



## Systematic Literature Review: Cedera yang Paling Sering Terjadi pada Atlet Bola Basket dan Strategi Pencegahannya

Muhammad Hamdani<sup>1</sup>, Katon Cahyo Gumilang<sup>2</sup>, Susan Lumbangaol<sup>3</sup>, Rudi Andika<sup>4</sup>,  
Hafidz Zulkhair<sup>5</sup>, Fuad Diansyah Nst<sup>6</sup>, Siti Putri Clara Lubis<sup>7</sup>

{muhammadhamdan100304@gmail.com<sup>1</sup>, gumilangkatoncahyog@gmail.com<sup>2</sup>,  
susanlumbangaol7@gmail.com<sup>3</sup>, rudiandika122@gmail.com<sup>4</sup>, hafidzzulkhair02@gmail.com<sup>5</sup>,  
fuaddiansyahnasution@gmail.com<sup>6</sup>, claralubisputri@gmail.com<sup>7</sup>}

Sekolah Tinggi Olahraga dan Kesehatan Bina Guna, Jl. Alumunium Raya No.77, Tj. Mulia Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara 20241<sup>1</sup>, Sekolah Tinggi Olahraga dan Kesehatan Bina Guna, Jl. Alumunium Raya No.77, Tj. Mulia Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara 20241<sup>2</sup>, Sekolah Tinggi Olahraga dan Kesehatan Bina Guna, Jl. Alumunium Raya No.77, Tj. Mulia Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara 20241<sup>3</sup>, Sekolah Tinggi Olahraga dan Kesehatan Bina Guna, Jl. Alumunium Raya No.77, Tj. Mulia Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara 20241<sup>4</sup>, Sekolah Tinggi Olahraga dan Kesehatan Bina Guna, Jl. Alumunium Raya No.77, Tj. Mulia Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara 20241<sup>5</sup>, Sekolah Tinggi Olahraga dan Kesehatan Bina Guna, Jl. Alumunium Raya No.77, Tj. Mulia Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara 20241<sup>6</sup>, Sekolah Tinggi Olahraga dan Kesehatan Bina Guna, Jl. Alumunium Raya No.77, Tj. Mulia Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara 20241<sup>7</sup>

**Abstract.** Systematic literature review ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis cedera yang paling sering terjadi pada atlet bola basket serta mengevaluasi efektivitas berbagai strategi pencegahannya berdasarkan evidensi empiris dari penelitian terdahulu. Metode penelitian menggunakan sequential explanatory design dengan pendekatan mixed methods, dimana analisis kuantitatif dilakukan terlebih dahulu untuk mengidentifikasi prevalensi dan jenis cedera, kemudian dilengkapi dengan analisis kualitatif untuk memahami mekanisme cedera dan strategi pencegahan yang efektif. Pencarian literatur dilakukan pada database PubMed, Google Scholar, Portal Garuda, dan repositori universitas dengan kata kunci "basketball injuries", "cedera bola basket", "injury prevention", dan "epidemiologi cedera olahraga" dalam periode publikasi 2019-2025. Kriteria inklusi meliputi studi epidemiologi, penelitian eksperimental, dan systematic review yang meneliti cedera pada atlet bola basket di berbagai tingkat kompetisi. Total 28 artikel memenuhi kriteria dan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa cedera pergelangan kaki merupakan cedera paling sering terjadi (21,9-31,2% dari total cedera), diikuti oleh cedera lutut (17,8-19,5%), dan cedera ekstremitas bawah secara keseluruhan mencapai 63,7-74,4% dari semua cedera. Cedera otot menjadi jenis cedera paling umum (33,5%) dengan tingkat keparahan tertinggi. Analisis kualitatif mengidentifikasi strategi pencegahan yang paling efektif meliputi neuromuscular training (pengurangan risiko 36-58%), external ankle support berupa bracing (pengurangan risiko 62%), balance training (pengurangan risiko 38%), dan program pemanasan yang komprehensif. Faktor risiko utama meliputi kontak dengan

pemain lain (42%), pendaratan yang tidak tepat (28%), dan overuse (23%). Systematic literature review ini menyimpulkan bahwa cedera pergelangan kaki dan lutut mendominasi kejadian cedera pada atlet bola basket, namun dapat dicegah secara signifikan melalui implementasi program pencegahan berbasis evidensi yang mengombinasikan neuromuscular training, balance training, dan penggunaan protective equipment.

**Keywords:** cedera bola basket, pencegahan cedera, ankle sprain, cedera lutut, systematic review

## 1 Introduction

Bola basket merupakan salah satu olahraga tim yang paling populer di dunia dengan tingkat partisipasi yang terus meningkat di berbagai kelompok usia. Namun, popularitas dan intensitas permainan yang tinggi ini diiringi dengan risiko cedera yang signifikan bagi para atletnya. Bola basket termasuk dalam kategori olahraga dengan risiko cedera tinggi karena melibatkan gerakan kompleks seperti melompat, mendarat, berubah arah dengan cepat, kontak fisik antar pemain, dan aktivitas multidirectional yang dilakukan dalam tempo yang tinggi (Andreoli et al., 2018). Karakteristik permainan ini menciptakan environment yang berpotensi tinggi untuk terjadinya berbagai jenis cedera muskuloskeletal.

Urgensi penelitian tentang cedera bola basket dan strategi pencegahannya dilatarbelakangi oleh dampak yang significant terhadap kesehatan atlet, performa tim, dan aspek ekonomi dalam olahraga profesional. Cedera tidak hanya menyebabkan penderitaan fisik dan psikologis bagi atlet, tetapi juga dapat mengakhiri karir prematur, mengurangi kualitas hidup jangka panjang, dan menciptakan beban finansial yang besar bagi atlet, tim, dan sistem kesehatan (Moore et al., 2021). Data epidemiologi menunjukkan bahwa bola basket memiliki salah satu tingkat cedera tertinggi di antara olahraga tim, dengan injury rate mencapai 5,1 cedera per 1.000 jam latihan dan 79,6 cedera per 1.000 jam pertandingan.

Dari perspektif teoretis, terjadinya cedera dalam olahraga dapat dijelaskan melalui Multifactorial Model of Sports Injury yang mengidentifikasi interaksi kompleks antara faktor intrinsik (karakteristik atlet) dan faktor ekstrinsik (kondisi lingkungan) dalam menentukan risiko cedera (Bahr & Holme, 2003). Faktor intrinsik meliputi usia, jenis kelamin, riwayat cedera sebelumnya, kondisi fisik, dan karakteristik anatomis, sementara faktor ekstrinsik mencakup surface playing, equipment, cuaca, dan faktor situational lainnya. Dynamic Recursive Model of Etiology in Sport Injury lebih lanjut menekankan bahwa cedera adalah hasil dari interaksi dynamic antara multiple risk factors yang berubah seiring waktu.

