



# PENGARUH ECCENTRIC HAMSTRING EXERCISE TERHADAP PENINGKATAN KECEPATAN BERLARI PADA PEMAIN SEPAKBOLA (Studi Literatur)

Taufik Hidayat<sup>1</sup>, Ari Sudarsono<sup>2</sup>, R Trioclarise<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Program Studi Sarjana Terapan Fisioterapi Jurusan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta III

Korespondensi : R Trioclarise E-mail : [ice.fauzi@gmail.com](mailto:ice.fauzi@gmail.com)

## Abstract

**Background:** Football is one of the most popular sports in the world, including Indonesia, where soccer athlete is required to be able to play football quickly and precisely so that speed when running is an important factor in football players, eccentric hamstring exercise is one of the physiotherapy interventions that can be done to improve the strength and flexibility of hamstring muscles so as to increase the running speed of football players. **Purpose:** To determine the effect of giving eccentric hamstring training on increasing running speed. **Study Design:** Literature study. **Data sources:** PubMed (National Library of Medicine), PMC (Pubmed Central), Semantic Scholar and Elsevier Journal Of Body Work. **The Eligibility Criteria of Literature:** eccentric hamstring training, football players, clinical trial research, published in 2011-2021, the outcome is an increase in running speed using sprint time intervals and free access literature. **Results:** There are 8 literatures that have fulfilled the criteria. The research was conducted by measuring the running speed of football players using the same method. The entire literature uses the eccentric hamstring exercise intervention to increase running speed in soccer players. **Conclusion:** The eccentric hamstring exercise intervention has effect on increasing running speed in soccer players.

**Keywords:** eccentric hamstring exercise; football players; increased running speed

## Abstrak

**Latar Belakang:** Sepakbola merupakan salah satu olahraga yang paling populer di dunia termasuk Indonesia dimana seorang atlet sepakbola dituntut untuk dapat melakukan permainan sepakbola dengan cepat dan tepat sehingga kecepatan saat berlari menjadi faktor penting pada pemain sepakbola, Latihan *eccentric hamstring* merupakan salah satu intervensi fisioterapi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kekuatan dan fleksibilitas otot hamstring sehingga dapat meningkatkan kecepatan berlari pada pemain sepakbola. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh pemberian latihan *eccentric hamstring* terhadap peningkatan kecepatan berlari. **Desain Penelitian:** Studi literatur. **Sumber data:** PubMed (National Library of Medicine), PMC (Pubmed Central), Semantic Scholar dan Taylor and Franchis. **Kriteria kelayakan literatur:** latihan *eccentric hamstring*, pemain sepakbola, penelitian uji klinis, terbitan tahun 2011-2021, *outcome* berupa peningkatan pada kecepatan berlari dengan menggunakan sprint time interval dan literatur *free access*. **Hasil:** Terdapat 8 literatur yang telah memenuhi kriteria. Penelitian dilakukan dengan mengukur kecepatan berlari pada pemain sepakbola menggunakan cara yang sama. Seluruh literatur menggunakan intervensi *eccentric hamstring exercise* terhadap peningkatan kecepatan berlari pada pemain sepakbola. **Kesimpulan:** Intervensi *eccentric hamstring exercise* berpengaruh terhadap peningkatan kecepatan berlari pada pemain sepakbola.

**Kata Kunci:** latihan *eccentric hamstring*; pemain sepakbola; peningkatan kecepatan berlari

## PENDAHULUAN

Olahraga merupakan aktivitas untuk melatih tubuh seseorang baik secara jasmani maupun rohani. Semakin sering kita melakukan olahraga, maka akan semakin sehat pula tubuh kita. Selain itu juga dapat membuat tubuh kita tidak mudah terserang berbagai penyakit dan gangguan kesehatan lainnya (KEMENKES, 2016). Dewasa ini banyak jenis olahraga dijadikan sebagai ajang kompetisi untuk bersaing baik secara individu maupun secara kelompok. Salah satu jenis olahraga yang sangat populer di berbagai negara termasuk di Indonesia adalah olahraga sepakbola (Rahmani, 2014). Sepakbola adalah suatu permainan menggunakan bola dimana kemampuan atletis dari pemainnya dibutuhkan untuk berjuang dan berlari di lapangan (Timo *et al.*, 2017). Untuk menunjang permainan tersebut dibutuhkan kondisi fisik yang baik dari pemain sepakbola (Apriyadi, 2014).

