



PEMERIKSAAN KESEHATAN ATLET BULUTANGKIS REMAJA: UPAYA PENGENALAN DAN PEMANFAATAN EVALUASI FISIK PRAPARTISIPASI

Ignatio Rika Haryono¹ & Nawanto Agung Prastowo^{1*}

¹Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta, Indonesia
Email: ignatio.rika@atmajaya.ac.id

*Corresponding author: email: nawanto.agung@atmajaya.ac.id

ABSTRACT

Preparticipation physical evaluation (PPE) is a screening examination for athletes to detect diseases that are at risk of causing death and injury. PPE is an effort to improve safety and protect athletes during the training and competition process. PPE is carried out at the beginning of the physical training program and then periodically as needed. PPE is a mandatory procedure in several countries and is the standard for health checks, especially for adolescents who will undergo the training process. In Indonesia, the use of PPE has not been optimal due to various limitations, including ignorance about the existence and benefits of PPE, as well as human resource and cost issues. Injuries and postural abnormalities are common health problems in athletes. The purpose of the social service activity is to introduce and utilize PPE with a focus on musculoskeletal physical examinations. The PPE examination carried out in this activity is expected to find these injuries and postural abnormalities. The introduction and utilization of PPE activity was held at a badminton club in Bogor. Twenty adolescent athletes (aged 13-18 years) took part in the PPE health examination. Thirteen athletes (65%) had musculoskeletal complaints, 4 cases in the upper extremities, and 9 cases in the lower extremities. Ten athletes (50%) were shown to have postural abnormalities, knee varus-valgus, scoliosis, and flat feet. PPE at a badminton club in Bogor showed that badminton athletes were found to have a history of previous injuries, experiencing injuries, and postural abnormalities.

Keywords: *preparticipation examination, adolescent athletes, badminton, musculoskeletal injury, posture abnormality*

ABSTRAK

Evaluasi fisik praparticipasi (*preparticipation physical evaluation*-PPE) merupakan pemeriksaan penapisan pada atlet untuk mendeteksi penyakit-penyakit yang berisiko menyebabkan kematian dan cedera terutama cedera muskuloskeletal. PPE merupakan upaya untuk meningkatkan keamanan dan melindungi atlet selama menjalani proses pelatihan dan kompetisi. PPE dilakukan di awal program pelatihan fisik dan selanjutnya secara berkala sesuai kebutuhan. PPE telah menjadi suatu prosedur wajib di beberapa negara dan menjadi standar pemeriksaan kesehatan terutama pada remaja yang akan menjalani proses latihan. Di Indonesia, pemanfaatan PPE belum optimal dan menjadi prosedur wajib karena berbagai keterbatasan, antara lain ketidaktahuan tentang adanya dan manfaat PPE, serta masalah sumber daya manusia dan biaya. Cedera dan kelainan postur tubuh adalah masalah kesehatan yang umum dijumpai pada atlet. Tujuan dari kegiatan bakti sosial adalah untuk memperkenalkan dan memanfaatkan PPE dengan fokus pemeriksaan fisik muskuloskeletal di klub olahraga. Pemeriksaan PPE yang dilakukan pada kegiatan ini diharapkan dapat menemukan cedera dan kelainan postur tersebut. Kegiatan pengenalan dan pemanfaatan PPE diselenggarakan di sebuah klub bulutangkis di Bogor. Dua puluh atlet remaja (usia 13-18 tahun) mengikuti pemeriksaan kesehatan PPE. Tiga belas atlet (65%) memiliki keluhan muskuloskeletal, 4 kasus pada ekstremitas atas, dan 9 kasus pada ekstremitas bawah. Evaluasi lebih lanjut dengan pemeriksaan penunjang perlu dilakukan untuk memastikan diagnosis dan derajat kelainan. Sepuluh atlet (50%) terbukti memiliki kelainan postur, varus-valgus lutut, skoliosis, dan kaki rata. Pemeriksaan PPE yang dilakukan pada klub bulutangkis di Bogor menunjukkan bahwa dengan memanfaatkan PPE maka ditemukan atlet bulutangkis yang memiliki riwayat cedera sebelumnya, sedang mengalami cedera, dan kelainan postur.

