu pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan pemberian *Mel Depuratum* (madu), sedangkan variabel atribut adalah *vo2max* tinggi dan *vo2max* rendah.

Proses latihan yang terprogram membagi pemain dalam dua kelompok yaitu kelompok pemain pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan pemberian *Mel Depuratum* (madu), maka diperoleh data hasil yaitu peningkatan daya tahan kardiorespirasi, *vo2max* dalam sepakbola yang berupa skor yang digunakan untuk dianalisis rata-rata hasil penilaian. Data hasil kemampuan peningkatan daya tahan kardiorespirasi yang dipergunakan dalam analisis berupa data hasil penilaian peningkatan daya tahan kardiorespirasi dan nilai *vo2max* dengan menggunakan instrumen yang sudah teruji validitasnya (*face validity*) dan relabilitasnya.

Data hasil peningkatan daya tahan kardiorespirasi dan hasil *vo2max* dalam sepakbola dianalisis dengan mengumpulkan data masing-masing kelompok setelah mendapatkan perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 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 dilakukan analisis varian (Anova), terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis, yaitu (1) Uji Normalitas; dan (2) Uji Homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas hasil peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sekolah sepakbola Enam Lingkung dilakukan dengan menggunakan *uji One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Ringkasan hasil uji normalitas data. Perhitungannya dapat dilihat pada tabel:

Tabel 5. Uji Normalitas Data

Tests of Normality

	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

Shapiro wilk di ambil dikarenakan data responden dibawah 30 sampel.

Kesimpulan dari data 1 normal dan tidak normal maka data disimpulkan tidak normal. Jika data normal maka akan di uji menggunakan uji parametrik, jika data tidak terdistribusi normal maka data akan di uji dengan non parametrik. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi berdistribusi normal. Maka hasil ini memberikan implikasi bahwa analisis statistika parametric dapat digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini sehingga syarat pertama untuk pengujian telah terpenuhi.

2. Uji Homogenitas Data

Uji prasyarat yang peneliti lakukan selanjutnya adalah uji homogenitas digunakan untuk menguji sampel penelitian ini memiliki nilai homogenitas data atau tidak, dalam uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan *levene test* dengan bantuan SPSS versi 27. Hasil homogenitas disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. 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 homogenitas menggunakan uji *levene test* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Ringkasan hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini hasil perhitungan sebagaimana digambarkan pada tabel diperoleh nilai signifikan = 0. 535 atau lebih besar dibanding dengan taraf signifikas $\alpha = 0,05$. Oleh karena itu dapat ditarik kesimpulan bahwasanya data yang digunakan memiliki varian yang sama atau homogen.

C. Hasil Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini untuk menjawab hipotesis pada penelitian yang diajukan. Uji hipotesis ini menggunakan interpretasi paired sampel t-test untuk mengetahui pengaruh dari pemberian *Arenga Pinnata* (Gula Aren) dan

Mel Depuratum (Madu) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain Sepakbola. mann whitney untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari pemberian *Arenga Pinnata* (Gula Aren) dan *Mel Depuratum* (Madu) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain Sepakbola, dan uji univariat untuk mengetahui ada interaksi atau tidaknya antara pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan terhadap pemain sepakbola. Adapun hasil uji hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Adanya pengaruh pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola.

Hipotesis pertama yaitu adanya pengaruh pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola. Data deskriptif uji paired sampel t-test di sajikan sebagai berikut.

Tabel 7. Data deskriptif pretest dan postteest 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

Pada output diatas dapat di interpretasikan bahwa mean pretest pada kelompok A1 sebesar 35.5, kelompok posttest A1 sebesar 36.2, kelompok

pretest B1 sebesar 33.4, kelompok posttest B1 sebesar 33.4, pretest pada kelompok A2 sebesar 34.1, kelompok posttest A2 sebesar 40.8, kelompok pretest B2 sebesar 35.5, kelompok posttest B2 sebesar 40.7. untuk hasil uji perbedaan pengaruh di sajikan dalam tabel berikut.

Tabel 8. Hasil uji paired sampels test data pretest dan postteest pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu)

Paired Samples Test											
		Paired Differences						t	Sig. (2-tailed)		
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference						
					Lower	Upper					
PRETESA1	-	-.72727	5.46060	1.6464	-4.39576	2.94121	-.442	10	.668		
POSTTESTA1				3							
PRETESTB1	-	3.63318	1.0954		-4.44080	.44080	-1.826	10	.098		
POSTTESTB1	2.00000		5								
PRETESTA2	-	3.92660	1.1839		-9.36520	-4.08935	-5.682	10	.000		
POSTTESTA2	6.72727		1								
PRETESTB2	-	3.20511	.96638		-7.60777	-3.30132	-5.644	10	.000		
POSTTESTB2	5.45455										

Berdasarkan output pada test statistic, diketahui asymp.sig (2-tailed) pada kelompok yang tidak diberikan intervensi A1 bernilai $0.668 > 0.05$ dan B1 bernilai $0.098 > 0.05$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara pengukuran pretest dan posttest pada kelompok yang tidak diberikan intervensi gula aren dan madu, sedangkan pada output sig (2-tailed) pada kelompok intervensi gula aren A2 bernilai $0.00 < 0.05$ dan kelompok inttervensi madu B2 bernilai $0.00 < 0.05$ yang dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara pemberian intervensi gula aren dan

madu pada data pretest dan posttest. Maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis diterima.

2. Ada Perbedaan pengaruh pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola.

Hipotesis kedua yaitu adanya perbedaan pengaruh antara pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola. Data diuji menggunakan Mann Whitney di sajikan sebagai berikut.

Tabel 9. 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 output test statistik diatas diketahui bahwa nilai asymp.sig. (2-tailed) sebesar $0.947 > 0.05$ maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis ditolak.

Dengan demikian dapat dikatakan tidak ada perbedaan yang signifikan antara pemberian gula merah dan madu terhadap nilai vo2max pada pemain sepakbola.

3. Ada Interaksi antara pemberian *Arenga Pinnata* dan *Mel Depuratum* terhadap peningkatan daya tahan terhadap pemain sepakbola.

