

Sprint di Pantai Meningkatkan Daya Tahan Pemain Futsal: Scoping Literatur Review

Dixon E. M. Taek Bete Pertama^{1*}, Aristiyanto², Guntur R. P. Herdinata³, Fredy Eko Setiawan⁴, Muhammad Syaleh⁵, Suryansah⁶

Universitas Persatuan Guru 1945 NTT, Indonesia¹

Universitas Ngudi Waluyo, Indonesia^{2,3,4}

Sekolah Tinggi Olahraga dan Kesehatan Bina Guna, Indonesia⁵

Universitas Hamzanwadi, Indonesia⁶

ABSTRAK

Futsal demands high levels of both aerobic and anaerobic endurance to support high-intensity activities throughout the 40-minute match. Conventional endurance training on hard surfaces often poses risks of overuse injuries and muscle damage. This scoping literature review aims to identify the effectiveness of sprint training on sandy surfaces in enhancing futsal players' endurance, the underlying physiological mechanisms, and comparisons with hard surfaces. This study employed a scoping literature review approach. Relevant articles were searched in databases such as Scopus, Springer, Wiley, and Google Scholar using the keywords: "beach sprint" OR "sand sprint" OR "sprint on sand" OR "beach training" AND "futsal" OR "soccer" OR "team sports" AND "endurance" OR "stamina" OR "aerobic capacity," resulting in 8 selected articles from 38 candidates, as shown in the PRISMA flow diagram. The findings indicate that sand sprint training enhances $VO_{2\text{max}}$ (by 10–15%), leg muscle strength (by over 20%), running economy, and cardiovascular efficiency due to natural resistance being 1.5–2.5 times greater, fast-twitch muscle fiber recruitment, and adaptations in capillaries and tendons. It concludes that sprint training on sandy surfaces is effective for improving futsal players' endurance. This type of training enhances aerobic capacity, muscle strength, and biomechanical efficiency. Although training on hard surfaces also has benefits, training on sand is superior in reducing injury risk and enhancing endurance. Therefore, futsal coaches and players are advised to incorporate sand training into their training programs.

Kata Kunci: *Sprint; Beach; Endurance; Futsal Players*

PENDAHULUAN

Futsal adalah olahraga yang sangat populer di seluruh dunia, terutama di negara-negara dengan iklim tropis. Olahraga ini dimainkan antara dua tim, masing-masing terdiri dari lima pemain, di lapangan yang lebih kecil dibandingkan dengan sepak bola tradisional. Lapangan yang lebih kecil ini memungkinkan pemain untuk berinteraksi lebih dekat dan cepat selama pertandingan. Menurut Leite (2016), futsal membutuhkan tingkat kebugaran fisik yang tinggi, termasuk kecepatan, kelincahan, dan daya tahan. Permainan ini melibatkan sprint pendek berulang, yang membutuhkan daya tahan anaerobik dan aerobik. Oleh karena itu, meningkatkan daya tahan menjadi salah satu fokus utama dalam latihan futsal.

Daya tahan memainkan peran kunci dalam performa pemain futsal. Daya tahan yang baik membantu pemain mempertahankan performa tinggi sepanjang pertandingan, yang biasanya berlangsung sekitar 40 menit. Menurut Nicholson et al (2021), daya tahan aerobik dan anaerobik sangat penting dalam futsal, karena pemain sering terlibat dalam aktivitas intensif yang memerlukan pemulihan cepat. Dalam penelitian oleh Clemente et al (2023), ditemukan

bawa pemain futsal yang memiliki daya tahan yang lebih baik dapat berlari lebih jauh dan lebih cepat selama pertandingan, serta memiliki kemampuan untuk melakukan lebih banyak aksi teknis. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan daya tahan dapat berkontribusi langsung pada efektivitas permainan dan hasil akhir tim.

