

PERBANDINGAN HASIL TEST KEMAMPUAN FISIK ATLET *SPRINT* 100 METER PUSLATDA DAN ATLET PELATNAS

Zalsha Ayuadelia Efendi, Hari Setijono, Heri Wahyudi,
Achmad Widodo, Pudjijuniarto, Soni Sulistyarto

Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding Author:
zalsha.23013@mhs.unesa.ac.id

Abstract.

This study was conducted to address the need for an objective evaluation of the tiered development system for 100-meter sprint athletes, particularly between the Regional Training Center (PUSLATDA) and the National Training Center (PELATNAS). The selection of athletes for national development has largely relied on competition performance, which may not fully reflect the physical potential of regional athletes. This study aimed to compare the physical fitness test results of 100-meter sprint athletes from PUSLATDA East Java and PELATNAS, and to identify the potential of PUSLATDA athletes for national-level development. A quantitative approach with a comparative research design was employed. The subjects consisted of 100-meter sprint athletes from PUSLATDA East Java and PELATNAS. Data were collected through a series of physical fitness tests, including anthropometric measurements, blood pressure, lung capacity, flexibility, sit-up performance, and heart rate recovery (HR Max). The data were analyzed using normality tests and independent sample t-tests. The results revealed significant differences in several physical fitness components, with PELATNAS athletes demonstrating superior overall physical fitness. However, several PUSLATDA athletes exhibited physical fitness levels comparable to those of PELATNAS athletes, indicating their potential to be recommended for national development.

Keywords: physical fitness, 100-meter sprint, PUSLATDA, PELATNAS, testing and measurement

PENDAHULUAN

Olahraga prestasi merupakan puncak dari sistem pembinaan olahraga yang dilaksanakan secara terencana, sistematis, berjenjang, dan berkelanjutan dengan tujuan mencapai prestasi optimal. Keberhasilan pembinaan olahraga prestasi sangat bergantung pada penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan

(*sport science*) yang mencakup aspek fisiologis, biomekanik, dan biomotor atlet (Bompa & Buzzichelli, 2015). Dalam cabang olahraga atletik, khususnya nomor lari sprint 100 meter, kemampuan fisik menjadi faktor dominan yang menentukan performa atlet karena karakteristik lomba yang bersifat eksplosif dan berdurasi sangat singkat.

Sprint 100 meter menuntut kecepatan maksimal yang didukung oleh kekuatan, daya ledak otot, serta kemampuan mempertahankan kecepatan dalam waktu singkat. Gastin (2001) menjelaskan bahwa aktivitas sprint jarak pendek didominasi oleh sistem energi anaerobik, terutama ATP-PC dan glikolisis anaerobik, sehingga atlet dituntut memiliki kapasitas fisik yang tinggi. Selain itu, menurut Ross, Leveritt, dan Riek (2001), performa sprint juga sangat dipengaruhi oleh efisiensi neuromuskular yang berperan dalam akselerasi, panjang langkah, dan frekuensi langkah selama berlari.

Selain faktor fisiologis, karakteristik antropometri dan komposisi tubuh juga memiliki kontribusi penting terhadap performa sprint. Atlet sprint dengan massa otot yang optimal dan persentase lemak tubuh yang rendah cenderung memiliki efisiensi gerak dan kemampuan akselerasi yang lebih baik (Sedeaud et al., 2014). Oleh karena itu, evaluasi kemampuan fisik atlet sprint perlu dilakukan secara komprehensif melalui tes dan pengukuran yang terstandarisasi agar dapat menggambarkan kondisi fisik atlet secara objektif.