Hipotesis ketiga yaitu ada interaksi antara pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola. Hasil analisis univariat tersebut dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 10. 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

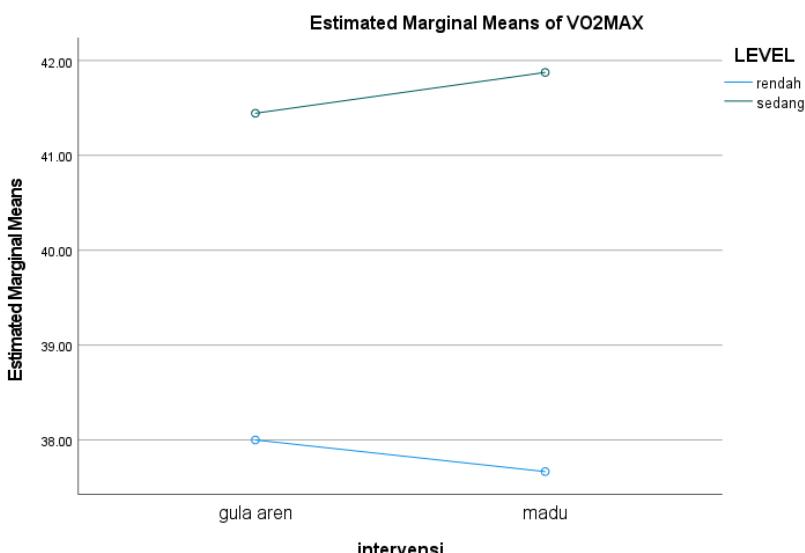
Source	Type III Sum of		Mean		
	Squares	df	Square	F	Sig.
Corrected Model	58.100 ^a	3	19.367	6.484	.004
Intercept	23635.247	1	23635.247	7913.015	.000
Intervensi	.009	1	.009	.003	.957
LEVEL	54.762	1	54.762	18.334	.000
intervensi * LEVEL	.546	1	.546	.183	.674
Error	53.764	18	2.987		
Total	36685.000	22			
Corrected Total	111.864	21			

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

Berdasarkan hasil uji interaksi yang dihasilkan, dari Tests of Between-Subjects Effects diatas diketahui nilai sig 0.674>0.05 maka dapat di simpulkan ada interaksi antara pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum*

(madu) terhadap peningkatan VO2MAX k Pemain SSB Enam Lingkung FC atau dapat disimpulkan hipotesis ke tiga di terima.

Grafik hasil uji interaksi menggunakan uji univariat data pemberian gula aren dan madu terhadap peningkatan VO2MAX k Pemain SSB Enam Lingkung FC dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. Grafik interaksi antara *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) berdasarkan nilai VO2 Max

D. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Ada pengaruh pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola.

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah di dapatkan bahwasanya terdapat pengaruh yang nyata pada pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada

pemain sepakbola. Hasil uji paired sample t test menunjukkan A1 bernilai $0.668 > 0.05$ dan B1 bernilai $0.098 > 0.05$ maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara pengukuran pretest dan posttest pada kelompok yang tidak diberikan intervensi gula aren dan madu, sedangkan pada output sig (2-tailed) pada kelompok intervensi gula aren A2 bernilai $0.00 < 0.05$ dan kelompok intervensi madu B2 bernilai $0.00 < 0.05$. Dari data tersebut yang dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara pemberian intervensi gula aren dan madu pada data pretest dan posttest. Berdasarkan hasil analisis uji paired sample test data mean antara kelompok A2 pretest dan A2 posttest menunjukkan hasil rata-rata nilai pada pretest sebesar 34.1 dan nilai posttest 40.8, sedangkan pada kelompok pretest B2 dan B2 posttest menunjukkan nilai rata-rata B2 pretest sebesar 35.3 dan B2 posttest sebesar 40.8.

Asupan energi yang cukup merupakan komponen penting dalam mencapai keberhasilan olahraga, salah satunya daya tahan. Daya tahan seseorang dapat di pengaruhi oleh genetika, jenis kelamin, asupan energi, usia dan status gizi (Rismanandi & Sefrina, 2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi VO₂max menurut hasil penelitian Sadly (2015) Umur, Latihan, Ketinggian suatu tempat (kadar O₂), kemampuan jaringan otot untuk menggunakan oksigen dalam proses produksi energi tubuh, kemampuan sistem saraf jantung dan paru-paru. Setiawan & Widyastuti (2016 :1) menjelaskan faktor eksternal yang mempengaruhi VO₂max seperti latihan fisik, kebiasaan merokok, dan asupan zat gizi,

Komponen biomotor daya tahan pada umumnya digunakan sebagai tolok ukur untuk mengetahui tingkat kebugaran jasmani (physical fitness) olahragawan. Menurut Sukadiyanto et al (2011) pengertian daya tahan ditinjau dari kerja otot adalah kemampuan kerja otot atau sekelompok dalam jangka waktu tertentu, sedangkan pengertian daya tahan dari sistem energi adalah kemampuan kerja organ-organ tubuh dalam jangka waktu tertentu. Daya tahan erat kaitannya dengan sumber energi. Asupan gizi terdiri dari gizi makro (karbohidrat, lemak, dan protein), dimana atlet membutuhkannya lebih banyak untuk menyediakan energi lebih besar saat latihan.

Metabolisme karbohidrat sangat penting selama olahraga dengan tipe daya tahan, olahraga daya tahan memerlukan homeostatis glukosa untuk memastikan kebutuhan glikogen yang optimal agar dapat menunda timbulnya kelelahan (Alghannam et al., 2021). Dari hasil penelitian Purba & Anies (2022) gula aren menjadi salah satu asupan yang direkomendasikan untuk suplai energi dalam darah saat sebelum olahraga dan saat berolahraga karena jenis karbohidratnya mudah untuk di serap oleh tubuh menjadi energi seperti glukosa dan fuktosa alami, sehingga bermanfaat dalam peningkatan daya tahan saat seseorang berolahraga. Senda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Marpaung et al (2019) Kandungan karbohidrat sederhana pada gula aren merupakan energi yang mudah terserap dalam waktu singkat sehingga kebutuhan energi secara cepat dapat tersedia untuk metabolisme. Pada penelitian Sari & Yulianti (2020) pemberian gula aren pada atlet dapat meningkatkan peforma karena mengandung zat baik seperti zat antioksidan,

tiamin, Selain glukosa. Beberapa kandungan mikronutrien dalam gula aren yang baik untuk tubuh adalah thiamine, nicotinic acid, riboflavin, niacin, ascorbic acid, vitamin C, vitamin B12, vitamin A, vitamin E, asam folat, dan juga garam mineral (Maryani, 2021).

Karbohidrat merupakan zat gizi yang direkomendasikan untuk mendukung kebutuhan energi atlet selama latihan dan pertandingan (Wallis, 2013). Karbohidrat dianggap memainkan peran utama sebagai sumber energi selama latihan karena fungsinya adalah sebagai sumber energi utama (Sudargo et al., 2012). Karbohidrat disimpan di dalam otot dan hati dalam bentuk glikogen. Hal ini merupakan bahan bakar penting untuk pembentukan energi dan kelelahan menjelang akhir pertandingan terkait dengan menipisnya glikogen pada otot. Minuman karbohidrat dapat memberikan energi selama latihan maupun pertandingan. Pemberian minuman yang mengandung karbohidrat 6-8% selama latihan atau pertandingan dapat membantu meningkatkan performa atlet dengan menunda kelelahan.

Glukosa merupakan hasil akhir pencernaan pati, sukrosa, maltosa dan laktosa pada hewan dan manusia. Dalam proses metabolisme, glukosa merupakan bentuk karbohidrat yang beredar di dalam tubuh dan di dalam sel merupakan sumber energi. Bila glukosa memasuki sel, enzim-enzim akan memecahnya menjadi bagian-bagian kecil yang pada akhirnya akan menghasilkan energi, karbon dioksida dan air. Bagian-bagian kecil ini dapat pula disusun menjadi lemak jika tidak di gunakan. Tubuh manusia selalu membutuhkan glukosa untuk keperluan energi, sehingga kita harus

mengkonsumsi makanan sumber karbohidrat setiap harinya, karena persediaan glikogen hanya bertahan untuk keperluan beberapa jam.