Kata kunci: evaluasi praparticipasi, atlet remaja, bulutangkis, cedera muskuloskeletal, kelainan postur.

1. PENDAHULUAN

Evaluasi fisik praparticipasi (*Preparticipation Physical Evaluation*-PPE) adalah pemeriksaan penapisan untuk mendeteksi cedera muskuloskeletal dan organ lain serta mengenali penyakit sistemik yang dapat menyebabkan kematian saat melakukan aktivitas fisik khususnya olahraga (Bernhardt & Roberts, 2019; AAFP, 2019). Tujuan dari PPE adalah untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan atlet serta mengevaluasi kondisi yang mengancam jiwa atau yang merupakan predisposisi cedera (AAFP, 2019; MacDonald, Schaefer, & Stumph, 2021). Atlet yang terbukti sedang cedera, memiliki risiko mengalami kematian mendadak saat berolahraga, atau keadaan fisik tidak bugar, dinyatakan tidak layak dan tidak diijinkan untuk menjalani pelatihan atau kompetisi olahraga. Pemeriksaan PPE telah menjadi suatu prosedur wajib dan rutin di beberapa negara. Di Indonesia, belum banyak klub olahraga maupun federasi olahraga nasional yang menjalankan atau mengadopsi PPE.

Pemeriksaan PPE standar terdiri dari riwayat penyakit dan pemeriksaan fisik (MacDonald, Schaefer, & Stumph, 2021; Wise, Cole, & Provance, 2024). Riwayat penyakit dan kesehatan termasuk cedera muskuloskeletal, penyakit sistemik terutama penyakit jantung dan pembuluh darah, riwayat operasi, dan riwayat penyakit dalam keluarga (Farzam, Daley, & Akhondi, 2024). Pemeriksaan fisik terutama difokuskan pada pemeriksaan tanda vital, pemeriksaan muskuloskeletal termasuk postur, pemeriksaan jantung, dan pemeriksaan neurologis (Bernhardt & Roberts, 2019; Farzam, Daley, & Akhondi, 2024). Pemeriksaan tanda vital dan pemeriksaan muskuloskeletal merupakan pemeriksaan fisik yang paling sederhana dan mampu laksana, sehingga sebagian pemeriksaan dapat dikerjakan oleh awam dengan didampingi oleh tenaga terampil. Pemeriksaan PPE dapat dilakukan secara berkala, dimulai saat atlet masuk, dan beberapa kali dalam setahun (Farzam, Daley, & Akhondi, 2024).

Cedera muskuloskeletal merupakan kesehatan yang paling sering dialami oleh atlet. Bulutangkis merupakan olahraga non-kontak dan didominasi oleh gerakan berulang. Penelitian menunjukkan, berdasarkan lokasi cedera muskuloskeletal, pada atlet bulutangkis lebih sering terjadi di tungkai, terutama lutut dan ankle dengan jenis cedera yang sering adalah strains, sprains, tendinopati, stress fracture, dan kram (Stepper, Hecksteden, Stagge, Faude, & Donath, 2025; Pengked, Hareebin, Tawanwongsri, & Manunyanon, 2025). Berdasarkan waktu cedera, sebagian besar merupakan cedera *overuse* dan berdasarkan intensitas cedera, sebagian besar adalah cedera derajat ringan hingga sedang (Stepper, Hecksteden, Stagge, Faude, & Donath, 2025; Sharma, Samant, Keshav, & Mishra, 2024). Risiko cedera pada atlet bulutangkis berhubungan dengan usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, pemanasan, dan riwayat cedera (Rangasamy, Sharma, Gopinathan, Kumar, Negi, & Dhillon, 2022).