Di Indonesia, sistem pembinaan atlet prestasi dilaksanakan melalui tahapan pembinaan daerah dan nasional. Pusat Latihan Daerah (PUSLATDA) berfungsi sebagai basis pembinaan atlet potensial di tingkat provinsi, sedangkan Pemusatan Latihan Nasional (PELATNAS) merupakan tahap pembinaan lanjutan bagi atlet elite yang dipersiapkan untuk menghadapi kejuaraan nasional dan internasional. Menurut Harsuki (2012), sistem pembinaan olahraga prestasi yang efektif harus didukung oleh manajemen pembinaan yang baik, sumber daya manusia yang kompeten, serta sistem evaluasi yang objektif dan berkelanjutan. Secara teoritis, atlet PELATNAS diharapkan memiliki profil kemampuan fisik yang lebih unggul dibandingkan atlet PUSLATDA. Namun demikian, dalam praktiknya, proses seleksi dan promosi atlet menuju pembinaan nasional masih sering didasarkan pada hasil prestasi kompetisi. Padahal, prestasi pertandingan tidak selalu mencerminkan potensi fisik jangka panjang seorang atlet, karena dapat dipengaruhi oleh faktor psikologis, pengalaman bertanding, strategi lomba, dan kondisi lingkungan (Nurhasan & Widodo, 2018). Kondisi ini berpotensi menyebabkan atlet daerah yang memiliki kapasitas fisik mendekati standar nasional belum teridentifikasi secara optimal.

Oleh karena itu, perbandingan kemampuan fisik antara atlet sprint 100 meter PUSLATDA dan atlet PELATNAS menjadi sangat penting untuk dilakukan. Evaluasi fisik secara komparatif dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai kesenjangan kemampuan fisik antar jenjang pembinaan,

sekaligus mengidentifikasi komponen kemampuan fisik yang menjadi pembeda utama (Buchheit & Laursen, 2013). Selain itu, pendekatan *talent identification* modern menekankan pentingnya penggunaan indikator fisik dan fisiologis yang terukur sebagai dasar pengambilan keputusan pembinaan atlet (Vaeyens et al., 2008). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil tes kemampuan fisik atlet sprint 100 meter PUSLATDA Jawa Timur dan atlet PELATNAS, serta mengidentifikasi potensi atlet PUSLATDA yang layak diproyeksikan masuk ke pembinaan tingkat nasional. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam evaluasi sistem pembinaan atlet sprint, khususnya dalam proses seleksi, pengembangan atlet daerah, dan peningkatan prestasi olahraga nasional.

TINJAUAN PUSTAKA

Kemampuan Fisik dalam Olahraga Sprint

Kemampuan fisik merupakan salah satu komponen utama dalam menentukan performa atlet, khususnya pada cabang olahraga yang bersifat eksplosif seperti lari sprint 100 meter. Bompas dan Buzzichelli (2015) menyatakan bahwa kemampuan fisik meliputi kekuatan, kecepatan, daya ledak, daya tahan, fleksibilitas, dan komposisi tubuh, yang secara langsung berkontribusi terhadap performa olahraga prestasi. Pada nomor sprint, kemampuan fisik menjadi fondasi utama karena atlet dituntut untuk menghasilkan gaya maksimal dalam waktu yang sangat singkat.

Sprint 100 meter merupakan aktivitas dengan intensitas tinggi dan durasi singkat yang didominasi oleh sistem energi anaerobik, terutama sistem ATP-PC dan glikolisis anaerobik (Gastin, 2001). Oleh karena itu, atlet sprint harus memiliki kapasitas kekuatan otot, daya ledak, serta kemampuan pemulihan fisiologis yang baik untuk menunjang performa optimal.

Karakteristik Fisiologis dan Antropometri Atlet Sprint

Karakteristik fisiologis dan antropometri memiliki peranan penting dalam menentukan efektivitas gerak dan performa atlet sprint. Ross, Leveritt, dan Riek (2001) menjelaskan bahwa performa sprint sangat dipengaruhi oleh efisiensi neuromuskular yang berkaitan dengan akselerasi, panjang langkah, dan frekuensi langkah. Atlet dengan koordinasi neuromuskular yang baik mampu menghasilkan kecepatan maksimal secara lebih efisien.

Selain itu, komposisi tubuh juga berpengaruh terhadap performa sprint. Sedeaud et al. (2014) menyatakan bahwa atlet sprint elit umumnya memiliki persentase lemak tubuh yang rendah dan massa otot yang optimal, sehingga mampu meningkatkan kemampuan akselerasi dan kecepatan maksimal. Karakteristik antropometri seperti tinggi badan dan panjang tungkai juga berkontribusi terhadap efektivitas langkah dan gaya dorong saat berlari.