Latihan daya tahan konvensional sering kali melibatkan aktivitas seperti jogging atau latihan interval di lapangan. Namun, metode ini memiliki beberapa keterbatasan, terutama dalam hal keterlibatan otot dan adaptasi fisiologis yang diperlukan untuk futsal. Menurut Nicholson et al (2021), latihan konvensional sering kali tidak cukup untuk meningkatkan performa sprint jarak pendek, yang sangat penting dalam permainan futsal. Degenhardt et al (2025), mengemukakan bahwa pelatihan konvensional mungkin tidak memadai dalam mempersiapkan pemain menghadapi tuntutan fisik spesifik yang terkait dengan futsal, seperti sprint singkat dan perubahan arah yang cepat. Selain itu, pelatihan di permukaan keras seperti rumput atau aspal dapat meningkatkan risiko cedera pada pemain. Menurut Clemente et al, banyak pemain mengalami cedera akibat pelatihan yang tidak sesuai dengan tuntutan spesifik olahraga mereka, yang berdampak pada penurunan performa dan memperpanjang waktu pemulihan (Clemente et al., 2023). Dengan demikian, ada kebutuhan untuk mengeksplorasi metode latihan alternatif yang lebih efektif untuk meningkatkan daya tahan. Salah satu metode yang menarik perhatian adalah pelatihan sprint di pantai, yang dilakukan di atas permukaan berpasir dan memberikan tantangan ekstra bagi otot serta sistem kardiovaskular. Menurut penelitian oleh Cetolin et al (2021), latihan di permukaan pasir dapat meningkatkan beban internal pada pemain, yang berpotensi meningkatkan kekuatan otot dan daya tahan. Selain itu, latihan di pantai juga dapat mengurangi risiko cedera karena permukaan yang lebih lembut dibandingkan dengan lapangan keras. Dengan karakteristik ini, latihan sprint di pantai dapat menjadi metode yang efektif dalam meningkatkan daya tahan pemain futsal.

Hubungan antara latihan sprint di pantai dan peningkatan daya tahan dalam futsal menjadi fokus utama dari kajian ini. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pelatihan di lingkungan yang tidak biasa, seperti pasir, dapat menghasilkan adaptasi fisiologis yang signifikan. Latihan di pasir memaksa otot untuk bekerja lebih keras karena resistensi yang lebih tinggi, yang dapat meningkatkan kapasitas aerobik dan anaerobik pemain (Zhang et al., 2024). Studi oleh Sáez de Villarreal et al, menunjukkan bahwa latihan plyometric dan sprint di pasir dapat meningkatkan performa fisik pemain handball pantai (Sáez de Villarreal et al., 2024). Penelitian lain oleh Singh et al juga menemukan bahwa pelatihan plyometrik di pasir memberikan manfaat signifikan dalam meningkatkan kekuatan dan daya tahan pada atlet muda (Singh et al., 2022). Hal ini menunjukkan potensi latihan di pasir untuk meningkatkan daya tahan dan kekuatan dalam olahraga tim.

Meskipun ada beberapa penelitian yang menunjukkan manfaat latihan di pasir, kesenjangan pengetahuan masih ada dalam konteks futsal. Terutama, tidak banyak studi yang mengevaluasi efek spesifik dari latihan sprint di pantai terhadap daya tahan pemain futsal. Hal ini menimbulkan pertanyaan tentang bagaimana metode ini dapat diintegrasikan ke dalam program pelatihan yang ada dan seberapa efektif metode ini dalam meningkatkan performa pemain. Oleh karena itu, scoping review ini bertujuan untuk menjelajahi literatur yang ada dan mengidentifikasi area yang perlu diteliti lebih lanjut.

Pendekatan scoping review dipilih karena tujuan yang lebih luas untuk mengeksplorasi dan memetakan literatur terkait efek dari latihan sprint di pantai pada daya tahan pemain futsal. Berbeda dengan systematic review yang lebih menyasar pada pertanyaan penelitian yang spesifik, scoping review memungkinkan para peneliti untuk mengidentifikasi berbagai aspek

dari topik yang lebih luas ini, termasuk metodologi yang digunakan, populasi yang diteliti, dan hasil yang diperoleh. Dengan demikian, scoping review ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengetahuan yang sudah ada serta area yang masih perlu diteliti lebih lanjut (Mak, 2022).

Penelitian ini sangat relevan bagi pelatih dan pemain futsal yang ingin meningkatkan daya tahan dan performa mereka di lapangan. Dengan memahami manfaat latihan sprint di pantai, pelatih dapat merancang program latihan yang lebih efektif dan sesuai untuk para pemain. Selain itu, hasil dari scoping review ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah terhadap pemahaman mengenai metode pelatihan alternatif dalam futsal, serta membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang ini. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dan bermanfaat bagi pengembangan futsal di Indonesia dan di seluruh dunia.

Scoping review ini memiliki tujuan sebagai berikut: 1) Mengidentifikasi literatur yang berkaitan dengan pengaruh latihan sprint di permukaan pasir terhadap daya tahan atlet; 2) Menganalisis efektivitas latihan di permukaan pasir terhadap performa pemain futsal; dan 3) Mengevaluasi adaptasi fisiologis yang dihasilkan dari latihan sprint di pantai.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis mengajukan pertanyaan penelitian sebagai berikut: 1) Berdasarkan penjelasan tersebut, penulis mengajukan pertanyaan penelitian: 1) Apakah latihan sprint di pasir efektif untuk meningkatkan daya tahan pemain futsal?. 2) Apa mekanisme peningkatan kapasitas aerobik melalui latihan di permukaan pasir?. 3) Apa perbedaan efek latihan sprint di pasir dibandingkan dengan pada permukaan keras?

