

Evaluasi Efektivitas Program Pencegahan Cedera pada Atlet Penyandang Disabilitas: Literatur Review

Andy Widhiya Bayu Utomo^{1*}, Sylvana Yaka Saputra², Salmon Runesi³, Ratih Andhika Akbar Rahma⁴

¹ Mahasiswa S3 Pendidikan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang

² Mahasiswa S3 Pendidikan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang

³ Mahasiswa S3 Pendidikan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang

⁴ Mahasiswa S3 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

*Corresponding author: andywidhiya@students.unnes.ac.id

Abstract: Sports injuries in athletes with disabilities are a significant challenge that affects their performance and career sustainability. This study aimed to evaluate the effectiveness of injury prevention programs in athletes with disabilities through a systematic literature review. A qualitative descriptive approach was used with the PRISMA method to identify, analyze, and synthesize literature from various databases such as PubMed, Scopus, and Google Scholar. The main findings showed that neuromuscular and proprioceptive exercise-based prevention programs were effective in reducing injury risk by 36%, while technologies such as force-plates were able to reduce treatment costs by 19%. Online programs such as TIPAS provide flexibility in injury prevention with a personalized approach. However, challenges such as lack of local data and lack of coach training related to injuries of athletes with disabilities are significant obstacles. This study recommends program design based on athletes' specific needs, utilization of technology, multidisciplinary collaboration, and long-term impact evaluation to ensure program effectiveness. With this approach, injury prevention programs are expected to reduce injury risk, improve athlete performance, and support continued participation in adaptive sports.

Keywords: disability athletes, injury prevention, program effectiveness, adaptive sports

Abstrak: Cedera olahraga pada atlet penyandang disabilitas menjadi tantangan signifikan yang memengaruhi performa dan keberlanjutan karier mereka. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas program pencegahan cedera pada atlet penyandang disabilitas melalui tinjauan literatur sistematis. Pendekatan deskriptif kualitatif digunakan dengan metode PRISMA untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis literatur dari berbagai basis data seperti PubMed, Scopus, dan Google Scholar. Temuan utama menunjukkan bahwa program pencegahan berbasis latihan neuromuskular dan proprioseptif efektif dalam mengurangi risiko cedera hingga 36%, sementara teknologi seperti force-plate mampu mengurangi biaya perawatan hingga 19%. Program online seperti TIPAS memberikan fleksibilitas dalam pencegahan cedera dengan pendekatan personalisasi. Namun, tantangan seperti kurangnya data lokal dan minimnya pelatihan pelatih terkait cedera atlet disabilitas menjadi kendala signifikan. Penelitian ini merekomendasikan desain program berbasis kebutuhan spesifik atlet, pemanfaatan teknologi, kolaborasi multidisiplin, serta evaluasi dampak jangka panjang untuk memastikan efektivitas program. Dengan pendekatan ini, program pencegahan cedera diharapkan dapat mengurangi risiko cedera, meningkatkan performa atlet, dan mendukung partisipasi berkelanjutan dalam olahraga adaptif.

Kata kunci: atlet disabilitas, pencegahan cedera, efektivitas program, olahraga adaptif

© 2024 Universitas Negeri Semarang

PENDAHULUAN

Cedera olahraga merupakan tantangan signifikan dalam dunia olahraga yang dapat memengaruhi performa atlet, baik secara jangka pendek maupun jangka panjang. Cedera tidak hanya berdampak pada fisik, tetapi juga memiliki implikasi psikologis, sosial, dan ekonomi yang luas. Dalam konteks atlet penyandang disabilitas, tantangan ini semakin kompleks. Hal ini dikarenakan adanya kebutuhan fisiologis dan biomekanis yang spesifik, serta keterbatasan akses terhadap fasilitas dan sumber daya yang mendukung pencegahan cedera. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tingkat cedera musculoskeletal pada atlet disabilitas setara dengan atlet non-disabilitas, tetapi konsekuensi yang dialami oleh atlet disabilitas sering kali lebih berat dan memerlukan waktu pemulihan yang lebih lama (Derman et al., 2018; Slocum et al., 2015). Oleh karena itu, pencegahan cedera tidak hanya menjadi prioritas dalam pengelolaan kesehatan atlet disabilitas, tetapi juga menjadi elemen penting dalam mendukung keberlanjutan karier mereka.