Tes dan Pengukuran Kemampuan Fisik Atlet

Tes dan pengukuran kemampuan fisik merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi fisik atlet secara objektif dan terstandarisasi. Menurut Nurhasan dan Widodo (2018), tes kemampuan fisik bertujuan untuk mengetahui tingkat kebugaran, memantau perkembangan latihan, serta menjadi dasar dalam proses seleksi dan pembinaan atlet. Pengukuran kemampuan fisik yang akurat memungkinkan pelatih dan pengelola pembinaan untuk menyusun program latihan yang lebih tepat sasaran.

Dalam konteks atlet sprint, tes kemampuan fisik yang umum digunakan meliputi pengukuran antropometri, tekanan darah, volume paru, fleksibilitas, kekuatan dan daya tahan otot, serta pemulihan denyut jantung. Buchheit dan Laursen (2013) menekankan bahwa indikator pemulihan fisiologis, seperti *heart rate recovery*, dapat memberikan gambaran mengenai kesiapan fisik dan kapasitas adaptasi latihan atlet.

Sistem Pembinaan Atlet PUSLATDA dan PELATNAS

Sistem pembinaan atlet prestasi di Indonesia dilaksanakan melalui pendekatan berjenjang, mulai dari pembinaan daerah hingga nasional. PUSLATDA berfungsi sebagai tahap awal pembinaan atlet potensial di tingkat provinsi, sedangkan PELATNAS merupakan tahap pembinaan lanjutan bagi atlet elite yang dipersiapkan untuk menghadapi kejuaraan nasional dan internasional. Menurut Harsuki (2012), keberhasilan pembinaan olahraga prestasi sangat dipengaruhi oleh kualitas manajemen pembinaan, pelatih, fasilitas, serta dukungan ilmu keolahragaan.

Perbedaan jenjang pembinaan ini secara teoritis akan menghasilkan perbedaan tingkat kemampuan fisik atlet. Atlet PELATNAS umumnya mendapatkan intensitas latihan yang lebih tinggi, dukungan *sport science* yang lebih komprehensif, serta sistem monitoring yang lebih ketat dibandingkan atlet PUSLATDA. Oleh karena itu, evaluasi komparatif kemampuan fisik antara atlet PUSLATDA dan PELATNAS menjadi penting untuk menilai efektivitas sistem pembinaan berjenjang.

Perbandingan Kemampuan Fisik dan Identifikasi Bakat Atlet

Perbandingan kemampuan fisik antar jenjang pembinaan memiliki peran strategis dalam proses identifikasi dan pengembangan bakat atlet. Vaeyens et al. (2008) menegaskan bahwa *talent identification* yang efektif harus didasarkan pada indikator fisik dan fisiologis yang terukur secara objektif, bukan hanya pada hasil prestasi kompetisi. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi atlet potensial sejak dini dan meminimalkan kesalahan seleksi.

Evaluasi kemampuan fisik secara komparatif juga dapat mengidentifikasi kesenjangan pembinaan serta komponen kemampuan fisik yang perlu

ditingkatkan. Dengan demikian, hasil perbandingan antara atlet PUSLATDA dan atlet PELATNAS dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan program latihan yang lebih spesifik dan berkelanjutan, serta sebagai acuan dalam proses promosi atlet menuju pembinaan tingkat nasional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian komparatif. Desain komparatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil tes kemampuan fisik antara dua kelompok atlet, yaitu atlet sprint 100 meter Pusat Latihan Daerah (PUSLATDA) Jawa Timur dan atlet sprint 100 meter Pemusatan Latihan Nasional (PELATNAS). Dengan sumber data sekunder. Menurut Sugiyono (2019), penelitian komparatif digunakan untuk mengetahui perbedaan atau persamaan antara dua kelompok atau lebih berdasarkan variabel tertentu yang diteliti.