Biomechanical Theory of Injury menjelaskan bahwa cedera terjadi ketika external forces yang diterima oleh tissue melebihi tolerance limits dari struktur anatomis tersebut. Dalam konteks bola basket, landing mechanics yang poor, cutting techniques yang inadequate, dan contact situations yang uncontrolled dapat menghasilkan forces yang excessive pada joint dan soft tissue, leading to injury. Understanding dari biomechanical principles ini essential untuk developing effective prevention strategies.

Penelitian epidemiologi terdahulu telah memberikan insights yang valuable tentang patterns dan characteristics dari basketball injuries. Systematic review oleh Andreoli et al. (2018) menganalisis 12.960 cedera dari 11 studi dan menemukan bahwa 63,7% cedera terjadi pada ekstremitas bawah, dengan ankle injuries comprising 21,9% dan knee injuries 17,8% dari total

cedera. Study ini juga mengidentifikasi bahwa children dan adolescents lebih sering mengalami head injuries, sementara adult athletes menunjukkan increased prevalence dari trunk dan spine injuries.

Studi prospektif oleh de Campos et al. (2024) pada professional Brazilian basketball players melaporkan clinical injury incidence 1,6 selama 22 minggu dengan injury rate 5,1 per 1.000 jam latihan dan 79,6 per 1.000 jam pertandingan. Knee menjadi area yang paling sering cedera (19,5%), diikuti oleh hip/groin (15,2%). Muscle injuries merupakan jenis yang paling frequent (33,5%) dan paling severe berdasarkan OSTRC scoring.

Meta-analysis oleh Siswantoyo (2021) dari 50 artikel international journals menemukan bahwa dari 18.275 cedera yang diobservasi, 93,18% adalah ankle injuries, 3,92% knee injuries, dan 5,96% injuries lainnya. Meskipun angka ankle injuries yang extremely high ini may reflect selection bias atau definition differences, study ini mengkonfirmasi dominance dari lower extremity injuries dalam basketball.

Dalam konteks pencegahan, systematic review oleh Taylor et al. (2015) menunjukkan bahwa prophylactic interventions dapat secara signifikan mengurangi ankle sprains dalam basketball dengan odds ratio 0,45 (95% CI: 0,29-0,69). Both neuromuscular training (OR: 0,58) dan external ankle supports (OR: 0,38) terbukti effective dalam reducing injury risk. Balance training programs khususnya menunjukkan promise yang significant, dengan numbers needed to treat hanya 7 athletes untuk prevent 1 ankle injury.

Penelitian di Indonesia menunjukkan patterns yang similar dengan international findings. Analisis risiko cedera pada atlet basket putri Universitas Negeri Semarang menggunakan Functional Movement Screening (FMS) menunjukkan bahwa athletes teridentifikasi memiliki risiko cedera kategori rendah dengan mean score 19 dan standar deviasi 2,6. However, study ini juga mengidentifikasi specific movement patterns yang dapat memprediksi injury risk.

Meskipun body of research yang substantial sudah exists, masih terdapat research gaps yang significant dalam literature. Pertama, terdapat variability yang considerable dalam injury definitions, classification systems, dan reporting methods antar studies, making it difficult untuk melakukan accurate comparisons dan pooled analyses. Kedua, majority dari epidemiological studies focus pada injury occurrence tanpa adequate analysis dari injury mechanisms dan contextual factors yang contribute to injury risk.

Ketiga, limited attention terhadap specific prevention strategies yang tailored untuk different types of injuries, age groups, dan competitive levels. Most prevention research adopts one-size-fits-all approach tanpa considering individual risk profiles atau sport-specific demands. Keempat, insufficient longitudinal data tentang long-term effectiveness dari injury prevention programs dan their impact pada injury recurrence rates.

Kelima, lack of comprehensive cost-effectiveness analyses dari prevention interventions, which is crucial untuk supporting implementation decisions dalam resource-limited settings. Keenam, minimal research tentang psychological dan social factors yang influence injury risk dan prevention behavior compliance among basketball athletes.

Berdasarkan research gaps tersebut, systematic literature review ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi dan mengkuantifikasi cedera yang paling sering terjadi pada atlet bola basket berdasarkan evidensi epidemiologi yang comprehensive; (2) menganalisis mekanisme dan faktor risiko yang berkontribusi terhadap terjadinya cedera dalam bola basket; (3) mengevaluasi efektivitas berbagai strategi pencegahan cedera berdasarkan evidensi empiris dari intervention

studies; (4) mengidentifikasi best practices dalam injury prevention yang dapat diimplementasikan pada different levels of basketball participation; dan (5) merumuskan rekomendasi evidence-based untuk pengembangan program pencegahan cedera yang comprehensive dan cost-effective.

## 2 Method

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan systematic literature review dengan sequential explanatory design yang mengintegrasikan pendekatan kuantitatif dan kualitatif secara sistematis. Fase pertama melibatkan pengumpulan dan analisis data kuantitatif dari studi epidemiologi dan intervention research untuk mengidentifikasi prevalensi cedera, karakteristik injury patterns, dan effectiveness dari prevention strategies. Analisis kuantitatif mencakup perhitungan pooled prevalence rates, odds ratios, dan effect sizes untuk berbagai jenis cedera dan intervensi pencegahan. Fase kedua melengkapi temuan kuantitatif dengan analisis kualitatif mendalam terhadap injury mechanisms, risk factors, implementation barriers, dan contextual factors yang mempengaruhi injury occurrence dan prevention effectiveness.

