

HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN TINGKAT FLEKSIBILITAS OTOT HAMSTRING PADA PEMAIN SEPAK BOLA

Trisia Lusiana Amir, Nilam Sari, Eko Wibowo
Fakultas Fisioterapi, Universitas Esa Unggul, Jakarta
Jalan Arjuna Utara Nomor 9 Kebon Jeruk, Jakarta - 11510
trisia@esaunggul.ac.id

Abstract

Objective: To determine the relationship of body mass index with the level of hamstring participation in soccer players played 20 - 30 years. Method: This research is a quantitative descriptive study consisting of comparative studies to analyze the relationship between the community and hamstring. A total sample of 45 soccer players who were invited from 20 to 30 years were soccer players from the Unity Football Association, Bogor. Measuring instruments used use weight scales and meters for Body Mass Index and Sit and Reach to measure Hamstring Flexibility. Results: Spearman Correlation Test Test shows the value of $p = 0.123$ ($p > 0.05$) which means that there is a significant irrelevance between body mass index and thigh muscle in ball players. Conclusion: There is no expected relationship between body mass index and the estimated level of hamstring in soccer players.

Keywords: *Body Mass Index, Hamstring Flexibility, Soccer Players.*

Abstrak

Tujuan: Mengetahui hubungan indeks massa tubuh dengan tingkat fleksibilitas hamstring pada pemain sepak bola yang berusia 20 - 30 tahun. Metode: Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif berupa studi korelasi untuk menganalisis hubungan indeks massa tubuh dengan tingkat fleksibilitas hamstring. Total sampel sebanyak 45 orang pemain sepak bola rekreasi yang berusia 20 - 30 tahun yang merupakan pemain sepak bola dari Persatuan Sepak Bola Nanggung, Bogor. Alat ukur yang digunakan adalah menggunakan timbangan berat badan dan meteran untuk Indeks Massa Tubuh dan Sit and Reach test untuk mengukur Fleksibilitas Hamstring. Hasil: Uji Korelasi Spearman Test menunjukkan nilai $p=0,123$ ($p>0,05$) yang berarti tidak terdapat korelasi yang signifikan antara indeks massa tubuh dan fleksibilitas otot hamstring pada pemain sepak bola. Kesimpulan: Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara indeks massa tubuh dengan tingkat fleksibilitas hamstring pada pemain sepak bola.

Kata Kunci: Indeks Massa Tubuh, Fleksibilitas Hamstring, Pemain sepak bola

Pendahuluan

Hampir seluruh aktifitas manusia dalam hidupnya dilakukan dengan bergerak. Kebutuhan gerak ini harus terpenuhi agar kemampuan gerak manusia dapat berkembang secara optimal. Dalam

melakukan pekerjaan apapun profesinya manusia juga harus bergerak seperti berjalan, berlari, makan dan sebagainya. Apabila kebutuhan gerak tidak tercukupi maka aktifitas seseorang akan terganggu. Begitu pentingnya bergerak bagi manusia

sehingga manusia akan selalu berusaha untuk mencegah supaya tidak cidera/sakit yang menyebabkan pembatasan diri dalam bergerak. Namun, masih ada masyarakat masih kurang memperhatikan pentingnya pencegahan sakit atau cidera sehingga dapat mengakibatkan penurunan gerak dan aktifitas fungsional tubuh.

Olahraga adalah aktifitas fisik dalam suatu periode waktu intensitas tertentu yang dilakukan secara rutin bertujuan untuk meningkatkan performa fisik serta kebugaran dan kesehatan seseorang (Nurhasan, 2008) Olahraga yang sangat berkembang di Indonesia adalah sepak bola. Sepak bola termasuk olahraga permainan. Olahraga sepak bola merupakan olahraga yang tidak asing lagi di dunia maupun di Indonesia.