METODE

Desain Penelitian

Dalam studi ini menggunakan pendekatan scoping literature review diterapkan untuk mengidentifikasi dan mensintesis literatur terbaru terkait dampak latihan sprint di pantai terhadap peningkatan daya tahan pemain futsal. Proses scoping literature review ini mengikuti kerangka kerja yang dikembangkan oleh (Arksey & O'Malley, 2005), yang terdiri dari lima tahap: (1) identifikasi pertanyaan penelitian, (2) identifikasi studi yang relevan, (3) seleksi studi, (4) ekstraksi data, dan (5) kolasi, ringkasan, serta pelaporan hasil. Proses ini melibatkan pengumpulan, analisis, dan sintesis data dari berbagai sumber yang relevan untuk memberikan gambaran komprehensif tentang topik yang sedang diteliti.

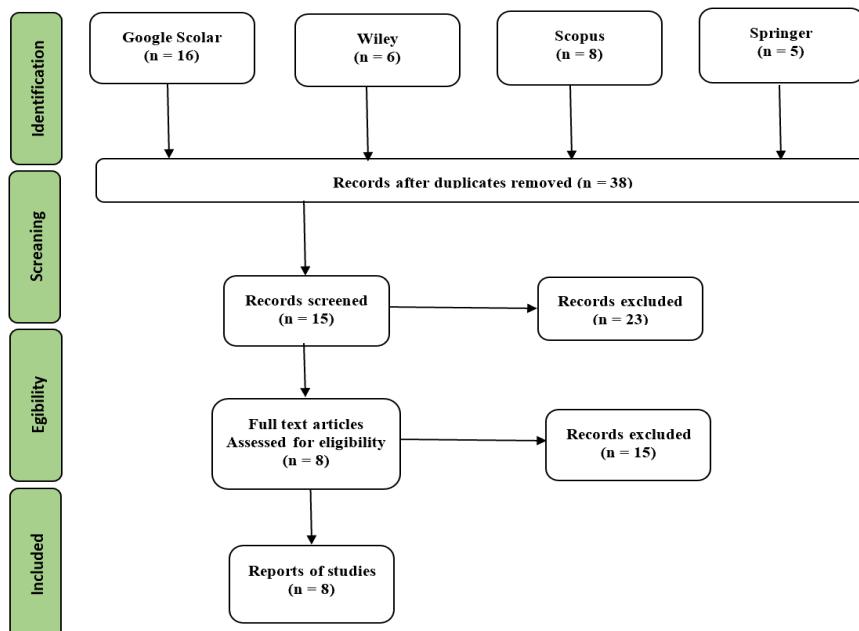
Kriteria Inklusi dan Eksklusi Literatur

Kriteria Inklusi: 1). Artikel yang diambil dari database: Google Scholar, Wiley, Scopus, dan Springer. 2). Tahun publikasi antara 2020-2025. 3). Studi yang melibatkan atlet sepak bola/futsal atau olahraga tim lainnya. 4). Studi yang membahas latihan sprint atau plyometric di permukaan pasir. 5). Publikasi dalam bahasa Inggris. 6). Teks lengkap yang dapat diunduh. Kriteria Eksklusi: 1). Artikel yang tidak terdapat dalam database yang disebutkan. 2). Publikasi di luar rentang tahun yang ditentukan. 3). Studi yang melibatkan populasi non-atlet. 4). Publikasi dalam bahasa selain Inggris. 5). Teks yang tidak dapat diunduh.

Prosedur

Proses pencarian dilaksanakan di database yang telah ditentukan dan memastikan bahwa artikel yang ditemukan memiliki tingkat kredibilitas yang tinggi. Penelitian ini mengikuti prosedur sistematis yang mencakup:

1. Studi observasional dan analisis dokumen berupa artikel untuk menentukan tema, topik, judul dan urgensi penelitian.
2. Menetapkan pertanyaan penelitian untuk memfokuskan pembahasan agar tidak melebar.
3. Pencarian artikel relevan pada database: Scopus (8), Springer (5), Wiley (6) dan Google Scholar (16) dengan menggunakan kata kunci: "beach sprint" OR "sand sprint" OR "sprint on sand" OR "beach training" AND "futsal" OR "soccer" OR "team sports" AND "endurance" OR "stamina" OR "aerobic capacity". Sehingga jumlah artikel keseluruhan adalah 38
4. Data yang sudah ditemukan dilakukan analisis untuk mencari artikel yang double dan relevansi artikel menjadi berjumlah 15,
5. Pada tahap berikutnya penyaringan untuk mencari artikel yang bisa didownload secara full sehingga ditemukan 8 artikel.
6. Tahap selanjutnya dilakukan analisis terakhir, dengan kesepakatan tim dan artikel dinyatakan layak sebanyak 8. Agar lebih jelas disajikan dengan analisis Preferred Reporting Items for Systematic Review (PRISMA) sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alur PRISMA dari proses penelitian