2. Perbedaan Pengaruh Pemberian *Arenga Pinnata* (Gula Aren) Dan *Mel Depuratum* (Madu) Terhadap Peningkatan Daya Tahan Kardiorespirasi Pada Pemain Sepakbola.

Berdasarkan hasil analisis mann whitney pada taraf signifikan α 0.05 didapat nilai signifikansi 0.957 dengan demikian $\text{sig}_0 < \text{sig}_t$, sehingga H_0 ditolak karena sig hitung lebih kecil dari pada nilai sig pada taraf signifikansi α 0,05 ($\text{Sig}_0 < \text{Sig}_t$) dan F 0.003 dimana F hitung lebih besar daripada F tabel 3.05 pada taraf signifikansi α 0,05 ($F_0 > F_t$) dapat diterima atau dikatakan ada pengaruh yang signifikan. Berdasarkan besaran pengaruh yang dimiliki oleh pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi sebesar 0.003 pada taraf F . Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang nyata pada pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola.

Menurut Darwin (2013) gula adalah suatu karbohidrat sederhana karena dapat larut dalam air dan langsung diserap tubuh untuk diubah menjadi energi. Secara umum, gula dibedakan menjadi dua, yaitu: a) monosakarida sesuai dengan namanya yaitu mono yang berarti satu, ia terbentuk dari satu molekul gula yang termasuk monosakarida adalah glukosa, fruktosa, galaktosa, b) disakarida berbeda dengan monosakarida, disakarida berarti terbentuk dari dua molekul gula, yang termasuk disakarida adalah sukrosa (gabungan glukosa dan

fruktosa), laktosa (gabungan dari glukosa dan galaktosa) dan maltosa (gabungan dari dua glukosa). Gula aren mengandung energi sebesar 368 kilokalori, protein 0 gram, karbohidrat 95 gram, lemak 0 gram, kalsium 75 miligram, fosfor 35 miligram, dan zat besi 3 miligram, sedangkan pada pengujian kandungan zat gizi larutan madu didapat karbohidrat sebesar 7.94% dengan nilai ini berarti masih dalam batas optimal kadar karbohidrat untuk dikonsumsi saat olahraga yakni 6-8%, minuman yang mengandung >10% kandungan karbohidrat perlu dihindari karena dapat memperlambat proses absorpsi cairan tubuh (Anggraini & Murbawani, 2013:7).

Gula aren dan madu juga memiliki efek positif dalam pemenuhan energi sebelum melakukan olahraga dan saat melakukan olahraga karena madu mengandung karbohidrat glikemik rendah dan fruktosa yang membantu mempertahankan energi karena dapat diserap lebih lambat dan sangat baik untuk membuat olahraga lebih optimal dan bagus seperti olahraga yang memerlukan daya tahan (TANUWIJAYA, 2017). Madu terkandung karbohidrat sederhana yang mudah diserap oleh tubuh (79,8% monosakarida dan 17% air) (Nanda et al., 2015). Konsentrasi karbohidrat dan air di dalam madu sangat tinggi, dengan konsentrasi karbohidrat sebanyak 65% yang di dalamnya dalam bentuk gula pereduksi seperti fruktosa dan galaktosa (TANUWIJAYA, 2017).

Arenga Pinnata (Gula Aren) dan madu memiliki manfaat yang sama saat dikonsumsi, dimana keduanya memberikan ketersediaan energi yang ada dalam darah yaitu glukosa. Keduanya memiliki keunggulan yakni tidak secara langsung larut dalam tubuh, namun diserap secara perlahan, oleh karenanya

gula aren dapat bertahan lama dalam tubuh. Shingga tidak secara langsung meningkat kadar gula dalam tubuh. Gula aren aman dikomsumsi oleh penderita diabetes. Tambahan gula merah pada makanan dan minuman tidak hanya membuatnya menjadi lezat, juga sehat. Setiap seratus gram gula merah yang mengandung 4 mg zat besi, 9 mg kalsium dan karoten serta laktoflavin. Kandungan gula pada gula merah lebih rendah jika dibandingkan dengan gula pasir sehingga sangat baik untuk penderita diabetes atau bagi mereka yang ingin menurunkan kadar lemak jenuh didalam tubuhnya.

Daya tahan dalam sepak bola penting dilakukan baik dari pola latihan dan penambahan nutrisi saat melakukan latihan, dalam penelitian Jarkasih & Fardi (2020) pemberian *Arenga Pinnata* (Gula Aren) pada saat latihan dapat meningkatkan kapasitas VO2 Max. Senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Daulay & Sari (2022) pemberian madu sebelum dan saat pertandingan dapat meningkatkan kapasitas VO2 Max.

3. Interaksi antara pemberian *Arenga Pinnata* dan *Mel Depuratum* terhadap peningkatan daya tahan terhadap pemain sepakbola.

Berdasarkan hasil analisis Univariat taraf signifikan α 0.05 didapat nilai signifikansi 0.674 dengan demikian $\text{sig}_0 < \text{sig}_t$, sehingga H_0 ditolak karena sig hitung lebih kecil dari pada nilai sig pada taraf signifikansi α 0,05 ($\text{Sig}_0 < \text{Sig}_t$) dan F 0.183 dimana F hitung lebih besar daripada F tabel 3.05 pada taraf signifikansi α 0,05 ($F_0 > F_t$) dapat diterima atau dikatakan ada pengaruh yang signifikan. Berdasarkan besaran pengaruh yang dimiliki oleh pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya

tahan kardiorespirasi sebesar 0.183 pada taraf F. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi yang nyata pada pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa tingkat VO2Max pada kelompok eksperimen (yang diberikan madu) mengalami peningkatan dari rata-rata 36,67 menjadi 38,60 dan pada kelompok kontrol mengalami penurunan yaitu dari ratarata 36,24 menjadi 36,11. Hasil uji-t berpasangan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan tingkat VO2Max yang signifikan $p=0.003$ p Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Rusip, 2006) bahwa Pemberian minuman yang mengandung karbohidrat 6-8% selama latihan maupun pertandingan dapat membantu meningkatkan performa seseorang dengan menunda kelelahan. Pemberian minuman yang mengandung karbohidrat saat berolahraga membantu meningkatkan kebugaran, melepaskan dahaga dan mempercepat rehidrasi serta pengisian energi kembali bagi tubuh. Minuman berkarbohidrat tidak mencegah tetapi memperlambat terjadinya kelelahan.

Penelitian ini juga didukung oleh penelitian dari Andani & Widayastuti (2017) yang menyebutkan karbohidrat merupakan sumber energi utama untuk seorang atlet dalam melakukan olahraga. Mengkonsumsi karbohidrat akan dapat mempertahankan level glukosa dan menjaga tingkat pembakaran karbohidrat di dalam tubuh, sehingga dapat meningkatkan ketahanan sekitar 30-60 menit. Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh

penduduk di dunia khususnya bagi penduduk negara yang sedang berkembang.