Kondisi fisik adalah salah satu unsur pendukung yang sangat penting untuk menunjang performa di lapangan. Kondisi fisik akan mempengaruhi permainan secara signifikan. Komponen kondisi fisik yang harus dimiliki pemain sepakbola adalah keseimbangan, kekuatan, daya tahan, akurasi, reaksi dan koordinasi, fleksibilitas, kelincahan serta kecepatan (Timo *et al.*, 2017). Kecepatan berlari merupakan salah satu unsur fisik yang melengkapi teknik dasar permainan sepakbola dan memberikan peran yang sangat penting dalam pencapaian prestasi yang optimal (Socaning, S,S,. Dessy, 2015).

Kecepatan memiliki peran yang sangat berpengaruh terhadap terjadinya gol, berdasarkan penelitian (Faude, Koch and Meyer, 2012). Dari 360 gol yang terjadi pada kompetisi liga Jerman tahun 2007/2008 sebanyak 183 gol dihasilkan karena adanya faktor kecepatan berlari. Kecepatan Berlari dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti *starting strategy, stride length, stride frequency, physiological demands, biomechanics, neural influences, muscle composition, anthropometrics, and track and environmental conditions*. (Majumdar and Robergs, 2011).

Fisioterapi memiliki peran untuk dapat meningkatkan kemampuan kecepatan berlari pada pemain sepakbola. Fisioterapi dapat memberikan intervensi berupa *sprint training, plyometric training*, dan latihan daya ledak serta kekuatan otot merupakan bentuk intervensi fisioterapi yang dapat diberikan sehingga dapat menunjang kemampuan berlari pada pemain sepakbola (Francis C, 2012).

Salah satu bentuk latihan spesifik yang dapat digunakan untuk membantu meningkatkan kemampuan kecepatan berlari pada pemain sepakbola adalah latihan *eccentric hamstring*. Pada latihan *eccentric hamstring* menyebabkan otot menjadi kontraksi namun terjadi perpanjangan otot. Kontraksi eksentrik dapat memproduksi gaya yang lebih besar dari kontraksi konsentrik ataupun kontraksi isometrik. Namun ketika durasi, frekuensi dan intensitas dari sesi latihan eksentrik

ditingkatkan secara progresif, kerusakan otot dapat diminimalisir dan bahkan dihindari sehingga menghasilkan otot yang lebih kuat, fleksibel dan daya tahan otot yang lebih baik (Dufour *et al.*, 2013). Pada saat seseorang berlari membutuhkan dorongan ke arah depan yang besar dari kaki sehingga menghasilkan gerakan berlari yang cepat dan lebih jauh, otot hamstring bekerja secara eccentric saat memberikan dorongan ke arah depan saat berlari (Howard, Conway and Harrison, 2018). Dalam penelitian (Ishøi *et al.*, 2018) *eccentric hamstring exercise* mampu untuk meningkatkan kecepatan berlari pada pemain sepakbola setelah dilakukan latihan selama 3 kali seminggu selama 10 minggu. Kemudian peneliti mendapatkan protokol untuk membuat *literature review* yang dibuat oleh (Krommes *et al.*, 2020) yang dapat digunakan sebagai salah satu acuan untuk melakukan penelitian berjenis *literature review*.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan *literature review* tentang pengaruh pemberian *eccentric hamstring exercise* terhadap peningkatan kecepatan berlari pada pemain sepakbola.

## METODE

Jenis penelitian yang adalah deskriptif menggunakan desain studi literatur dengan pendekatan studi literatur sistematis. Penelitian ini dilakukan dengan mencari literatur di search engine yaitu *PubMed*, *Taylor And Franchise*, *Semantic Scholar* dan *PMC NCBI*. Penelusuran literatur tanggal 10 April 2021.

Populasi penelitian ini menggunakan semua literatur yang relevan yaitu menjelaskan tentang pengaruh *eccentric hamstring exercise* terhadap peningkatan kecepatan berlari pada pemain sepakbola. Dalam penelitian ini, sampel dipilih berdasarkan literatur yang memiliki karakteristik sebagai berikut :

### a. Kriteria Inklusi Literatur

- 1) Literatur *Full Text*
- 2) Literatur Open Access
- 3) Literatur dengan tahun publikasi dibawah 10 tahun
- 4) Literatur berbahasa Inggris
- 5) Literatur dengan pemain sepakbola dan *eccentric hamstring exercise or nordic hamstring exercise* terdapat di dalam judul
- 6) Literatur dengan responden penelitian atlet maupun seseorang yang aktif dalam aktivitas olahraga sepakbola
- 7) Literatur dengan alat ukur peningkatan kecepatan berlari
- 8) Literatur berupa penelitian *randomized control trial* atau *clinical trial*.