Pembinaan olahraga pada remaja di tingkat klub menjadi salah satu kunci keberhasilan prestasi bulutangkis (Amarta & Raharjo, 2021). Klub bulutangkis di Indonesia sebagian besar anggotanya merupakan anak usia sekolah. Atlet remaja menjalani program latihan dengan intensitas yang berat dan melelahkan. Partisipasi dalam olahraga dan latihan fisik yang intensif menuntut kondisi fisik yang optimal. Kesehatan merupakan modal dasar dan penting bagi keberlangsungan tersebut. Oleh sebab itu, pemeriksaan kesehatan menggunakan metode yang baku perlu dilakukan bagi atlet yang akan dan telah menjalani latihan di klub bulutangkis. Meskipun menjadi cabang olahraga yang memiliki prestasi internasional yang cukup baik, masalah kesehatan di bulutangkis belum mendapatkan perhatian yang pantas, khususnya di tingkat klub. Kegiatan bakti sosial ini bertujuan untuk memperkenalkan dan memanfaatkan pemeriksaan PPE yang standar yang mampu laksana meliputi pemeriksaan tanda vital dan sistem muskuloskeletal.

2. METODE PELAKSANAAN PKM

Seleksi klub

Beberapa klub bulutangkis yang ada di daerah Jabodetabek dan memiliki narahubung, dihubungi untuk mengkonfirmasi keberadaan dan kemungkinan untuk bersedia bekerjasama. Karena keterbatasan sumber daya dan waktu, kegiatan ini hanya dilakukan di satu klub bulutangkis di Bogor yang bersedia bekerjasama dan dikunjungi serta memiliki fasilitas yang menunjang kegiatan kegiatan bakti sosial ini. Setelah sekretariat klub menyatakan persetujuan, kami mengirimkan surat permohonan kegiatan. Selanjutnya, atas kesepakatan bersama, ditetapkan jadwal kegiatan.

Profil klub

Klub bulutangkis ini dimiliki oleh perorangan. Kegiatan latihan dilaksanakan di dalam gedung dengan sembilan lapangan bulutangkis milik klub. Di dalam gedung terdapat kantor pengelola, kantin, dan ruang untuk berbagai keperluan. Klub bulutangkis ini memiliki 50 atlet putra dan putri berusia 12-17 tahun. Atlet-atlet ini datang dari beberapa kota di Indonesia. Bagi atlet yang datang dari luar kota disediakan asrama. Karena padatnnya jadwal latihan dan pertandingan, para atlet biasanya menjalani pendidikan dengan metode belajar *homeschooling*.

Gambar 1.

Menyebarkan kuesioner pada atlet



Kegiatan Pengenalan dan Pemanfaatan PPE

Kegiatan pengenalan dan pemanfaatan PPE dilaksanakan pada hari Jumat, 30 Agustus 2023, mulai pukul 16.00 sampai dengan selesai. Selama kegiatan pemeriksaan kesehatan berlangsung, atlet tidak menjalani program latihan. Kegiatan pemeriksaan dilaksanakan di beberapa ruangan yang tersedia di area gedung bulutangkis. Kegiatan PPE dasar terdiri dari yaitu riwayat penyakit dan kesehatan dan pemeriksaan fisik yang terdiri dari pemeriksaan tanda vital yaitu tekanan darah, denyut nadi, dan frekuensi pernafasan, pemeriksaan postur meliputi tinggi badan, berat badan, dan normalitas postur, serta pemeriksaan cedera muskuloskeletal sebelumnya maupun saat ini.

