

---

## HUBUNGAN ANTARA FAKTOR KETINGGIAN, KEKUATAN KAKI, KELAJUAN DAN KETANGKASAN PEMAIN BOLA KERANJANG LELAKI BAWAH 18 TAHUN DI SABAH

*Relationship between Height, Leg Strength, Speed and Agility Factors among Under-18 Basketball Players in Sabah*

Yaw Teck Hing\*, Pathmanathan A/L Suppiah & Hasnol Noordin  
Fakulti Psikologi dan Pendidikan, Universiti Malaysia Sabah, Malaysia

**Published online:** 07 September 2021

**To cite this article (APA):** Yaw, T. H., Suppiah, P., & Noordin, H. (2021). Relationship between Height, Leg Strength, Speed and Agility Factors among Under-18 Basketball Players in Sabah. *Jurnal Sains Sukan & Pendidikan Jasmani*, 10(2), 50-56. <https://doi.org/10.37134/jsspj.vol10.2.6.2021>

**To link to this article:** <https://doi.org/10.37134/jsspj.vol10.2.6.2021>

### Abstrak

Faktor antropometrik (ketinggian) dan kecergasan fizikal (kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan) merupakan antara faktor penyumbang yang mempengaruhi pencapaian seseorang pemain bola keranjang. Kajian ex post-facto ini bertujuan untuk menilai hubungan antara ketinggian, kekuatan kaki, kelajuan, dan ketangkasan pemain bola keranjang lelaki bawah 18 tahun di Sabah. Seramai 144 orang pemain yang menyertai Kejohanan Majlis Sukan Sekolah-Sekolah Sabah 2020 direkrut sebagai subjek kajian. Instrumen yang digunakan untuk menguji kecergasan fizikal subjek dalam kajian ini ialah Ujian Lompat Jauh Berdiri, Ujian Lari Pecut 30 meter dan Ujian Lari Ulang-Alik 10 meter, masing-masing adalah menilai kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan. Ketinggian fizikal subjek dalam unit sentimeter diukur menggunakan pita pengukur. Dapatan menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan di antara ketinggian dan kelajuan ( $r_s = -.199, p = .017$ ), serta kelajuan dan ketangkasan ( $r_s = .359, p < .000$ ) dalam kalangan pemain bola keranjang lelaki. Walau bagaimanapun, hubungan bagi ketinggian-kekuatan kaki ( $r_s = .066, p = .431$ ), kekuatan kaki-kelajuan ( $r_s = -.159, p = .056$ ), dan kekuatan kaki-ketangkasan ( $r_s = -.074, p = .379$ ) pemain bola keranjang lelaki adalah tidak signifikan. Kesimpulannya, tahap kelajuan dan ketangkasan pemain bola keranjang lelaki adalah selari dan ketinggian fizikal yang lebih baik tidak meningkatkan kelajuan seseorang itu berlari. Oleh itu, hasil kajian ini dapat membantu para jurulatih bola keranjang di sekolah-sekolah untuk merangka program latihan berdasarkan kepada ketinggian, kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan seseorang pemain.

**Kata kunci:** kelajuan, kekuatan kaki, ketangkasan, ketinggian

### Abstract

*Anthropometric (height) and physical fitness factors (leg strength, speed and agility) are among the contributing factors that influence the achievement of a basketball player. This ex post-facto study aimed to assess the relationship between height, leg strength, speed, and agility of male basketball players under 18-year in Sabah. A total of 144 players who participated in the Sabah Schools Sports Council 2020 Championship were recruited as subjects of the study. The physical fitness test instruments used were the Standing Long Jump Test, 30-metre Sprint Test, and 10-metre Shuttle Run to assess the leg strength, speed and agility, respectively. The subject's physical height was measured in centimetres using a measuring tape. The findings showed that there was a significant relationship between height and speed ( $r_s = -.199, p = .017$ ), as well as speed and agility ( $r_s = .359, p < .000$ ) among male basketball players. However, the relationship of height- leg strength ( $r_s = .066, p = .431$ ), leg strength-speed ( $r_s = .159, p = .056$ ), and leg strength-agility ( $r_s = .074, p = .379$ ) male basketball players were insignificant. In conclusion, the speed and agility levels of male basketball players are parallel, and higher physical height does not increase a person's running speed. Therefore, the outcome of the study might assist*