Dalam beberapa dekade terakhir, pendekatan terhadap pencegahan cedera telah mengalami perkembangan yang signifikan. Sebelumnya, pencegahan cedera lebih difokuskan pada pengurangan risiko melalui pelatihan fisik semata. Namun, pendekatan modern kini mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu seperti

biomekanika, psikologi, edukasi atlet, dan epidemiologi. Salah satu kerangka teoritis utama dalam pencegahan cedera adalah klasifikasi strategi menjadi pencegahan primer, sekunder, dan tersier. Jacobsson dan Timpka (2015) menyoroti pentingnya kerangka ini dalam merancang sistem layanan kesehatan yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik populasi atlet dan jenis cedera. Klasifikasi ini memungkinkan pengembangan intervensi yang lebih efisien dan hemat biaya, serta dapat diterapkan pada berbagai konteks olahraga.

Pendekatan berbasis data juga menjadi aspek penting dalam pencegahan cedera. Édouard et al. (2020) menekankan perlunya analisis mendalam tentang frekuensi dan karakteristik cedera dalam cabang olahraga tertentu. Dengan pendekatan berbasis data ini, risiko cedera dapat diidentifikasi secara lebih akurat sehingga intervensi yang diterapkan lebih tepat sasaran. Selain itu, literatur juga menunjukkan bahwa program pelatihan neuromuskular memberikan dampak yang signifikan dalam mengurangi risiko cedera, terutama pada atlet muda dan atlet dengan kebutuhan khusus (Steffen et al., 2013). Hal ini menggarisbawahi perlunya pencegahan cedera yang tidak hanya fokus pada kekuatan fisik, tetapi juga mencakup pengembangan koordinasi, keseimbangan, dan stabilitas.

Di samping intervensi fisik, edukasi juga memegang peran sentral dalam pencegahan cedera. Saragiotto et al. (2014) menemukan bahwa tingkat pemahaman atlet terhadap pentingnya pencegahan cedera secara langsung memengaruhi tingkat kepatuhan mereka terhadap program pencegahan cedera. Edukasi yang efektif mampu meningkatkan komitmen atlet terhadap pelaksanaan program, yang pada akhirnya akan memberikan hasil yang lebih baik. Monsonís et al. (2021) menambahkan bahwa penyediaan sumber daya edukasi, seperti panduan pelatihan atau pelatihan langsung dari pelatih, dapat mengubah sikap dan persepsi atlet terhadap pentingnya pencegahan cedera. Hal ini menunjukkan bahwa pencegahan cedera harus dilihat sebagai pendekatan multifaset yang mencakup aspek fisik, psikologis, dan edukatif.

Namun, meskipun literatur internasional telah memberikan wawasan mendalam tentang pencegahan cedera, terdapat kesenjangan dalam penerapan strategi ini pada atlet penyandang disabilitas. Fagher dan Lexell (2014) mencatat bahwa program pencegahan cedera untuk atlet disabilitas harus mempertimbangkan tantangan unik yang dihadapi oleh populasi ini, termasuk risiko cedera spesifik berdasarkan jenis disabilitas. Misalnya, atlet tunanetra cenderung memiliki tingkat cedera yang lebih tinggi dibandingkan dengan atlet dengan jenis disabilitas lainnya (Silva et al., 2013). Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan pendekatan yang lebih spesifik, berbasis bukti, dan terpersonalisasi untuk memenuhi kebutuhan atlet penyandang disabilitas.