Pemeriksaan tekanan darah, denyut nadi, dan frekuensi pernafasan dilakukan dalam posisi berbaring. Pemeriksaan tekanan darah menggunakan tensimeter aneroid. Tinggi badan diukur menggunakan mikrotoise dalam posisi berdiri tanpa menggunakan alas kaki. Berat badan diukur menggunakan timbangan digital (Erka, Jerman). Indeks massa tubuh diperoleh dengan membagi

berat badan (kg) dengan kuadrat tinggi badan (m). Pemeriksaan postur tubuh dilakukan dalam posisi berdiri untuk melihat postur tubuh dan ekstremitas serta mengetahui adanya kelainan atau variasi postur tubuh. Pemeriksaan cedera dilakukan dalam posisi berbaring dan berdiri.

Pelatih asisten pelatih, pengurus klub mendapat briefing cara melakukan pengisian kuesioner, pengukuran tinggi dan berat badan, pemeriksaan nadi, serta pemeriksaan postur pada kasus kelainan postur yang mencolok.

Gambar 2.

Atlet dibimbing mengisi kuesioner



Sebanyak 40 atlet mengikuti pemeriksaan, terdiri dari 10 atlet putri dan 30 atlet putra. Sepuluh atlet tidak mengikuti pemeriksaan karena mengikuti kejuaraan di luar kota. Rata-rata usia atlet adalah 15,5 tahun (13-18 tahun), dengan rata-rata tinggi badan, berat badan, dan indeks massa tubuh (IMT) masing-masing adalah 165,6 cm (153-175 cm), 56,1 kg (43-71 kg), dan 20,4 kg/m² (17,9 - 23,2 kg/m²). Rata-rata tekanan darah sistolik adalah 112 mmHg (100-130 mmHg) dan diastolik adalah 72,7 mmHg (60-90 mmHg) (tabel 1). Satu orang (5%) atlet memiliki tekanan darah di atas normal (130/90 mmHg).

Tabel 1.

Karakter subyek

Variabel	Rerata ± SD
Usia (years)	15.5 ± 1.4
Tinggi badan (cm)	165.6 ± 7.3
Berat badan (kg)	56.1 ± 7.9
IMT (kg/m ²)	20.4 ± 1.9
Tekanan sistolik (mmHg)	112 ± 10.8
Tekanan diastolik (mmHg)	72.7 ± 10.3

Singkatan. IMT: indeks massa tubuh.

Pemeriksaan postur menemukan bahwa sebanyak dua puluh atlet (50%) memiliki variasi atau kelainan pada postur tubuh dan ekstremitas mereka. Beberapa atlet memiliki lebih dari satu variasi dan kelainan postur. Variasi dan kelainan postur yang ditemukan adalah valgus lutut (8 atlet/20%), varus lutut (2 atlet/5%), skoliosis (4 atlet/10%), dan telapak kaki datar (10 atlet/25%) (Tabel 2).



Tabel 2.

Variasi postur

Kelainan	Frekuensi (n) dan persentase (%)
Lutut valgus	8 (20%)
Lutut varus	2 (5%)
Skoliosis	4 (10%)
<i>Flat foot</i>	10 (25%)

Sebanyak 26 atlet (65%) mengalami cedera dan keluhan muskuloskeletal lain. Delapan atlet (20%) mengalami cedera pada ekstremitas atas dan keluhan yaitu nyeri lengan, terkilir sendi tangan, gangguan mobilitas lengan, dan terkilir bahu. Delapan belas atlet (45%) mengalami cedera pada ekstremitas bawah dan keluhan yaitu nyeri lutut, radang tendon lutut, terkilir pergelangan kaki, nyeri betis, dan radang telapak kaki (tabel 3).

Tabel 3.