**b. Kriteria Eksklusi Literatur**

- 1) Literatur dengan responden yang memiliki gangguan muskuloskeletal, neurologi, dan kognisi
- 2) Literatur dengan responden yang bukan merupakan seorang pemain sepakbola

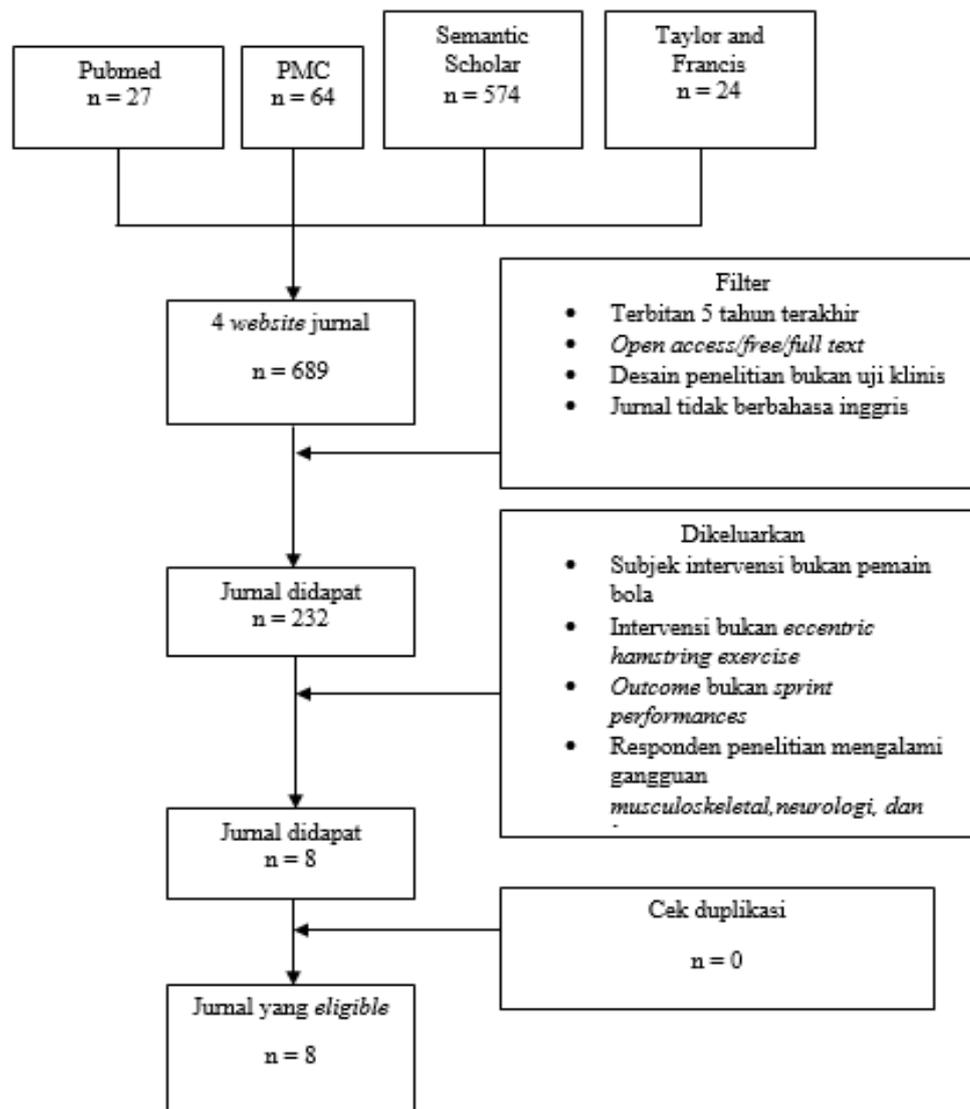
Peneliti melakukan pencarian literatur yang dipublikasikan di internet menggunakan 4 web engine yaitu *PubMed*, *PMC NCBI*, *Semantic Scholar* dan *Taylor And Francis*. Dengan kata kunci yang digunakan dalam pendekatan PICOS dengan P (person) adalah (*soccer player or football player*), I (intervention) adalah (*eccentric hamstring exercise or nordic hamstring exercise*) C (comparison) tidak ada, O (outcome) adalah *sprint performances*, S (study) adalah *randomized control trial or clinical trial*.