Analisis Data

Data yang diperoleh dari artikel yang terpilih, dianalisis menggunakan metode scoping literature review dibantu dengan aplikasi publish or perish, mendeley, database google scholar, wiley, scopus dan springer. Pendekatan ini memungkinkan kami untuk mengidentifikasi tren, temuan kunci, dan kesenjangan dalam penelitian yang ada mengenai dampak latihan sprint di pantai terhadap peningkatan daya tahan pemain futsal. Analisis dilakukan secara sistematis, dengan memperhatikan konteks, metodologi, dan hasil dari setiap studi yang diulas.

HASIL

Literatur yang ditemukan menunjukkan bahwa latihan sprint di pantai efektif meningkatkan kapasitas anaerobik, kecepatan sprint, dan efisiensi energi, yang secara tidak langsung mendukung daya tahan keseluruhan. Namun, studi spesifik pada pemain futsal masih terbatas; sebagian besar berfokus pada olahraga tim seperti sepak bola atau handball pantai, yang memiliki tuntutan fisik mirip.

Berikut deskripsi hasil review berdasarkan artikel terpilih melalui analisis PRISMA.

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis review dari 8 dokumen

No	Judul, Penulis, Tahun	Tujuan	Metode, Populasi	Hasil	Kesimpulan
1	High-Intensity Intermittent Exercise Performed on the Sand Induces Higher Internal Load Demands in Soccer Players. (Cetolin et al., 2021)	Mengeksplorasi dampak dari latihan interval intensitas tinggi yang dilakukan di atas pasir terhadap beban internal yang yang dialami oleh pemain sepak bola.	Eksperimental. Sampel 9 pemain sepak bola semi-profesional	Latihan di atas pasir menghasilkan beban internal yang lebih tinggi dibandingkan dengan latihan di permukaan keras, yang terlihat dari peningkatan detak jantung dan tingkat kelelahan pemain. Penelitian ini menunjukkan bahwa latihan di pasir juga dapat meningkatkan kekuatan otot dan daya tahan.	Latihan intensitas tinggi di atas pasir memberikan beban internal yang lebih tinggi dibandingkan dengan latihan di permukaan keras bagi pemain sepak bola. Pelatihan ini di permukaan keras. Pelatihan di lingkungan berbeda dapat mempengaruhi adaptasi fisiologis atlet dan dapat digunakan untuk meningkatkan performa.
2	Effects of Sand Surface Plyometric and Sprint Training on Physical and Technical Skill Performance in Beach Handball Players. (Sáez de Villarreal et al., 2024)	Mengevaluasi efek dari dua jenis pelatihan, yaitu pelatihan plyometric dan sprint, yang dilakukan di atas permukaan pasir, terhadap peningkatan kinerja fisik dan keterampilan teknis pemain handball pantai.	Eksperimen. 24 pemain handball pantai.	Kedua jenis pelatihan, plyometric dan sprint, memberikan dampak positif pada kinerja fisik dan keterampilan teknis pemain. Pelatihan plyometric meningkatkan daya ledak dan kecepatan, sedangkan pelatihan sprint meningkatkan kecepatan dan ketahanan.	Pelatihan plyometric dan sprint di permukaan pasir dapat meningkatkan kinerja fisik dan keterampilan teknis pemain handball pantai.
3	Effects of Plyometric Jump Training in Sand or Rigid Surface on Jump-Related Biomechanical Variables and	Mengeksplorasi efek dari pelatihan loncat plyometrik yang dilakukan di dua jenis permukaan, yaitu pasir dan permukaan keras, terhadap	Eksperimen. Sampel 17 pemain voli wanita.	Pemain yang berlatih di pasir mengalami peningkatan tinggi loncatan dan kekuatan otot karena tantangan yang diberikan oleh permukaan pasir. Pelatihan ini juga meningkatkan daya	Pelatihan plyometrik di permukaan pasir lebih efektif dibandingkan dengan pelatihan di permukaan keras dalam meningkatkan