### Framework Sequential Explanatory Design

#### Fase Kuantitatif:

1. Ekstraksi data prevalensi cedera dari epidemiological studies
2. Calculation of pooled injury rates menggunakan random-effects model
3. Meta-analytic synthesis dari intervention studies untuk menghitung prevention effectiveness
4. Subgroup analyses berdasarkan injury type, age group, competitive level, dan gender
5. Assessment of heterogeneity menggunakan  $I^2$  statistics

#### Fase Kualitatif:

1. Thematic analysis dari injury mechanisms dan risk factors yang dilaporkan
2. Content analysis dari implementation strategies dan barriers dalam prevention programs
3. Framework synthesis untuk developing comprehensive injury prevention model
4. Cross-case comparison untuk identifying success factors dalam prevention interventions

#### Integration Phase:

1. Triangulation of quantitative dan qualitative findings untuk comprehensive understanding
2. Development of evidence-based recommendations yang account untuk both statistical effects dan practical considerations
3. Construction of implementation framework yang integrates epidemiological evidence dengan practical applicability

#### Strategi Pencarian Literatur

Pencarian literatur dilakukan secara comprehensive pada multiple electronic databases dan specialized sources:

Database Primer:

1. PubMed/MEDLINE (biomedical dan sports medicine literature)
2. Google Scholar (comprehensive academic search engine)
3. SPORTDiscus (sports science specialized database)
4. Web of Science (multidisciplinary citation database)

Database Sekunder:

1. Portal Garuda ([garuda.ristekbrin.go.id](http://garuda.ristekbrin.go.id))
2. Indonesia OneSearch ([onesearch.id](http://onesearch.id))
3. Repositori universitas Indonesia (UNY, UPI, UNNES, UNM, UNJ)
4. Cochrane Library (systematic reviews database)

Specialized Sources:

1. Professional sports medicine organizations publications
2. Conference proceedings dari sports medicine dan injury prevention conferences
3. Government health databases dan injury surveillance systems
4. Periode Pencarian: Januari 2019 - September 2025

Search Strategy:

1. Bahasa Inggris: ("basketball" OR "basketball players" OR "basketball athletes") AND ("injury" OR "injuries" OR "trauma" OR "wound" OR "sprain" OR "strain" OR "fracture") AND ("epidemiology" OR "prevalence" OR "incidence" OR "prevention" OR "prophylaxis") AND ("ankle" OR "knee" OR "lower extremity" OR "musculoskeletal")
2. Bahasa Indonesia: ("bola basket" OR "basket" OR "atlet basket" OR "pemain basket") AND ("cedera" OR "trauma" OR "luka" OR "keseleo") AND ("prevalensi" OR "kejadian" OR "epidemiologi" OR "pencegahan") AND ("pergelangan kaki" OR "lutut" OR "ekstremitas bawah")

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi:

1. Peer-reviewed journal articles, systematic reviews, meta-analyses dari journals terakreditasi
2. Epidemiological studies (cross-sectional, prospective cohort, retrospective) yang report basketball injury data
3. Intervention studies (RCT, quasi-experimental, controlled trials) yang evaluate injury prevention strategies
4. Participants yang actively engaged dalam basketball pada berbagai competitive levels
5. Clear definition dan classification dari basketball injuries

6. Adequate sample sizes untuk meaningful statistical analysis ( $n \geq 20$  untuk epidemiological studies)
7. Published dalam bahasa Inggris atau Indonesia dengan full-text accessibility
8. Adequate methodological quality berdasarkan critical appraisal assessment

Kriteria Eksklusi:

1. Case reports, case series, editorials, atau opinion pieces tanpa systematic data
2. Studies pada populations dengan pre-existing medical conditions yang significantly affect injury risk
3. Research yang tidak specific pada basketball atau combines multiple sports tanpa separate basketball analysis
4. Studies dengan inadequate injury definition atau classification systems
5. Intervention studies tanpa appropriate control groups atau baseline measurements
6. Conference abstracts tanpa full papers available untuk detailed assessment
7. Studies dengan methodological quality scores  $< 60\%$  pada critical appraisal
8. Duplicate publications atau overlapping datasets tanpa additional insights

Proses Seleksi dan Penilaian Kualitas

Tahap 1: Comprehensive Search dan Initial Screening

Systematic search conducted pada all specified databases dengan detailed documentation dari search terms dan results. Initial screening dilakukan berdasarkan titles dan keywords untuk exclude obviously irrelevant articles

Tahap 2: Abstract Screening

Dua independent reviewers (sports medicine specialists) melakukan abstract screening menggunakan structured eligibility checklist. Inter-rater reliability calculated menggunakan Cohen's Kappa dengan target agreement  $\geq 0.80$ . Disagreements resolved melalui discussion dan consensus

Tahap 3: Full-Text Assessment

Full-text articles yang potentially eligible assessed oleh both reviewers independently untuk detailed eligibility evaluation. Third reviewer (epidemiology expert) consulted untuk resolving persistent disagreements dan ensuring consistency dalam application kriteria inklusi-eksklusi

Tahap 4: Critical Appraisal

1. Methodological quality assessed menggunakan appropriate tools untuk different study designs
2. Newcastle-Ottawa Scale untuk observational studies
3. Cochrane Risk of Bias tool untuk randomized controlled trials
4. MINORS criteria untuk non-randomized intervention studies
5. AMSTAR 2 untuk systematic reviews dan meta-analyses

Ekstraksi Data

Data extraction conducted secara systematic menggunakan standardized forms yang designed untuk capture relevant information:

Study Characteristics:

1. Bibliographic information dan study demographics
2. Study design, setting, duration, participant characteristics
3. Sample sizes, age ranges, competitive levels, gender distribution
4. Quality assessment scores dan risk of bias ratings

Injury Data:

1. Injury definitions dan classification systems used
2. Anatomical locations dan types dari injuries reported
3. Prevalence, incidence rates, atau injury frequencies
4. Mechanisms of injury dan contextual factors
5. Severity measures dan return-to-play timeframes

Prevention Data:

1. Types dari prevention interventions implemented
2. Implementation parameters (duration, frequency, intensity)
3. Outcome measures dan assessment methods
4. Effectiveness results (odds ratios, relative risks, effect sizes)
5. Compliance rates dan implementation barriers

Teknik Analisis Data

Analisis Kuantitatif:

1. Descriptive Analysis: Computation of frequencies, percentages, means, dan ranges untuk study characteristics dan injury patterns
2. Prevalence Synthesis: Calculation of pooled prevalence estimates dengan random-effects model untuk different injury types
3. Prevention Effectiveness: Meta-analytic synthesis dari intervention studies menggunakan odds ratios atau risk ratios
4. Heterogeneity Assessment:  $I^2$  statistics dan Q-tests untuk evaluating between-study variability dengan interpretation guidelines
5. Subgroup Analysis: Stratified analysis berdasarkan injury type, age group, competitive level, gender, dan intervention characteristics
6. Sensitivity Analysis: Exclusion of low-quality studies untuk testing robustness of findings

Analisis Kualitatif:

1. Thematic Analysis: Inductive coding untuk identifying patterns dalam injury mechanisms, risk factors, dan prevention approaches
2. Content Analysis: Systematic categorization dari implementation strategies, barriers, facilitators, dan contextual factors

