

PENGARUH PEMBERIAN SPORT DRINK KOMBINASI ISOLAT PROTEIN KEDELAI DAN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP KEKUATAN OTOT TUNGKAI PADA ATLET SEPAK BOLA

*The Effect of Sports Drink Combination of Soy Protein Isolates and Moringa Leaves (*Moringa oleifera*) on The Leg Muscles Strength of Soccer Athletes*

Tiffaani Farhah

Program Studi Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Email: tiffaanifarhah@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Sepak bola merupakan olahraga yang bersifat *intermittent/stop and go* dengan intensitas tinggi yang memerlukan kekuatan serta ketahanan tubuh. Kekuatan otot adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kontraksi secara maksimal. Isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat digunakan sebagai minuman olahraga yang mengandung protein, antioksidan sebagai antiinflamasi, serta karbohidrat sebanyak 10 gram yang berkontribusi 4% karbohidrat yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pemberian sport drink kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kekuatan otot tungkai pada atlet sepak bola Safin Pati Sports School. Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment* dengan rancangan *randomized control trial* (RCT) *single blind* dengan *pre-posttest* 2 kelompok berbeda. Sampel sebanyak 30 atlet diambil dengan teknik *purposive sampling* yang dijadikan kelompok kontrol dan perlakuan selama 7 hari sebanyak 250 ml dalam 15 menit setelah latihan. Pengolahan data menggunakan analisis data uji *Wilcoxon* dan dilanjutkan dengan uji *Mann whitney*. Hasil penelitian menyatakan terdapat pengaruh signifikan antara sebelum dan sesudah diberikan *sport drink* kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kekuatan otot tungkai ($p < 0,05$). Selain itu, tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol terhadap kekuatan otot tungkai ($p > 0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat pengaruh pemberian sport drink kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kekuatan otot tungkai.

Kata Kunci: Sepak Bola, Kekuatan Otot Tungkai, Daun Kelor, Isolat Protein Kedelai

ABSTRACT

Football is an *intermittent/stop-and-go* sport with high intensity that requires strength and endurance. Muscle strength is a person's ability to perform maximum contractions. Soybean protein isolate and *Moringa oleifera* leaves can be used as a sports drink containing protein, antioxidants as anti-inflammatories, and 10 grams of carbohydrates, contributing 4% of the required carbohydrates. This study aims to analyze the effect of combining soy protein isolate and *Moringa oleifera* sports drink on leg muscle strength in Safin Pati Sports School soccer athletes. This study used a *quasi-experimental* method with a *single-blinded randomized control trial* (RCT) design with a *pre-posttest* of 2 different groups. A sample of 30 athletes was taken using a *purposive sampling* technique, which was used as a control group and treatment for 7 days, with as much as 250 ml in 15 minutes after training. Data processing used the *Wilcoxon* test for data analysis and continued with the *Mann-Whitney* test. The study's results showed a significant effect on leg muscle strength before and after being given a sports drink combination of soy protein isolate and *Moringa oleifera* leaves ($p < 0.05$). In addition, there was no significant difference between the treatment and control groups on leg muscle strength ($p > 0.05$). This study concludes that giving a sports drink combination of soy protein isolate and *Moringa oleifera* leaves affects leg muscle strength.

Key words: Football, Leg Muscle Strength, Moringa Leaves, Soy Protein Isolate

PENDAHULUAN

Sepak bola merupakan salah satu olahraga yang mendapat banyak dukungan dan digemari oleh berbagai lapisan masyarakat dan hampir seluruh penduduk di berbagai belahan dunia. Indonesia dianggap salah satu negara yang memiliki antusiasme tinggi terhadap olahraga sepak bola. Hal ini karena olahraga sepak bola dapat dinikmati oleh berbagai kalangan usia dan lapisan masyarakat (Prawira & Tribinuka, 2016).

Seiring dengan perkembangan sepak bola di Indonesia, berbagai upaya pembinaan dan pengembangan olahraga ini dilakukan untuk mencapai prestasi baik di tingkat daerah, nasional, hingga internasional. Pembinaan ini dilakukan oleh induk organisasi baik dari tingkat daerah maupun tingkat pusat. Selain itu, pembinaan juga dilaksanakan dengan cara memberdayakan perkumpulan-perkumpulan dan mengembangkan pusat-pusat pembinaan sepak bola mulai dari tingkat daerah hingga tingkat nasional, serta menyelenggarakan kompetisi secara berjenjang dan berkelanjutan (UU RI, 2005).

Sepak bola adalah cabang olahraga yang bersifat *intermittent/stop and go* dengan intensitas tinggi yang memerlukan kekuatan serta ketahanan tubuh selama kurang lebih 2x45 menit dalam waktu normal. Aktivitas dalam olahraga sepak bola merupakan gabungan antara aerobik dan anaerobik. Aktivitas aerobik pada sepak bola adalah aktivitas dengan intensitas rendah seperti saat berjalan, melakukan umpan-umpan (*passing*) ringan, ataupun

berlari-lari kecil selama pertandingan berlangsung. Sedangkan aktivitas anaerobik dalam sepak bola merupakan kegiatan atau aktivitas dengan intensitas tinggi seperti saat melakukan lari cepat (*sprint*) mengejar bola atau lawan, lari menjelajah (*cruising*), menggiring bola (*dribbling*) cepat, melakukan tekel (*tackle*) ataupun menendang bola (*shooting*) dengan keras (Dieny & Putriana, 2016).