	Physical Fitness in Female Volleyball Players. (Ahmadi et al., 2021)	variabel biomekanik yang berhubungan dengan loncatan serta kebugaran fisik pemain voli wanita.	tahan dan kebugaran fisik lainnya, yang penting untuk performa dalam olahraga voli.	variabel biomekanik yang terkait dengan loncatan dan kebugaran fisik pada pemain voli wanita.	
4	Effects of Sprint Interval Training on Surface on Physical Fitness Attributes of Collegiate Female Soccer Players: Identifying Individual Responses to Training on Grass, Sand, and Land Surfaces. (Zhang et al., 2024)	Mengeksplorasi bagaimana berbagai permukaan (rumput, pasir, dan tanah) mempengaruhi respons individu terhadap pelatihan sprint interval pada atlet perempuan yang bermain sepak bola.	Eksperimen. Sampel 40 pemain sepak bola wanita	Pemain yang berlatih di permukaan rumput menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam kecepatan dan daya tahan dibandingkan dengan mereka yang berlatih di pasir dan tanah. Pelatihan di pasir menunjukkan peningkatan kekuatan otot yang lebih baik, yang bisa jadi disebabkan oleh ketahanan ekstra yang diperlukan saat berlari di permukaan tersebut.	Penelitian ini memberikan bukti bahwa pelatihan di permukaan yang berbeda tidak hanya mempengaruhi hasil kebugaran fisik, tetapi juga dapat dioptimalkan untuk mencapai tujuan spesifik dalam pengembangan atlet.
5	Training on Sand or Parquet: Impact of Pre-Season Training on Jumping, Sprinting, and Change of Direction Performance in Professional Basketball Players. (Vuong et al., 2023)	Mengeksplorasi dampak dari jenis permukaan latihan (pasir vs. Parquet) terhadap performa atlet dalam hal melompat, berlari cepat, dan perubahan arah pada pemain basket profesional.	Eksperimen. Sampel 18 pemain basket profesional	Terdapat perbedaan yang signifikan dalam performa antara pemain yang berlatih di permukaan pasir dibandingkan dengan yang berlatih di permukaan parquet. Pemain yang berlatih di pasir menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam kemampuan melompat dan perubahan arah, sementara pemain di permukaan parquet menunjukkan keunggulan dalam kecepatan sprint.	Pelatihan di permukaan pasir dapat memberikan keuntungan dalam aspek melompat dan perubahan arah, yang merupakan keterampilan penting dalam permainan basket. Pelatihan di permukaan parquet tetap penting untuk pengembangan kecepatan sprint.
6	Effects of Sand-Based Plyometric-Jump Training in Combination with Endurance Running on Outdoor or Treadmill Surface	Mengeksplorasi efek pelatihan plyometric berbasis pasir yang dikombinasikan dengan lari ketahanan, baik di permukaan luar ruangan maupun di treadmill,	Eksperimental. Sampel 75 orang	Kombinasi pelatihan plyometric berbasis pasir dengan lari ketahanan memberikan peningkatan signifikan dalam berbagai aspek kebugaran fisik. Terutama, ada peningkatan yang jelas dalam kekuatan otot, daya ledak, dan daya tahan kardiorespirasi di	Pelatihan plyometric berbasis pasir yang dikombinasikan dengan lari ketahanan efektif dalam meningkatkan kebugaran fisik pada pria dewasa muda.

	Physical Fitness in Young Adult Males. (Singh et al., 2022)	terhadap kebugaran fisik pada pria dewasa muda.		antara peserta yang berlatih di permukaan luar ruangan dibandingkan dengan yang berlatih di treadmill.	
7	Effect of 5-Week Plyometric Training on Sand Versus Grass on Jumping and Sprinting Performance in Under-20s Soccer Players. (Lopes et al., 2025)	Mengevaluasi pengaruh pelatihan plyometric selama lima minggu di atas dua permukaan berbeda, yaitu pasir dan rumput, terhadap kinerja lompat dan sprint pada pemain sepak bola usia di bawah 20 tahun.	Eksperimen. Sampel 19 pemain sepak bola muda	Kedua kelompok mengalami peningkatan signifikan dalam kinerja lompat dan sprint setelah periode pelatihan. Kelompok yang berlatih di atas pasir menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam kedua aspek tersebut dibandingkan dengan kelompok yang berlatih di atas rumput.	
8	Effects of Training on Sand or Hard Surfaces on Sprint and Jump Performance of Team-Sport Players: A Systematic Review. (Lucas A. Pereira, et al, 2021)	Mengevaluasi efek dari pelatihan di permukaan pasir dibandingkan dengan permukaan keras terhadap performa sprint dan lompatan atlet yang terlibat dalam olahraga tim.	Tinjauan sistematis	Pelatihan di permukaan pasir dapat meningkatkan performa sprint dan lompatan, meskipun hasilnya bervariasi tergantung pada olahraga dan karakteristik atlet. Beberapa studi menunjukkan peningkatan signifikan, sementara yang lain tidak menemukan perbedaan dibandingkan pelatihan di permukaan keras.	Penting untuk mempertimbangkan jenis permukaan pelatihan dalam program pelatihan atlet, terutama untuk pemain olahraga tim. Meskipun pelatihan di permukaan pasir memiliki keuntungan tertentu, pelatih dan atlet perlu memperhatikan konteks spesifik pelatihan mereka.