Cedera dan keluhan muskuloskeletal

Bagian tubuh	Keluhan	Frekuensi (n) dan persentase (%)
Ekstremitas atas	Nyeri lengan	2 (5%)
	Terkilir sendi tangan	2 (5%)
	Penurunan gerak sendi siku	2 (5%)
	Terkilir bahu	2 (5%)
Ekstremitas bawah	Nyeri lutut	4 (10%)
	Radang tendon lutut	2 (5%)
	Terkilir pergelangan kaki	8 (20%)
	Nyeri betis	2 (5%)
	Radang kaki	2 (5%)

Preparticipation physical evaluation (PPE) mencakup hampir semua sistem organ, tetapi terutama fokus pada penyakit-penyakit yang dapat dan sering menyebabkan kematian mendadak misalnya penyakit jantung dan pembuluh darah (Lehman & Carl, 2017), serta gangguan muskuloskeletal yang dapat memengaruhi kinerja dan prestasi atlet. Pemeriksaan lengkap biasanya dilakukan di pusat pembinaan olahraga nasional atau klub besar. Pada klub yang kecil, PPE dapat dilakukan dengan item pemeriksaan yang terbatas namun masih dianggap mampu meningkatkan keamanan atlet selama menjalani program latihan dan menurunkan risiko kematian dan cedera muskuloskeletal.

Pemeriksaan PPE dapat mengidentifikasi beberapa faktor risiko dan kelainan kardiovaskular misalnya riwayat penyakit jantung dalam keluarga, kematian mendadak sebelum usia 55 tahun, perawatan revaskularisasi koroner, gejala yang berhubungan dengan gangguan kardiovaskular

seperti sesak, sinkop, dan nyeri dada. Pemeriksaan fisik tekanan darah, pemeriksaan jantung, dan pemeriksaan ekstremitas dapat mengenali hipertensi, kelainan fungsi jantung (murmur jantung), dan sindrom Marfan (Pollock, Ridout, Teh, Nnadi, Stavroulias, & Pitcher, et al., 2021). Atlet yang diketahui memiliki kelainan kardiovaskular dengan risiko kematian mendadak atau mengganggu kinerja tidak boleh diperkenankan untuk berpartisipasi dalam olahraga profesional (Braverman, Harris, Kovacs, & Maron, 2015).

Pemeriksaan kesehatan dilakukan untuk mengetahui beberapa tanda penyakit atau stigmata penyakit jantung bawaan, seperti sindrom Marfan. Beberapa tanda fisik sederhana yang menunjukkan adanya sindrom Marfan, seperti postur tubuh yang tinggi dan kurus, panjang lengan, anggota tubuh dan jari-jari tidak proporsional, tanda Steinberg, dan tanda Walker-Murdoch (Pollock, Ridout, Teh, Nnadi, Stavroulias, & Pitcher, et al., 2021). Beberapa kelainan jantung hanya dapat dideteksi dengan pemeriksaan yang lebih lanjut, seperti EKG. Pada atlet yang tekanan darahnya di atas normal, perlu dilakukan pemeriksaan EKG untuk menemukan adanya kelainan pada jantung. Selain itu, EKG dapat mendeteksi kardiomiopati sebagai penyebab kematian mendadak yang paling sering pada atlet (Corrado & Zorzi, 2017). Oleh karena itu, pemeriksaan EKG harus dimasukkan sebagai salah satu pemeriksaan wajib pada PPE.

Selain mendeteksi keadaan yang menyebabkan kematian, PPE juga mendeteksi keadaan yang memengaruhi kinerja atlet (Ionescu, Pitsiladis, Rozenstoka, Bigard, Löllgen, & Bachl, et al., 2021). Meskipun sangat jarang menyebabkan kematian mendadak, gangguan pada sistem muskuloskeletal dapat memengaruhi kinerja dan prestasi atlet. Cedera muskuloskeletal yang tidak kunjung sembuh atau tidak ditangani dengan tepat akan memburuk, sehingga penanganan cedera perlu dilakukan hingga sembuh total sebelum atlet memulai latihan atau pertandingan. *Strain*, terkilir, cedera *overuse*, dan gangguan lingkup gerak sendi merupakan cedera muskuloskeletal yang paling sering ditemukan pada atlet, termasuk atlet bulutangkis (Stepper, Hecksteden, Stagge, Faude, & Donath, 2025; Pengked, Hareebin, Tawanwongsri, & Manunyanon, 2025; Sharma, Samant, Keshav, & Mishra, 2024). Seringkali keluhan dan gejala muskuloskeletal memerlukan pemeriksaan lebih lanjut untuk memastikan diagnosis, seperti pemeriksaan sinar X, USG dan MRI.