Saat ini, sepak bola tidak lagi hanya dianggap sebagai hiburan atau kegiatan pengisi waktu luang semata, melainkan pemain dan pelatihnya diharapkan untuk mencapai prestasi yang baik. Prestasi dalam olahraga sangat bergantung pada kondisi fisik seseorang, yang merupakan faktor utama yang diperlukan bagi atlet untuk mencapai performa optimal. Kondisi fisik yang baik berdampak pada sistem organisasi fungsi tubuh, termasuk peningkatan efisiensi sistem peredaran darah dan fungsi jantung, peningkatan kekuatan otot, fleksibilitas, daya tahan, dan komponen kebugaran fisik lainnya (Siregar & Sitompul, 2019). Untuk mencapai prestasi tinggi, dibutuhkan latihan yang terencana dengan baik dan konsisten. Hal ini menjadi penting mengingat sepak bola telah menjadi ajang kompetisi yang baik di tingkat lokal, nasional, maupun internasional (Hutabarat et al., 2017).

Salah satu faktor krusial yang harus dimiliki pemain sepak bola adalah daya tahan (*endurance*). Jika daya tahan dan kebugaran jasmani pemain sepak bola tergolong rendah, hal ini dapat mengakibatkan penurunan performa atlet khususnya dalam hal kecepatan dan keterampilan bermain sepak bola

(Amin et al., 2017). Salah satu aspek kondisi fisik yang mempengaruhi pemain sepak bola adalah daya tahan otot. Kekuatan otot merujuk pada kemampuan seseorang untuk melakukan kontraksi secara maksimal untuk mengatasi suatu beban atau tahanan yang diberikan. Kekuatan otot dapat meningkatkan kekuatan dan kelincahan seorang atlet (Anggoro, 2015).

Kekuatan otot tungkai adalah kelompok otot tungkai untuk melakukan gerakan eksplosif pada saat menendang atau menembakkan bola ke arah gawang atau mengoper ke pemain dalam satu tim. Untuk mengetahui daya tahan kekuatan otot tungkai seorang pemain sepak bola, dapat dilakukan dengan cara mengukur daya tahan otot tungkai menggunakan alat ukur *back & leg dynamometer*. Tinggi rendahnya nilai kekuatan otot tungkai para pemain sangat berpengaruh pada ketepatan menembak bola ke gawang sepak bola (Adityatama, 2017).

Studi pendahuluan yang dilakukan di klub Safin Pati Sports School menunjukkan bahwa dari 34 pemain, 50% atlet rata-rata nilai tes kekuatan otot tungkai mereka yaitu 110,15 kg. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata nilai kekuatan otot tungkai pemain klub SPSS tergolong dalam kategori kurang maksimal. Berdasarkan klasifikasi nilai rata-rata kekuatan otot tungkai pemain berada dalam rentang 84,5- 127 kg untuk laki-laki.

Berdasarkan hasil penelitian Wafiudin et al., (2019) menjelaskan bahwa rata-rata subjek penelitian nilai kekuatan otot tungkai sebesar 81,733 dengan nilai minimal 65 dan nilai maksimum 97 yang dimana

dapat dijelaskan pula bahwa kekuatan otot tungkai mempunyai presentase hubungan sebesar 51,8% dengan jauhnya tendangan pada atlet SSb Wonorejo usia 13-15 tahun. Hal itu dapat diartikan bahwa tinggi rendahnya kekuatan otot tungkai sangat berpengaruh pada ketepatan menendang bola ke gawang. Berdasarkan hasil penelitian Adityatama (2017) ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot tungkai dengan ketepatan menendang bola ke gawang sepak bola. M. Sajoto (1988) mengemukakan bahwa kekuatan atau *strength* adalah kemampuan atlet pada saat mempergunakan otot-ototnya menerima beban dalam waktu kerja tertentu. Selanjutnya Harsono (2001) mengemukakan bahwa kekuatan ini mencerminkan kemampuan otot untuk dapat mengatasi tahanan atau beban dalam menjalankan aktivitas (Kuriawan et al., 2024). Pendapat tersebut dapat diartikan dengan bebas, bahwa kekuatan otot yang didefinisikan sebagai *force* atau ketegangan yang bisa digunakan untuk menahan beban pada suatu usaha yang maksimal (Krisdianto & Hariadi, 2020).

Faktor lain yang harus dipelihara bagi seorang atlet dengan menjaga keseimbangan cairan di dalam tubuh baik saat menjalankan program latihan maupun saat bertanding. Kinerja dan fungsi fisiologis tubuh tidak akan optimal jika asupan nutrisi dan zat gizi kurang atau berlebih dibandingkan dengan kebutuhan total atlet (Amin et al., 2017). Intensitas tinggi dalam olahraga sepak bola sering menyebabkan para atlet mengalami kelelahan sebelum pertandingan berakhir. Penurunan glikogen otot dan glukosa darah

merupakan faktor utama penyebab kelelahan ini (Utoro & Dieny, 2016). Penelitian yang dilakukan (Kirkendall, 2004) menunjukkan bahwa pemberian makanan atau minuman yang mengandung karbohidrat selama pertandingan dapat meningkatkan kecepatan dan jarak lari hingga 33% pada babak kedua pertandingan sepak bola.