Kemudian peneliti mencatat hasil pencarian awal penemuan, lalu melakukan seleksi literatur dengan terbitan 10 tahun terakhir, berbahasa Inggris, *free full text* dan dapat diunduh gratis. Peneliti lalu mencatat hasil pencarian tiap kriteria yang digunakan. Selanjutnya, peneliti melakukan screening untuk menyeleksi literatur dengan instrumen yang telah dipersiapkan, dengan melakukan seleksi yang terdiri dari 2 tahap : yaitu seleksi awal dan seleksi metodologi. Penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan persetujuan layak etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung pada 10 April 2021 dengan No.41/KEPK/EC/IV/2021.

**HASIL PENELITIAN**

Jumlah literatur yang ditemukan yaitu 689 jurnal lalu dilakukan penyaringan literatur berdasarkan kriteria yaitu terbitan 10 tahun terakhir, *free full text*, dan jenis penelitian RCT/CT didapatkan hasil 232 literatur yang terdiri dari PubMed 23 literatur, 64 literatur PMC NCBI, Semantic Scholar 121, dan *Taylor And Francis* 24 literatur.

Gambar 1 Diagram Alur Pencarian Literatur



1. Besar sample

Sampel terkecil berjumlah 16 dari penelitian (Michael, 2019) dan Sampel terbesar yaitu penelitian (Sebelien *et al.*, 2016) dengan sampel 142. Pada penelitian (Id *et al.*, 2019) menggunakan sampel 50 orang, Penelitian (Krommes *et al.*, 2017) menggunakan 25 sampel, serta penelitian (Ishøi *et al.*, 2018) menggunakan 35 sampel dan penelitian (Mendiguchia *et al.*, 2020) mengumpulkan 32 sampel.. Pada penelitian (Mendiguchia *et al.*, 2015) menggunakan 51 sampel , serta pada penelitian (Freeman *et al.*, 2019) menggunakan 28 sampel.

2. Kelompok intervensi

Pada penelitian (Michael, 2019) melakukan latihan *nordic hamstring* selama 6 minggu dengan pengaturan latihan 3 minggu, latihan dilakukan 2 kali dalam seminggu dengan dosis sebanyak 2 set 5 repetisi dan mulai meningkat sesuai capaian pemain menjadi 3 kali perminggu 3 set 12 repetisi. Penelitian (Krommes *et al.*, 2017) melakukan latihan *nordic hamstring* selama 10

minggu, *nordic hamstring exercise* dilakukan 1 kali seminggu sebanyak 2 set 5 repetisi menjadi 3 set 12 repetisi secara bertahap sampai minggu kelima dan konsisten melakukannya sampai minggu ke sepuluh. Penelitian (Ishøi *et al.*, 2018) melakukan latihan *nordic hamstring* selama 10 minggu, latihan dilakukan 1 minggu sekali sebanyak 2 set 5 repetisi dan meningkat sesuai kemampuan pasien menjadi 1 minggu sekali 3 set 12 repetisi.

Kemudian pada penelitian yang dilakukan (Id *et al.*, 2019) memberikan latihan *nordic hamstring* pada NG1 selama 17 minggu, latihan dilakukan 1 kali seminggu sebanyak 2 set 5 repetisi dan meningkat menjadi 1 kali seminggu 3 set 12 repetisi, pemain pada NG1 merupakan pemain yang memiliki sedikit pengalaman terkait melakukan *NHE* dan tidak rutin melakukan latihan tersebut namun pada NG2 diberikan latihan *nordic hamstring* selama 15 minggu dilakukan 1 kali seminggu sebanyak 2 set 5 repetisi menjadi 1 kali seminggu 3 set 12 repetisi, pemain pada NG2 merupakan pemain yang memiliki pengalaman yang baik untuk melakukan *NHE* dan rutin melakukan latihan setiap minggunya. Serta penelitian oleh (Mendiguchia *et al.*, 2020) melakukan latihan *nordic hamstring* selama 6 minggu dengan dosis latihan 1 kali seminggu sebanyak 2 set 5 repetisi menjadi 1 minggu sebanyak 3 set 12 repetisi bertahap sesuai toleransi pasien setiap minggunya.