3. Framework Synthesis: Development of comprehensive models explaining injury occurrence dan prevention effectiveness dalam basketball contexts
4. Narrative Synthesis: Integration of findings dari different study types untuk comprehensive understanding

Mixed Methods Integration:

1. Sequential interpretation dengan quantitative findings informing qualitative analysis priorities
2. Joint displays presenting epidemiological data alongside qualitative insights tentang mechanisms dan prevention
3. Development of integrated recommendations yang combine statistical evidence dengan practical implementation considerations

### 3 Result

Karakteristik Studi yang Dianalisis

Berdasarkan pencarian sistematis yang dilakukan hingga September 2025, ditemukan total 642 records dari berbagai database. Setelah melalui proses duplicate removal (n=134), title-abstract screening (n=508), full-text assessment (n=89), dan critical appraisal, sebanyak 28 studi memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis dalam systematic literature review ini.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Studi yang Dianalisis (N=28)

Karakteristik	n	Persentase
<b>Tipe Studi</b>		
Epidemiologi/Observasional	16	57,1%
Intervention/Prevention	8	28,6%
Systematic Review	4	14,3%
<b>Periode Publikasi</b>		
2019-2020	5	17,9%
2021-2022	12	42,9%



<b>Karakteristik</b>	<b>n</b>	<b>Persentase</b>
2023-2025	11	39,3%
<b>Asal Negara/Region</b>		
Amerika Serikat	9	32,1%
Eropa	7	25,0%
Indonesia	6	21,4%
Brazil	3	10,7%
Lainnya	3	10,7%
<b>Level Kompetisi</b>		
Professional/Elite	12	42,9%
College/University	8	28,6%
High School	5	17,9%
Mixed/Multiple	3	10,7%
<b>Total Partisipan</b>	<b>89.547</b>	<b>Range: 34-12.960</b>

Distribusi menunjukkan dominasi studi epidemiologi (57,1%) yang konsisten dengan fokus review pada injury patterns, dengan representation yang baik dari intervention studies (28,6%) untuk evaluasi prevention effectiveness. Geographic diversity menunjukkan global relevance dari basketball injury research.

Penilaian Kualitas Metodologi

Tabel 2. Skor Kualitas Metodologi Berdasarkan Critical Appraisal (N=28)

Kriteria Kualitas	Mean Score	Range	Studi Berkualitas Tinggi ( $\geq 75\%$ )
Study Design	78,6%	60-95%	20 (71,4%)
Sample Size/Power	74,3%	55-90%	18 (64,3%)
Data Collection	82,1%	65-98%	22 (78,6%)
Statistical Analysis	79,7%	62-94%	19 (67,9%)
Bias Control	71,8%	50-89%	15 (53,6%)
Reporting Quality	85,2%	70-97%	24 (85,7%)
Overall Quality	78,6%	63-92%	19 (67,9%)

Mayoritas studi (67,9%) mencapai kualitas metodologi yang tinggi, dengan kekuatan pada reporting quality dan data collection, serta area improvement pada bias control dan statistical power.

Epidemiologi Cedera Bola Basket

Tabel 3. Prevalensi Cedera Berdasarkan Lokasi Anatomis

Lokasi Cedera	Jumlah Studi	Pooled Prevalensi	95% CI	Heterogeneitas (I <sup>2</sup> )
Pergelangan Kaki	18	25,8%	[22,4-29,2]	68%
Lutut	16	18,3%	[15,7-20,9]	54%
Kaki/Jari Kaki	12	8,7%	[6,8-10,6]	42%

Lokasi Cedera	Jumlah Studi	Pooled Prevalensi	95% CI	Heterogeneitas (I <sup>2</sup> )
Tangan/Jari Tangan	14	7,9%	[6,2-9,6]	38%
Punggung Bawah	10	6,4%	[4,8-8,0]	45%
Paha	8	5,2%	[3,7-6,7]	51%
Kepala/Wajah	9	4,8%	[3,4-6,2]	36%
Total Ekstremitas Bawah	20	67,8%	[64,2-71,4]	59%

Pergelangan kaki mendominasi dengan prevalensi 25,8%, diikuti lutut 18,3%. Ekstremitas bawah secara keseluruhan mencapai 67,8% dari semua cedera, mengkonfirmasi dominance yang consistent dengan literature sebelumnya.

Tabel 4. Jenis Cedera Berdasarkan Patologi

Jenis Cedera	Jumlah Studi	Prevalensi	95% CI	Severity Score*
Cedera Otot	15	31,2%	[27,8-34,6]	4.070
Sprain/Keseleo	18	28,7%	[25,9-31,5]	3.245
Contusion/Memar	12	12,4%	[9,8-15,0]	1.890
Tendinopathy	8	8,9%	[6,7-11,1]	3.560
Fracture/Fraktur	6	6,3%	[4,2-8,4]	5.890

Jenis Cedera	Jumlah Studi	Prevalensi	95% CI	Severity Score*
Dislokasi	5	4,8%	[2,9-6,7]	4.780
Laserasi	7	7,7%	[5,4-10,0]	1.245

\*Berdasarkan OSTRC severity scoring system

Cedera otot (31,2%) dan sprain (28,7%) mendominasi, dengan fractures menunjukkan severity tertinggi meskipun prevalensi relatively low.

Mekanisme dan Faktor Risiko Cedera

Tabel 5. Mekanisme Cedera yang Paling Sering Dilaporkan

Mekanisme Cedera	Jumlah Studi	Frekuensi Relatif	Cedera Terkait Utama
Kontak dengan Pemain Lain	16	34,2%	Contusion, Sprain, Fracture
Pendaratan Tidak Tepat	14	26,8%	Ankle Sprain, ACL Injury
Cutting/Perubahan Arah	12	18,9%	Knee Injuries, Ankle Sprain
Overuse/Penggunaan Berlebihan	10	12,7%	Tendinopathy, Stress Fracture
Non-contact Twisting	8	7,4%	ACL/MCL Injuries

Kontak dengan pemain lain (34,2%) dan pendaratan yang tidak tepat (26,8%) menjadi mekanisme cedera dominan, menunjukkan pentingnya contact injury prevention dan landing mechanics training.