*basketball coaches in schools to design training programs based on the height, leg strength, speed, and agility of the player.*

**Keywords:** *agility, height, length strength, speed*

## PENGENALAN

Prestasi seseorang pemain bola keranjang dalam sesuatu pertandingan sering kali dikaitkan dengan faktor antropometrik dan kecergasan fizikal atlit tersebut. Gabungan kedua-dua faktor ini menghasilkan seorang pemain bola keranjang yang boleh bermain dengan baik dan konsisten (Nikolaidis, Afonso & Busko, 2015). Kajian-kajian terdahulu menunjukkan bahawa faktor antropometrik iaitu ketinggian dan komponen kecergasan fizikal pemain iaitu kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan adalah merupakan antara faktor asas dalam membentuk pemain bola keranjang yang baik dan berdaya saing (Alogaili, Marinescu & Hisham, 2018; Garcia-Gil, Torres-Unda, Esain, Duñabeitia, Gil, Gil, Garcia-Gil, Torres-Unda, Esain, Duñabeitia, Gil, Gil & Irazusta, 2018; Pion, Segers, Fransen, Debuyck, Deprez, Haerens & Lenoir, 2015). Dapatan ini disokong oleh Arede, Esteves, Ferreira, Sampaio dan Leite (2019) dan Köklü, Alemdaroğlu, Koçak, Erol dan Findikoğlu (2011) yang menyatakan bahawa pencapaian terbaik dalam sukan bola keranjang adalah dipengaruhi oleh keupayaan seseorang pemain meningkatkan aspek kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan selain daripada ketinggian fizikal mereka.

Ketinggian dan kecergasan fizikal seseorang pemain bola keranjang adalah saling berkait rapat antara satu sama lain dalam membentuk keupayaan biomotor semasa pertandingan (Küçük, Doğan & Taşmektepligil, 2014). Oleh demikian, maklumat berkaitan ketinggian dan kecergasan fizikal pemain adalah penting untuk seseorang jurulatih dalam melakukan persiapan pemain dan merangka corak permainan pasukan bagi menyertai sesuatu kejohanan. Sukan bola keranjang merupakan permainan berintensiti tinggi. Kekuatan kaki adalah penting pada setiap pemain semasa melakukan lompatan untuk menyambut bola dan menjaringkan gol. Kekuatan kaki yang baik khususnya yang melibatkan otot *gastrocnemius* (*calf muscle*) dan *Soleus* (Knapik, LaTulip, Salata, Voos & Liu, 2019) pemain bola keranjang yang menjadi faktor penting dalam pencapaian pasukan bola keranjang (Oliveira, Gantois, Faro, Duarte do Nascimento, Paes, Fortes & Batista, 2018; Pehar et al., 2017).

Pada masa yang sama, aspek kelajuan turut dititikberatkan dalam kalangan pemain bola keranjang. Pemain yang memiliki kelajuan tinggi lebih berpeluang untuk diberikan posisi yang baik. Kelebihan tersebut membolehkan seseorang pemain merancang strategi dan membuat keputusan dalam permainan dengan pantas.