Penelitian (Sebelien *et al.*, 2016) melakukan latihan *nordic hamstring* selama 5 minggu, latihan dilakukan 1 kali seminggu sebanyak 2 set 5 repetisi menjadi 3 kali seminggu sebanyak 3 set 12 sesuai dengan toleransi pemain berdasarkan pengamatan peneliti. Kemudian pada penelitian (Mendiguchia *et al.*, 2015) memberikan latihan neuromuskular yaitu eccentric, plyometric, dan akselerasi 2 kali per minggu selama 7 minggu. Serta latihan rutin tim sepakbola 3 kali perminggu selama 90 menit dengan tambahan bermain satu pertandingan tiap minggunya. Lalu pada penelitian (Freeman *et al.*, 2019) 2 kali perminggu selama 4 minggu, 2 set 5 repetisi dengan 3 menit rest tiap sesinya serta latihan meningkat dari minggu pertama dan di minggu keempat menjadi 3 set 6 repetisi

### 3. Kelompok kontrol

Penelitian (Michael, 2019) memberikan latihan normal yang dilakukan oleh tim meskipun tidak dijelaskan secara rinci bentuk latihan normal yang dilakukan dan melakukan pertandingan bola saja. Penelitian (Krommes *et al.*, 2017) memberikan latihan normal bersama pada kelompok kontrol namun tidak dijelaskan secara rinci bentuk latihan normal yang dilakukan oleh tim tersebut oleh peneliti. Penelitian yang dilakukan oleh (Ishøi *et al.*, 2018) memberikan latihan normal yang dilakukan oleh tim dan pertandingan bola namun para pemain dari kontrol grup dan eksperimen grup tidak diberikan latihan normal berupa latihan *sprint acceleration* dan *eccentric*

*hamstring exercise*. Kemudian penelitian (Id *et al.*, 2019) memberikan kelompok kontrol latihan normal berupa *neuromuscular training, conditioning and football training (with friendly and official games)* selama 15 minggu tanpa diberikan bentuk latihan *eccentric hamstring strength*. Serta pada penelitian (Mendiguchia *et al.*, 2020) memberikan kelompok kontrol latihan berupa *soccer training* sebanyak 4 sesi kurang lebih 90 menit perminggu selama 6 minggu, termasuk didalamnya latihan pemanasan, *tactical work carried out with different types of possessions and small side games*, dan diakhiri dengan *stretching* grup otot utama seperti quadriceps, hamstring, hip flexor, dan otot calf. Serta latihan *aerobic capacity* 2 kali perminggu selama 15-20 menit.

Penelitian (Sebelien *et al.*, 2016) memberikan latihan pada kelompok kontrol berupa latihan normal seperti *jogging* dan *light sprinting* dan dilanjutkan *technical skills* dan *soccer specific activity* serta diikuti *light sprinting and jogging*. Setiap sesi latihan dilakukan selama kurang lebih 90 menit. Kemudian pada penelitian (Mendiguchia *et al.*, 2015) latihan rutin tim sepakbola 3 kali perminggu selama 90 menit dengan tambahan bermain satu pertandingan tiap minggunya.

#### 4. Kelompok pembanding

Dari 8 literatur yang ada, terdapat 2 literatur yang memiliki kelompok pembanding pada penelitiannya. Pada penelitian (Mendiguchia *et al.*, 2020) kelompok pembanding diberikan 2 sesi kurang lebih selama 30-35 menit perminggu selama 6 minggu. Pada sesi pertama *diberikan sprint running exercises aiming at stimulating the entire force-velocity spectrum: normal sprint accelerations (5x30 m to 3x30 m), heavy sled sprints (sled load of 70% of body mass) from 1x10 m to 3x10 m, and 4x20 m (with 20 m run-up distance), and flying start sprints*. Kemudian pada sesi kedua *ankle plantar flexors exercises with added load (from 50 to 70% body mass), unilateral bouncing exercises, plyometrics, and various athletics drills and acceleration exercises over short distances*. Lalu pada penelitian (Freeman *et al.*, 2019) 2 kali perminggu selama 4 minggu, 2 set 40 meter dengan 3 menit rest tiap sesinya, serta latihan meningkat dari minggu pertama dan di minggu keempat menjadi 10 set 40 meter.