Subjek dalam penelitian ini adalah atlet sprint 100 meter yang tergabung dalam program pembinaan PUSLATDA Jawa Timur dan PELATNAS. Pemilihan subjek dilakukan dengan teknik total sampling, yaitu seluruh atlet sprint 100 meter yang aktif dan memenuhi kriteria penelitian dijadikan sebagai sampel penelitian. Kriteria inklusi subjek penelitian meliputi:

1. atlet Putra aktif yang terdaftar secara resmi dalam program PUSLATDA Jawa Timur atau PELATNAS,
2. atlet dalam kondisi sehat dan tidak mengalami cedera saat pelaksanaan tes, dan
3. atlet bersedia mengikuti seluruh rangkaian tes dan pengukuran kemampuan fisik.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan maksimum dari setiap komponen kemampuan fisik atlet. Selanjutnya, dilakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal.

Untuk menguji hipotesis penelitian, digunakan uji independent sample t-test guna mengetahui perbedaan kemampuan fisik antara atlet sprint 100 meter PUSLATDA Jawa Timur dan atlet sprint 100 meter PELATNAS. Seluruh pengujian statistik dilakukan pada taraf signifikansi 0,05. Pengolahan data dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak statistik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perbandingan Kemampuan Fisik Atlet Sprint 100 Meter PUSLATDA dan PELATNAS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum tidak semua komponen kemampuan fisik atlet sprint 100 meter PUSLATDA dan PELATNAS memiliki

perbedaan yang signifikan secara statistik. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembinaan atlet sprint di tingkat daerah telah mampu menghasilkan atlet dengan profil fisik yang relatif kompetitif dibandingkan atlet pada jenjang pembinaan nasional, khususnya pada beberapa komponen dasar kemampuan fisik.

Pada variabel tinggi badan dan berat badan, hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Hal ini mengindikasikan bahwa karakteristik antropometri dasar atlet sprint PUSLATDA relatif sebanding dengan atlet PELATNAS. Temuan ini sejalan dengan pendapat Sedeaud et al. (2014) yang menyatakan bahwa meskipun antropometri merupakan faktor penting dalam performa sprint, perbedaan tinggi dan berat badan tidak selalu menjadi penentu utama keunggulan performa apabila berada dalam rentang proporsional yang sesuai dengan tuntutan cabang olahraga. Hasil yang tidak signifikan juga ditemukan pada variabel skinfold caliper, yang menunjukkan bahwa ketebalan lemak tubuh atlet PUSLATDA tidak berbeda secara nyata dengan atlet PELATNAS. Kondisi ini mengindikasikan bahwa komposisi tubuh atlet PUSLATDA telah berada pada kategori yang mendukung performa sprint. Menurut Bompa dan Buzzichelli (2015), atlet sprint elit umumnya memiliki persentase lemak tubuh yang rendah untuk memaksimalkan kecepatan dan efisiensi gerak. Dengan demikian, kesetaraan nilai skinfold antara kedua kelompok menunjukkan potensi fisik atlet PUSLATDA yang layak untuk dikembangkan lebih lanjut.

Pembahasan Variabel Fisiologis dan Kapasitas Kardiovaskular

Perbedaan yang signifikan ditemukan pada variabel tekanan darah, di mana atlet PELATNAS menunjukkan nilai yang secara statistik lebih baik dibandingkan atlet PUSLATDA. Temuan ini mengindikasikan bahwa atlet PELATNAS memiliki kondisi fisiologis dan regulasi sistem kardiovaskular yang lebih optimal. Menurut Buchheit dan Laursen (2013), kondisi kardiovaskular yang baik mencerminkan adaptasi fisiologis terhadap latihan intensitas tinggi yang dilakukan secara berkelanjutan.

Perbedaan signifikan juga ditemukan pada variabel volume paru, yang menunjukkan bahwa atlet PELATNAS memiliki kapasitas paru yang lebih besar dibandingkan atlet PUSLATDA. Volume paru yang lebih besar memberikan keuntungan dalam efisiensi pertukaran oksigen, khususnya dalam proses pemulihan pasca-aktivitas maksimal. Gustin (2001) menyatakan bahwa meskipun sprint 100 meter didominasi oleh sistem energi anaerobik, kapasitas aerobik tetap berperan penting dalam mempercepat proses pemulihan fisiologis antar sesi latihan dan kompetisi.