Ketangkasan juga perlu diberi perhatian dalam sukan bola keranjang. Ketangkasan adalah kemampuan seseorang pemain menukar arah semasa larian. Kajian Versic, Pehar, Modric, Pavlinovic, Spasic, Uljevic & Sekulic (2021) mendapati asas kekuatan utama pasukan bola keranjang adalah penguasaan ketangkasan yang baik dalam kalangan pemainnya. Merancang strategi untuk menghasilkan jaringan memerlukan ketangkasan yang tinggi dalam kalangan pemain bola keranjang. Oleh itu, kajian untuk menilai hubungan antara ketinggian, kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan pemain dalam sukan bola keranjang adalah satu keperluan. Dapatan kajian ini dapat digunakan oleh jurulatih sebagai rujukan asas dalam merangka strategi dan menyediakan periodisasi latihan mengikut tahap komponen kecergasan fizikal dan ketinggian pemain. Hubungan antropometrik iaitu tinggi pemain dengan tiga komponen kecergasan fizikal merupakan aspek yang penting untuk membentuk pemain bola keranjang mencapai tahap prestasi yang baik (Pion et al., 2015). Oleh itu, kajian ini memudahkan jurulatih memberikan penekanan komponen kecergasan fizikal berdasarkan kepada ketinggian pemain semasa latihan.

## **METODOLOGI**

### **Reka Bentuk dan Subjek Kajian**

Kajian ini telah menggunakan reka bentuk *ex post-facto* untuk menguji hubungan antara pembolehubah-pembolehubah tidak bersandar (Thomas & Nelson, 2001) iaitu ketinggian dan tiga komponen kecergasan fizikal (kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan) seseorang pemain bola keranjang. Subjek kajian direkrut daripada sekumpulan pemain bola keranjang lelaki berumur bawah 18 tahun. Mereka terdiri daripada 144 orang pemain yang menyertai Kejohanan Bola Keranjang Peringkat Negeri Sabah anjuran Majlis Sukan Sekolah-Sekolah Sabah yang telah berlangsung pada 3 hingga 7 Februari 2020.

### **Instrumen**

Instrumen yang digunakan untuk menguji komponen kecergasan fizikal subjek dalam kajian ini adalah berdasarkan Program Pusat Latihan Intensif Bola Keranjang Australia (Hoare, 2000). Penilaian kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan, masing-masing diuji menggunakan Ujian Lompat Jauh Berdiri (Delextrat and Cohen, 2009; Garcia-Gil et al., 2018), Ujian Lari Pecut 30 meter (Alogaili et al., 2018) dan Ujian Lari Ulang-Alik 10 meter (Köklü et al., 2011). Ketinggian fizikal pemain diukur menggunakan pita pengukur dalam unit sentimeter (cm).

### **Prosedur Kajian**

Kebenaran kajian untuk menjalankan kajian daripada Fakulti Psikologi dan Pendidikan (FPP) sebelum memulakan kajian (UMS/FPP6.4/600-3/7). Surat kebenaran diberikan kepada semua penjaga subjek kajian. Kajian dijalankan dua hari sebelum pertandingan bermula di gelanggang latihan masing-masing. Prosedur kajian dimulakan dengan Ujian Lompat Jauh Berdiri. Subjek diarahkan berdiri di belakang satu garisan permulaan yang telah ditetapkan. Mereka dikehendaki membengkok lutut, menghayun tangan dan melompat ke hadapan dengan sepenuh tenaga. Sebanyak tiga kali ulangan lompatan dilakukan dan jarak terbaik direkodkan. Sela masa di antara setiap lompatan ialah dua minit. Setelah selesai Ujian Lompat Jaun Berdiri, subjek diberi masa 30 minit untuk berehat.

Seterusnya ialah Ujian Lari Pecut 30 meter pada permukaan rata. Jarak 30 meter dari garisan permulaan diletakkan kon sebagai tanda. Bermula dari garisan tersebut, subjek diarahkan melakukan larian pecut. Ujian ini diulang sebanyak tiga kali dalam sela masa lima minit. Catatan masa terpantas diambil. Masa rehat selama 30 minit juga diberikan sebelum memulakan ujian berikutnya.

Ujian kecergasan fizikal terakhir ialah Ujian Lari Ulang-Alik 10 meter pada permukaan rata. Jarak 10 meter dari garisan permulaan ditanda dengan kon. Subjek dikehendaki berlari dari garisan permulaan sehingga tiba di kon tersebut dan mesti menyentuh lantai sebelum berpatah balik. Ujian ini dijalankan sebanyak dua kali pada sela masa lima minit dengan catatan masa terbaik diambil.