Salah satu cara untuk memberikan suplai karbohidrat dan mengurangi dehidrasi pada atlet selama latihan atau pertandingan adalah dengan memberikan minuman yang dikenal sebagai minuman olahraga atau *sport drink*. Penelitian yang dilakukan Fitrianingrum et al., (2020) minuman olahraga mengandung karbohidrat dan elektrolit sebagai penyuplai energi yang dapat meningkatkan performa atlet dengan mencukupi cairan dan energinya. Proporsi ideal kandungan karbohidrat dalam minuman olahraga berkisar antara 6-8% larutan karbohidrat (Yustika, 2019). Jika kebutuhan ini tidak terpenuhi, maka bisa terjadi kehilangan jaringan aktif, kelelahan kronis, dan kurangnya pasokan energi ke otot (Azizah et al., 2015). Berdasarkan penelitian Ali et al., (2007) pada atlet sepak bola profesional dari Yugoslavia menunjukkan bahwa memberikan minuman yang mengandung karbohidrat-elektrolit dapat meningkatkan hasil tes keterampilan sepak bola. Studi lain pada atlet sepak bola Brasil berusia 16 tahun menunjukkan bahwa memberikan minuman dengan konsentrasi 6% karbohidrat-elektrolit setiap 15 menit selama 75 menit pertandingan sepak bola dapat meningkatkan performa *sprint* pada babak pertama pertandingan (Ostojic & Mazic, 2002).

Penelitian yang dilakukan Jeukendrup (2017) telah menunjukkan bahwa tingkat penyerapan karbohidrat bisa melebihi 1,2 g/menit selama latihan ketika hanya glukosa yang diberikan. Selain itu, menelan campuran glukosa dan fruktosa, tingkat oksidasi karbohidrat eksogen terbukti meningkat 1,2-1,7 kali lipat selama latihan terus-menerus. Penelitian tersebut menunjukkan konsumsi karbohidrat untuk meningkatkan kinerja selama latihan (Orrù et al., 2018). Untuk itu, minuman olahraga yang banyak mengandung padat energi, zat gizi dan elektrolit perlu diberikan kepada atlet dengan jumlah cairan yang tidak terlalu banyak. Hal ini, dapat diaplikasikan melalui produk minuman olahraga yang berbahan sudah jadi yaitu bubuk isolat protein kedelai dan bubuk daun kelor.

Produk seperti isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) dapat digunakan sebagai minuman olahraga. Isolat protein kedelai adalah konsentrat atau produk dari tepung kedelai yang memiliki sifat fungsional yang baik, bebas lemak atau berkadar lemak rendah, dengan kandungan protein minimum 90% dari bahan keringnya. Daya cerna protein pada isolat protein kedelai sangat baik, mencapai 86% (Agus & Ismawati, 2018).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) berasal dari tanaman kelor dapat tumbuh berupa semak ukurannya tidak terlalu besar (Rani et al., 2019). Daun kelor tumbuh baik di daerah kering, tropis, dan subtropis, serta kaya akan mineral dan vitamin. Dalam setiap 100 gram daun kelor terdapat 92 kkal energi, 14,3 gram karbohidrat, dan 5,1 gram protein. Daun

ini mengandung 20 asam amino yang bermanfaat bagi tubuh manusia, termasuk 9 jenis asam amino esensial. Selain daun, tanaman kelor juga memiliki polong serta bunga. Pada polong yang sudah matang, mempunyai kandungan asam amino sebesar 44% sedangkan pada bunga mencapai 31% (Citra, 2019 dalam Mardiana et al., 2022).

Penggunaan kelor sebagai *ergogenic acids*, penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa daun kelor meningkatkan waktu berenang maksimum, kadar hemoglobin dalam darah, glukosa darah, serta cadangan glikogen dalam hati dan otot (Chandra & Ray, 2021). Selain itu, daun kelor juga terbukti meningkatkan aktivitas enzim antioksidan dan mengurangi konsentrasi malondialdehid dalam darah. Selain itu, daun kelor menurunkan konsentrasi laktat, trigliserida, dan urea dalam darah. Daun kelor juga dikenal memiliki sifat anti kelelahan dengan kemampuan untuk memperbaiki cadangan energi tubuh dan kapasitas antioksidan jaringan serta mengurangi pembentukan asam laktat dalam jaringan. Selain kaya akan komposisi kimia yang tinggi, daun kelor mengandung senyawa fenolik, seperti myricetin, kuersetin, kaempferol, dan asam kafeoilkuinat yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi (Mardiana et al., 2022). Suplemen antioksidan memainkan peran penting dalam menghambat pengaruh oksidan dan radikal bebas, sehingga dapat memberikan perlindungan dengan menunda kelelahan, melindungi dari cedera otot, infeksi dan penyakit degeneratif (Sreelatha & Padma, 2009 dalam Hasan, 2023). Berdasarkan beberapa

hasil kajian menunjukkan hasil yang signifikan khasiat ekstrak daun kelor tersebut. Ini terbukti dari penelitian sebelumnya menggunakan hewan coba seperti tikus dan menunjukkan ada pengaruh yang signifikan dari ekstrak daun kelor (Susilowati, 2019).