Variasi dan kelainan postur termasuk faktor risiko terjadinya cedera muskuloskeletal. *Flat foot* meningkatkan risiko terjadinya cedera kaki dan tungkai bawah (Setiawan, Priyanto, & Yudhistira, 2023). Skoliosis dapat meningkatkan risiko cedera, terutama otot punggung, dan menimbulkan nyeri punggung bawah (Balagué & Pellisé, 2016; Dop, Padureanu, Padureanu, Niculescu, Dragoescu, & Morosanu, et al., 2024). Lutut varus-valgus merupakan faktor predisposisi terjadinya cedera ligamen anterior cruciatum dan ligamen kolateral medial (Ohori, Mae, Shino, Tachibana, Fujie, & Yoshikawa, et al., 2017). Oleh sebab itu perlu dilakukan program pencegahan cedera bagi atlet dengan variasi dan kelainan postur melalui edukasi mengenai alat bantu dan program latihan yang tepat.

Selain untuk menilai risiko masalah kesehatan, pemeriksaan PPE juga dapat dipergunakan menilai tingkat kebugaran misalnya daya tahan kardiovaskuler (VO₂max), kekuatan otot, daya tahan otot, kecepatan, dan lain sebagainya. Atlet yang tingkat kebugarannya kurang dapat disarankan menjalani latihan peningkatan kebugaran sebelum mengikuti program latihan atau pertandingan. Bagi atlet putri, perlu dilakukan penapisan terhadap gejala dan tanda *female athletes triad*, yaitu tiga gejala utama akibat gangguan hormon wanita yang terdiri dari gangguan menstruasi, osteoporosis, dan gangguan makan (Lehman & Carl, 2017).



Idealnya, pemeriksaan PPE dilakukan sebelum atlet memulai program latihan atau pertandingan dan selanjutnya secara berkala beberapa kali dalam setahun tergantung pada dana, sumber daya dan peralatan. Waktu pemeriksaan yang dianjurkan adalah enam minggu sebelum kegiatan latihan dan pertandingan (Mirabelli, Devine, Singh, & Mendoza, 2015; Chisati et al., 2016). Enam minggu dianggap cukup untuk memulihkan dan meningkatkan keadaan fisik dan kesehatan atlet.

Meskipun dianggap sebagai pemeriksaan wajib, namun PPE masih kontroversi. Format PPE dianggap belum standar di tiap negara misalnya rekomendasi dari *American Heart Association* (AHA) (Roberts, Löllgen, Matheson, Royalty, Meeuwisse, Levine, et al., 2014; Conley, Bolin, Carek, Konin, Neal, & Violette, 2014) yang belum sama penerapannya di setiap negara bagian. Beberapa negara bagian telah mengadopsi, sementara negara bagian lain belum sepenuhnya mengadopsi PPE (Caswell, Cortes, Chabolla, Ambegaonkar, Caswell, & Brenner, 2015). Masalah lain yang berkaitan dengan jumlah item pemeriksaan. Jumlah item pemeriksaan sangat tergantung dana, sumber daya manusia dan alat, dan alokasi waktu. Semakin banyak item pemeriksaan, maka semakin besar dana dan sumber daya, serta semakin panjang waktu yang dibutuhkan. Hal inilah yang menjadi kendala hanya sedikit klub atau federasi olahraga mengadopsi PPE. Oleh sebab itu perlu upaya agar PPE dapat dilaksanakan oleh klub dan federasi olahraga misalnya dengan pemilihan item pemeriksaan yang tidak terlalu banyak tetapi cukup efisien dan efektif mendeteksi risiko pada atlet.