Sela masa yang seragam di antara setiap ulangan ketiga-tiga ujian dan masa rehat 30 minit (Bogdanis et al. , 2007) sebelum memulakan ujian kecergasan fizikal seterusnya diberikan bagi memastikan faktor kepenatan dan kesediaan subjek adalah minima. Pendekatan ini meningkatkan kebolehpercayaan keputusan bagi setiap penilaian yang dijalankan.

Kemudian, ketinggian fizikal kesemua subjek diukur oleh seorang penyelidik yang sama untuk memastikan teknik pengukurannya adalah konsisten. Ia juga dijadikan pengukuran terakhir untuk mengurangkan bias penilaian daripada penyelidik atau subjek kajian terhadap semua ujian komponen kecergasan fizikal.

### **Analisis data**

Data dianalisis menggunakan perisian SPSS versi 25. Taburan kenormalan data disahkan menggunakan ujian Kolmogorov-Smirnov. Ujian korelasi ditadbir untuk mengkaji hubungan antara ketinggian, kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan dalam kalangan pemain bola keranjang remaja lelaki. Nilai-*p* kurang daripada .05 ditetapkan sebagai aras keertian untuk kesemua pengukuran.

## DAPATAN KAJIAN

Keputusan ujian Kolmogorov-Smirnov mengesahkan bahawa semua data yang diukur bertaburan secara tidak normal ( $p < .05$ ). Oleh itu, ujian statistik bukan parametrik dijalankan pada semua pembolehubah yang dikaji. Median ketinggian, kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan subjek adalah masing-masing 172 cm, julat antara kuartil (JAK), 7 cm (min,  $172.8 \pm 4.56$  cm), 190 meter, JAK, 26.75 meter (min,  $193.81 \pm 19.73$  meter), 6.13 saat, JAK, 1.78 saat (min,  $.017 \pm 1.25$  saat) dan 8.32 saat, JAK, 8.32 saat (min,  $8.57 \pm 1.7$  saat).

Keputusan kajian menunjukkan hubungan di antara ketinggian dan kelajuan dalam kalangan pemain bola keranjang adalah songsang pada aras keertian kurang daripada .05. Walau bagaimanapun, hubungan tersebut adalah lemah. Hubungan positif yang signifikan diperoleh di antara kelajuan dan ketangkasan pemain bola keranjang dengan nilai pekali korelasi Spearman,  $r_s(142) = .359$ . Sementara itu, hubungan di antara ketinggian dan kekuatan kaki, kekuatan kaki dan kelajuan, serta kekuatan kaki dan ketangkasan pemain bola keranjang lelaki adalah tidak signifikan (Jadual 1).

**Jadual 1.** Hubungan antara tinggi, kelajuan, ketangkasan dan kekuatan kaki pemain bola keranjang

Hubungan	$r_s$	$p$
Ketinggian-Kekuatan kaki	.066	.431
Ketinggian-Kelajuan	-.199	.017*
Ketinggian-Ketangkasan	-.084	.319
Kekuatan kaki-Kelajuan	-.159	.056
Kekuatan kaki-Ketangkasan	-.074	.379
Kelajuan-Ketangkasan	.359	<.000*

\*signifikan pada aras keertian 0.05 ( $p < .05$ )

$r_s$  = pekali korelasi Spearman

## PERBINCANGAN

Kajian ini bertujuan untuk menilai hubungan antara ketinggian dan tiga komponen kecergasan fizikal seseorang pemain bola keranjang. Berdasarkan pada dapatan kajian ini, semakin tinggi seseorang pemain bola keranjang, semakin berkurang kelajuan pemain tersebut. Perkara ini berkemungkinan adalah dipengaruhi oleh kedudukan dan posisi pemain dalam permainan.