Pembuatan minuman olahraga dalam bentuk minuman gel dan diformulasikan dengan isolat protein kedelai sebanyak 21,6 gram, daun kelor bubuk sebanyak 2,5 gram, gula pasir 10 gram dan air sebanyak 250 ml. Gula diberikan 10 gram yang diartikan bahwa minuman olahraga ini mengandung karbohidrat sebanyak 4%. Penggunaan 4% karbohidrat dalam minuman olahraga merupakan salah satu dari beberapa standar yang digunakan dalam formulasi minuman olahraga. Proporsi ini biasanya dipilih karena pertimbangan pencernaan yang lebih baik dan penyerapan karbohidrat yang lebih efisien oleh tubuh (Rukmana & Deny, 2013). Berdasarkan uraian tersebut, perlu adanya

pengujian lebih lanjut untuk menganalisis pengaruh pemberian *sport drink* kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kekuatan otot tungkai pada atlet sepak bola Safin Pati Sports School. Mengacu pada penelitian terdahulu, tujuan penggunaan kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai atlet sepak bola.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *quasi experiment*. Rancangan yang digunakan adalah *randomized control trial (RCT) single blind* dengan

pre-posttest 2 kelompok berbeda. Penelitian ini terlaksana di di Safin Pati Sports School yang beralamat di Jalan Raya Pati-Tayu KM 13 Desa Mojoagung, Kecamatan Trangkil, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) dimana dinyatakan telah memenuhi prinsip-prinsip dalam Standar dan Pedoman Operasional untuk Tinjauan Etika Penelitian terkait Kesehatan dengan Partisipan Manusia dari WHO 2011 dan Pedoman Etika Internasional untuk Penelitian terkait Kesehatan yang melibatkan Manusia dari CIOMS dan WHO 2016, dengan diterbitkannya keterangan layak etik no.179/KEPK/FK/KLE/2024.

Bahan yang digunakan antara lain bubuk daun kelor, bubuk isolat protein kedelai, gula, air mineral. Alat yang digunakan antara lain timbangan digital, gelas ukur, pengaduk, botol *shaker*. Bubuk isolat protein kedelai sebanyak 21,6 gram, bubuk daun kelor sebanyak 2,5 gram, dan gula sebanyak 10 gram dilarutkan bersama di dalam botol *shaker* menggunakan air mineral hangat sebanyak 50 gram, ditambahkan air mineral dengan suhu dingin atau ruang sebanyak 200 ml, kemudian diaduk hingga tercampur rata atau homogen.

Sport drink diberikan setiap hari selama 7 hari berturut-turut tanpa jeda dan diminum ketika 15 menit setelah aktivitas fisik atau latihan. Pada saat meminum *dishake* terlebih dahulu. Kemudian, pengambilan hasil tes dilakukan pada hari ke-1 sebelum intervensi dan ke-8 setelah intervensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum pada penelitian ini, Safin Pati Sports School yang sebelumnya memiliki nama yaitu Safin Pati Football Academy adalah wadah pembinaan dan pelatihan atlet yang berbakat olahraga dan potensial untuk dikembangkan menjadi atlet berprestasi salah satunya cabang olahraga sepak bola. Safin Pati Sports School selain menjadi wadah pembinaan dan pelatihan atlet yang berbakat olahraga juga merupakan sekolah yang menggunakan sistem *boarding school* dengan pendidikan formal tetap dikedepankan untuk para siswanya. SPSS berdiri sejak 10 November 2019.

Tim sepak bola yang digunakan dalam penelitian ini merupakan gabungan dari atlet sepak bola Safin Pati Sports School dan atlet sepak bola PSB Bogor. Atlet sepak bola rata-rata berusia 18 sampai 25 tahun. Terdapat atlet yang mempunyai tinggi badan di bawah 170 cm dan ada yang mempunyai tinggi badan di atas 170 cm. Tim sepak bola yang terlibat dalam penelitian ini tergolong tim pemain liga 3 dimana rata-rata pemain sudah tidak berada pada bangku sekolah. Rentang tinggi badan subjek sekitar 160-182 cm dan rentang berat badan sekitar 51,5-86,1 kg.

Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Berdasarkan data tabel 1 mengenai karakteristik subjek penelitian, diketahui bahwa dalam penelitian ini rata-rata usia 19,53 2,09 tahun dengan usia

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Rerata \pm SD (n=30)	Min	Max
Usia (tahun)	19,53 \pm 2,09	18	25
Tinggi Badan (cm)	169,24 \pm 5,67	160	182
Berat Badan (kg)	63,00 \pm 8,49	51,5	86,1
Status Gizi	21,93 \pm 2,24	18,3	26,9
TEE (kkal)	4386,96 \pm 1207,90	2671,9	7143,4
Asupan Energi (kkal)	1610,91 \pm 194,17	1251,6	2054,4

TEE: *total energy expenditure*

minimal 18 tahun dan maksimal 25 tahun. Rata-rata tinggi badan 169,24 \pm 5,67 cm dengan tinggi badan minimal 160 cm dan maksimal 182 cm. Rata-rata berat badan 63,00 \pm 8,49 kg dengan berat badan minimal 51,5 kg dan maksimal 86,1 kg. Rata-rata status gizi 21,93 \pm 2,24 dengan status gizi minimal 18,3 dan maksimal 26,9. Rata-rata total kebutuhan energi subjek sebesar 4386,96 \pm 1207,90 kkal dengan total kebutuhan energi minimal 2671,9 kkal dan total kebutuhan energi maksimal 7143,4 kkal. Rata-rata asupan energi subjek 1610,91 \pm 194,17 kkal dengan asupan energi minimal 1251,6 kkal dan asupan energi maksimal 2054,4 kkal.