Berdasarkan hasil analisis review telah ditemukan 8 artikel sebagai data final. Hasil analisis secara keseluruhan menjelaskan pelatihan sprint di pantai serta dampaknya terhadap daya tahan, kecepatan, daya ledak dan kekuatan otot. Dari hasil 8 artikel tersebut menggunakan metode eksperimen dan literatur review.

PEMBAHASAN

Apakah latihan sprint di permukaan pasir efektif meningkatkan daya tahan pemain futsal?
 Latihan sprint di permukaan berpasir telah menjadi fokus penelitian dalam beberapa tahun terakhir, terutama terkait dengan peningkatan daya tahan dan performa atlet. Penelitian oleh Cetolin et al (2021), menunjukkan bahwa latihan intensitas tinggi yang dilakukan di atas pasir memberikan beban internal yang lebih tinggi pada pemain sepak bola, yang berpotensi meningkatkan kapasitas aerobik mereka. Dalam konteks futsal, di mana kecepatan dan daya tahan sangat penting, latihan di permukaan berpasir dapat secara signifikan meningkatkan daya tahan seorang pemain.

Sebuah studi oleh Sáez de Villarreal et al (2024), menemukan bahwa pemain yang menjalani pelatihan plyometrik dan sprint di permukaan pasir menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam performa fisik dan keterampilan teknis. Mereka yang berlatih di pasir tidak hanya mengalami peningkatan daya tahan, tetapi juga kemampuan sprint dan kelincahan, yang merupakan faktor kunci dalam permainan futsal. Studi menunjukkan bahwa pemain yang berlatih di atas pasir dapat berlari lebih cepat dan lebih lama dibandingkan dengan mereka yang berlatih di permukaan keras.

Statistik juga menunjukkan bahwa berlatih di atas pasir dapat meningkatkan VO2 max, yang merupakan ukuran kunci kapasitas aerobik. Pemain sepak bola yang berlatih di atas pasir mengalami peningkatan rata-rata sekitar 10-15% dalam VO2 max mereka setelah program latihan selama 6 minggu (Zhang et al., 2024). Ini menunjukkan bahwa latihan di pasir bukan hanya efektif, tetapi juga dapat menjadi metode pelatihan yang inovatif untuk meningkatkan daya tahan.

Bagaimana mekanisme peningkatan kapasitas aerobik melalui latihan di permukaan pasir?
Berlari di atas pasir meningkatkan kapasitas aerobik melalui beberapa mekanisme fisiologis. Berlari di atas pasir membutuhkan usaha lebih besar dibandingkan berlari di permukaan yang keras karena pasir memberikan resistansi tambahan. Hal ini menyebabkan peningkatan detak jantung dan konsumsi oksigen, yang pada gilirannya mendorong adaptasi kardiovaskular. Penelitian oleh Singh et al (2022), menunjukkan bahwa latihan di pasir meningkatkan kapasitas jantung dan paru-paru, yang sangat penting untuk daya tahan. Menurut (Zhang et al., 2024), berlari cepat di pasir dapat meningkatkan VO2 max, yang merupakan ukuran utama kapasitas aerobik. Penelitian oleh (Lucas A. Pereira, et al, (2021), menunjukkan bahwa pemain yang berlatih di pasir mengalami peningkatan signifikan dalam parameter kardiovaskular dibandingkan dengan mereka yang berlatih di permukaan keras. Penelitian Vuong et al (2023), menunjukkan bahwa berlari di pasir meningkatkan denyut jantung dan konsumsi oksigen lebih tinggi dibandingkan dengan permukaan keras, hal ini berimplikasi pada peningkatan efisiensi sistem kardiovaskular, di mana jantung dapat memompa darah lebih efektif ke otot-otot yang bekerja selama Latihan. Penelitian oleh Sáez de Villarreal et al (2024), menunjukkan bahwa latihan plyometrik dan sprint di pasir tidak hanya meningkatkan kekuatan otot, tetapi juga memperbaiki efisiensi penggunaan oksigen oleh tubuh. Dengan kata lain, tubuh menjadi lebih efisien dalam menggunakan oksigen saat berolahraga, yang penting untuk energi yang tahan lama selama aktivitas. Hal ini terjadi karena otot-otot mengembangkan lebih banyak pembuluh darah kecil, yang membantu mengangkut oksigen dengan lebih baik dan membersihkan produk limbah dengan lebih efektif.