Karbohidrat dalam makanan merupakan zat gizi yang cepat menyuplai energi sebagai bahan bakar untuk tubuh, terutama jika tubuh dalam keadaan lapar (Festi, 2018). Karbohidrat merupakan sumber energi utama saat melakukan aktivitas olahraga. Oleh karena itu pemberian karbohidrat (glukosa, fruktosa dan sukrosa) lebih efektif dalam menstimulasi penyerapan dan meningkatkan oksidasi karbohidrat (Ginting, 2017).

Mengkonsumsi karbohidrat selama aktivitas fisik yang berkepanjangan dapat menunda kelelahan dan meningkatkan kinerja dengan menyediakan bahan bakar langsung ke otak dan otot serta penghematan glikogen di hati (Ginting, 2017). Dengan mengkonsumsi madu sebelum melakukan Aktivitas fisik dapat mempertahankan level glukosa dan menjaga tingkat pembakaran karbohidrat di dalam tubuh, sehingga dapat meningkatkan ketahanan saat melakukan Aktivitas fisik. Kandungan karbohidrat dalam madu berfungsi sebagai penyedia glukosa sebagai sumber energi yang dapat menunda terjadinya kelelahan. Sangat mudah untuk menggunakan madu sebagai sumber energy untuk olahraga, karena madu membutuhkan waktu untuk berpindah dari mulut ke otot sekitar 15 menit. Untuk menjaga simpanan glikogen tubuh dalam acara ketahanan, kenyamanan pelari membutuhkan 30-60g karbohidrat per jam. Satu sendok makan madu mengandung 17g karbohidrat, jadi 2 hingga 3 sendok makan madu setiap jam akan menjaga simpanan glikogen tetap terisi (Palmer, 2010).

Madu yang mengandung vitamin, serat, mineral (Febriyanto D & Avandi R., 2020). Salah satu perwujudan dari madu adalah madu yang mengandung sebanyak 181 macam senyawa atau zat. Madu terkandung karbohidrat sederhana yang mudah diserap oleh tubuh (79,8% monosakarida dan 17% air) (Nanda et al., 2015). Konsentrasi karbohidrat dan air di dalam madu sangat tinggi dengan konsentrasi karbohidrat sebanyak 65% yang di dalamnya dalam bentuk gula pereduksi seperti fruktosa dan galaktosa (TANUWIJAYA, 2017).

Hasil penelitian ini di dukung beberapa penelitian sebelumnya, diantaranya adalah penelitian Anggraini & Murbawani (2013), yang menyatakan bahwa madu merupakan sumber karbohidrat alami yang dapat bertindak sebagai penyuplai energi pada olahraga endurance. Kemudian Alsaban (2020), menyatakan bahwa madu diperoleh dengan proses enzimatis oleh lebah melalui nektar bungan dan digunakan sebagai cadangan makanan. Pemberian madu pada atlet futsal lebih baik tingkat kesegaran jasmaninya dibanding dengan pemberian telur ayam kampung.

E. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan pada pengalaman langsung peneliti dalam proses penelitian ini, ada beberapa keterbatasan yang dialami dan dapat menjadi beberapa faktor agar dapat lebih diperhatikan bagi peneliti-peneliti yang akan datang untuk menyempurnakan penelitiannya karena penelitian ini sendiri tentu memiliki kekurangan yang terus diperbaiki dalam penelitian-penelitian ke depannya. Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Peneliti tidak mengontrol aktivitas latihan di luar jadwal *treatment* seperti konsumsi makanan sebelum latihan dan tingkat kesehatan sampel penelitian, sehingga dapat terindikasi adanya pengaruh dari luar treatment yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran.
2. Peneliti tidak mengukur tingkat latihan yang dilakukan diluar penelitian dan treatmet berlangsung.
3. Salah satu alasan kenapa yang paling berpengaruh adalah gula aren ini diakibatkan karena madu yang digunakan bukan dari madu alami tetapi menggunakan madu yang sudah dicampur.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian yang didapatkan dan dari hasil pembahasan yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat perbedaan yang nyata antara pengukuran pretest dan posttest pada kelompok yang tidak diberikan intervensi gula aren dan madu, sedangkan pada output sig (2-tailed) pada kelompok intervensi gula aren A2 bernilai $0.00 < 0.05$ dan kelompok intervensi madu B2 bernilai $0.00 < 0.05$ yang dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara pemberian intervensi gula aren dan madu pada data pretest dan posttest.
2. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara pemberian gula merah dan madu terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepakbola. Hal tersebut dapat dilihat berdasarkan output test statistik pada perbandingan data kelompok pemberian gula aren dan kelompok pemberian madu pada pemain sepak bola diketahui bahwa nilai *asymp.sig.* (2-tailed) sebesar $0.947 > 0.05$.
3. Ada interaksi antara pemberian *Arenga Pinnata* (gula aren) dan *Mel Depuratum* (madu) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi Pemain SSB Enam Lingkung FC.

B. Implikasi

Implikasi dari penelitian tentang pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*) terhadap peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sekolah sepak bola adalah sebagai berikut.

1. Menekankan pentingnya pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) dan madu (*Mel Depuratum*) dalam proses latihan dan saat pertandingan untuk meningkatkan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepak bola.
2. Memberikan masukan kepada pelatih untuk tetap memberikan pelatihan secara fisik dalam peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepak bola yang dapat dikombinasikan dengan pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) atau madu (*Mel Depuratum*).
3. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pemahaman tambahan energi yang tepat saat melakukan latihan dan pertandingan sepak bola. Meskipun demikian, diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap hasil dan memertimbangkan faktor lain dalam upaya peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada pemain sepak bola.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, peneliti ingin menyampaikan saran-saran sebagai berikut.

1. Pelatih

Dari hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya disimpulkan bahwa pemberian gula aren (*Arenga Pinnata*) atau madu (*Mel Depuratum*) berpengaruh dalam peningkatan daya tahan

kardiorespirasi pada pemain sepak bola. Oleh karena itu pemberian antara gula aren (*Arenga Pinnata*) atau madu (*Mel Depuratum*) dapat diterapkan saat latihan dan pertandingan untuk memberi suplay energi yang cepat di proses oleh tubuh dan membuat para pemain sepak bola memiliki daya tahan yang baik.