Kekuatan Otot Tungkai Subjek Sebelum dan Sesudah Diberikan Intervensi

Hasil analisis bivariat untuk mengetahui perbedaan nilai kelompok otot tungkai sebelum dan sesudah diberikan intervensi disajikan pada tabel 2.

Data tabel 2 menunjukkan pada kelompok kontrol diketahui bahwa rata-rata kekuatan otot tungkai sebelum perlakuan adalah 102,80 dengan standar deviasi 38,81. Kekuatan otot tungkai terendah pada kelompok kontrol adalah 43,0 dan yang tertinggi

adalah 166,0. Setelah mengalami kenaikan menjadi 153,97 dengan standar deviasi 48,72. Nilai kekuatan otot terendah 63,6 dan yang tertinggi adalah 290,0.

Pada kelompok perlakuan, diketahui bahwa rata-rata kekuatan otot tungkai sebelum perlakuan adalah 92,30 dengan standar deviasi 50,36. Kekuatan otot tungkai terendah adalah 27,5 dan yang tertinggi adalah 204,0. Setelah diberi perlakuan, rata-rata kekuatan otot tungkai mengalami kenaikan menjadi 159,60 dengan standar deviasi 44,17. Kekuatan otot tungkai terendah pada kelompok perlakuan setelah diberi intervensi adalah 68,5 dan yang tertinggi adalah 227,0.

Data kekuatan otot tungkai tidak berdistribusi normal sehingga uji yang digunakan adalah uji *Wilcoxon*. Hasil uji *Wilcoxon* untuk kekuatan otot tungkai pada kelompok kontrol sebesar 0,001 dan pada kelompok perlakuan sebesar 0,001. Nilai $p < 0,05$ sehingga ada perbedaan nilai kekuatan otot tungkai antara sebelum dan sesudah perlakuan baik kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan.

Perubahan kenaikan nilai kekuatan otot tungkai antara sebelum dan sesudah intervensi dapat dilihat

Tabel 2. Perbedaan Kekuatan Otot Tungkai Subjek Sebelum dan Sesudah Diberikan Intervensi

Kel	Kekuatan Otot Tungkai	Rerata \pm SD	Min	Max	Nilai p
P1	Sebelum	102,80 \pm 38,81	43,0	166,0	0,001*
	Sesudah	153,97 \pm 48,72	63,6	290,0	0,001*
P2	Sebelum	92,30 \pm 50,36	27,5	204,0	0,001*
	Sesudah	159,60 \pm 44,17	68,5	227,0	0,001*

Keterangan:

P1= Kelompok Kontrol; P2= Kelompok Perlakuan

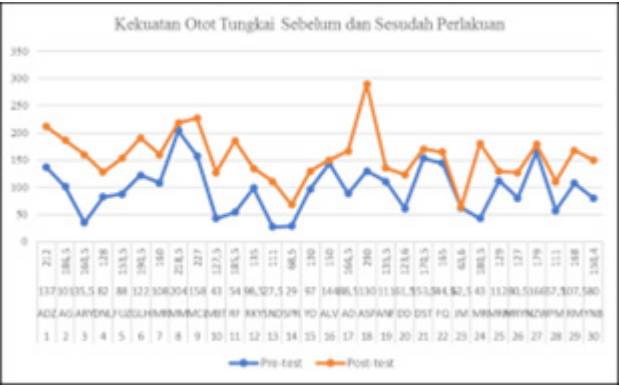
n(P1) = 15, n(P2) = 15

Uji statistik ini menggunakan uji *wilcoxon* dengan nilai p 0,001

Signifikansi ditunjukkan dengan notasi*

Uji lanjut dengan *Mann Whitney*

pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kekuatan Otot Tungkai Sebelum dan Sesudah Intervensi

Berdasarkan grafik di atas terlihat rata-rata nilai kekuatan otot tungkai atlet sepak bola Safin Pati Sports School mengalami kenaikan antara sebelum perlakuan maupun sesudah perlakuan.

Perbedaan Selisih Nilai Kekuatan Otot Tungkai Setelah Intervensi Antar Kelompok Perlakuan

Hasil analisis bivariat untuk mengetahui perbedaan selisih nilai kekuatan otot tungkai sesudah diberikan intervensi antar kelompok perlakuan yang disajikan pada tabel 3.

Hasil analisis perhitungan selisih nilai kekuatan otot tungkai antara sebelum intervensi dan setelah intervensi pada kelompok kontrol untuk nilai minimal adalah 1,1 dan maksimal 160. Hasil analisis perhitungan selisih nilai kekuatan otot tungkai antara sebelum intervensi dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan untuk nilai minimal adalah 14,5 dan maksimal 131,5.

Tabel 3. Perbedaan Selisih Nilai Kekuatan Otot Tungkai Setelah Intervensi Antar Kelompok Perlakuan

Kel	Δ Kekuatan Otot Tungkai			Nilai P
	Min	Max	[Mean \pm SD (X/Kg)]	
P1	1,1	160	51,17 \pm 46,76	0,130*
P2	14,5	131,5	67,30 \pm 32,49	

Keterangan:

P1= Kelompok Kontrol; P2= Kelompok Perlakuan

n(P1) = 15, n(P2) = 15

Uji beda non-parametrik (*Mann-Whitney test*)

Signifikansi pada nilai alpha 0,05 (Kekuatan otot tungkai adalah 0,130)

Dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney test* menunjukkan bahwa nilai kekuatan otot tungkai antara kelompok kontrol dan perlakuan menunjukkan hasil 0,130. Nilai ($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan selisih nilai kekuatan otot tungkai setelah intervensi antar kelompok perlakuan.