Di Indonesia, upaya mendukung olahraga disabilitas telah memperoleh pijakan hukum melalui Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas, yang menjamin hak penyandang disabilitas untuk berpartisipasi dalam

olahraga. Namun, implementasi program pencegahan cedera masih menghadapi tantangan besar. Salah satu hambatan utama adalah kurangnya data lokal yang relevan untuk mendukung pengembangan program yang efektif. Selain itu, pelatih di Indonesia masih minim pelatihan khusus terkait pencegahan cedera pada atlet penyandang disabilitas. Infrastruktur olahraga yang belum inklusif juga menjadi faktor risiko cedera yang signifikan (Wulansari & Prabawati, 2021). Oleh karena itu, evaluasi terhadap efektivitas program yang ada sangat penting untuk mengidentifikasi area perbaikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas program pencegahan cedera pada atlet penyandang disabilitas melalui tinjauan literatur. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengidentifikasi strategi pencegahan yang efektif tetapi juga untuk memberikan rekomendasi berbasis bukti yang dapat diterapkan pada tingkat lokal. Dengan pendekatan berbasis literatur, penelitian ini menawarkan kontribusi signifikan dalam bidang pencegahan cedera pada atlet penyandang disabilitas. Studi ini diharapkan dapat menjadi pijakan bagi pengembangan kebijakan yang lebih inklusif dan program pencegahan cedera yang lebih relevan, serta mendorong penelitian lanjutan dalam bidang ini.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui metode tinjauan literatur sistematis (*systematic literature review*) untuk mengevaluasi efektivitas program pencegahan cedera pada atlet penyandang disabilitas. Tinjauan ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi, hasil, dan kendala implementasi program yang relevan dengan konteks atlet penyandang disabilitas, serta memberikan rekomendasi berdasarkan analisis mendalam dari studi-studi yang ada.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain review sistematis, yang mencakup identifikasi, seleksi, dan analisis kritis terhadap literatur yang relevan. Desain ini dipilih untuk mengintegrasikan hasil dari berbagai penelitian terkait, terutama yang telah dipublikasikan dalam jurnal bereputasi dan dokumen kebijakan yang relevan. Penelitian ini difokuskan pada literatur yang membahas program pencegahan cedera pada atlet penyandang disabilitas, baik di tingkat nasional maupun internasional.

Sampel dan Sumber Data

Sampel penelitian berupa literatur ilmiah yang relevan, yang diambil dari basis data jurnal seperti PubMed, Scopus, Web of Science, dan Google Scholar. Kriteria inklusi yang digunakan adalah:

1. Artikel yang membahas pencegahan cedera pada atlet, khususnya penyandang disabilitas.

2. Studi yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir (2013–2023) untuk memastikan relevansi data terkini.
3. Artikel yang ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia.
4. Artikel dengan akses penuh yang membahas evaluasi efektivitas program, strategi implementasi, dan hasil pencegahan cedera.

Kriteria eksklusi meliputi artikel dengan cakupan topik yang tidak spesifik pada atlet penyandang disabilitas atau yang tidak menyajikan data empiris.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *checklist* PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) untuk memastikan proses seleksi literatur dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Setiap literatur dievaluasi berdasarkan kualitas metodologi, relevansi topik, dan kontribusinya terhadap pertanyaan penelitian. Selain itu, perangkat lunak seperti Mendeley digunakan untuk pengelolaan referensi.

Prosedur Pengumpulan Data

1. Identifikasi Literasi

Pencarian dilakukan di basis data menggunakan kata kunci seperti "*injury prevention*," "*disability athletes*," "*program effectiveness*," dan kombinasi logika Boolean (AND, OR). Selain itu, pencarian manual dilakukan pada jurnal-jurnal yang relevan serta dokumen kebijakan pemerintah terkait olahraga untuk penyandang disabilitas.