2. Peneliti selanjutnya

Peneliti yang berencana melanjutkan atau mengulang penelitian ini disarankan

- a. Meneliti pada asubjek yang berbeda, seperti atlet dari cabang olahraga lain yang membutuhkan daya tahan, dan atau pelajar non-atlet.
- b. Selain daya tahan kardiorespirasi, tambahkan parameter lain seperti kekuatan otot, kecepatan, atau parameter biokimia seperti kadar gula darah, kadar hemoglobin, atau stres oksidatif.
- c. Melakukan penelitian perbandingan antara pemberian gula aren dan madu dengan sumber energi lain seperti glukosa murni, isotonik komersial, atau karbohidrat kompleks.
- d. Melakukan penelitian longitudinal untuk mengetahui efek jangka panjang konsumsi gula aren dan madu terhadap daya tahan kardiorespirasi serta dampak kesehatan lainnya.
- e. Mengkaji efek kombinasi konsumsi gula aren dan madu dengan program latihan fisik tertentu untuk mengoptimalkan daya tahan kardiorespirasi.
- f. Melakukan penelitian untuk membandingkan pengaruh pemberian gula aren dan madu terhadap atlet laki-laki dan perempuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguinaga-Ontoso, I., Guillen-Aguinaga, S., Guillen-Aguinaga, L., Alas-Brun, R., & Guillen-Grima, F. (2023). Effects of Nutrition Interventions on Athletic Performance in Soccer Players: A Systematic Review. *Life*, 13(6), 1271. <https://doi.org/10.3390/life13061271>
- Alawi, C. M., & Ray, H. R. D. (2021). Pengaruh Mengkonsumsi Gula Aren (Arenga Pinnata) Sebelum Olahraga Terhadap Daya Tahan Otot. *Jurnal Ilmu Faal Olahraga Indonesia*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.51671/jifo.v2i2.103>
- Alghannam, A. F., Ghaith, M. M., & Alhussain, M. H. (2021). Regulation of Energy Substrate Metabolism in Endurance Exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4963. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094963>
- Alsaban, I. (2020). *Perbandingan Pemberian Telur Ayam Kampung Dan Madu Terhadap Kebugaran Jasmani Atlet Futsal Sma Negeri 6 Soppeng* [(Doctoral dissertation,)]. Universitas Negeri Makassar.
- Altmann, S., Neumann, R., Woll, A., & Härtel, S. (2020). Endurance Capacities in Professional Soccer Players: Are Performance Profiles Position Specific? *Frontiers in Sports and Active Living*, 2. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.549897>
- Andani, S. A., & Widayastuti, N. (2017). Pengaruh Pemberian Jus Jeruk Manis (Citrus Sinensis) Terhadap Nilai Vo2max Atlet Sepak Bola Di Gendut Dony Training Camp (Gdtc) Salatiga. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal Of Nutrition)*, 5(2), 68–74.
- Anggraini, A. D., & Murbawani, E. A. (2013). *Pengaruh Konsumsi Minuman Madu Terhadap Kadar Glukosa Darah Atlet Sepak Bola Remaja Selama Simulasi Pertandingan* [(Doctoral dissertation,)]. Diponegoro University.
- Arifan, F., Winarni, S., Broto, R. W., Fuadi, A., Devara, H. R., & Elviana, D. (2019, November 1). *Nutritional Content and Quality Analysis of Palm Sugar in Pledokan Village, Sumowono*. | EBSCOhost. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2019.03793.8>
- Castillo, D., Raya-González, J., Sarmento, H., Clemente, F. M., & Yanci, J. (2021). Effects of including endurance and speed sessions within small-sided soccer games periodization on physical fitness. *Biology of Sport*, 38(2), 291–299. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2021.99325>
- Cheng, J.-C., Chiu, C.-Y., & Su, T.-J. (2019). Training and Evaluation of Human Cardiorespiratory Endurance Based on a Fuzzy Algorithm. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(13), 2390.

<https://doi.org/10.3390/ijerph16132390>

- Cheng, L., & Nie, D. (2022). Characteristics of Aerobics and Nutrition Strategy Based on Depth Image Human Body Recognition. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2022, 8021536. <https://doi.org/10.1155/2022/8021536>
- Darwin, P. (2013). *Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut*. Sinar Ilmu.
- Daulay, M. R., & Sari, R. M. (2022). Pengaruh Pemberian Madu Sebelum Melakukan Aktivitas Fisik Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler Pada Anggota Komunitas Tenis Universitas Negeri Medan.
- El Gezrey, H., & Abdelhaliem, H. (2018). Evaluation of nutrition intake of football players. *Journal of Medicine in Scientific Research*, 1(1), 54. https://doi.org/10.4103/JMISR.JMISR_13_18
- Erejuwa, O. O., Sulaiman, S. A., & Ab Wahab, M. S. (2012). Honey: A Novel Antioxidant. *Molecules*, 17(4), 4400–4423. <https://doi.org/10.3390/molecules17044400>
- Febriyanto D, A., & Avandi R., I. (2020). Pengaruh Pemberian AirMadu dan Latihan Fisik Terhadap Peningkatan VO₂ Max (Studi pada Club Western Basketball Surabaya KU 14 Putra). *J Mhs Unesa*, 3(1–9), 23.
- Festi, P. (2018). *Buku Ajar Gizi dan Diet*. UMSurabaya Publishing.
- García-Rovés, P. M., García-Zapico, P., Patterson, Á. M., & Iglesias-Gutiérrez, E. (2014). Nutrient Intake and Food Habits of Soccer Players: Analyzing the Correlates of Eating Practice. *Nutrients*, 6(7), 2697–2717. <https://doi.org/10.3390/nu6072697>
- Ginting, A. A. (2017). Konsumsi Pisang Ambon Pada Aktivitas Fisik Submaksimal Meningkatkan Kadar Glukosa Darah. *HELPER: Jurnal Bimbingan Dan Konseling*, 34(2), 47–52.
- Hills, S. P., Mitchell, P., Wells, C., & Russell, M. (2019). Honey Supplementation and Exercise: A Systematic Review. *Nutrients*, 11(7), 1586. <https://doi.org/10.3390/nu11071586>
- Jalil, R., Ahmad, A., Hidayat, R., Kahar, I., Riswanto, A. H., & Nur, S. (2023). Endurance of Pencak Silat Athletes: Palm Sugar and Coconut Water Treatment. In B. Bustang, N. Hammado, H. Hasmyati, A. Arimbi, Y. Kurnia Yasin, M. Qibtiyah, N. Inayah Ismaniar, & M. Wahid Hamid (Eds.), *Proceedings of the Second Makassar International Conference on Sports Science and Health (MICSSH 2023)* (Vol. 74, pp. 144–152). Atlantis Press International BV. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-354-2_21