#### 5. Kecepatan

Penelitian (Michael, 2019) mengukur kecepatan berlari pada pemain menggunakan 10 m *sprint* dimulai pada titik 1 yaitu jarak 0 m dan berlari menuju titik 2 sejauh 10 meter dan diukur waktu yang dibutuhkan dari titik 1 menuju titik 2, percobaan dilakukan sebanyak 3 kali dengan istirahat 3 menit tiap percobaan, nilai tertinggi dari 3 percobaan diambil sebagai nilai pengukuran. Penelitian (Krommes *et al.*, 2017) mengukur kecepatan berlari menggunakan *electronic timing device* dan diukur dengan *photo cells* pada jarak 5m, 10 m, 30 m. Pemain memulai berlari pada posisi berdiri pada *touch pad electronic timing device*. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali dan mengambil jarak tempuh tercepat sebagai skor pengukuran. Penelitian (Ishøi *et al.*, 2018)

menggunakan *total sprint time* berdasarkan *electronic timing device* dengan jarak 30 m dan menaruh *photo cells* pada jarak 10 m, 20 m, serta 30 m, pemain diinstruksikan untuk berlari dimulai dengan posisi berdiri pada *touch pad* sebanyak 6 kali lalu menggunakan perhitungan 4 x 6 maximal 10 m *sprint*, lalu pada penelitian (Id *et al.*, 2019) menggunakan *total 20 m sprint* dengan pembagian jarak 5 m dan 10 m. Kecepatan berlari pemain diukur sebanyak 2 kali pada posisi berdiri dengan nilai tertinggi diambil sebagai *sample* pengukuran. Serta pada penelitian (Mendiguchia *et al.*, 2020) menggunakan *total 50 m sprint* menggunakan *electronic timing device* dan diberikan pos pengukuran pada interval 10 m, pemain berlari sebanyak 2 kali dengan jarak terbaik yang ditempuh diambil sebagai *sample* pengukuran.

Kemudian pada penelitian (Sebelien *et al.*, 2016) menggunakan pengukuran *electronic timing device* dengan jarak 40 m dan diberikan pos pengukuran pada interval 10 m *sprint*, pemain berlari dengan posisi berdiri pada *touch pad* sebanyak 3 kali dengan jarak 40 m dan diukur jarak tempuh terbaik yang didapatkan oleh pemain sebagai skor pengukuran.

#### 6. Outcome selain kecepatan

Selain mengukur kecepatan, terdapat 5 literatur yang mengukur *outcome* lainnya yaitu *eccentric hamstring strength*, *changes of direction*, *jump performance*, *hip muscle strength* dan *biceps femoris long head architecture*. Terdapat sebanyak 33,3% mengukur *eccentric hamstring strength*. Penelitian (Michael, 2019) mengukur *eccentric hamstring strength* dengan *eccentric isokintec dynamometer*, partisipan melakukan prosedur *eccentric isokinetic dynamometer* dengan posisi duduk dan hip difiksasi fleksi 90<sup>0</sup> dan melakukan gerakan sesuai dengan instruksi peneliti, selain itu peneliti juga mengukur *changes of direction* pemain menggunakan satu titik perhitungan berjarak 10 m dan pemain diinstruksikan untuk berlari secepat mungkin ke arah titik 10 m dan berbalik 180<sup>0</sup> menuju titik 0 m, percobaan dilakukan sebanyak 3 kali dengan istirahat masing-masing percobaan selama 3 menit dan hasil terbaik diambil sebagai data pengukuran. Namun pada penelitian (Id *et al.*, 2019), untuk *eccentric hamstring strength* dengan *nordic hamstring exercise* sebanyak 3 kali dan mengukur nilai *peak torque hamstring*.

Pada penelitian (Krommes *et al.*, 2017) mengukur *jump performances* menggunakan *accugait force jump* sebanyak 6-8 kali percobaan dengan nilai terbaik diambil sebagai data pengukuran, pemain diinstruksikan untuk melompat pada alat yang sudah disediakan lalu dari posisi berdiri diperintahkan untuk melakukan gerakan awal *counter movement* yaitu fleksi hip dan knee semampunya lalu melakukan gerakan ekstensi dengan cepat untuk mencapai gerakan meloncat setinggi mungkin yang dapat dicapai pemain. Pada penelitian (Mendiguchia *et al.*, 2020) mengukur *m, biceps femoris long head architecture* menggunakan ultrasound sebelum dan sesudah diberikan intervensi.