Permainan sepak bola adalah suatu permainan yang menuntut adanya kerjasama yang baik dan rapi. Sepak bola merupakan permainan tim, oleh karena itu adanya kerjasama tim merupakan kebutuhan permainan sepak bola yang harus dipenuhi oleh setiap kesebelasan yang menginginkan kemenangan. Kemenangan dalam permainan sepak bola hanya akan diraih melalui kerjasama dari tim tersebut. Kemenangan tidak dapat diraih secara perseorangan dalam permainan tim, disamping itu setiap individu atau pemain harus memiliki kondisi fisik yang bagus untuk menunjang teknik dasar yang baik dan mental bertanding yang baik pula.

Fleksibilitas yang buruk bisa menjadi faktor penyebab cedera yang tidak langsung. Fleksibilitas adalah kemampuan jaringan otot untuk mengulur secara maksimal sehingga tubuh dapat bergerak dengan full range of motion tanpa disertai nyeri atau hambatan (Wismanto, 2011). Fleksibilitas *hamstring* yang baik adalah dapat berkontraksi secara konsentrik maupun eksentrik dengan maksimal ROM. Pada

kondisi otot *hamstring* yang mengalami pemendekan akan menyebabkan mudah untuk cidera dan berpengaruh pada kekuatan keseimbangan otot sehingga kerja dan fungsi otot tidak dapat maksimal (Marques et al., 2009). Panjang otot *hamstring* sangat berkaitan dengan fleksibilitas otot, saat otot mengalami pemendekan maka fleksibilitas otot juga akan mengalami penurunan dan perubahan kontrol postur (Setyawan, 2011).

Fleksibilitas pada pemain sepak bola sangat berkaitan dengan nilai Indeks Massa Tubuh (IMT). Fleksibilitas selalu diartikan sikap kelincahan pemain sepak bola saat berada di lapangan. Dalam kelincahan terdapat faktor pendukung seperti tinggi badan dan berat badan. Tinggi badan dan berat badan yang ideal tentu saja akan menunjang prestasi pemain itu sendiri. Karena itulah komposisi tubuh seseorang sangat berpengaruh terhadap gerak seseorang. Masalah ukuran postur tubuh beserta bagian-bagian tubuh yang dimiliki oleh setiap pemain menjadi salah satu faktor yang berpengaruh dalam penampilan olahraga. Dalam beberapa cabang olahraga, postur tubuh yang tinggi dengan berat badan ideal dan kondisi fisik yang baik akan menunjang pencapaian prestasi olahraga yang tinggi.

IMT juga mempengaruhi aktivitas yang dilakukan setiap individu. Seseorang yang memiliki nilai IMT lebih dari normal cenderung membuat berkurangnya aktivitas fisik yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini akan berdampak pada penurunan kekuatan otot dan mengakibatkan gangguan fleksibilitas otot sehingga membatasi ruang gerak sendi (Pudjadi et al., 2011). IMT sangat berperan penting pada penurunan kekuatan pada otot *hamstring* sehingga kemampuan kontraksi konsentrik lebih dominan sehingga mengganggu tingkat fleksibilitas *hamstring*, akhirnya semakin lama dapat terjadi

tightness pada otot dan bisa menyebabkan cedera.

Nilai IMT dihasilkan dari hasil bagi antara berat badan dalam satuan kilogram (kg) dan tinggi badan dalam meter kuadrat (m²). IMT dikenal sebagai indikator atau pemberi gambaran komposisi tubuh. Walaupun IMT menggambarkan komposisi secara keseluruhan termasuk otot, tulang, lemak, beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa IMT berhubungan dengan pengukuran lemak tubuh. IMT ini adalah indikator yang paling sering digunakan dan praktis untuk mengukur tingkat populasi overweight dan obesitas pada orang dewasa. Berdasarkan klasifikasi IMT menurut kriteria Asia Pasifik, seseorang dikatakan overweight jika memiliki IMT 23-24,9 dan seseorang dikatakan obesitas jika memiliki IMT ≥ 25 . Sedangkan menurut Depkes RI, Seseorang dikategorikan overweight jika BMI > 25 dan obesitas jika BMI > 27. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013)

Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT maka semakin buruk pula fleksibilitas *hamstring* seseorang, hal itu terjadi karena adanya pembatasan gerak yang disebabkan oleh massa otot yang berlebih (Jarral et al., 2021) Peran fisioterapi dalam yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu bersifat promotif antara lain dengan memperkenalkan gaya hidup sehat dengan program latihan yang sesuai dengan evidence based serta pengaruhnya terhadap tubuh (Packel, 2005) Pevensi pada fisioterapi olahraga adalah dengan penanganan dan pencegahan terhadap gerakan-gerakan yang potensial untuk menimbulkan cedera pada atlet.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk meneliti dan membuat karya tulis dalam bentuk skripsi dengan judul Hubungan Indeks Massa Tubuh

dengan Tingkat Fleksibilitas Otot Hamstring pada Pemain Sepak Bola.

Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan desain *cross-sectional* yang bertujuan mencari hubungan korelasi antara IMT terhadap tingkat fleksibilitas *hamstring* pada pemain sepak bola di Persona FC. Total sampel yang diperoleh sebanyak 45 orang dengan purposive random sampling. Data IMT diperoleh dengan mengukur berat badan dengan timbangan berat badan dan tinggi badan dengan meteran, sedangkan fleksibilitas *hamstring* menggunakan *sit and reach test*. Analisis data dilakukan dengan SPSS versi 17 dan uji hipotesis dilakukan dengan uji *Spearman-Rank Correlation* pada $\alpha=0,05$.

Hasil Penelitian

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian adalah 45 orang. Data dalam penelitian ini terdiri dari nilai IMT dan tingkat fleksibilitas *hamstring* (*sit and reach test*).

A. Karakteristik Sampel Penelitian

Karakteristik sampel dalam penelitian ini meliputi kategori usia, tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh dan fleksibilitas *hamstring* pemain sepak bola Persona FC. Data kategori disajikan dalam bentuk nilai dan data dalam bentuk numerik disajikan dalam bentuk nilai rata-rata (*mean*), nilai tengah (*median*), standard deviasi (*SD*), minimum dan maksimum.

Tabel 1. Frekuensi Karakteristik Sampel (n=45)

Karakteristik	Nilai / Proporsi
Usia (tahun)	
Mean	23
Median	23
SD	2,46
Min.	20
Maks.	30

Tinggi Badan (m)	
Mean	1,68
Median	1,68
SD	0,65
Min.	1,56
Maks.	1,84
Berat Badan (kg)	
Mean	58,27
Median	57,40
SD	9,61
Min.	43,4
Maks.	87,8

Pada tabel 1 didapatkan bahwa usia minimal responden sebesar 20 tahun dan usia maksimalnya sebesar 30 tahun dengan rata-rata usia 23.02 dan usia yang memiliki nilai tengah sebesar 23 tahun. Selain itu, berat badan responden yang memiliki angka minimal sebesar 43.4 kg dan maksimal sebesar 87.8 kg. Rata-rata berat badan responden sebesar 58.27 kg. Selain itu, data di atas juga menunjukkan nilai tinggi badan dari para responden yang memperoleh nilai tertinggi sebesar 1.84 m dan responden dengan tinggi badan terkecil diperoleh nilai 1.56 m. Rata-rata tinggi badan respondenya itu 1.68 m dengan nilai tengah sebesar 1.68 m.

Selanjutnya hasil pengukuran IMT dan fleksibilitas hamstring pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Pengukuran Variabel Penelitian

Variabel	Hasil
Indeks Massa Tubuh (kg/m²)	
Mean	20,54
Median	20,41
SD	3,14
Min.	14,52
Maks.	28,99
Fleksibilitas Otot Hamstring (cm)	
Mean	22,53
Median	23,00
SD	8,88
Min.	6

Maks. 36

Pada tabel 2 di atas dapat dilihat nilai IMT minimal yang diperoleh yaitu 14.52 sedangkan IMT dengan nilai tertinggi diperoleh 28.99. Rata-rata IMT yaitu 20.54 dengan nilai tengahnya sebesar 20.41. Adapun proporsi sampel berdasarkan nilai IMT dapat dilihat pada Diagram 1 berikut:

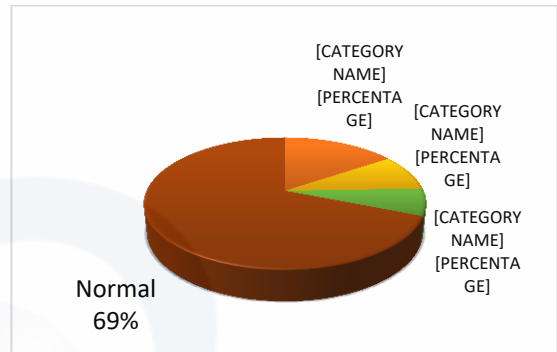


Diagram 1. Distribusi Sampel Berdasarkan IMT

Pada hasil frekuensi data fleksibilitas otot hamstring, nilai rata-rata adalah 22.53 dengan nilai tengah 23.00 sedangkan nilai fleksibilitas yang diperoleh tertinggi berada di angka 36 dan nilai terendah di angka 6. Adapun proporsi tingkat fleksibilitas hamstring yang ditemukan pada sampel dapat dilihat pada Grafik 2 berikut:

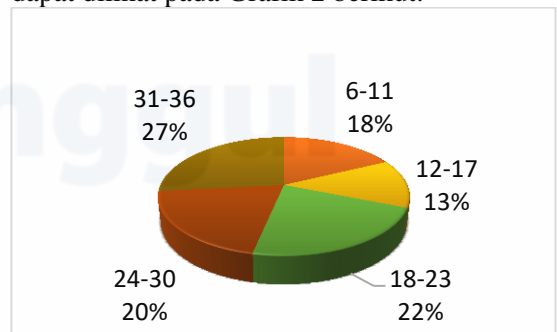


Diagram 2. Proporsi tingkat Fleksibilitas Hamstring

B. Uji Normalitas

Uji normalitas dengan *Kolmogorov Smirnov* (Tabel 3) diperoleh bahwa nilai signifikansi dari IMT sebesar 0,200 > 0,05 yang berarti data terdistribusi dengan normal sedangkan nilai *p* yang diperoleh dari

fleksibilitas *hamstring* para pemain sepak boleh sebesar $0,003 <$ dari $0,05$ sehingga dapat ditarik kesimpulan jika data yang terdistribusi tidak normal.

<i>p</i>	0,123
<i>n</i>	45

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Variabel	<i>p</i> value	Keterangan
IMT	0,200	Normal
Fleksibilitas <i>hamstring</i>	0,003	Tidak Normal

Berdasarkan hal tersebut, maka pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji non parametrik dengan metode uji korelasi *Spearman-Rank correlation*.

C. Uji Linearitas

Uji linearitas dilakukan dengan menggunakan SPSS. Dari hasil pengujian menggunakan SPSS tersebut didapatkan hasil yang terdapat pada Diagram 3. Diagram *scatter* tersebut menunjukkan bahwa data yang tidak linear (tersebar).

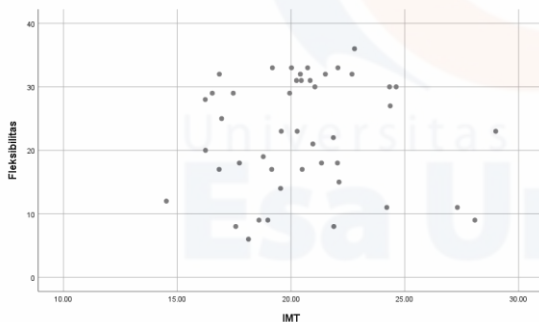


Diagram 3. Hasil Uji Linearitas

D. Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis dengan *Spearman-Rank correlation* menunjukkan tidak terdapat hubungan antara IMT dengan fleksibilitas *hamstring* (Tabel 4). Nilai *p* yang diperoleh sebesar 0.123, lebih besar daripada nilai $\alpha=0,05$

Tabel 4. Uji Hipotesis

Variabel	Fleksibilitas Hamstring
IMT	<i>r</i> 0,421

Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian deskripsi dengan desain deskripsi korelasi yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan membuat gambaran dengan mencari hubungan antara indeks massa tubuh dengan fleksibilitas *hamstring* pada pemain sepak bola di *Persona FC*. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada 27 Juli 2019. Teknik penarikan sampel yang digunakan dengan teknik *purposive sampling*.