- Jarkasih, I., & Fardi, A. (2020). Pengaruh Pemberian Gula Aren dalam Latihan Daya Tahan terhadap Kapasitas VO2 Max SSB Tan Malaka. *Jurnal Patriot*, 2(1), 301–314. <https://doi.org/10.24036/patriot.v2i1.548>
- Johnston, M., McBride, M., Dahiya, D., Owusu-Apenten, R., & Nigam, P. S. (2018). Antibacterial activity of Manuka honey and its components: An overview. *AIMS Microbiology*, 4(4), 655–664. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2018.4.655>
- Marpaung, D. R., Samosir, A. S., Purba, S. M., & Fitri, K. (2019). Efek Pemberian Minuman Energi Yang Mengandung Kafein Dan Taurin Terhadap Daya Tahan Dan Kadar Asam Laktat Saat Melakukan Aktifitas Fisik Pada Mahasiswa Ilmu Keolahragaan 2016. *Sains Olahraga Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 2(2), 63–72.
- 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/>
- Muryadi, A. D., Rahayu, T., Setijono, H., & Rahayu, S. (2023). *Effect of exercise type and body mass index on cardiovascular endurance in football players*.
- Nanda, P. B., Radiati, L. E., & Air, R. D. P. K. (2015). Glukosa dan Fruktosa pada Madu Karet dan MaduSonokeling. *Universitas Brawijaya*, 24.
- Palmer, A. (2010). *Honey: The Facts Find out more about the nutritional and health benefits of this running superfuel—And try tasty new recipes*. Diakses pada 03 Oktober 2024. <https://www.runnersworld.com/uk/nutrition/a765285/honey-the-facts/>.
- Purba, D. P., & Anies, S. (2022). Pengaruh Pemberian Air Gula Merah Terhadap Daya Tahan Aerobik Pada Pemain Sepak Bola Di Semarang. *Journal of Sport Science and Fitness*, 8(2), 104–111. <https://doi.org/10.15294/jssf.v8i2.60565>
- Putri, N. A. E., Wulandari, D. A., & Widada, W. (2024). Manfaat Madu Terhadap Imunitas Tubuh Dalam Perspektif Pengobatan Islam. *Scientific Proceedings of Islamic and Complementary Medicine*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.55116/SPICM.V2I1.23>
- Ray, H. R. D., & Abdulrahman, M. N. (2017). The Effect of Consumption of Palm Sugar on Cardiovascular Endurance and Lactic Acid: *2nd International Conference on Sports Science, Health and Physical Education*, 490–493. <https://doi.org/10.5220/0007063804900493>
- Rismanandi, S. D., & Sefrina, L. R. (2022). The Influence of Energy Intake on The

- Performance and Endurance of Athletes. *Jurnal Gizi Prima (Prime Nutrition Journal)*, 7(2), Article 2. <https://jgp.poltekkes-mataram.ac.id/index.php/home/article/view/333>
- Romas, J. A., & Sharma, M. (2022). Chapter 8—Regular physical activity and exercise. In J. A. Romas & M. Sharma (Eds.), *Practical Stress Management (Eighth Edition)* (pp. 165–178). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-98812-4.00012-7>
- Rusip, G. (2006). Pengaruh Pemberian Minuman Berkarbohidrat Berelektrolit Dapat Memperlambat Kelelahan Selama Berolahraga. *Majalah Kedokteran Nusantara*, 39(1), 35–41.
- Sadly, B. (2015). *Faktor-Faktor VO2Max*. Universitas Terbuka.
- 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.
- Setiawan, M. I., & Widayastuti, N. (2016). Pengaruh pemberian jus semangka kuning (Citrulus lanatus) terhadap konsumsi oksigen maksimal (VO2max) pada atlet sepak bola. *Journal of Nutrition College*, 5(2), 64–70.
- Shahab, F., Zahra, S., & Candra, A. (2024). The Relationship of Energy Adequacy with Nutritional Status of Soccer Athletes of Indonesian Soccer Association. *Jurnal Kedokteran Diponegoro (Diponegoro Medical Journal)*, 13(1), Article 1. <https://doi.org/10.14710/dmj.v13i1.40173>
- Silitonga, S. F., Suyatno, S., Asna, A. F., & Kartasurya, M. I. (2022). The Relationship of Energy and Macro nutrient Intake on Fatigue Levels of Female Workers at The Bandarharjo Fish Smoking Center, Semarang City. *Journal of Public Health for Tropical and Coastal Region*, 5(3), 155–164. <https://doi.org/10.14710/jphtcr.v5i3.16798>
- Stefanis, C., Stavropoulou, E., Giorgi, E., Voidarou, C. (Chrysa), Constantinidis, T. C., Vrioni, G., & Tsakris, A. (2023). Honey's Antioxidant and Antimicrobial Properties: A Bibliometric Study. *Antioxidants*, 12(2), 414. <https://doi.org/10.3390/antiox12020414>
- Sudargo, T., Afidah, R., Freitag, H., Amalia, R. R., Triatanti, R. K., & Saraswati, D. (2012). Pengaruh Suplementasi Karbohidrat, Lemak, dan Protein Terhadap Kadar Glukosa Darah dan Asam Laktat pada Atlet Pencak Silat. *Gizi Indonesia*, 35(1).
- Sukadiyanto, H, A. S., D, P., & E, B. (2011). Pengantar teori dan metodologi melatih fisik. *Media Medika Indonesia*, 39(@), 74–79.
- 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.

Wallis, S. (2013). Binomial confidence intervals and contingency tests: Mathematical fundamentals and the evaluation of alternative methods. *Journal of Quantitative Linguistics*, 20(3), 178–208.

Warni,dkk. 2017. Pengaruh Latihan Daya Tahan (ENDURANCE) Terhadap Peningkatan VO2MAX Pemain Sepakbola. *Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*. 16 (2).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat izin penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 586168, ext. 369, 557, 0274-530926, Fax 0274-513092
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/I 526/UN34.16/PT.01.04/2024

17 Oktober 2024

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

Yth. PELATIH SSB ENAM LINGKUNG, PARIT MALINTANG, PROVINSI SUMATERA BARAT

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama	:	Shifana Marza
NIM	:	21611251031
Program Studi	:	Ilmu Keolahragaan - S2
Tujuan	:	Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis
Judul Tugas Akhir	:	PENGARUH PEMBERIAN GULA AREN (ARENGA PINNATA) DAN MADU (MEL DEPURATUM) TERHADAP PENINGKATAN DAYA TAHAN KARDIORESPIRASI PADÀ PEMAIN SEKOLAH SEPAKBOLA ENAM LINGKUNG
Waktu Penelitian	:	8 - 17 Oktober 2024

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan,
Dr. Hedi Ardiyanto Hermawan, S.Pd., M.Or.

Tembusan :
1. Kepala Layanan Administrasi Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 2. Data penelitian

Data 1 Pre test dan Post test Vo2max (tanpa trement)

NO	NAMA	DATA PRE TEST		DATA POST TEST	
		VO2 MAX	LEVEL	VO2MAX	LEVEL
1	M. SHIDIQ	32,1	5,7	41,8	8,6
2	ANDRA PUTRA R.	37,1	7,2	42,7	8,9
3	MUHAMMAD IHSAN	32,9	5,9	37,1	7,2
4	TEUKU MUHAMMAD R.	40,8	8,3	40,8	8,3
5	DALY AHMAD AUFA	43,9	9,2	36	6,9
6	REYHAN FAUZI	28,3	4,6	32,1	5,7
7	FAUZI ALVIANS	29,9	5,1	29,7	4,9
8	FAUZI FERNANDA	40,8	8,3	33,2	6,1
9	M. HAFIZ RATUL H.	33,2	6,1	34,6	6,5
10	AIDIL FIK RIO	40,8	8,3	38,5	7,6
11	ARI MAULANA B.	29,5	4,8	29,9	5,1
12	ARI SALAM	40,8	8,3	41,4	8,5
13	NIKO KHAIRA HAKIM	29,9	5,1	30,6	5,3
14	RIZKY RAMA	34,3	6,4	40,2	8,1
15	RAFIF HENDRAWAN	40,8	8,3	37,4	7,3
16	M. FADEL	37,8	7,4	40,2	8,1
17	GHAZALI KEI BASKARA	32,1	5,7	41,8	8,6
18	NATANAEL JOAQUIN S.	28,3	4,6	32,1	5,7
19	PANTALEON ALVARO EL.	33,2	6,1	34,6	6,5
20	M. AZKA NAJMUTSAQIB	29,5	4,8	29,9	5,1
21	RAFI ADITYA DWI S.	29,9	5,1	30,6	5,3
22	HAKAM KAMIL ALFRIDA	29,9	5,1	30,6	5,3