2. Seleksi Literatur

Literatur yang ditemukan melalui pencarian awal disaring berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Proses ini mencakup tahap *screening* judul dan abstrak, dilanjutkan dengan penilaian teks penuh untuk menentukan kesesuaian dengan tujuan penelitian.

3. Ekstraksi Data

Data yang diekstraksi meliputi informasi tentang desain penelitian, populasi, jenis intervensi pencegahan cedera, hasil utama, serta konteks implementasi. Data ini diorganisasikan dalam tabel untuk memfasilitasi analisis komparatif.

Metode Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan naratif tematik untuk mengidentifikasi tema-tema utama terkait efektivitas program pencegahan cedera. Analisis dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

1. Kategorisasi Data

Data dikategorikan berdasarkan jenis strategi pencegahan (primer, sekunder, tersier), kelompok atlet, dan indikator keberhasilan program.

2. Analisis Komparatif

Membandingkan hasil dari berbagai penelitian untuk mengidentifikasi pola, kesenjangan, dan faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas program.

3. Synthesis and Interpretation

Temuan dari literatur dianalisis secara kritis untuk menjawab pertanyaan penelitian dan memberikan rekomendasi praktis.

HASIL

Hasil review sistematis literatur ilmiah yang diambil dari basis data jurnal: PubMed, Scopus, Web of Science, dan Google Scholar untuk mengevaluasi efektivitas program pencegahan cedera pada atlet penyandang disabilitas dijabarkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Review Sistematis Literatur Ilmiah

Artikel Ilmiah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
<i>Consensus Statement on Concussion In Sport: The 6th International Conference On Concussion In Sport–Amsterdam</i> Patricios JS, et al. (2023)	Konsensus panel ahli dengan tinjauan sistematis	Pembaruan alat diagnosis dan pencegahan cedera kepala pada atlet, termasuk fokus pada atlet disabilitas. Pengembangan alat seperti SCAT6 untuk diagnosis dini dan pemantauan cedera kepala.
<i>Diagnosis, Prevention, And Treatment of Common Shoulder Injuries in Sport: Grading The Evidence–A Statement Paper Commissioned By The Danish Society Of Sports Physical Therapy (DSSF)</i> Liaghat, B. et al. (2023)	Meta-analisis studi sebelumnya terkait diagnosis dan pencegahan cedera bahu	Program pencegahan cedera bahu seperti FIFA 11+ terbukti efektif, relevan juga untuk atlet dengan disabilitas. Strategi seperti perawatan kulit rutin dan pelatihan fisik terbukti mencegah komplikasi medis pada atlet kursi roda.
<i>Medical And Musculoskeletal Concerns for The Wheelchair Athlete: A Review of Preventative Strategies</i> Dutton, R. A. (2019)	Studi review literatur	Strategi pencegahan spesifik untuk atlet kursi roda seperti mencegah disrefleksia otonom dan cedera tekanan. Strategi seperti perawatan kulit rutin dan pelatihan fisik terbukti mencegah komplikasi medis pada atlet kursi roda.
<i>Enhancing Performance and Sport Injury Prevention in Disability Sport: Moving Forwards in The Field of Football</i> Ahmed, O. H, et al. (2015)	Studi implementasi dengan pendekatan kolaboratif antara akademisi dan praktisi	Pentingnya adaptasi program pencegahan cedera untuk atlet disabilitas berdasarkan jenis disabilitas dan cabang olahraga. Program penelitian berbasis epidemiologi mampu