Pada penelitian ini teknik pengambilan sampel yang dilakukan haruslah benar-benar mewakili kriteria yang telah ditetapkan, adapun pengambilan sampel dengan cara *purposive random sampling* dimana sampel yang diambil akan representatif jika sesuai dengan kriteria pengambilan sampel yang telah ditentukan dan diambil secara acak dari populasi.

Nilai IMT dipengaruhi oleh faktor usia dimana semakin bertambah usia seseorang, cenderung menyebabkan mereka mengalami penurunan massa otot dan memudahkan terjadinya penumpukan lemak tubuh. Kadar metabolisme juga akan menurun menyebabkan kebutuhan kalori yang diperlukan lebih rendah.

Tinggi badan dan berat badan yang ideal tentu saja akan menunjang prestasi pemain itu sendiri. Karena itulah komposisi tubuh seseorang sangat berpengaruh terhadap gerak seseorang. Masalah ukuran postur tubuh beserta bagian-bagian tubuh yang dimiliki oleh setiap pemain menjadi salah satu faktor yang berpengaruh dalam penampilan olahraga.

Selain itu, peningkatan adipositas pada kelompok usia remaja yang disebabkan oleh penurunan aktifitas fisik dan fase pertumbuhan dan perkembangan yang dipercepat bisa jadi menimbulkan efek yang dapat mengganggu fleksibilitas pada otot *hamstring* (Mugdha et al., 2015)

Penurunan fleksibilitas juga dapat dikaitkan dengan postur, dalam hal ini adalah indeks massa tubuh, postur yang tepat atau ideal akan mengurangi ketegangan pada otot dan ligamen pendukung di sekitar area tersebut. Terlebih kurangnya aktivitas fisik yang menyebabkan otot *hamstring* bisa memendek sehingga mengalami gangguan fleksibilitas.

Pentingnya IMT pada pemain sepak bola ini berpengaruh terhadap daya tahan para pemain saat melakukan aktivitas di lapangan karena setiap melakukan gerak tubuh membutuhkan energi yang cukup besar yang diperoleh dari makanan dengan kandungan gizi tercukupi. Dari data yang diperoleh juga memperlihatkan bahwa sekalipun pemain sepak bola, masih memiliki kecenderungan untuk memiliki kekurangan dan kelebihan berat badan yang secara tidak langsung berpengaruh terhadap prestasi dan kemampuan permainan sepak bolanya di lapangan karena berkaitan dengan fleksibilitas otot *hamstring* dalam melakukan gerakan.

Indeks Massa Tubuh sebagai salah satu indeks antropometri memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan Indeks Massa Tubuh diantaranya adalah pengukurannya yang mudah dilakukan dan dapat menentukan kekurangan dan kelebihan berat badan. Kekurangan dari Indeks Massa Tubuh itu sendiri adalah hanya dapat digunakan untuk memantau status gizi orang dewasa dengan usia lebih dari 18 tahun, tidak dapat diterapkan pada bayi, anak remaja, ibu hamil dan olahragawan, serta tidak dapat digunakan untuk menentukan status gizi bagi orang yang menderita sakit edema, asites dan hepatomegali (Irianto, 2017).

Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa semakin tinggi IMT maka semakin buruk pula fleksibilitas *hamstring* seseorang, hal itu terjadi karena adanya pembatasan gerak yang disebabkan oleh massa otot yang berlebih (Jarral et al., 2021). Menjadi seorang pemain sepak bola

harus memiliki komponen fisik yang bagus untuk menunjang permainannya. Untuk komposisi tubuh seorang pemain sepak bola juga sangat penting dalam menunjang kemampuan bermainnya dalam suatu pertandingan.