Kemudian pada penelitian (Sebelien *et al.*, 2016) mengukur *hip muscle strength* menggunakan *cybex 600 muscle strength test*, pengukuran mencakup kekuatan *eccentric*, *concentric* dan *isometric* otot hamstring dan quadriceps dengan menghitung *peak torque hamstring* dengan satuan *Newton meter* dan *Total work* dengan satuan *joule*. Pada penelitian (Mendiguchia *et al.*, 2015) mengukur kekuatan otot *knee flexor* dan *knee extensor* menggunakan *isokinetic dynamometre* serta pada penelitian (Freeman *et al.*, 2019) mengukur *eccentric hamstring strength* menggunakan Nordbord Assesment.

## PEMBAHASAN

Dari pembahasan semua literatur di atas, latihan *eccentric hamstring* yang progresif tingkat kesulitannya serta repetisinya lebih efektif dalam meningkatkan kecepatan berlari pada pemain sepakbola dengan dosis latihan meningkat pada set dan repetisi tiap minggunya menjadi 1-3 kali seminggu sebanyak 3 set 12 repetisi. Pada saat bermain bola pemain melakukan gerakan akselerasi, melompat, dan merubah arah secara cepat dengan intensitas yang tinggi sehingga pemain membutuhkan kinerja *neuromuscular* yang baik pada otot. Latihan *nordic hamstring* dapat meningkatkan kekuatan *eccentric hamstring* dengan menghasilkan daya tahan otot dan fleksibilitas otot yang lebih baik (Petersen *et al.*, 2011); (Horst *et al.*, 2015); (Timmins *et al.*, 2014). Sehingga dapat disimpulkan bahwa latihan tersebut dapat memberikan pengaruh besar terhadap performa pemain. Dengan *eccentric hamstring strength peak torque* dapat meningkatkan gaya dorong ke arah depan saat berlari karena ketika berlari melewati fase *propulsion* dan kaki membutuhkan gaya dorong ke arah depan yang besar sehingga menghasilkan peningkatan *sprint performance* (Mendiguchia *et al.*, 2015); (Morin *et al.*, 2015).

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Krommes *et al.*, 2017) dimana terdapat peningkatan kecepatan berlari setelah intervensi karena berdasarkan bentuk latihan spesifik pada *eccentric hamstring* akan memberikan hasil berupa daya tahan dan elastisitas otot yang baik sehingga ketika pemain berlari otot hamstring berfungsi secara maksimal dan mengurangi risiko terjadinya cedera pada otot hamstring ketika berlari. Peningkatan kecepatan tersebut sangat berpengaruh terhadap kemungkinan untuk memenangkan pertandingan yang dijalankan oleh sebuah tim (Hooren and Bosch, 2017).

## KESIMPULAN

1. Latihan *eccentric hamstring* dapat dilakukan secara individu dengan media tambahan dan dilakukan berkelompok atau dikombinasikan dengan latihan lain.
2. Semua literatur mengukur kecepatan berlari sebagai penelitian utamanya, namun beberapa

penelitian juga mengukur kekuatan otot, *changes of direction*, performa melompat, dan *biceps femoris long head*

3. Dari literatur yang dibahas, didapatkan hasil bahwa, latihan *eccentric hamstring exercise* 2 set 3-5 repetisi dilakukan 1-2 kali perminggu dan meningkat menjadi 3 set 12 repetisi dilakukan 3 kali perminggu selama 6-10 minggu efektif dalam meningkatkan kecepatan berlari pada pemain sepakbola.
4. Kesimpulan akhir temuan penelitian yaitu latihan *eccentric hamstring* dapat meningkatkan kekuatan otot dan fleksibilitas otot sehingga mampu meningkatkan kecepatan berlari pada pemain sepakbola.