Sebaliknya, pada variabel recovery denyut jantung (HR Max) tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan pemulihan denyut jantung atlet PUSLATDA

relatif setara dengan atlet PELATNAS. Hal ini menjadi indikasi positif bahwa atlet PUSLATDA telah memiliki kapasitas adaptasi fisiologis yang baik terhadap beban latihan, sehingga berpotensi untuk ditingkatkan ke jenjang pembinaan yang lebih tinggi.

Pembahasan Komponen Kebugaran Fisik Lainnya

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel fleksibilitas, sit up, dan waktu istirahat (resting) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara atlet PUSLATDA dan atlet PELATNAS. Kondisi ini mengindikasikan bahwa komponen kebugaran dasar dan daya tahan otot atlet PUSLATDA telah berkembang dengan baik dan tidak tertinggal dibandingkan atlet PELATNAS. Menurut Nurhasan dan Widodo (2018), kemampuan fleksibilitas dan kekuatan otot inti merupakan komponen pendukung yang penting dalam menunjang teknik dan stabilitas gerak atlet sprint. Kesetaraan kemampuan pada komponen ini menunjukkan bahwa perbedaan performa sprint antara atlet PUSLATDA dan PELATNAS kemungkinan lebih dipengaruhi oleh faktor lain seperti kualitas latihan spesifik sprint, pengalaman bertanding, dan aspek psikologis.

Implikasi Pembinaan dan Identifikasi Potensi Atlet

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun atlet PELATNAS memiliki keunggulan pada beberapa komponen fisiologis tertentu, atlet PUSLATDA telah memiliki profil kemampuan fisik yang mendekati atau setara pada sebagian besar variabel yang diuji. Temuan ini mendukung konsep *talent identification* yang dikemukakan oleh Vaeyens et al. (2008), yang menekankan pentingnya evaluasi fisik yang objektif dalam proses seleksi dan promosi atlet.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa proses seleksi atlet menuju pembinaan nasional sebaiknya tidak hanya didasarkan pada prestasi kompetisi, tetapi juga mempertimbangkan hasil tes kemampuan fisik yang terukur dan terstandarisasi. Atlet PUSLATDA yang memiliki kemampuan fisik setara dengan atlet PELATNAS berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut melalui pembinaan nasional guna meningkatkan prestasi olahraga Indonesia di tingkat internasional.

Hasil Evaluasi Pengukuran Kemampuan Fisik Atlet Sprint 100 Meter PUSLATDA dan PELATNAS

Berdasarkan rumusan masalah pertama, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil evaluasi pengukuran kemampuan fisik atlet sprint 100 meter PUSLATDA dan PELATNAS. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa secara umum kemampuan fisik atlet PUSLATDA dan PELATNAS memiliki karakteristik yang relatif sebanding pada sebagian besar komponen yang diukur.

Hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada variabel tinggi badan, berat badan, ketebalan lipatan kulit (*skinfold*), fleksibilitas, kemampuan sit up, waktu istirahat (*resting*), serta pemulihan denyut jantung (*recovery HR Max*). Temuan ini menunjukkan bahwa atlet sprint 100 meter PUSLATDA telah memiliki profil antropometri, kebugaran dasar, serta kapasitas pemulihan fisiologis yang relatif setara dengan atlet PELATNAS. Dengan demikian, hasil evaluasi pengukuran kemampuan fisik menunjukkan bahwa sistem pembinaan di tingkat daerah telah mampu menghasilkan atlet dengan kondisi fisik yang kompetitif. Namun demikian, hasil evaluasi juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada variabel tekanan darah dan volume paru. Atlet PELATNAS memiliki nilai tekanan darah yang lebih optimal serta volume paru yang lebih besar dibandingkan atlet PUSLATDA. Perbedaan ini menunjukkan keunggulan atlet PELATNAS pada aspek fisiologis dan kapasitas kardiovaskular, yang merupakan hasil adaptasi terhadap latihan dengan intensitas tinggi dan dukungan *sport science* yang lebih komprehensif pada jenjang pembinaan nasional. Dengan demikian, hasil evaluasi pengukuran kemampuan fisik atlet sprint 100 meter PUSLATDA dan PELATNAS menunjukkan bahwa meskipun atlet PELATNAS memiliki keunggulan pada beberapa aspek fisiologis tertentu, sebagian besar komponen kemampuan fisik atlet PUSLATDA telah berada pada tingkat yang sebanding.