Pemain sepak bola harus berusaha keras untuk mencapai prestasi yang tinggi, dan untuk mencapai prestasi diperlukan persiapan yang relatif lama, persiapan tersebut salah satunya menyangkut persiapan dalam menentukan nilai IMT. Hal ini didasarkan pada pandangan bahwa secara umum seorang pemain sepak bola memerlukan energi sekitar 4.500 Kkal atau 1,5 kali kebutuhan energi orang dewasa normal dengan postur tubuh relatif sama, karena pemain sepak bola dikategorikan dengan seseorang yang melakukan aktivitas fisik yang berat.

Secara lebih rinci mengenai hubungan kedua variabel penelitian, maka data tersebut dapat dilihat sesuai dengan tabel 4 mengenai hasil pengukuran variabel IMT dan fleksibilitas para pemain sepak bola. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa masing-masing responden memiliki indeks massa tubuh yang berbeda dengan indeks massa tubuh rata-rata senilai 20.54, dan nilai minimum serta maksimum indeks massa tubuh responden yaitu 14.52 dan 28.99.

Fleksibilitas merupakan komponen yang paling penting dalam kebugaran dan performa fisik. Fleksibilitas adalah ruang gerak (*range of motion/ROM*) yang maksimal pada suatu atau serangkaian sendi. Kata fleksibilitas di ambil dari bahasa latin yang berarti kemampuan untuk melentur atau membungkuk. Fleksibilitas dideskripsikan sebagai derajat pemanjangan otot yang menyokong gerakan sendi (Hendriko, 2012). Fleksibilitas yang baik memberikan kontribusi pada pekerjaan dan aktivitas olahraga. Latihan fleksibilitas sangat penting untuk mempertahankan fleksibilitas yang dapat berkurang.

Sesuai dengan klasifikasi *skorsit and reach test* oleh *Australian College of Sport*

and Fitness, fleksibilitas otot *hamstring* pada pria dengan nilai di atas 28 merupakan kategori otot *hamstring* yang baik sedangkan nilai rata-rata berada di kisaran 20-23 sesuai dengan nilai yang diperoleh dari para responden dalam penelitian ini yaitu 22,53.

Fleksibilitas berhubungan dengan berat badan, ketebalan kulit dan luas permukaan tubuh. Ukuran tubuh berpengaruh bila akumulasi lemak tubuh pada abdominal dan pada serabut-serabut otot yang berpengaruh pada pengukuran fleksibilitas otot. Tingkat IMT tinggi lebih banyak yang memiliki keterbatasan ruang gerak atau *range of motion* dibandingkan dengan IMT yang normal. Fleksibilitas yang kurang lebih signifikan berkorelasi dengan massa tubuh dan ketebalan otot, IMT yang tinggi mengakibatkan penurunan fleksibilitas setiap orang dan dikaitkan memiliki hubungan pada IMT yang tinggi dengan tingkat fleksibilitas.

Fleksibilitas dan panjang otot *hamstring* sering disama artikan dengan kemampuan *hamstring* untuk menjangkau lingkup geraknya. Penurunan fleksibilitas *hamstring* dapat menimbulkan nyeri punggung bagian bawah. Fleksibilitas otot *hamstring* sangat ditentukan dari panjangnya otot *hamstring* itu sendiri. Apabila otot *hamstring* mengalami pemendekan maka otot tersebut juga akan menurun. Penurunan fleksibilitas menandakan bahwa sendi dan otot tidak dapat digerakkan secara ROM penuh, baik aktif ataupun pasif. Hal ini bisa terjadi karena suatu kondisi seperti terjadinya kekakuan sendi dan pemendekan otot. Keadaan tersebut akan mudah menimbulkan cedera yang biasa terjadi pada perut otot atau tendon daripada *hamstring*.