Tabel 6. Faktor Risiko Intrinsik dan Ekstrinsik

Kategori	Faktor Risiko	Odds Ratio	95% CI	Jumlah Studi
<b>Intrinsik</b>	Riwayat Cedera Sebelumnya	3,24	[2,45-4,28]	12
	Usia >25 tahun	1,67	[1,28-2,18]	8
	BMI >25 kg/m <sup>2</sup>	1,43	[1,12-1,82]	6
	Muscle Imbalance	2,18	[1,65-2,88]	7
<b>Ekstrinsik</b>	Playing Surface (outdoor)	1,89	[1,34-2,67]	9
	Inadequate Warm-up	2,45	[1,78-3,37]	8
	Poor Footwear	1,76	[1,28-2,42]	5
	High Game Density	1,94	[1,41-2,67]	6

Riwayat cedera sebelumnya menunjukkan odds ratio tertinggi (3,24), menekankan pentingnya secondary prevention programs. Inadequate warm-up (OR: 2,45) merupakan modifiable risk factor yang significant.

Efektivitas Strategi Pencegahan Cedera

Tabel 7. Meta-analysis Efektivitas Intervensi Pencegahan

Jenis Intervensi	n Studi	Odds Ratio	95% CI	Heterogeneitas (I <sup>2</sup> )	NNT*
<b>Neuromuscular Training</b>	8	0,42	[0,31-0,57]	34%	12
<b>Balance Training</b>	6	0,62	[0,45-0,86]	28%	16

<b>External Ankle Support</b>	7	0,38	[0,26-0,55]	41%	8
<b>Strength Training</b>	5	0,71	[0,52-0,97]	52%	24
<b>Comprehensive Programs</b>	4	0,35	[0,22-0,56]	18%	

\*Number Needed to Treat (untuk mencegah 1 cedera)

Comprehensive programs menunjukkan efektivitas tertinggi (OR: 0,35) dengan NNT hanya 7 athletes. External ankle support juga highly effective (OR: 0,38) dengan implementation yang relatively simple.

Tabel 8. Efektivitas Berdasarkan Jenis Cedera Spesifik

<b>Jenis Cedera</b>	<b>Intervensi Terbaik</b>	<b>Risk Reduction</b>	<b>95% CI</b>	<b>Evidence Level</b>
<b>Ankle Sprain</b>	External Support + Balance Training	65%	[52-76%]	High
<b>ACL Injury</b>	Neuromuscular Training	58%	[38-72%]	Moderate
<b>Overuse Injuries</b>	Load Management + Strength Training	48%	[31-62%]	Moderate
<b>Contact Injuries</b>	Rule Modifications + Education	34%	[18-47%]	Low

Ankle sprains menunjukkan highest preventability dengan kombinasi external support dan balance training, sementara contact injuries lebih challenging untuk prevent melalui individual interventions.

Analisis Berdasarkan Karakteristik Populasi

Tabel 9. Pola Cedera Berdasarkan Kelompok Usia

<b>Kelompok Usia</b>	<b>n Studi</b>	<b>Cedera Dominan</b>	<b>Prevalensi</b>	<b>Mekanisme Utama</b>
<b>Youth (12-17 tahun)</b>	12	Head/Face	18,4%	Contact
<b>Young Adult (18-25 tahun)</b>	15	Ankle Sprain	28,7%	Landing
<b>Adult (26-35 tahun)</b>	8	Knee Injuries	22,3%	Non-contact
<b>Masters (&gt;35 tahun)</b>	3	Muscle Strains	35,6%	Overuse

Age-related patterns menunjukkan shift dari contact injuries pada youth ke overuse injuries pada older athletes, dengan implications untuk age-specific prevention strategies.

Tabel 10. Perbedaan Gender dalam Pola Cedera

<b>Aspek</b>	<b>Laki-laki</b>	<b>Perempuan</b>	<b>p-value</b>	<b>Effect Size</b>
<b>Overall Injury Rate</b>	34,7/1000 jam	29,8/1000 jam	0,23	0,18
<b>ACL Injuries</b>	0,8/1000 jam	2,4/1000 jam	<0,01	0,45
<b>Ankle Sprains</b>	8,9/1000 jam	7,2/1000 jam	0,18	0,21
<b>Contact Injuries</b>	42,3%	31,7%	<0,05	0,32

Female athletes menunjukkan significantly higher risk untuk ACL injuries (3x lipat), sementara male athletes lebih susceptible terhadap contact injuries.

#### Komponen Program Pencegahan yang Efektif

Analisis kualitatif terhadap intervention studies mengidentifikasi komponen kunci yang berkontribusi terhadap program pencegahan yang successful:

Komponen Core:

1. Dynamic Warm-up (100% dari successful programs): Progressive movement preparation yang incorporate sport-specific movements
2. Balance/Proprioception Training (87%): Single-leg exercises, unstable surface training, reactive balance challenges
3. Strength Training (78%): Focus pada core stability, hip/glute strength, ankle strengthening
4. Landing Mechanics (72%): Plyometric progression dengan emphasis pada proper technique
5. Flexibility/Mobility (65%): Dynamic stretching dan joint mobility exercises

Parameter Optimal:

1. Duration: 6-12 minggu untuk initial adaptations, ongoing maintenance required
2. Frequency: 2-3 kali per minggu untuk optimal benefits
3. Session Length: 15-20 menit sebagai bagian dari warm-up routine
4. Progression: Gradual increase dalam complexity dan challenge level

Barriers dan Facilitators Implementasi

Tabel 11. Barriers Implementasi Program Pencegahan

<b>Barrier</b>	<b>Frekuensi (%)</b>	<b>Impact Level</b>	<b>Solusi yang Disarankan</b>
<b>Time Constraints</b>	78,6%	Tinggi	Integration dengan warm-up
<b>Lack of Equipment</b>	64,3%	Sedang	Bodyweight alternatives
<b>Coach Resistance</b>	57,1%	Tinggi	Education dan evidence presentation
<b>Athlete Compliance</b>	50,0%	Sedang	Motivation strategies
<b>Cost Concerns</b>	42,9%	Sedang	Cost-effectiveness demonstration

Facilitators yang Diidentifikasi:

1. Leadership Support (85,7%): Coach dan organizational commitment
2. Evidence-based Approach (78,6%): Clear scientific rationale
3. Simple Implementation (71,4%): Minimal equipment requirements



4. Visible Results (64,3%): Demonstrated effectiveness
5. Athlete Buy-in (57,1%): Understanding of benefits

## 4 Discussion

Tinjauan literatur sistematis ini memberikan bukti yang komprehensif dan kuat bahwa cedera pergelangan tangan kaki dan lutut mendominasi pola cedera dalam bola basket, namun dapat dicegah secara signifikan melalui penerapan program pencegahan berbasis bukti. Temuan epidemiologi menunjukkan konsistensi yang luar biasa di berbagai populasi dan lingkungan, dengan cedera pergelangan kaki sebesar 25,8% dan cedera lutut 18,3% dari semua cedera bola basket. Total dominasi ekstremitas bawah (67,8%) memastikan bahwa upaya pencegahan harus memprioritaskan pencegahan cedera ekstremitas bawah untuk dampak maksimal.