## References

- Apriyadi, I. (2014) 'Pengaruh Agility Ladder Exercise Dengan Metode Lateral Run Terhadap Peningkatan Kelincahan Lari'.
- Dufour, P. *et al.* (2013) 'Eccentric Exercise Training: Modalities, Applications and Perspectives', pp. 483–512. doi: 10.1007/s40279-013-0052-y.
- Faude, O., Koch, T. and Meyer, T. (2012) 'Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football', *Journal of Sports Sciences*, 30(7), pp. 625–631. doi: 10.1080/02640414.2012.665940.
- Freeman, B. W. *et al.* (2019) 'The effects of sprint training and the Nordic hamstring exercise on eccentric hamstring strength and sprint performance in adolescent athletes', *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(7), pp. 1119–1125. doi: 10.23736/S0022-4707.18.08703-0.
- Hooren, B. Van and Bosch, F. (2017) 'Is there really an eccentric action of the hamstrings during the swing phase of high-speed running? part I: A critical review of the literature Is there really an eccentric action of the hamstrings during the swing phase of', *Journal of Sports Sciences*, 35(23), pp. 2313–2321. doi: 10.1080/02640414.2016.1266018.
- Horst, N. Van Der *et al.* (2015) 'The American Journal of Sports Medicine P < P'. doi: 10.1177/0363546515574057.
- Howard, R. M., Conway, R. and Harrison, J. (2018) 'Muscle activity in sprinting: a review', *Sports Biomechanics*, 17(1), pp. 1–17. doi: 10.1080/14763141.2016.1252790.
- Id, L. S. *et al.* (2019) 'Dissociation between changes in sprinting performance and Nordic hamstring strength in professional male football players', pp. 1–12.
- Ishøi, L. *et al.* (2018) 'Effects of the Nordic Hamstring exercise on sprint capacity in male football players: a randomized controlled trial', *Journal of Sports Sciences*, 36(14), pp. 1663–1672. doi: 10.1080/02640414.2017.1409609.
- KEMENKES (2016) *Olahraga dan Manfaat bagi Kesehatan, 1–2*. Retrieved from [www.kemkes.go.id](http://www.kemkes.go.id). Available at: [www.kemkes.go.id](http://www.kemkes.go.id).
- Krommes, K. *et al.* (2017) 'Sprint and jump performance in elite male soccer players following a 10

- week Nordic Hamstring exercise Protocol : a randomised pilot study', *BMC Research Notes*, pp. 1–6. doi: 10.1186/s13104-017-2986-x.
- Krommes, K. *et al.* (2020) 'The effect of including the Nordic Hamstring exercise on sprint and jump performance in athletes: Protocol of a systematic review and meta- analyses', *medRxiv*, pp. 1–14. doi: 10.1101/2020.04.01.20048686.
- Majumdar, A. S. and Robergs, R. A. (2011) 'The Science of Speed: Determinants of Performance in the 100 m Sprint', 6 (3), pp. 479–493. doi: 10.1260/1747-9541.6.3.479.
- Mendiguchia, J. *et al.* (2015) 'Effects of hamstring-emphasized neuromuscular training on strength and sprinting mechanics in football players', *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 25(6), pp. e621–e629. doi: 10.1111/sms.12388.
- Mendiguchia, J. *et al.* (2020) 'El sprint mejora la incidencia de lesiones antes que el hamstrin curl Sprint versus isolated eccentric training: Comparative effects on hamstring architecture and performance in soccer players', *Plos One*, 15(2), p. e0228283. Available at: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0228283> <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0228283>.
- Michael, C. (2019). 'Research at the University of York St John', 37.
- Morin, J. *et al.* (2015) 'Sprint Acceleration Mechanics : The Major Role of Hamstrings in Horizontal Force Production', 6(December), pp. 1–14. doi: 10.3389/fphys.2015.00404.
- Petersen, J. *et al.* (2011) 'Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in Men's soccer: A cluster-randomized controlled trial', *American Journal of Sports Medicine*, 39(11), pp. 2296–2303. doi: 10.1177/0363546511419277.
- Rahmani, M. (2014) 'Buku super lengkap olahraga'.
- Sebelien, C. *et al.* (2016) 'Effects of Implementing Nordic Hamstring Exercises for Semi-professional Soccer Players in Akershus, Norway', *Orthopaedic Physical Therapy Practice*, 26 (January 2014), pp. 90–97. Available at: <http://myaccess.library.utoronto.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/myaccess.library.utoronto.ca/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=2012551806&site=ehost-live>.
- Socaning, S,S,. Dessy, . (2015) 'Pengaruh Latihan Hollow Sprint Terhadap Peningkatan Kecepatan Lari pada Pemain Sepakbola. Sekolah Sepakbola Puma Muda Desa Mantingan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.'
- Timmins, R. G. *et al.* (2014) 'Reduced biceps femoris myoelectrical activity influences eccentric knee flexor weakness after repeat sprint running', *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(4), pp. 299–305. doi: 10.1111/sms.12171.
- Timo, S. *et al.* (2017) 'Kurikulum Pembinaan Sepakbola Indonesia PSSI'.