Lampiran 3. Data 2 Tes Kemampuan Vo2max
1. Pemberian Gula Aren (*Arenga Pinnata*)

NO	NAMA	DATA PRE TEST GULA AREN		DATA POST TEST GULA AREN	
		VO2MAX	LEVEL	VO2MAX	LEVEL
1	M. SHIDIQ	36,7	7,1	41,8	8,6
2	ANDRA PUTRA R.	38,8	7,7	43,3	8,11
3	MUHAMMAD IHSAN	35	6,6	41,8	8,6
4	TEUKU MUHAMMAD R.	39,5	7,9	42,7	8,9
5	DALY AHMAD AUFA	35	6,6	37,8	7,4
6	REYHAN FAUZI	32,1	5,7	38,1	7,5
7	FAUZI ALVIANS	27,2	4,3	41,8	8,6
8	FAUZI FERNANDA	36	6,9	39,2	7,8
9	M. HAFIZ RATUL H.	29,7	4,9	38,5	7,6
10	AIDIL FIK RIO	32,9	5,9	39,5	7,9
11	ARI MAULANA B.	31,4	5,5	43,3	8,11

2.Pemberian madu (*Mel Depuratum*)

NO	NAMA	DATA PRE TEST		DATA POST TEST	
		MADU	VO2MAX	MADU	LEVEL
1	ARI SALAM	33,9	6,3	43,6	9,1
2	NIKO KHAIRA HAKIM	29,7	4,9	37,8	7,4
3	RIZKY RAMA	37,4	7,3	39,5	7,9
4	RAFIF HENDRAWAN	34,4	6,4	37,1	7,2
5	M. FADEL	29,7	4,9	40,8	8,3
6	GHAZALI KEI BASKARA	38,8	7,7	44,2	9,3
7	NATANAEL JOAQUIN S.	39,5	7,9	44,2	9,3
8	PANTALEON ALVARO EL.	32,1	5,7	39,5	7,9
9	M. AZKA NAJMUTSAQIB	36	6,9	39,2	7,8
10	RAFI ADITYA DWI S.	35	6,6	42,7	8,9
11	HAKAM KAMIL ALFRIDA	31,4	5,5	38,1	7,5

Lampiran 4. Statistik Penelitian

1. Data Deskriptif Sampel 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				

2. Data Normalitas Sampel Tidak Diberikan Intervensi, Intervensi Gula Aren, Intervensi Madu

Case Processing Summary

		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pretest	Tanpa intervensi kel 1	11	50.0%	11	50.0%	22	100.0%
Posttest	Tanpa intervensi kel 1	11	50.0%	11	50.0%	22	100.0%
Pretest	Tanpa intervensi kel 2	11	50.0%	11	50.0%	22	100.0%
Posttest	Tanpa intervensi kel 2	11	50.0%	11	50.0%	22	100.0%
Pretest	intervensi gula aren kel 1	11	50.0%	11	50.0%	22	100.0%
Posttest	intervensi gula aren kel 1	11	50.0%	11	50.0%	22	100.0%
Pretest	intervensi madu kel 2	11	50.0%	11	50.0%	22	100.0%
Posttest	intervensi madu kel 2	11	50.0%	11	50.0%	22	100.0%

Data Descriptives

		Statistic	Std. Error
Pretest	TanpaMean	35.4545	1.66986
intervensi kel 1	95% Confidence Interval		
	Lower Bound	31.7339	
	for Mean	Upper Bound	39.1752
	5% Trimmed Mean	35.3939	
	Median	33.0000	
	Variance	30.673	
	Std. Deviation	5.53830	
	Minimum	28.00	
	Maximum	44.00	
	Range	16.00	
	Interquartile Range	11.00	
	Skewness	.237	.661
	Kurtosis	-1.585	1.279
Posttest	TanpaMean	36.1818	1.40660
intervensi kel 1	95% Confidence Interval		
	Lower Bound	33.0477	
	for Mean	Upper Bound	39.3159
	5% Trimmed Mean	36.1465	
	Median	36.0000	
	Variance	21.764	
	Std. Deviation	4.66515	
	Minimum	30.00	
	Maximum	43.00	
	Range	13.00	
	Interquartile Range	9.00	
	Skewness	.083	.661
	Kurtosis	-1.364	1.279
	Mean	33.3636	1.39657

Pretest	Tanpa	95% Confidence Interval	Lower Bound	30.2519	
intervensi kel 2	for Mean		Upper Bound	36.4754	
	5% Trimmed Mean			33.2374	
	Median			32.0000	
	Variance			21.455	
	Std. Deviation			4.63191	
	Minimum			28.00	
	Maximum			41.00	
	Range			13.00	
	Interquartile Range			8.00	
	Skewness			.838	.661
	Kurtosis			-.739	1.279
Posttest	Tanpa	Mean		35.3636	1.41597
intervensi kel 2	95% Confidence Interval	Lower Bound	32.2087		
	for Mean		Upper Bound	38.5186	
	5% Trimmed Mean			35.2929	
	Median			34.0000	
	Variance			22.055	
	Std. Deviation			4.69623	
	Minimum			30.00	
	Maximum			42.00	
	Range			12.00	
	Interquartile Range			9.00	
	Skewness			.272	.661
	Kurtosis			-.1933	1.279
Pretest	intervensi gula	Mean		34.0909	1.18670
aren kel 1	95% Confidence Interval	Lower Bound	31.4468		
	for Mean		Upper Bound	36.7350	
	5% Trimmed Mean			34.1566	

	5% Trimmed Mean	35.0808	
	Median	35.0000	
	Variance	20.218	
	Std. Deviation	4.49646	
	Minimum	30.00	
	Maximum	44.00	
	Range	14.00	
	Interquartile Range	8.00	
	Skewness	.564	.661
	Kurtosis	-.355	1.279
Posttest intervensi madu	Mean	40.7273	.79876
kel 2	95% Confidence Interval	38.9475	
	for Mean	Upper Bound	42.5070
	5% Trimmed Mean	40.7525	
	Median	40.0000	
	Variance	7.018	
	Std. Deviation	2.64919	
	Minimum	37.00	
	Maximum	44.00	
	Range	7.00	
	Interquartile Range	6.00	
	Skewness	.123	.661
	Kurtosis	-1.621	1.279