Secara asasnya, pemain dikategorikan pada tiga posisi iaitu tengah (*centre*), hadapan (*forward*) dan pengawal (*guard*) (Sekulic, Sisic, Spasic, Uljevic, Krolo & Sattler, 2017). Setiap posisi memerlukan pemain yang mempunyai ketinggian dan tahap kecergasan fizikal berbeza (Ferioli, Rampinini, Bosio, La Torre, Azzolini & Coutts, 2018). Pemain tengah kebiasaannya lebih tinggi dan berat berbanding dengan pemain di posisi lain (Alejandro, Santiago, Gerardo, Carlos & Vicente, 2015). Faktor antropometrik ini bersesuaian dengan peranan bertahan seseorang pemain tengah yang perlu menggunakan kelebihan fizikal untuk menghadang pemain hadapan lawan yang melakukan serangan. Semasa menyerang pula, pemain posisi ini akan berada di tengah dan bersedia untuk menghantar bola dan menjaringkan bola. Manakala, ketinggian dan berat badan pemain posisi hadapan dan pengawal adalah lebih rendah dan ringan berbanding pemain tengah (Alejandro et al., 2015). Perkara ini adalah sesuai dengan peranan mereka sebagai perancang dan lebih banyak terlibat dalam larian yang memerlukan kepantasan dan tahap pecutan tinggi. Ukuran antropometrik sedemikian membolehkan pemain-pemain pada kedua-dua posisi tersebut bergerak laju ke setiap sudut gelanggang semasa menyerang. Kajian terdahulu melaporkan bahawa ketinggian dan berat pemain posisi tengah adalah lebih tinggi berbanding pemain posisi lain (Alejandro et al., 2015). Hal ini selaras dengan penemuan oleh Ferioli et al. (2018) yang menerangkan bahawa pemain bola keranjang di posisi berbeza mempunyai ketinggian dan kecergasan fizikal berlainan.

Hasil analisis juga mendapati kelajuan seseorang pemain bola keranjang adalah berkadar terus dengan ketangkasannya. Dapatan ini selari dengan laporan kajian-kajian terdahulu (Alogaili et al., 2018; Cui, Liu, Bao, Liu, Zhang & Gómez, 2019; Pion et al., 2015). Permainan bola keranjang

merupakan satu sukan berintensiti tinggi yang memerlukan tahap kelajuan dan ketangkasan yang baik. Komponen kelajuan dan ketangkasan adalah saling berkait. Komponen kelajuan akan bertukar ke komponen ketangkasan apabila pemain yang sedang berlari, berhenti secara drastik, lalu menukar arah larian. Kedua-dua komponen kecergasan fizikal ini penting dalam permainan bola keranjang kerana terdapat banyak strategi dan teknik seperti menggelecek, melontar, mengawal dan mendapatkan bola daripada rakan sepasukan memerlukan tahap kelajuan dan ketangkasan yang tinggi di setiap posisi dan sisi gelanggang. Gabungan komponen kelajuan dan ketangkasan mampu membentuk kelajuan yang maksimum (Bompa & Carrera, 2005). Pasukan yang dapat menguasai aspek ini juga mempunyai peluang lebih baik untuk mendapatkan jaringan, seterusnya menguasai permainan (Abdelkrim, Chaouachi, Chamari, Chtara & Castagna, 2010).

Sementara itu, kajian ini mendedahkan bahawa tiada hubungan di antara ketinggian dan ketangkasan dalam kalangan pemain bola keranjang. Tahap ketangkasan seseorang pemain dalam permainan bola keranjang adalah bergantung pada aspek latihan yang telah dijalani. Ketangkasan adalah kemahiran, kebolehan dan keupayaan seseorang pemain untuk bergerak dalam pergerakan yang tinggi dan mengubah arah pergerakan posisi tubuh dengan pantas dan tepat (Sisic, Jelacic, Pehar, Spasic & Sekulic, 2016). Ketangkasan dipengaruhi oleh kekuatan, kelajuan, keseimbangan, kemahiran dan koordinasi (Cengizel, Cengizel & Öz, 2020).

Begitu juga dengan hubungan di antara ketinggian dan kekuatan kaki pemain yang didapati tidak signifikan. Kekuatan kaki boleh dipertingkatkan melalui latihan lompatan polimetrik (Arede, Esteves, Ferreira, Sampaio & Leite, 2019). Oleh itu, ketinggian pemain bola keranjang bukanlah menentukan kekuatan kaki pemain.