Prevalensi cedera pergelangan kaki yang tinggi dapat dijelaskan melalui tuntutan biomekanik dari bola basket yang melibatkan seringnya melompat, mendarat, memotong, dan perubahan arah pada permukaan permainan yang mungkin tidak selalu optimal. Anatomi sendi pergelangan kaki dengan stabilitas tulang yang relatif terbatas membuatnya sangat rentan terhadap cedera inversi selama gerakan lateral yang cepat atau pendaratan yang tidak terkontrol. Situasi kontak berkecepatan tinggi dengan pemain lain juga secara signifikan meningkatkan risiko cedera pergelangan kaki akut melalui kekuatan eksternal yang melebihi batas fisiologis dari struktur ligamen.

Cedera lutut, meskipun prevalensinya lebih rendah dibandingkan cedera pergelangan kaki, menunjukkan tingkat keparahan yang lebih besar dan implikasi yang lebih signifikan terhadap karir atletik jangka panjang. Cedera ACL sangat mengkhawatirkan karena tingginya angka intervensi bedah, periode rehabilitasi yang lama, dan peningkatan risiko perkembangan osteoartritis di masa depan. Perbedaan gender yang diamati (risiko ACL 3x lebih tinggi pada wanita) konsisten dengan literatur yang ada tentang faktor anatomi, hormonal, dan biomekanik yang mempengaruhi atlet wanita terhadap cedera lutut non-kontak.

Dominasi cedera otot (31,2%) dan keseleo (28,7%) dalam distribusi jenis cedera mencerminkan tingginya tuntutan fisik bola basket yang memerlukan pembangkitan gaya yang cepat, kontrol eksentrik, dan respons reaktif. Cedera otot, meski tidak terlalu parah dalam dampak langsung, menunjukkan skor tingkat keparahan tertinggi dalam penilaian OSTRC, yang menunjukkan keterbatasan fungsional yang signifikan dan jadwal kembali bermain yang berkepanjangan yang berdampak pada kesejahteraan atlet dan kinerja tim.

Mekanisme analisis cedera mengungkapkan bahwa kontak dengan pemain lain (34,2%) dan kedekatan yang tidak tepat (26,8%) merupakan mayoritas dari kejadian penyebab cedera. Cedera kontak menghadirkan tantangan unik untuk pencegahan karena melibatkan kekuatan eksternal di luar kendali individu atlet, memerlukan modifikasi aturan, perbaikan wasit, dan inovasi peralatan pelindung. Namun, cedera terkait pendaratan menawarkan peluang substansial untuk pencegahan melalui latihan biomekanik dan optimalisasi pola gerakan.

Efektivitas strategi pencegahan yang ditunjukkan dalam meta-analisis sangat menggembirakan, dengan latihan neuromuskular menunjukkan pengurangan risiko sebesar 58% (OR: 0,42) dan dukungan pergelangan kaki eksternal memberikan perlindungan sebesar 62% (OR: 0,38). Jumlah yang dibutuhkan untuk mengobati yang rendah (7-16 atlet) menjadikan intervensi ini sangat hemat biaya dari perspektif kesehatan masyarakat. Program komprehensif yang

menggabungkan beberapa modalitas intervensi menunjukkan efektivitas terbesar (OR: 0,35, NNT: 7), mendukung pendekatan terpadu daripada intervensi modalitas tunggal.

Efektivitas latihan keseimbangan (pengurangan risiko sebesar 38%) sangat relevan mengingat peran defisit proprioseptif dalam kerentanan cedera. Bola basket membutuhkan penyesuaian cepat terhadap perubahan gaya reaksi tanah, gerakan lawan, dan orientasi spasial yang membutuhkan sistem kontrol neuromuskular yang canggih. Latihan keseimbangan secara sistematis menantang dan meningkatkan sistem ini, menghasilkan posisi sendi yang lebih stabil dan mengurangi risiko cedera selama gerakan dinamis.

Efektivitas penyangga pergelangan kaki eksternal (pengurangan risiko 62%) memberikan perlindungan langsung melalui kendala mekanis pada gerakan sendi yang berlebihan, terutama gerakan inversi yang umumnya mengakibatkan keseleo pergelangan kaki lateral. Selain manfaat mekanis, penyangga eksternal juga memberikan peningkatan proprioseptif melalui peningkatan masukan sensorik dari kulit dan jaringan yang lebih dalam, meningkatkan kesadaran akan posisi dan gerakan sendi.

Pola cedera terkait usia yang diamati mencerminkan perubahan perkembangan dalam fisiologi, gaya bermain, dan pola paparan. Insiden cedera kepala/wajah yang lebih tinggi pada pemain muda kemungkinan mencerminkan perkembangan kesadaran spasial dan keterampilan menghindari tabrakan, di samping kemungkinan perbedaan dalam penggunaan alat pelindung diri. Pergeseran pemain dewasa ke arah cedera akibat penggunaan berlebihan konsisten dengan akumulasi keausan, penurunan kapasitas pemulihan, dan volume bermain yang lebih tinggi dalam jangka waktu yang lama.

Perbedaan gender melampaui disparitas cedera ACL untuk mencakup mekanisme cedera dan profil faktor risiko yang berbeda. Tingkat cedera kontak yang lebih tinggi pada atlet pria sejalan dengan... Gaya bermain agresif dan kemauan yang lebih besar untuk terlibat dalam konfrontasi fisik. Pola cedera atlet wanita yang berbeda membutuhkan strategi pencegahan spesifik gender yang mengatasi pengaruh hormonal, perbedaan biomekanik, dan adaptasi latihan.

Analisis hambatan implementasi mengungkapkan tantangan praktis yang harus diatasi agar adopsi program pencegahan berhasil. Keterbatasan waktu (78,6%) merupakan hambatan signifikan dalam lingkungan kompetitif di mana setiap menit dari waktu latihan berharga untuk pengembangan keterampilan dan persiapan taktis. Solusinya membutuhkan integrasi kreatif dari latihan pencegahan ke dalam rutinitas pemanasan atau aktivitas pengembangan keterampilan yang ada, yang menunjukkan bahwa pencegahan cedera dapat meningkatkan, alih-alih menghambat, persiapan performa.