Kekuatan merupakan salah satu unsur kondisi fisik yang penting dalam capaian prestasi olahraga. Kekuatan otot tungkai adalah kemampuan otot untuk mengatasi beban atau tahanan dengan kecepatan kontraksi yang sangat tinggi. Kekuatan otot tungkai digunakan saat melakukan gerakan seperti menolak, melompat dan sebagainya (Sudarsono, 2015). Faktor yang harus dipelihara bagi seorang atlet dengan menjaga keseimbangan cairan dari konsumsi kombinasi karbohidrat dan protein baik sebelum dan sesudah latihan, hal tersebut untuk membantu atlet memiliki stamina yang lama saat latihan atau bertanding dengan intensitas tinggi dan mengembalikan pemulihan otot. Bila kebutuhan ini tidak terpenuhi maka akan kehilangan jaringan aktif, kelelahan kronis dan suplai kerja ke otot kurang (Azizah et al., 2015; Mohd Elias et al., 2018).

Sport drink kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) adalah minuman olahraga yang berbahan dasar bubuk isolat protein kedelai, bubuk daun kelor, sukrosa (gula pasir), dan sedikit xanthan gum. Sedangkan minuman kontrol yaitu berbahan dasar air dan gula pasir. Pemberian *sport drink* untuk kelompok perlakuan dan kelompok kontrol pada penelitian ini sebanyak

250 mL. Pemberian kelompok perlakuan diberikan masing-masing 1 kali dalam 1 hari, selama 7 hari, 15 menit setelah latihan, kemudian pada hari ke-8 subjek melakukan *posttest* kekuatan otot tungkai menggunakan alat *back & leg dynamometer*. Setiap pemberian *sport drink* kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor sebanyak 250 mL, banyak terkandung mulai dari karbohidrat, protein, vitamin, mineral, antioksidan dan asam amino.

Karbohidrat merupakan sumber energi utama untuk seorang atlet dalam melakukan olahraga. Asupan karbohidrat sebelum latihan dapat meningkatkan ketersediaan glikogen otot dan menjaga keseimbangan energi otot pada saat kadar glikogen otot menurun serta menunda kelelahan (Hargreaves & Spriet, 2020). Protein adalah sumber energi yang mudah dicerna dan dipecah menjadi asam amino yang kemudian digunakan tubuh untuk membangun kekuatan untuk semua jaringan tubuh. Namun, asupan protein yang berlebihan juga dapat menyebabkan efek buruk pada performa atlet, komposisi tubuh, dan kesehatan secara keseluruhan (Fink & Mikesky, 2018). Selain itu, terdapat kandungan vitamin C yang merupakan antioksidan dapat mengurangi kelelahan dan kelemahan otot, meningkatkan performa, dan melindungi sel dari ancaman radikal bebas (Halimah et al., 2014).

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok subjek yang memperoleh intervensi berupa *sport drink* kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor memiliki rata-rata nilai kekuatan otot

tungkai lebih tinggi (159,60 44,17/kg) dibandingkan kelompok subjek yang memperoleh intervensi dari kelompok kontrol berupa pemberian air gula (153,97 48,72/kg). Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa kelompok subjek yang mengonsumsi minuman olahraga dalam bentuk gel dari kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor setelah subjek melakukan pengujian terbukti memberikan rata-rata kekuatan otot tungkai yang lebih baik dibandingkan kelompok subjek yang mengonsumsi air gula. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Yusni & Amiruddin, 2021) menunjukkan memberikan susu kambing segar secara teratur berpengaruh pada peningkatan kekuatan otot tungkai. Penelitian lain yang dilakukan (Hendra & Wulandari, 2021) juga menyatakan pemberian minuman olahraga dengan kandungan kafein dan vitamin C dapat mempengaruhi dalam mengurangi stress oksidatif tubuh sebesar 97%. Selain itu, hasil penelitian ini juga berkaitan dengan penelitian (Nandatama et al., 2017) pemberian minuman kopi (*Coffea*) atau kafein memberikan efek ergogenik yang signifikan pada kekuatan dan ketahanan otot sebesar 66,7%. Kafein pada kekuatan otot berpengaruh untuk cabang olahraga yang banyak melakukan aktivitas tinggi *power* seperti gerakan melompat, menggiring, menendang, dan berlari dengan cepat.