Potensi Atlet Sprint 100 Meter PUSLATDA untuk Masuk PELATNAS

Rumusan masalah kedua dalam penelitian ini adalah apakah atlet sprint 100 meter PUSLATDA memiliki potensi untuk masuk PELATNAS. Berdasarkan hasil penelitian, temuan menunjukkan bahwa atlet PUSLATDA memiliki potensi yang nyata untuk diproyeksikan ke pembinaan nasional. Hal ini ditunjukkan oleh tidak adanya perbedaan yang signifikan pada sebagian besar komponen kemampuan fisik antara atlet PUSLATDA dan atlet PELATNAS. Kesetaraan pada variabel antropometri, komposisi tubuh, fleksibilitas, kekuatan otot, serta kemampuan pemulihan denyut jantung menunjukkan bahwa secara fisik atlet PUSLATDA telah memenuhi sebagian besar tuntutan fisik atlet sprint 100 meter tingkat nasional.

Meskipun terdapat perbedaan signifikan pada variabel tekanan darah dan volume paru, perbedaan tersebut tidak serta-merta meniadakan potensi atlet PUSLATDA untuk masuk PELATNAS. Perbedaan ini justru dapat dijadikan sebagai dasar evaluasi dan perbaikan program latihan, khususnya dalam pengembangan kapasitas fisiologis dan kardiovaskular atlet daerah. Menurut Vaeyens et al. (2008), proses *talent identification* yang efektif harus mempertimbangkan potensi perkembangan atlet, bukan hanya kondisi fisik saat ini. Oleh karena itu, hasil penelitian ini secara eksplisit menjawab rumusan masalah kedua bahwa atlet sprint 100 meter PUSLATDA memiliki potensi untuk

masuk PELATNAS, terutama apabila dilakukan pembinaan lanjutan yang berfokus pada peningkatan komponen kemampuan fisik yang masih menunjukkan perbedaan signifikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil evaluasi menunjukkan adanya perbedaan kemampuan fisik antara atlet sprint 100 meter PUSLATDA dan PELATNAS. Atlet PELATNAS secara umum memiliki kemampuan fisik yang lebih baik, terutama pada komponen daya tahan kardiovaskular dan komposisi tubuh, yang mencerminkan efektivitas pembinaan di tingkat nasional. Atlet sprint 100 meter PUSLATDA memiliki potensi untuk diproyeksikan masuk PELATNAS, karena beberapa atlet menunjukkan kemampuan fisik yang mendekati atau setara dengan atlet PELATNAS, terutama apabila didukung oleh program latihan yang terarah dan berkelanjutan.

Pelatih dan tim pelatihan disarankan untuk melakukan evaluasi rutin terhadap tekanan darah dan parameter kardiovaskular guna memantau adaptasi fisiologis atlet serta mencegah risiko kesehatan. Program latihan hendaknya tidak hanya berfokus pada antropometri, tetapi juga menekankan pengembangan kekuatan otot eksplosif, teknik lari, kecepatan reaksi, serta peningkatan kapasitas kardiovaskular dan volume paru. Selain itu, pengelolaan komposisi tubuh perlu diperhatikan agar rasio kekuatan terhadap berat badan tetap optimal. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji variabel tambahan seperti biomekanik lari, pola latihan, dan faktor psikologis guna mendukung pembinaan atlet sprint 100 meter yang lebih efektif dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, D. G., Lamb, G. D., & Westerblad, H. (2008). Skeletal muscle fatigue: cellular mechanisms. *Physiological reviews*, 88(1), 287-332.
- Bezodis, N. E., Willwacher, S., & Salo, A. I. (2019). The biomechanics of the track and field sprint start: A narrative review. *Sports Medicine*, 49(9), 1345-1364.
- Bezodis, N. E., Willwacher, S., & Salo, A. I. (2019). The biomechanics of the track and field sprint start: A narrative review. *Sports Medicine*, 49(9), 1345-1364.
- Blazevich, A. J., & Babault, N. (2019). Post-activation potentiation versus post-activation performance enhancement in humans: historical perspective, underlying mechanisms, and current issues. *Frontiers in physiology*, 10, 1359.
- Debold, E. P., Fitts, R. H., Sundberg, C. W., & Nosek, T. M. (2016). Muscle fatigue from the perspective of a single crossbridge. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(11), 2270.