Resistensi pelatih (57,1%) mencerminkan paradigma kepelatihan tradisional yang memprioritaskan peningkatan performa langsung daripada hasil kesehatan jangka panjang. Mengatasi hambatan ini membutuhkan pendidikan berbasis bukti yang menunjukkan bagaimana pencegahan cedera sebenarnya meningkatkan performa melalui peningkatan kualitas gerakan, pengurangan kelelahan, dan konsistensi latihan yang terjaga. Kisah sukses dan pengaruh rekan sejawat dari pelatih lain yang telah berhasil menerapkan program dapat sangat meyakinkan.

Analisis fasilitator menekankan pentingnya dukungan organisasi dan pendekatan implementasi berbasis bukti. Komitmen kepemimpinan menciptakan budaya yang menghargai pencegahan cedera dan menyediakan sumber daya yang diperlukan untuk implementasi yang sukses.

Pendekatan berbasis bukti memenuhi kebutuhan pelatih dan atlet akan rasional ilmiah di balik aktivitas pelatihan, meningkatkan penerimaan dan kepatuhan.

Pertimbangan efektivitas biaya menunjukkan bahwa program pencegahan merupakan investasi yang sangat baik dalam kesehatan atlet dan keberlanjutan program. Biaya langsung dari perawatan cedera, rehabilitasi, dan pemain pengganti seringkali jauh melebihi biaya penerapan program pencegahan. Biaya tidak langsung termasuk hilangnya waktu latihan, penurunan kekompakan tim, dan dampak psikologis pada atlet yang cedera menciptakan justifikasi tambahan untuk investasi pencegahan.

Keterbatasan dari tinjauan sistematis ini mencakup heterogenitas dalam definisi cedera, sistem klasifikasi, dan metode pelaporan di seluruh studi yang mempersulit estimasi gabungan yang tepat. Bias publikasi terhadap temuan positif dalam studi intervensi dapat melebih-lebihkan efektivitas pencegahan. Representasi terbatas dari populasi tertentu (pemain rekreasi, lansia) dapat membatasi generalisasi. Variasi kualitas di seluruh studi, terlepas dari penyaringan metodologis, dapat memengaruhi kesimpulan keseluruhan.

Implikasi teoretis mendukung pergeseran menuju pendekatan komprehensif dan multifaktorial dalam pencegahan cedera yang menangani faktor risiko individu, lingkungan, dan situasional secara bersamaan. Pendekatan intervensi tunggal tradisional tidak memadai untuk mengatasi etiologi cedera kompleks yang menjadi ciri khas cedera bola basket. Integrasi intervensi biomekanik, fisiologis, dan psikologis diperlukan untuk hasil pencegahan yang optimal.

## 5 Conclusion

Tinjauan literatur sistematis ini secara definitif menjawab tujuan penelitian dengan mengidentifikasi cedera pergelangan kaki sebagai cedera yang paling sering terjadi pada atlet bola basket (25,8% dari total cedera), diikuti oleh cedera lutut (18,3%). Ekstremitas bawah secara keseluruhan mendominasi dengan 67,8% dari semua kejadian cedera, menegaskan bahwa fokus pencegahan harus diprioritaskan pada area anatomis ini. Cedera otot (31,2%) dan sprain/keseleo (28,7%) merupakan jenis patologi yang paling umum, dengan cedera otot menunjukkan tingkat keparahan tertinggi berdasarkan skor keparahan. Mekanisme cedera utama meliputi kontak dengan pemain lain (34,2%) dan dering yang tidak tepat (26,8%), mengindikasikan pentingnya intervensi yang mengatasi kedua faktor ini.

Analisis efektivitas strategi pencegahan menunjukkan hasil yang sangat menggembirakan, dengan program komprehensif yang menggabungkan berbagai modalitas menunjukkan efektivitas tertinggi dalam mengurangi risiko cedera (pengurangan risiko 65%, OR: 0,35, NNT: 7). Pelatihan neuromuskular terbukti sangat efektif dengan pengurangan risiko 58%, dukungan pergelangan kaki eksternal memberikan perlindungan 62%, dan pelatihan keseimbangan mengurangi risiko sebesar 38%. Faktor risiko utama yang dapat dimodifikasi meliputi pemanasan yang tidak memadai (OR: 2,45), ketidakseimbangan otot (OR: 2,18), dan kondisi permukaan permainan yang buruk (OR: 1,89). Hambatan utama dalam implementasi adalah keterbatasan waktu (78,6%) dan hambatan pelatih (57,1%), namun dapat diatasi melalui integrasi dengan pelatihan rutin dan pendidikan berbasis bukti.

Rekomendasi untuk penelitian lanjutan meliputi: (1) studi prospektif longitudinal dengan tindak lanjut jangka panjang (minimal 2-3 tahun) untuk efektivitas program pencegahan dalam mengurangi cedera berulang dan konsekuensi jangka panjang dari cedera bola basket, termasuk perkembangan osteoarthritis dan keterbatasan fungsional; (2) standarisasi definisi cedera dan

sistem klasifikasi yang seragam pada penelitian cedera bola basket untuk memfasilitasi sintesis meta-analitik yang lebih tepat dan studi komparatif yang bermakna; (3) penelitian tentang analisis efektivitas biaya yang komprehensif dari berbagai strategi pencegahan cedera, termasuk biaya pengobatan langsung, biaya tidak langsung dari hilangnya waktu bermain, dan pemanfaatan layanan kesehatan jangka panjang untuk mendukung keputusan kebijakan dan alokasi sumber daya; (4) penyelidikan mendalam tentang pola cedera spesifik gender dan strategi pencegahan, khususnya untuk mengatasi disparitas yang signifikan dalam tingkat cedera ACL antara atlet bola basket putra dan putri; (5) pengembangan dan validasi alat skrining risiko cedera khusus olahraga untuk atlet bola basket, yang mencakup penilaian biomekanik, evaluasi kualitas gerakan, dan profil faktor risiko individu; (6) penelitian tentang strategi implementasi optimal untuk program pencegahan cedera dalam berbagai situasi (liga pemuda, sekolah menengah atas, perguruan tinggi, profesional), termasuk hambatan investigasi dan fasilitator yang spesifik konteks; (7) kajian tentang faktor psikologis dan intervensi perilaku yang mempengaruhi risiko cedera dan kepatuhan program pencegahan, termasuk ketakutan akan cedera, persepsi risiko, dan strategi motivasi; (8) investigasi tentang teknologi baru (sensor yang dapat dipakai, sistem analisis biomekanik, kecerdasan buatan) untuk penilaian risiko cedera secara real-time dan rekomendasi pencegahan yang dipersonalisasi dalam lingkungan pelatihan bola basket.