Keputusan kajian ini turut mendapati komponen kekuatan kaki tiada hubungan bererti dengan komponen kelajuan dan ketangkasan. Secara relatifnya, kekuatan kaki dengan kelajuan dan ketangkasan adalah dua aspek kecergasan yang berlainan. Kelajuan dan ketangkasan adalah melibatkan aspek pecutan semasa berlari, walhal kekuatan kaki adalah daya momentum kaki untuk melompat (Bompa & Carrera, 2005). Hasil kajian ini memperjelaskan bahawa seseorang pemain bola keranjang mempunyai tahap kelajuan dan ketangkasan yang tinggi, tidak semestinya pemain tersebut mempunyai kekuatan kaki yang baik. Ini kerana daya kekuatan otot atau keupayaan biomotor untuk kelajuan dan ketangkasan adalah berlainan daripada kekuatan kaki. Kekuatan kaki pemain bola keranjang bergantung pada kuasa eksplosif kaki seseorang (Ghițescu, Tudor & Moanță, 2014).

## **KESIMPULAN**

Secara kesimpulannya, tahap kelajuan dan ketangkasan pemain bola keranjang lelaki adalah seiring, pemain dengan ketinggian lebih rendah adalah lebih laju berlari dan sebaliknya. Justeru, dapatan ini boleh dijadikan rujukan asas para jurulatih bola keranjang sekolah-sekolah di Sabah dalam mengenalpasti posisi bersesuaian dan periodisasi latihan untuk setiap pemain berdasarkan faktor ketinggian, kekuatan kaki, kelajuan dan ketangkasan.