Artikel Ilmiah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
		mendukung pengurangan cedera di olahraga disabilitas.
<i>Systematic Development of An Injury and Illness Prevention Programme for Athletes with A Physical Impairment: The TIPAS Study</i> Luijten, S. C, et al. (2024)	Proses lima langkah pengembangan intervensi dengan keterlibatan atlet dan profesional kesehatan	Pengembangan program online berbasis kesehatan untuk pencegahan cedera pada atlet dengan disabilitas fisik. Program berbasis online dapat memberikan saran pencegahan cedera yang disesuaikan dengan kondisi atlet.
Antropometri dan Biomotorik Atlet Bolavoli Duduk Paralympic Indonesia ditinjau dari Karakteristik Cidera dan Kualitas Kondisi Fisik Kardiyanto, D. W., & Wijanarko, B. (2021)	Studi deskriptif kuantitatif dengan analisis statistik	Analisis biomotorik dan karakteristik cedera sebagai dasar untuk meningkatkan performa atlet bolavoli duduk. Identifikasi cedera dan kualitas fisik meningkatkan akurasi program pelatihan untuk atlet bolavoli duduk.
<i>Implementation of an Injury Prevention Program in NCAA Division I Athletics Reduces Injury-Related Health Care Costs</i> Parisien, R. L, et al. (2021)	Studi kohort retrospektif	Program pencegahan cedera menggunakan teknologi force-plate mengurangi biaya perawatan cedera hingga 19%. Pengurangan biaya dan insiden cedera signifikan melalui penerapan teknologi berbasis data di atlet NCAA.
<i>The Characteristics of Indonesian Para-Cycling Athletes' Injuries</i> Hanief, Y. N., & Umar, F. (2020)	Analisis deskriptif dengan kuesioner	Identifikasi karakteristik cedera atlet para-cycling di Indonesia, dengan fokus cedera ekstremitas bawah akibat jatuh. Cedera lutut dan pergelangan kaki paling umum, memerlukan program mitigasi risiko yang lebih baik untuk pelatihan para-cycling
<i>General Versus Sports-Specific Injury Prevention Programs in Athletes: A Systematic Review on The Effect on Injury Rates</i>	Tinjauan sistematis	Perbandingan efektivitas program umum vs spesifik dalam mencegah cedera olahraga, mendukung pendekatan spesifik. Program

Artikel Ilmiah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Mugele, H., et al. (2018)		spesifik lebih efektif dalam mengurangi cedera pada atlet dibanding program umum.
<i>Effects of a Circuit Training Program in Improving Cardiorespiratory Fitness, Upper Extremity Strength, and Agility in Paraplegic Subjects</i>	Eksperimen terkontrol dengan kelompok intervensi dan kontrol	Program pelatihan sirkuit meningkatkan kebugaran kardiorespirasi, kekuatan ekstremitas atas, dan kelincahan pada pengguna kursi roda. Program sirkuit memberikan peningkatan signifikan dalam kekuatan dan kebugaran pengguna kursi roda.
<i>Reducing ACL Injury Risk: A Meta-Analysis of Prevention Programme Effectiveness</i>	Meta-analisis dari 11 studi dengan lebih dari 16.000 partisipan	Meta-analisis menunjukkan pengurangan risiko cedera ACL dengan program pencegahan berbasis latihan proprioseptif dan neuromuskular. Program efektif mengurangi risiko ACL hingga 36% pada kelompok intervensi dibandingkan kelompok kontrol.
Clar C, et al. (2024)		

PEMBAHASAN

Cedera pada atlet penyandang disabilitas memiliki karakteristik yang unik dan memerlukan pendekatan yang berbeda dibandingkan dengan atlet non-disabilitas. Berdasarkan berbagai literatur, atlet penyandang disabilitas lebih rentan terhadap cedera tertentu akibat keterbatasan fisik yang mereka alami serta tuntutan olahraga yang sering kali tidak sepenuhnya dirancang untuk kebutuhan khusus mereka. Misalnya, penelitian oleh Hanief dan Umar (2020) mengungkapkan bahwa cedera ekstremitas bawah seperti lutut dan pergelangan kaki adalah jenis cedera yang paling sering terjadi pada atlet para-cycling. Faktor seperti jatuh saat latihan menjadi penyebab utama cedera tersebut, menunjukkan pentingnya mitigasi risiko berbasis bukti yang dirancang khusus untuk kebutuhan olahraga adaptif. Selain itu, penelitian Kardiyanto DW, et al. (2021) menyoroti pentingnya memahami biomotorik dan karakteristik cedera untuk menciptakan program pelatihan yang lebih aman, khususnya untuk cabang olahraga seperti bolavoli duduk. Hal ini menjadi dasar pengembangan strategi pencegahan cedera yang lebih spesifik dan efektif.