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* diperoleh nilai probabilitas (p) = 0,001 dimana nilai probabilitas (p < 0,05) sehingga terdapat pengaruh atau perbedaan nilai kekuatan otot tungkai antara sebelum dan sesudah

diberikan intervensi pada kelompok perlakuan sport drink kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) maupun pada kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil uji lanjut menggunakan *Mann Whitney-test* menyatakan bahwa dari kelompok perlakuan *sport drink* kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) tidak terdapat perbedaan yang signifikan yakni menunjukkan hasil ($p > 0,05$) dengan kelompok kontrol. Rata-rata selisih nilai kekuatan otot tungkai pada kelompok sport drink kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor lebih besar peningkatannya dibandingkan rata-rata selisih nilai pada kelompok kontrol. Pemberian *sport drink* kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor yang mengandung antioksidan dapat mengurangi kelelahan dan kelemahan otot, serta dapat meningkatkan performa.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian *sport drink* kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kekuatan otot tungkai pada atlet sepak bola Safin Pati Sports School yang telah diuraikan pada pembahasan di bab sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut: 1. Ada pengaruh yang signifikan pada pemberian *sport drink* kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kekuatan otot tungkai. 2. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan *sport drink* kombinasi isolat protein dan daun kelor dengan kelompok kontrol terhadap kekuatan otot tungkai. Perlu dilakukan

penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian *sport drink* kombinasi isolat protein kedelai dan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kekuatan otot tungkai pada atlet cabang olahraga lain yang bersifat aerobik.

REFERENSI

- Adityatama, F. (2017). Hubungan Power Otot Tungkai, Koordinasi Mata Kaki Dan Kekuatan Otot Perut Dengan Ketepatan Menembak Bola. *JUARA : Jurnal Olahraga*, 2(2), 82.
- <https://doi.org/10.33222/juara.v2i2.37> Agus, R. R., & Ismawati, R. (2018). Pengaruh Substitusi Ubi Jalar Kuning, Isolat Protein Kedelai, Dan Tepung Daun Kelor Terhadap Kandungan Gizi Serta Daya Terima Mi Instan. *Media Gizi Indonesia*, 13(2), 108. <https://doi.org/10.20473/mgi.v13i2.108-116>
- Amin, N., Susanto, H., & Rahfiludin, M. Z. (2017). Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Dalam Minuman Elektrolit Terhadap Daya Tahan Jantung-Paru Atlet Sepak Bola. *Gizi Indonesia*, 40(2), 79. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v40i2.241>
- Anggoro, A. S. (2015). *Hubungan Antara Kekuatan Otot Quadriceps Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan*. 1–10.
- Azizah, Biworo, A., & Asnawati. (2015). Hubungan Minuman Isotonik Dengan Konsumsi Oksigen Maksimal Pada Mahasiswa Jpok Unlam Banjarbaru. *Berkala Kedokteran Unlam*, 11(1), 19–24.
- Chandra, C., & Ray, H. R. D. (2021). Pengaruh Konsumsi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Vo2max Dan Lactate Threshold. *Jurnal Ilmu Faal Olahraga Indonesia*, 2(2), 46. <https://doi.org/10.51671/jifo.v2i2.102>
- Dieny, F. F., & Putriana, D. (2016). Status Hidrasi Sebelum dan Sesudah Latihan Pada Atlet Sepak Bola Remaja. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 3(2), 86–93.
- Fink, H. H., & Mikesky, A. E. (2018). Practical Applications in Sports Nutrition Fifth Edition (pp. 1–488). Jones & Bartlett Learning.
- Fitrianingrum, W., Suryani, I., Kurdanti, W., Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta, J., Cipori Sebagai Minuman Untuk Pencegahan Dehidrasi, E., Gizi, J., Kesehatan Kemenkes Yogyakarta, P., & Tatabumi No, J. (2020). Effectiveness Of Cipori (Citrus Sport Drink) As A Drink To Prevent Dehydration Of Football Athletes Efektivitas Cipori (Citrus Sport Drink) Sebagai Minuman Untuk Pencegahan Dehidrasi Pada Atlet Sepak Bola. *Journal of Health Technology*, 16(1), 27–34.
- Halimah, N., Rosidi, A., & Su, Y. N. (2014). Hubungan Konsumsi Vitamin C Dengan Kesegaran Jasmani Pada Atlet Sepakbola di Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar Jawa Tengah. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang*, 3(2), 17–24.
- Hargreaves, M., & Spriet, L. L. (2020). Skeletal muscle energy metabolism during exercise. *Nature Metabolism*, 2(9), 817–828. <https://doi.org/10.1038/s42255-020-0251-4>
- Harsono. (2001). Latihan Kondisi Fisik. Jakarta: Pusat Ilmu Olahraga KONI Pusat.
- Hasan, M. S. (2023). *Peran Daun Kelor dan Madu terhadap Kebugaran Fisik*. Penerbit NEM.
- Hendra, J., & Wulandari, T. (2021). Pengaruh Efektifitas Pemberian Vitamin C dan Kafein terhadap Tingkat Kelelahan Otot Saat Melakukan Aktivitas Fisik Mahasiswa. *Sporta Saintikaaporta Saintikaa*, 6(2), 119–131.
- Hutabarat, A. L., Watimena, F. Y., & Fitranto, N. (2017). Hubungan Konsentrasi Dan Persepsi Kinestetik Terhadap Kemampuan Shooting Pada Pemain U-11 Tahun Ragunan Soccer School. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 1(2), 78–92. <https://doi.org/10.21009/jsce.01207>
- Jeukendrup, A. E. (2017). Training the Gut for Athletes. *Sports Medicine*, 47(s1), 101–110. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0690-6>
- Kirkendall, D. T. (2004). Creatine, Carbs, and Fluids: How Important In Soccer Nutrition? *Sports Science*