Kegiatan ini bertujuan untuk untuk mendorong dan memberdayakan agar klub olahraga khususnya bulutangkis dapat menyelenggarakan PPE sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kenyamanan atlet remaja khususnya bulutangkis dalam menjalani proses pelatihan. Kami menyadari keterbatasan dalam kegiatan ini yaitu belum semua atlet yang terdaftar dalam klub mengikuti kegiatan ini oleh karena padatnya jadwal pertandingan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian dalam bentuk pengenalan dan pemanfaatan PPE dapat berlangsung dengan baik. Hasil pengenalan dan pemanfaatan PPE terbukti dapat menemukan risiko dan potensi masalah kesehatan pada atlet bulutangkis remaja. Meskipun dengan jumlah item pemeriksaan yang tidak terlalu banyak dan dengan alat yang sederhana, cukup banyak risiko dan potensi masalah kesehatan muskuloskeletal pada atlet remaja yang dapat dideteksi. Kegiatan PPE ini sebaiknya dapat dipertahankan dengan melakukannya secara berkala misalnya dua kali setahun sebagai evaluasi dan tindak lanjut atlet yang terdeteksi memiliki risiko dan masalah kesehatan atau pada calon atlet yang akan menjalani program latihan sehingga. Untuk mengatasi kendala biaya, dianjurkan agar klub bulutangkis dapat bekerjasama dengan sponsor bila memungkinkan untuk pemeriksaan kesehatan lanjutan menggunakan alat-alat standar.

Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Galih Yogi dan Billy atas bantuan teknisnya. Ucapan terima kasih juga kepada pelatih, asisten pelatih dan atlet atas partisipasi dan kerjasamanya, serta manajemen klub atas izinnya. Ucapan terima kasih khusus kepada Ibu Ida atas dukungan administrasi terhadap kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Amarta, T., S. & Raharjo, H., P. (2021). Pembinaan prestasi bulutangkis PB. Bina Mutiara Kabupaten Brebes Tahun 2020. *Indonesian Journal for Physical Education and Sport*, 2 (Edisi Khusus 4), 106-111.