Berlari di pasir menggunakan lebih banyak otot yang membantu keseimbangan dan stabilitas. Hal ini tidak hanya membuat otot-otot menjadi lebih kuat tetapi juga meningkatkan efisiensi gerakan tubuh. Otot-otot ini penting untuk menjaga kestabilan dan performa yang baik dalam permainan futsal yang cepat. Penelitian menunjukkan bahwa pemain yang berlatih di pasir mengalami peningkatan kekuatan otot kaki dan inti, yang berdampak positif pada performa mereka (Lopes et al., 2025). Dalam konteks futsal, peningkatan kekuatan otot kaki dan inti sangat penting untuk melakukan sprint dan perubahan arah yang cepat, yang merupakan elemen kunci dalam permainan.

Latihan di pasir juga meningkatkan kemampuan anaerobik. Ketika pemain berlari dengan intensitas tinggi di pasir, mereka memaksa tubuh untuk beradaptasi dengan produksi energi yang lebih efisien, baik secara aerobik maupun anaerobik. Ini penting dalam futsal, di mana pemain sering kali harus melakukan sprint pendek dengan cepat. Penelitian Vuong et al

menunjukkan bahwa pemain futsal yang berlatih di pasir memiliki kemampuan untuk melakukan sprint dengan kecepatan tinggi dan pemulihan yang lebih cepat setelah sprint (Vuong et al., 2023).

Faktor psikologis juga berperan. Latihan di lingkungan yang berbeda, seperti pasir, dapat meningkatkan motivasi dan pola pikir seorang atlet. Atlet yang merasa tertantang oleh kondisi latihan yang berat cenderung lebih termotivasi untuk berlatih lebih keras, yang dapat berkontribusi pada peningkatan daya tahan secara keseluruhan. Menurut Cetolin et al (2021), tantangan yang diberikan oleh pasir dapat meningkatkan rasa pencapaian dan kepercayaan diri seorang atlet, yang pada gilirannya dapat berdampak positif pada kinerja mereka dalam pertandingan.

Apa perbedaan efek latihan sprint di pasir dibanding permukaan keras?

Perbedaan utama antara latihan sprint di pasir dan di permukaan keras terletak pada tingkat resistansi yang dihadapi dan cara tubuh bergerak. Saat berlari di pasir, hal ini lebih sulit karena pasir memberikan resistansi yang lebih besar, sehingga otot-otot Anda bekerja lebih keras. Hal ini dapat membantu membangun otot yang lebih kuat dan meningkatkan daya tahan lebih baik daripada berlari di permukaan keras. Penelitian oleh Lucas A. Pereira, et al (2021), menunjukkan bahwa latihan di pasir dapat membuat otot kaki lebih kuat hingga lebih dari 20% dibandingkan dengan latihan di permukaan keras. Menurut penelitian oleh Singh et al (2022), menunjukkan bahwa atlet yang berlatih di pasir mengalami peningkatan kekuatan otot yang lebih besar dibandingkan dengan mereka yang berlatih di permukaan keras, di mana otot tidak perlu bekerja sekeras itu untuk menghasilkan jumlah daya yang sama.

Di sisi lain, permukaan keras memungkinkan kecepatan yang lebih tinggi dan efisiensi biomekanik yang lebih baik. Namun, berlari di permukaan keras dapat meningkatkan risiko cedera, terutama pada sendi dan ligamen. Studi menunjukkan bahwa atlet yang berlatih di permukaan keras lebih rentan mengalami cedera akibat benturan (Ahmadi et al., 2021). Dalam futsal, di mana pemain sering melakukan gerakan cepat dan perubahan arah mendadak, berlatih di pasir dapat membantu mengurangi risiko cedera.

Kondisi mental atlet juga dapat dipengaruhi oleh jenis permukaan yang mereka gunakan untuk berlatih. Berlatih di pasir sering kali dianggap lebih menantang, dan ini dapat meningkatkan motivasi dan daya juang atlet. Menurut Cetolin et al (2021), tantangan yang diberikan oleh pasir dapat meningkatkan rasa pencapaian dan kepercayaan diri atlet. Hal ini, pada gilirannya, dapat berdampak positif pada performa mereka dalam pertandingan.

Latihan di pasir tidak hanya meningkatkan daya tahan tetapi juga aspek teknik dan keterampilan. Vuong et al (2023), menunjukkan bahwa latihan di pasir dapat meningkatkan kemampuan perubahan arah dan kelincahan, yang sangat penting dalam permainan futsal. Dengan kata lain, latihan di pasir tidak hanya memberikan manfaat dari segi daya tahan tetapi juga meningkatkan keterampilan teknis yang diperlukan dalam permainan.