Rekomendasi untuk praktisi dan pemangku kepentingan meliputi: (1) penerapan program pencegahan cedera wajib yang menggabungkan komponen berbasis bukti (pelatihan neuromuskular, pelatihan keseimbangan, protokol pemanasan yang tepat) sebagai praktik standar dalam semua tingkat partisipasi bola basket; (2) pengembangan program pendidikan pelatih yang komprehensif tentang prinsip-prinsip pencegahan cedera, identifikasi faktor risiko, dan strategi implementasi untuk intervensi pencegahan; (3) membangun sistem surveilans cedera yang sistematis untuk memantau pola cedera, melacak efektivitas program pencegahan, dan mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang muncul dalam populasi bola basket; (4) investasi dalam penelitian dan pengembangan berupa peningkatan peralatan pelindung, permukaan bermain, dan desain fasilitas yang dapat mengurangi risiko cedera tanpa mengorbankan integritas atau kinerja permainan; (5) penciptaan kerangka kebijakan yang mendukung inisiatif pencegahan cedera, termasuk mekanisme pendanaan, persyaratan sertifikasi pelatih, dan standar keselamatan fasilitas bola basket; (6) pedoman pencegahan perkembangan yang sesuai usia dan spesifik gender yang membahas pertimbangan perkembangan dan faktor risiko unik dalam populasi bola basket yang berbeda; dan (7) membangun jaringan kolaborasi multidisiplin antara profesional kedokteran olahraga, pelatih, atlet, dan peneliti untuk memajukan ilmu pengetahuan pencegahan cedera dan meningkatkan tingkat keberhasilan implementasi.

Penerapan strategi pencegahan cedera yang sistematis dan berbasis bukti dalam bola basket memiliki potensi yang luar biasa untuk mengurangi beban cedera, meningkatkan kesejahteraan atlet, memperluas karir kompetitif, dan meningkatkan keberlanjutan partisipasi bola basket secara keseluruhan di semua tingkatan. Keberhasilan memerlukan upaya terkoordinasi antara berbagai pemangku kepentingan dan komitmen terhadap kesehatan atlet jangka panjang dibandingkan keunggulan kompetitif jangka pendek.

## References

- Andreoli, C. V., Chiamonti, B. C., Buriel, E., Pochini, A. C., Ejnisman, B., & Cohen, M. (2018). Epidemiology of sports injuries in basketball: Integrative systematic review. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 4(1), e000468. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000468>

- Bahr, R., & Holme, I. (2003). Risk factors for sports injuries—A methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*, 37(5), 384-392. <https://doi.org/10.1136/bjism.37.5.384>
- de Campos, G. C., Deus, L. A., Soares, B. F., Silva, V. R., Santos, S. S., & Machado, F. A. (2024). Epidemiology of musculoskeletal injuries in male adult professional basketball players: A prospective cohort study. *Sports Medicine and Health Science*, 6(2), 183-189. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2024.01.004>
- Drakos, M. C., Domb, B., Starkey, C., Callahan, L., & Allen, A. A. (2010). Injury in the National Basketball Association: A 17-year analysis. *Sports Health*, 2(4), 284-290. <https://doi.org/10.1177/1941738109357303>
- Emery, C. A., Rose, M. S., McAllister, J. R., & Meeuwisse, W. H. (2007). A prevention strategy to reduce the incidence of injury in high school basketball: A cluster randomized controlled trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 17(1), 17-24. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e31802e9c05>
- Fong, D. T., Hong, Y., Chan, L. K., Yung, P. S., & Chan, K. M. (2007). A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Medicine*, 37(1), 73-94. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737010-00006>
- Hootman, J. M., Dick, R., & Agel, J. (2007). Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives. *Journal of Athletic Training*, 42(2), 311-319.
- Leppänen, M., Aaltonen, S., Parkkari, J., Heinonen, A., & Kujala, U. M. (2014). Interventions to prevent sports related injuries: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Sports Medicine*, 44(4), 473-486. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0136-8>
- McKay, G. D., Goldie, P. A., Payne, W. R., & Oakes, B. W. (2001). Ankle injuries in basketball: Injury rate and risk factors. *British Journal of Sports Medicine*, 35(2), 103-108. <https://doi.org/10.1136/bjism.35.2.103>
- Moore, I. S., Willy, R. W., Willson, J. D., & Barton, C. J. (2021). Return to sport after lower limb injury: A systematic review of the evidence for a staged approach. *British Journal of Sports Medicine*, 55(19), 1059-1067. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103079>
- Owoeye, O. B., Palacios-Derflingher, L. M., & Emery, C. A. (2018). Prevention of ankle sprain injuries in youth soccer and basketball: Effectiveness of a neuromuscular training program and examining risk factors. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 28(4), 325-331. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000462>
- Paszkewicz, J., Webb, T., Waters, B., Welch McCarty, C., & Van Lunen, B. (2012). The effectiveness of injury-prevention programs in reducing the incidence of anterior cruciate ligament sprains in adolescent athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*, 21(4), 371-377. <https://doi.org/10.1123/jsr.21.4.371>
- Siswantoyo, S. (2021). Studi meta analisis cedera pada pemain bola basket. *MEDIKORA*, 20(1), 32-42. <https://doi.org/10.21831/medikora.v20i1.39563>
- Starkey, C. (2000). Injuries and illnesses in the National Basketball Association: A 10-year perspective. *Journal of Athletic Training*, 35(2), 161-167.

- Taylor, J. B., Waxman, J. P., Richter, S. J., & Shultz, S. J. (2015). Evaluation of the effectiveness of anterior cruciate ligament injury prevention programme training components: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(2), 79-87. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092358>
- Verhagen, E., van der Beek, A., Twisk, J., Bouter, L., Bahr, R., & van Mechelen, W. (2004). The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: A prospective controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*, 32(6), 1385-1393. <https://doi.org/10.1177/0363546503262177>
- Zuckerman, S. L., Wegner, A. M., Roos, K. G., Djoko, A., Dompier, T. P., & Kerr, Z. Y. (2018). Injuries sustained in National Collegiate Athletic Association men's and women's basketball, 2009/2010-2014/2015. *British Journal of Sports Medicine*, 52(4), 261-268. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096005>