- Exchange, 17(3), 1–9. http://www.gssiweb.com/reflib/refs/696/ss_e94.cfm?pf=1&CFID=2069750&CFTOKEN=92418770
- Krisdianto, A., & Hariadi, I. (2020). Hubungan antara Keseimbangan , Power dan Kekuatan Otot Tungkai dengan Keterampilan Passing Pemain Sepakbola. *Indonesian Journal of Sport and Physical Education*, 1(2), 39–46.
- Kuriawan, A., Haryanto, D., & Sukendro. (2024). Hubungan Antara Panjang Tungkai dan Daya Ledak Otot Tungkai Terhadap Kecepatan Lari 50 Meter. *Jurnal Cerdas Sifa Pendidikan*, 13(1), 35–45. <https://doi.org/10.22437/csp.v13i1.28155>
- Mardiana, M., Rachmawati, L., Sari, N. P., & Amien, T. N. Al. (2022). Whey Protein, Daun Kelor, Kurma, Dan Kelelahan Otot. *Bookchapter Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang*, 2, 153–180. <https://doi.org/10.15294/km.v1i2.78>
- Mohd Elias, S. S., Abu Saad, H., Mohd Taib, M. N., & Jamil, Z. (2018). Effects of sports nutrition education intervention on sports nutrition knowledge, attitude and practice, and dietary intake of Malaysian team sports athletes. *Malaysian Journal of Nutrition*, 24(1), 103–116.
- Nandatama, S., Rosidi, A., & Gizi, Y. U. (2017). Minuman Kopi (Coffea) Terhadap Kekuatan Otot dan Ketahanan Otot Atlet Sepak Bola Usia Remaja di SSB PERSISAC. *Jurnal.Unimus.Ac.Id*, 6(1), 29–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.26714/jg.6.1.2017.%25p>
- Orrù, S., Imperlini, E., Nigro, E., Alfieri, A., Cevenini, A., Polito, R., Daniele, A., Buono, P., & Mancini, A. (2018). Role of functional beverages on sport performance and recovery. *Nutrients*, 10(10), 1–21. <https://doi.org/10.3390/nu10101470>
- Ostojic, S. M., & Mazic, S. (2002). Effects of A Carbohydrate-Electrolyte Drink on Specific Soccer Tests and Performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 1(2), 47–53. <http://www.jssm.org>
- Prawira, R. R. Z., & Tribinuka, T. (2016). Pembinaan Pemain Muda Melalui Akademi Sepak Bola. *Jurnal Sains Dan Seni Its*, 5(2), 13.
- Rani, K. C., Ekajayani, N. I., Darmasetiawan, N. K., & Dewi, A. D. R. (2019). *Modul Pelatihan Kandungan Nutrisi Tanaman Kelor*. Fakultas Farmasi Universitas Surabaya.
- Rismayanthi, C. (2018). *Olahraga Kesehatan* (Cetakan I).
- Rukmana, E., & Deny, Y. F. (2013). Pengaruh Pemberian Minuman Berkarbohidrat Sebelum Latihan terhadap Kadar Glukosa Darah Atlet. *Journal of Nutrition College*, 2(4), 557–563. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>
- Sajoto. (1988). *Pembinaan Kondisi Fisik dalam Olahraga*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Siregar, N. S., & Sitompul, S. F. M. (2019). Hubungan Status Gizi Terhadap Kondisi Fisik Atlet SBB Tunas Muda. *Kesehatan Dan Olahraga*, 3(1), 47–55.
- Soesana, A., Subakti, H., Salamun, S., Tasrim, I. W., Karwanto, K., Falani, I., Bukidz, D. P., & Pasaribu, A. N. (2023). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*.
- Sudarsono, S. (2015). Penyusunan Program Pelatihan Berbeban Untuk Meningkatkan Kekuatan. *Ilmiah SPIRIT*, 12(1), 31–43.
- Susilowati, A. A. (2019). Efek Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera, Lamk.) Pada Mencit Model Demensia: Kajian Memori Spasial, Kadar Malondialdehid Dan Jumlah Sel Piramidal Hipokampus Area CA1 Dan CA2-CA3. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(2), 64–78. <https://doi.org/10.31001/jfi.v16i2.612>
- Utoro, B. F., & Dieny, F. F. (2016). Pengaruh penerapan carbohydrate loading modifikasi terhadap kesegaran jasmani atlet sepak bola. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 4(2), 107–119. <https://doi.org/10.14710/jgi.4.2.107-119>
- UU RI. (2005). Undang-Undang No. 3 Tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional. In *Undang-Undang No. 3 Tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional*.
- Wafiudin, N., Weda, W., & Lusianti, S. (2019). Hubungan

Antara Kekuatan Otot Tungkai, Panjang Tungkai, Daya Ledak Otot Tungkai dan Kelentukan Dengan Jauhnya Tendangan Pada Atlet di SSb Wonorejo Usia 13-15 Tahun. *Bravos's*, 7(4), 152–157. http://repository.unpkediri.ac.id/id/eprint/2579%0Ahttp://repository.unpkediri.ac.id/2579/1/KODE_0722098601.pdf

Yusni, Y., & Amiruddin, A. (2021). Dampak konsumsi susu kambing terhadap anthropometri, tekanan darah, kekuatan otot tungkai dan kalsium pada pesepakbola junior. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 6(1), 82. <https://doi.org/10.30867/action.v6i1.421>

Yustika, G. P. (2019). Role of Carbohydrate and Dietary Fibery for Soccer Players. *Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 8(2), 49–56. <https://doi.org/10.15294/miki.v8i2.14133>