Efektivitas Program Pencegahan Cedera

Beberapa studi menunjukkan bahwa program pencegahan cedera yang dirancang dengan baik dapat secara signifikan mengurangi risiko cedera pada atlet penyandang disabilitas. Studi oleh Tafuri et al. (2024) menunjukkan bahwa program pelatihan sirkuit dapat meningkatkan kekuatan ekstremitas atas dan kebugaran kardiorespirasi pada pengguna kursi roda, yang tidak hanya meningkatkan performa atlet tetapi juga mengurangi risiko cedera. Studi ini menjadi bukti bahwa pendekatan berbasis latihan yang adaptif dapat memberikan manfaat langsung pada populasi ini.

Selain itu, program berbasis teknologi telah terbukti efektif dalam pencegahan cedera. Teknologi seperti force-plate memungkinkan pemantauan biomekanik atlet untuk memprediksi risiko cedera dan menyesuaikan program pelatihan. Studi oleh Parisien et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi ini dapat mengurangi biaya kesehatan hingga 19%, sebuah pendekatan yang sangat relevan untuk diterapkan pada atlet penyandang disabilitas yang sering memerlukan perawatan medis intensif. Program online seperti TIPAS, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan fisik atlet penyandang disabilitas, juga memberikan fleksibilitas dalam pencegahan cedera.

Program spesifik untuk mencegah cedera tertentu, seperti cedera ACL, juga menunjukkan hasil yang menjanjikan. Clar et al. (2024) melaporkan bahwa pelatihan neuromuskular dan proprioseptif dapat mengurangi risiko cedera ACL hingga 36%. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan yang lebih terarah terhadap jenis cedera tertentu dapat meningkatkan efektivitas pencegahan. Selain itu, studi Mugele et al. (2018) menemukan bahwa program yang disesuaikan dengan jenis olahraga lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan umum, yang menegaskan pentingnya personalisasi dalam program pencegahan cedera.

Tantangan dan Keterbatasan

Meskipun banyak manfaat yang dapat diperoleh dari program pencegahan cedera, beberapa tantangan masih ada. Sebagian besar penelitian dilakukan pada populasi kecil atau pada jenis olahraga tertentu, sehingga hasilnya sulit untuk digeneralisasi. Selain itu, banyak program yang belum dievaluasi dampaknya dalam jangka panjang, terutama dalam meningkatkan performa atlet dan kualitas hidup mereka. Studi Ahmed, O. H, et al. (2015) juga menyoroti tantangan dalam implementasi program secara global karena adanya perbedaan budaya dan kebijakan di berbagai negara.

Rekomendasi

Berdasarkan analisis ini, beberapa rekomendasi dapat diberikan untuk mengembangkan dan meningkatkan efektivitas program pencegahan cedera pada atlet penyandang disabilitas:

1. **Desain Program Individual dan Spesifik:** Program pencegahan cedera harus dirancang berdasarkan kebutuhan spesifik atlet, termasuk jenis disabilitas, cabang olahraga, dan risiko cedera yang paling umum. Misalnya, pelatihan neuromuskular dapat diterapkan untuk atlet para-cycling, sementara program pelatihan sirkuit dapat lebih efektif untuk pengguna kursi roda.
2. **Pemanfaatan Teknologi:** Teknologi seperti *force-plate* dan program online seperti TIPAS harus digunakan untuk memantau biomekanik atlet dan memberikan rekomendasi pelatihan yang disesuaikan. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efektivitas program tetapi juga dapat mengurangi biaya kesehatan yang terkait dengan perawatan cedera.
3. **Kolaborasi Multidisiplin:** Pengembangan dan implementasi program pencegahan cedera harus melibatkan pelatih, atlet, profesional kesehatan, dan ahli teknologi untuk memastikan bahwa program tersebut relevan, inklusif, dan berkelanjutan.
4. **Evaluasi Jangka Panjang:** Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang dari program pencegahan cedera, terutama dalam hal peningkatan performa atlet dan kualitas hidup mereka. Program juga harus diuji pada populasi yang lebih besar untuk memastikan generalisasi hasil.
5. **Peningkatan Edukasi dan Kesadaran:** Atlet, pelatih, dan manajer tim perlu dilibatkan dalam edukasi tentang pentingnya pencegahan cedera dan cara-cara untuk mengurangi risiko. Kampanye kesadaran tentang manfaat teknologi juga dapat membantu meningkatkan adopsi program berbasis teknologi.

SIMPULAN

Program pencegahan cedera yang dirancang secara adaptif dan berbasis bukti dapat memberikan manfaat signifikan bagi atlet penyandang disabilitas. Integrasi teknologi, fokus pada kebutuhan spesifik, dan evaluasi menyeluruh sangat penting untuk memastikan efektivitas program. Namun, diperlukan lebih banyak penelitian berskala besar untuk memvalidasi program ini secara global. Dengan pendekatan yang tepat, program pencegahan cedera dapat mengurangi risiko cedera, meningkatkan performa, dan mendukung keberlanjutan partisipasi atlet dalam olahraga adaptif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, O. H., Hussain, A. W., Beasley, I., Dvorak, J., & Weiler, R. (2015). Enhancing performance and sport injury prevention in disability sport: moving forwards in the field of football. In *British journal of sports medicine* (Vol. 49, Issue 9, pp. 566–567). BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine.
- Clar, C., Fischerauer, S. F., Leithner, A., Rasic, L., Ruckstuhl, P., & Sadoghi, P. (2024). Reducing ACL injury risk: A meta-analysis of prevention programme effectiveness. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, July. <https://doi.org/10.1002/ksa.12542>
- Derman, W., Runciman, P., Schwellnus, M., Jordaan, E., Blauwet, C., Webborn, N., Lexell, J., Van de Vliet, P., Tuakli-Wosornu, Y., & Kissick, J. (2018). High precompetition injury rate dominates the injury profile at the Rio 2016 Summer Paralympic Games: a prospective cohort study of 51 198 athlete days. *British Journal of Sports Medicine*, 52(1), 24–31.
- Dutton, R. A. (2019). Medical and musculoskeletal concerns for the wheelchair athlete: a review of preventative strategies. *Current Sports Medicine Reports*, 18(1), 9–16.
- Fagher, K., & Lexell, J. (2014). Sports-related Injuries in Athletes With Disabilities. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(5). <https://doi.org/10.1111/sms.12175>
- Hanief, Y. N., & Umar, F. (2020). The characteristics of Indonesian para-cycling athletes' injuries. *Advances in Rehabilitation*, 34(3), 37–46.
- Jacobsson, J., & Timpka, T. (2015). Classification of prevention in sports medicine and epidemiology. *Sports Medicine*, 45, 1483–1487.
- James, S. L., Lucchesi, L. R., Bisignano, C., Castle, C. D., Dingels, Z. V., Fox, J. T., Hamilton, E. B., Henry, N. J., McCracken, D., Roberts, N. L. S., Sylte, D. O., Ahmadi, A., Ahmed, M. B., Alahdab, F., Alipour, V., Anduaem, Z., Antonio, C. A. T., Arabloo, J., Badiye, A. D., ... Mokdad, A. H. (2020). Epidemiology of injuries from fire, heat and hot substances: global, regional and national morbidity and mortality estimates from the Global Burden of Disease 2017 study. *Injury Prevention*, 26, 136–145. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2019-043299>
- Kardiyanto, D. W., & Wijanarko, B. (2021). Antropometri dan Biomotorik Atlet Bolavoli Duduk Paralympic Indonesia ditinjau dari Karakteristik Cidera dan Kualitas Kondisi Fisik. *Gelandang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 5(1), 136–145.
- Liaghat, B., Pedersen, J. R., Husted, R. S., Pedersen, L. L., Thorborg, K., & Juhl, C. B. (2023). Diagnosis, prevention and treatment of common shoulder injuries in sport: grading the evidence—a statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). *British Journal of Sports Medicine*, 57(7), 408–416.
- Luijten, S. C. M., Nauta, J., Janssen, T., Holla, J., Jenniskens, S. C. N., & Verhagen, E. (2024). Systematic development of an injury and illness prevention programme for athletes with a physical impairment: the TIPAS study. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 10(3), e001945.
- Monsonís, O. B., Verhagen, E., Kaux, J.-F., & Bolling, C. (2021). 'I always considered I needed injury prevention to become an elite athlete': the road to the