- American Academy of Family Physicians; American Academy of Pediatrics. PPE: Preparticipation physical evaluation. 5th edition. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2019.
- Balagué, F., & Pellisé, F. (2016). Adolescent Idiopathic Scoliosis and back pain. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 11(1), 27. doi: 10.1186/s13013-016-0086-7
- Bernhardt, D.T., Roberts, W.O., eds. PPE: Preparticipation Physical Evaluation Monograph. 5th ed. American Academy of Pediatrics; 2019.
- Braverman, A.C., Harris, K.H., Kovacs, R.J., & Maron, B.J. (2015). Eligibility and disqualification recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities: Task Force 7: Aortic Diseases, Including Marfan Syndrome. A Scientific Statement from the American Heart Association and American College of Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*, 66(21), DOI: 10.1016/j.jacc.2015.09.039.
- Caswell, S.V., Cortes, N., Chabolla, M., Ambegaonkar, J.P., Caswell, A.M., & Brenner, J.S. (2015). State-specific differences in school Sports Preparticipation Physical Evaluation policies. *Pediatrics*, 135(1), 26-32. DOI: 10.1542/peds.2014-1451.
- Chisati, E.M., Nyasa, C., & Banda, A.M. (2016). Preparticipation Physical Evaluation: An Opportunity for Malawian athletes. *Malawi Medical Journal*, 28(4), 182–184.
- Conley, K.M., Bolin, D.J., Carek, P.J., Konin, J.G., Neal, T.L., & Violette, D. (2014). National Athletic Trainers' Association position statement: Preparticipation Physical Examinations and disqualifying conditions. *Journal of Athletic Training*, 49(1), 102–120.
- Corrado, D., & Zorzi, A. (2017). Short Communication. Sudden death in athletes. *International Journal of Cardiology*, 237, 67-70. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.03.034>
- Dop, D., Padureanu, V., Padureanu, R., Niculescu, S.A., Dragoescu, A.N., Morosanu, A., et al. (2024). Risk factors involved in postural disorders in children and adolescents. *Life*, 14, 1463. <https://doi.org/10.3390/life14111463>
- Farzam, K., Daley, S.F., Akhondi, H. Sports Participation Evaluation. [Updated 2024 Feb 12]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539688/>
- Ionescu, A.M., Pitsiladis, Y.P., Rozenstoka, S., Bigard, X., Löllgen, H., Bachl, N., et al. (2021). Preparticipation medical evaluation for elite athletes: EFSMA recommendations on standardised preparticipation evaluation form in European countries. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 7(4), e001178. doi: 10.1136/bmjsem-2021-001178.
- MacDonald, J., Schaefer, M., Stumph, J. (2021). The Preparticipation Physical Evaluation. *American Family Physician*, 103(9), 539-546.
- Rangasamy, K., Sharma, S., Gopinathan, N.R., Kumar, A.S., Negi, S., Dhillon, M.S. (2022). *Indian Journal of Orthopaedics*, 56, 1378–1384. <https://doi.org/10.1007/s43465-022-00663-y>
- Lehman, P.J., & Carl, R.L. (2017). Preparticipation Physical Evaluation. *Pediatric Annals*, 46(3), e85-e92. DOI: 10.3928/19382359-20170222-01.
- Wise, M.W., Cole, C., Provance, A. (2024). Preparticipation Sports Physical Evaluation in Adolescents. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 51, 613–627.
- Mirabelli, M.H., Devine, M.J., Singh, J., & Mendoza, M. (2015). The Preparticipation Sports Evaluation. *American Family Physician*, 92(5), 371-376.
- Ohuri, T., Mae, T., Shino, K., Tachibana, Y., Fujie, H., & Yoshikawa, H., et al. (2017). Varus-valgus instability in the anterior cruciate ligament-deficient knee: effect of posterior tibial load. *Journal of Experimental Orthopaedics*, 4, 24. DOI: 10.1186/s40634-017-0087-3.



- Pengked, K., Hareebin, Y., Tawanwongsri, W., Manunyanon, S. (2025). Badminton-related musculoskeletal injuries in senior players: Epidemiology and preventive strategies for common injuries. *Electronic Journal of General Medicine*, 22(1), em629. <https://doi.org/10.29333/ejgm/15917>
- Pollock, L., Ridout, A., The, J., Nnadi, C., Stavroulias, D., Pitcher, A., et al. (2021). The musculoskeletal manifestations of Marfan Syndrome: diagnosis, impact, and management. *Current Rheumatology Reports*, 23(11), 81. doi: 10.1007/s11926-021-01045-3.
- Roberts, W.O., Löllgen, H., Matheson, G.O., Royalty, A.B., Meeuwisse, W.H., Levine, B., et al. (2014). Advancing the Preparticipation Physical Evaluation: An ACSM and FIMS Joint Consensus Statement. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 24(6), 442–447.
- Setiawan, A., Priyanto, & Yudhistira, D. (2023). Prevalence and characteristics of sports injuries in athletes with flat feet: A quantitative descriptive study. *Journal Sport Area*, 8(2), 207–216. [https://doi.org/10.25299/sportarea.2023.vol8\(2\).12602](https://doi.org/10.25299/sportarea.2023.vol8(2).12602)
- Sharma, P., Samant, N., Keshav, K., Mishra, S. (2024). Injury profile in badminton players of Asian countries: A systematic review and meta-analysis. *J Arthrosc Surg Sports Med*. doi: 10.25259/JASSM_51_2024
- Stepper, B., Hecksteden, A., Stagge, H., Faude, O., Donath, L. (2025). Systematic review on badminton injuries: incidence, characteristics and risk factors. *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*, 11(1), e002127. doi: 10.1136/bmjsem-2024-002127