Pada uji hipotesis pada penelitian ini, diperoleh nilai $p > 0,05$ yang berarti tidak terdapat korelasi yang signifikan antara variabel indeks massa tubuh dan fleksibilitas otot *hamstring* pada pemain sepak bola. Fleksibilitas adalah salah satu faktor penting dalam melakukan suatu gerakan dalam pekerjaan ataupun aktivitas fisik lainnya.

Pada setiap manusia memiliki fleksibilitas yang berbeda antara bagian tubuh yang lain contohnya seperti bagian fleksibilitas bahu belum tentu sama dengan fleksibilitas *hamstring*. Fleksibilitas berkaitan erat dengan jaringan lunak seperti ligamnet, tendon, dan otot (Fakhrana, 2011).

Namun pada penelitian ini, penulis menemukan bahwa IMT yang dimiliki oleh para pemain tidak memiliki hubungan yang signifikan pada fleksibilitas otot *hamstring* yang mereka miliki. Hal ini berkaitan dengan faktor yang mempengaruhi fleksibilitas seperti yaitu jenis sendi, usia, jenis kelamin dan berat badan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Kisner & Colby, 2007).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penulis dapat menarik kesimpulan bahwa fleksibilitas otot *hamstring* tidak memiliki korelasi dengan indeks massa tubuh secara signifikan pada pemain sepak bola di Persona FC Bogor

Daftar Pustaka

- Fakhrana. (2011). *Active Isolated Stretching Lebih Efektif Dari Pada Passive Stretching Dalam Mengurangi Tightness Hamstring*. Universitas Esa Unggul.
- Hendriko. (2012). *Profil fleksibilitas otot hamstring pada atlit voli KONI Propinsi DKI Jakarta: studi pendahuluan untuk evaluasi pencegahan cedera olahraga= Hamstring muscle flexibility among KONI Propinsi DKI Jakarta s volleyball players*. Universitas Indonesia.
- Irianto, D. P. (2017). *Pedoman Gizi Lengkap Keluarga & Olahragawan*. Andi Offset.
- Jarral, S., Karim, S., Shehzadi, I., Malik, M.

- F., Rafaqat, A., & Akram, M. J. (2021). Association of body mass index with flexibility in adults. *Italian Journal of Sport Rehabilitation and Posturology*, 8(18), 1892–1903.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Riset Kesehatan Dasar. In *Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Ri. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Kisner, C., & Colby, L. A. (2007). *Therapeutic exercise: foundations and techniques* (Fifth Edit). F. A. Davis Company.
- Marques, A. P., Vasconcelos, A. A. P., Cabral, C. M. N., & Sacco, I. C. N. (2009). Effect of frequency of static stretching on flexibility, hamstring tightness and electromyographic activity. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 42(10), 949–953.
- Mugdha, O., Dhara, J. K., & Sujata, Y. (2015). Assessment And Comparison Of Cervical Joint Position Sense In Subjects With Chronic Neck Pain Vs Normals. *International Journal of Physiotherapy*, 2(3), 483–486.
- Nurhasan. (2008). *Tes Kemampuan Komponen Fisik Dasar Cabang – Cabang Olahraga*. FPOK-UPI.
- Packel, A. (2005). Tetraplegia Due To Critical Illness Polyneuropathy Following Severe Tbi, Accompanied By Multiple Complications. A Case Report Of Prolonged Inpatient Acute Rehabilitation Course and FUNCTIONAL OUTCOMES. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 29(4).
- Pudjiadi, A. H., Hegar, B., Handryastuti, S., Idris, N. S., Gandaputra, E. P., Harmoniati, E. D., & Yuliarti, K. (2011). Pedoman Pelayanan Medis Ikatan Dokter Anak Indonesia. In *Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia*. Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia.
- Setyawan. (2011). *Mobilisasi Saraf*. Surakarta: Poltekkes Surakarta.
- Wismanto. (2011). Pelatihan Metode Active Isolated Stetching lebih Efektif Daripada Contract Relax Stretching Dalam Meningkatkan Feksibilitas Otot Hamstring. *Jurnal Fisioterapi*, 11(1), 77–92.