- Olympics from the athlete and staff perspective. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 7(4), e001217.
- Mugele, H., Plummer, A., Steffen, K., Stoll, J., Mayer, F., & Mueller, J. (2018). General versus sports-specific injury prevention programs in athletes: A systematic review on the effect on injury rates. *PLoS One*, 13(10), e0205635.
- Parisien, R. L., Pontillo, M., Farooqi, A. S., Trofa, D. P., & Sennett, B. J. (2021). Implementation of an injury prevention program in NCAA Division I athletics reduces injury-related health care costs. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(9), 23259671211029896.
- Patricios, J. S., Schneider, K. J., Dvorak, J., Ahmed, O. H., Blauwet, C., Cantu, R. C., Davis, G. A., Echemendia, R. J., Makdissi, M., McNamee, M., Broglio, S., Emery, C. A., Feddermann-Demont, N., Fuller, G. W., Giza, C. C., Guskiewicz, K. M., Hainline, B., Iverson, G. L., Kutcher, J. S., ... Fisik, K. (2023). Consensus statement on concussion in sport: The 6th International Conference on Concussion in Sport-Amsterdam, October 2022. *British Journal of Sports Medicine*, 57(11), 695–711. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2023-106898>
- Saragiotto, B. T., Yamato, T. P., Hespanhol Junior, L. C., Rainbow, M. J., Davis, I. S., & Lopes, A. D. (2014). What are the main risk factors for running-related injuries? *Sports Medicine*, 44, 1153–1163.
- Silva, M. P. M. E., Winckler, C., Silva, A. A. C. E., Bilzon, J., & Duarte, E. (2013). Sports injuries in Paralympic track and field athletes with visual impairment. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(5), 908–913.
- Slocum, C., Blauwet, C. A., & Anne Allen, J. B. (2015). Sports medicine considerations for the paralympic athlete. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, 3, 25–35.
- Steffen, K., Emery, C. A., Romiti, M., Kang, J., Bizzini, M., Dvořák, J., Finch, C. F., & Meeuwisse, W. (2013). High Adherence to a Neuromuscular Injury Prevention Programme (FIFA 11+) Improves Functional Balance and Reduces Injury Risk in Canadian Youth Female Football Players: A Cluster Randomised Trial. *British Journal of Sports Medicine*, 47(12), 794–802. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091886>
- Tafuri, F., Martinez-Roig, R., Anam, K., Susanto, N., Setyawan, H., Saraiello, E., & Latino, F. (2024). *Effects of a circuit training program in improving cardiorespiratory fitness, upper extremity strength, and agility in paraplegic subjects*.
- Wulansari, Y., & Prabawati, I. (2021). Implementasi Kebijakan Perlindungan Dan Pemberdayaan Penyandang Disabilitas (Studi Aksesibilitas Bangunan Umum Di Stasiun Malang Kota Baru). *Publika*, 307–320.