Tests of Normality

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

a. Lilliefors Significance Correction

3. Data Homogenitas Pre Test dan Post Test

Case Processing Summary

NILAI		Valid		Cases		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
HASIL	NILAI PRETES	44	100.0%	0	0.0%	44	100.0%
	NILAI POSTTES	44	100.0%	0	0.0%	44	100.0%

Descriptives

NILAI		Statistic	Std. Error
HASIL	NILAI PRETES	Mean	.69387
		95% Confidence Interval for Mean	33.1461
		Lower Bound	
		Upper Bound	35.9448
		5% Trimmed Mean	34.4242
		Median	33.5000
		Variance	21.184
		Std. Deviation	4.60260
		Minimum	27.00
		Maximum	44.00
		Range	17.00
		Interquartile Range	8.75
		Skewness	.405
		Kurtosis	.702
NILAI POSTTES	Mean	38.2727	.66183
		95% Confidence Interval for Mean	36.9380
		Lower Bound	
		Upper Bound	39.6074
		5% Trimmed Mean	38.4141
		Median	39.0000
		Variance	19.273

	Std. Deviation	4.39007	
	Minimum	30.00	
	Maximum	44.00	
	Range	14.00	
	Interquartile Range	6.75	
	Skewness	-.629	.357
	Kurtosis	-.795	.702

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

1. Pengaruh

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETESA1	35.4545	11	5.53830	1.66986
	POSTTESTA1	36.1818	11	4.66515	1.40660
Pair 2	PRETESTB1	33.3636	11	4.63191	1.39657
	POSTTESTB1	35.3636	11	4.69623	1.41597
Pair 3	PRETESTA2	34.0909	11	3.93585	1.18670
	POSTTESTA2	40.8182	11	2.04050	.61523
Pair 4	PRETESTB2	35.2727	11	4.49646	1.35573
	POSTTESTB2	40.7273	11	2.64919	.79876

..

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.

Pair 1	PRETESA1	&11	.438	.178
	POSTTESTA1			
Pair 2	PRETESTB1	&11	.697	.017
	POSTTESTB1			
Pair 3	PRETESTA2	&11	.264	.433
	POSTTESTA2			
Pair 4	PRETESTB2	&11	.712	.014
	POSTTESTB2			

Paired Samples Test

			Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference	t	df	Sig. (2-tailed)	
			Mean	n	Std. Deviation	Std. Error				
						Lower	Upper			
Pair 1	PRETESA1	-	-	5.46060	1.64643	-4.39576	2.94121	-.442	10	.668
	POSTTESTA1	.7272								
		7								
Pair 2	PRETESTB1	-	-	3.63318	1.09545	-4.44080	.44080	-	10	.098
	POSTTESTB1	2.000						1.826		
		00								
Pair 3	PRETESTA2	-	-	3.92660	1.18391	-9.36520	-4.08935	-	10	.000
	POSTTESTA2	6.727						5.682		
		27								
Pair 4	PRETESTB2	-	-	3.20511	.96638	-7.60777	-3.30132	-	10	.000
	POSTTESTB2	5.454						5.644		
		55								

2. Perbedaan Pengaruh

Deskriptif mann whitney

Ranks				
	pemberian gula aren	N	Mean Rank	Sum of Ranks
hasil vo2max	1.00	11	11.41	125.50
	2.00	11	11.59	127.50
	Total	22		

Data dasar pengambilan keputusan.

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.

3. Interaksi

Between-Subjects Factors

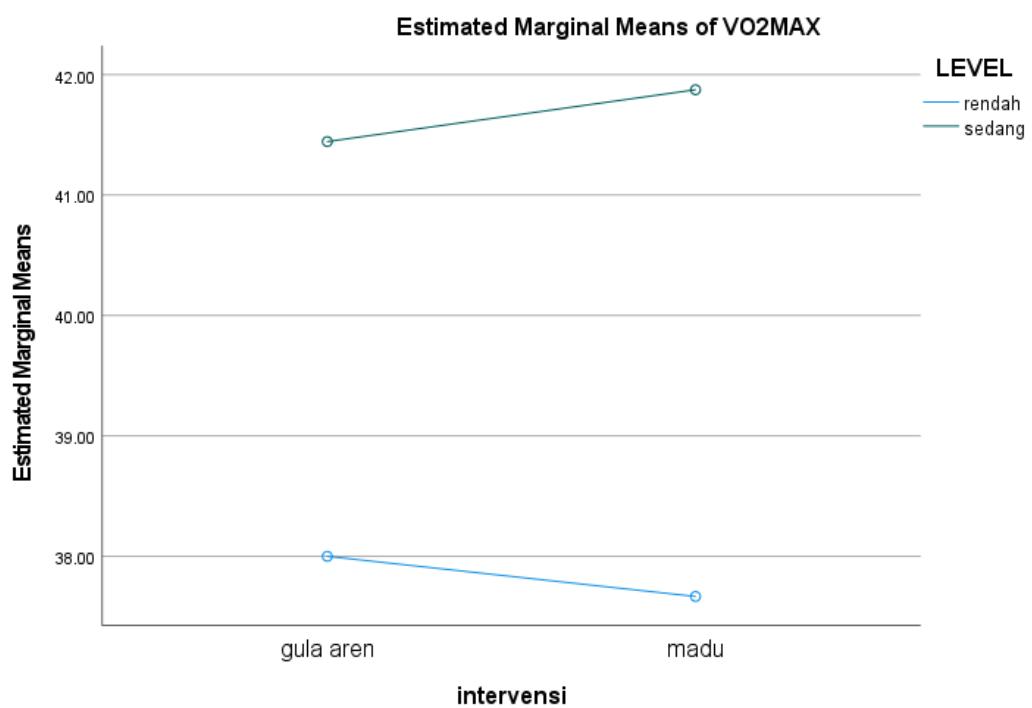
		Value Label	N
intervensi	1.00	gula aren	11
	2.00	madu	11
LEVEL	1.00	rendah	5
	2.00	sedang	17

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: VO2MAX

Source	Type III Sum of		Mean Square	F	Sig.
	Squares	df			
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)



Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

1. Alat Perlengkapan



2.Pengukuran Lapangan



3.Memberikan Pengarahan



4. Pemberian Gula Aren dan Madu Pada Sampel



5. Sampel Melakukan Test Vo2max





RIWAYAT HIDUP

Shilfana Marza, lahir di Pakandangan pada tanggal 18 Juli 1999 sebagai anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Marsidi, S.Pd., M.M. dan Siti Zahara. Penulis mengawali jenjang pendidikan pertamanya pada tahun 2005 yaitu jenjang sekolah dasar di SDN 13 Enam Lingkung dan tamat pada 2011. Pada tahun yang sama penulis menempuh pendidikan di SMPN 1 Lubuk Alung dan tamat pada tahun 2014. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Lubuk Alung dan tamat pada tahun 2017. Di tahun yang sama penulis lulus SBMPTN dan terdaftar sebagai mahasiswa pada Program Studi Ilmu Keolahragaan program Strata satu (S1), Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang dan Lulus ditahun 2021. Ditahun berikutnya 2021 penulis melanjutkan pendidikan magister Strata dua (S2) di program studi ilmu keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Unversitas Negeri Yogyakarta.