- DeWeese, B. H., et al. (2015). The training process: Planning for strength–power training in track and field. Part 1: Theoretical aspects. *Journal of Sport and Health Science*, 4(4), 308-317.
- Dupont, G., et al. (2010). Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(9), 1752-1758.
- Gandevia, S. C. (2001). Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiological reviews*, 81(4), 1725-1789.
- Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31(10), 725-741.
- Haugen, T., et al. (2019). The role and development of sprinting speed in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(1), 1-18.
- Ingleby, B. R., Buell, J. S., & Kile, R. C. (2016). Finishing techniques for the 100-meter sprint: A comparative analysis. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(3), 517-522.
- Ingleby, B. R., Buell, J. S., & Kile, R. C. (2016). Finishing techniques for the 100-meter sprint: A comparative analysis. *Journal of Sports Science and Medicine*, 15(3), 517-522.
- Lipie, K. J., Brewer, C., & Matthews, M. J. (2018). The impact of chest thrust technique on 100m sprint performance: A biomechanical analysis. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(4), 516-525.
- Lipie, K. J., Brewer, C., & Matthews, M. J. (2018). The impact of chest thrust technique on 100m sprint performance: A biomechanical analysis. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(4), 516-525.
- Loturco, I., et al. (2015). Predicting sprint performance from standing long jump and squat jump test in elite sprinters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1826-1832.
- Macadam, P., Cronin, J. B., Uthoff, A. M., Johnston, M., & Knicker, A. J. (2019). Role of arm mechanics during sprint running: A review of the literature and practical applications. *Strength & Conditioning Journal*, 41(5), 49-59.
- Macadam, P., Cronin, J. B., Uthoff, A. M., Johnston, M., & Knicker, A. J. (2019). Role of arm mechanics during sprint running: A review of the literature and practical applications. *Strength & Conditioning Journal*, 41(5), 49-59.
- Morin, J. B., Slawinski, J., Dorel, S., de Villarreal, E. S., Couturier, A., Samozino, P., ... & Rabita, G. (2015). Acceleration capability in elite sprinters and ground impulse: Push more, brake less?. *Journal of Biomechanics*, 48(12), 3149-3154.
- Morin, J. B., Slawinski, J., Dorel, S., de Villarreal, E. S., Couturier, A., Samozino, P., ... & Rabita, G. (2015). Acceleration capability in elite sprinters and ground impulse: Push more, brake less?. *Journal of Biomechanics*, 48(12), 3149-3154.

- Nurhasan, & Widodo. (2018). *Tes dan pengukuran dalam olahraga*. UNESA University Press.
- Ramírez-Campillo, R., et al. (2014). Effects of plyometric training on sprint and jump performance in young soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3301-3307.
- Rumpf, M. C., et al. (2016). Effect of different sprint training methods on sprint performance over various distances: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(7), 1019-1036.
- Slawinski, J., Bonnefoy, A., Ontanon, G., Leveque, J. M., Miller, C., Riquet, A., ... & Dumas, R. (2017). Segment-interaction in sprint start: Analysis of 3D angular velocity and kinetic energy in elite sprinters. *Journal of Biomechanics*, 53, 8-16.
- Slawinski, J., Bonnefoy, A., Ontanon, G., Leveque, J. M., Miller, C., Riquet, A., ... & Dumas, R. (2017). Segment-interaction in sprint start: Analysis of 3D angular velocity and kinetic energy in elite sprinters. *Journal of Biomechanics*, 53, 8-16.
- Westerblad, H., Bruton, J. D., & Katz, A. (2010). Skeletal muscle: energy metabolism, fiber types, fatigue and adaptability. *Experimental cell research*, 316(18), 3093-3099.