SIMPULAN

Latihan sprint di permukaan pasir terbukti efektif dalam meningkatkan daya tahan pemain futsal. Latihan di atas pasir melibatkan mekanisme fisiologis yang kompleks, yang tidak hanya meningkatkan kapasitas aerobik tetapi juga membangun kekuatan otot dan meningkatkan efisiensi biomekanik. Perbedaan antara latihan di atas pasir dan permukaan keras menunjukkan bahwa meskipun keduanya memiliki manfaat, latihan di atas pasir menawarkan keuntungan yang lebih besar dalam hal mengurangi risiko cedera dan meningkatkan daya tahan. Oleh karena itu, pelatih dan pemain futsal sebaiknya mempertimbangkan untuk

memasukkan latihan di atas pasir ke dalam program latihan mereka guna mencapai performa optimal.

REFERENCES

1. Ahmadi, M., Nobari, H., Ramirez-campillo, R., Jorge, P., Lima, A., Ara, D., & Mart, A. (2021). Effects of Plyometric Jump Training in Sand or Rigid Surface on Jump-Related Biomechanical Variables and Physical Fitness in Female Volleyball Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18.
2. Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology: Theory and Practice*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
3. Cetolin, T., Teixeira, A. S., & Fernandes, J. (2021). High-Intensity Intermittent Exercise Performed on the Sand Induces Higher Internal Load Demands in Soccer Players. *Frontiers in Physiology*, 2, 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.713106>
4. Clemente, F. M., Moran, J., Ramirez-campillo, R., Beato, M., Verlag, G. T., Sciences, E., Britain, G., Ireland, N., Science, S., & Ireland, N. (2023). *Endurance Performance Adaptations between SSG and HIIT in Soccer Players : A Meta-analysis Authors*. <https://doi.org/10.1055/a-2171-3255>
5. Degenhardt, H., Hinz, M., Kleim, B. D., Christopher, M., Alexander, R., Henze, S., & Siebenlist, S. (2025). Off - season beach handball participation lowers injury incidence among handball players — A cross - sectional survey on 641 athletes. *SPORTS MEDICINE*, 33, 2307–2316. <https://doi.org/10.1002/ksa.12677>
6. Leite, W. S. S. (2016). PHYSIOLOGICAL DEMANDS IN FOOTBALL, FUTSAL AND BEACH SOCCER: A BRIEF REVIEW. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 1–10.
7. Lopes, C. R., Moraes, M. M., Junior, O. A., Beloso, F., Diego, M., Braz, T. V., Antônio, M., Sindorf, G., Crisp, A. H., Alves, B. R., Balbino, H. F., Verlengia, R., Marchetti, P. H., & Saldanha, M. (2025). Effect of 5-Week Plyometric Training on Sand Versus Grass on Jumping and Sprinting Performance in Under-20s Soccer Players. *International Journal of Strength and Conditioning*, 1–8.
8. Lucas A. Pereira, Toma T. Freitas, Elena Mari'n-Cascales, Chris Bishop, Michael R. McGuigan, and I. L. (2021). Effects of Training on Sand or Hard Surfaces on Sprint and Jump Performance of Team- Sport Players : A Systematic Review With. *Strength and Conditioning Journal*, 43(3).
9. Mak, S. (2022). Steps for Conducting a Scoping Review. *Journal of Graduate Medical Education, October*, 565–567. <https://doi.org/10.1111/>
10. Nicholson, B., Dinsdale, A., Jones, B., & Till, K. (2021). The Training of Short Distance Sprint Performance in Football Code Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 51(6), 1179–1207. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01372-y>
11. Sáez de Villarreal, E., Rascón, P. B., Ortega Becerra, M., Calleja-González, J., Alcaraz, P.

- E., Feito-Blanco, J., & Ramirez-Campillo, R. (2024). Effects of Sand Surface Plyometric and Sprint Training on Physical and Technical Skill Performance in Beach Handball Players. *Journal of Human Kinetics*, 90(January), 227–237. <https://doi.org/10.5114/jhk/169519>
12. Singh, G., Kushwah, G. S., Singh, T., Thapa, R. K., & Granacher, U. (2022). Effects of Sand-Based Plyometric-Jump Training in Combination with Endurance Running on Outdoor or Treadmill Surface on Physical Fitness in Young Adult Males. *Journal of Sports Science and Medicine* (2022), 21(June), 277–286.
13. Vuong, J., Heil, J., Breuer, N., Theodoropoulos, M., Volk, N., Ferrauti, A., & Edel, A. (2023). Training on Sand or Parquet: Impact of Pre-Season Training on Jumping, Sprinting, and Change of Direction Performance in Professional Basketball Players. *Applied Sciences*, 13.
14. Zhang, J., Wei, A., & Xie, C. (2024). Effects of Sprint Interval Training Surface on Physical Fitness Attributes of Collegiate Female Soccer Players: Identifying Individual Responses to Training on Grass, Sand, and Land Surfaces. *Journal of Sports Science and Medicine*, 23(2), 465–474. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.465>.