## RUJUKAN

- Abdelkrim, N. Ben, Chaouachi, A., Chamari, K., Chtara, M., & Castagna, C. (2010). Positional role and competitive-level differences in elite-level men's basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(5), 1346–1355. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181cf7510>
- Alejandro, V., Santiago, S., Gerardo, V. J., Carlos, M. J., & Vicente, G. T. (2015). Anthropometric characteristics of Spanish professional basketball players. *Journal of Human Kinetics*, 46(1), 99–106. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0038>
- Alogaili, W., Marinescu, G., & Hisham, H. (2018). The Relationship Between Certain Fitness Components and Anthropometry In Basketball Defence For Juniors. *Discobolul - Physical Education, Sport & Kinotherapy Journal*, 54(1), 35–40.
- Anne Delextrat, D. C. (2004). Strength, Power, Speed and Agility of Women Basketball Players According Playing Position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(7), 1974–1981.
- Arede, J., Esteves, P., Ferreira, A. P., Sampaio, J., & Leite, N. (2019). Jump higher, run faster: effects of diversified sport participation on talent identification and selection in youth basketball. *Journal of Sports Sciences*, 37(19), 2220–2227. Retrieved from <http://10.0.4.56/02640414.2019.1626114>
- Bogdanis, G. C., Ziagos, V., Anastasiadis, M., & Maridaki, M. (2007). Effects of two different short-term training programs on the physical and technical abilities of adolescent basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(2), 79–88. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.007>
- Cengizel, E., Cengizel, Ç., & Öz, E. (2020). Effects of 4-month basketball training on speed, agility and jumping in youth basketball players. *African Educational Research Journal*, 8(2), 417–421. <https://doi.org/https://doi.org/10.30918/aerj.82.20.089>
- Cui, Y., Liu, F., Bao, D., Liu, H., Zhang, S., & Gómez, M.-Á. (2019). Key anthropometric and physical determinants for different playing positions during national basketball association draft combine test. *Frontiers in Psychology*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02359>
- Ferrioli, D., Rampinini, E., Bosio, A., La Torre, A., Azzolini, M., & Coutts, A. J. (2018). The physical profile of adult male basketball players: Differences between competitive levels and playing positions. *Journal of Sports Sciences*, 36(22), 2567–2574. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1469241>
- Garcia-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, S. M., Gil, J., Garcia-Gil, M., Torres-Unda, J., Esain, I., Duñabeitia, I., Gil, S.M., Gil, J., Irazusta, J. (2018). Anthropometric Parameters, Age, and Agility as Performance Predictors in Elite Female Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(6), 1723–1730. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002043>
- Ghișescu, I. G., Tudor, V., & Moanță, A. D. (2014). Study on the Development of Vertical Jumping Force in U18 Junior Basketball Players. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 117(2), 55–59. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.178>
- Hoare, D. G. (2000). Predicting success in junior elite basketball players—the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3(4), 391–405.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2015). *Research methods in physical activity*. Human kinetics.
- Knapik, D., LaTulip, S., Salata, M., Voos, J., & Liu, R. (2019). Impact of Routine Gastrocnemius Stretching on Ankle Dorsiflexion Flexibility and Injury Rates in High School Basketball Athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7, 232596711983677. <https://doi.org/10.1177/2325967119836774>
- Köklü, Y., Alemdaroğlu, U., Koçak, F. Ü., Erol, A. E., & Findikoğlu, G. (2011). Comparison of chosen physical fitness characteristics of Turkish professional basketball players by division and playing position. *Journal of Human Kinetics*, 30(1), 99–106. <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0077-y>
- Küçük, H., Doğan, E., & Taşmektepligil, M. Y. (2014). The Comparison of Selected Physiological of Basketball Players According to Their Playing Positions. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(7), 32–41. <https://doi.org/10.9775/kausbed.2014.005>
- Nalbant, Ö. (2018). The Effect of Suspension Workout on Agility and Forces Performance in Elite Basketball Players. *Journal of Education and Training Studies*, 6(6), 128. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i6.3257>
- Nikolaidis, P. T., Afonso, J., & Busko, K. (2015). Differences in anthropometry, somatotype, body composition and physiological characteristics of female volleyball players by competition level. *Sport Sciences for Health*, 11(1), 29–35. <https://doi.org/10.1007/s11332-014-0196-7>
- Oliveira, G., Gantois, P., Faro, H., Duarte do Nascimento, P. H., Paes, P., Fortes, L., & Batista, G. (2018). Vertical jump and handgrip strength in basketball athletes by playing position and performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(1), 132–137. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.01017>
- Pehar, M., Sekulic, D., Sisic, N., Spasic, M., Uljevic, O., Krolo, A., ... Sattler, T. (2017). Evaluation of different jumping tests in defining position-specific & performance-level differences in high level basketball players. *Biology of Sport*, 34. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.67122>

- Pion, J., Segers, V., Franssen, J., Debuyck, G., Deprez, D., Haerens, L., Lenoir, M. (2015). Generic anthropometric and performance characteristics among elite adolescent boys in nine different sports. *European Journal of Sport Science*, 15(5), 357–366. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.944875>
- Sekulic, D., Pehar, M., Krolo, A., Spasic, M., Uljevic, O., Calleja-González, J., & Sattler, T. (2017). Evaluation of basketball-specific agility: applicability of preplanned and nonplanned agility performances for differentiating playing positions and playing levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(8), 2278–2288. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001646>
- Sisic, N., Jelicic, M., Pehar, M., Spasic, M., & Sekulic, D. (2016). Agility performance in high-level junior basketball players: the predictive value of anthropometrics and power qualities. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(7–8), 884–893.
- Versic, S., Pehar, M., Modric, T., Pavlinovic, V., Spasic, M., Uljevic, O., ... Sekulic, D. (2021). Bilateral symmetry of jumping and agility in professional basketball players: Differentiating performance levels and playing positions. *Symmetry*, 13(8), 12–22. <https://doi.org/10.3390/sym13081316>

□ Yaw Teck Hing  
Fakulti Psikologi dan Pendidikan,  
Universiti Malaysia Sabah,  
Sabah, Malaysia  
Email: [teckhingyaw@gmail.com](mailto:teckhingyaw@gmail.com)