



Kesan kombinasi latihan AHI (*Aerobic High Intensity*) serta SEP (*Speed Endurance Production*) dan kombinasi latihan AMI (*Aerobic Mod Intensity*) serta SEM (*Speed Endurance Maintenance*) terhadap prestasi daya tahan kardiovaskular dan ketangkasan pemain bola sepak

Kamarudin, Kamarul Dinis^{1*}, Abd Karim, Zulakbal² & Azizuddin Khan, Thariq Khan³

^{1,2,3}Fakulti Sains Sukan dan Kejurulatihan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, MALAYSIA

*Corresponding Author: kamaruldinis55@gmail.com

To Cite This Article:

Kamarudin, K. D. ., Abd Karim, Z. ., & Azizuddin Khan, T. K. . Kesan kombinasi latihan AHI (*Aerobic High Intensity*) serta SEP (*Speed Endurance Production*) dan kombinasi latihan AMI (*Aerobic Mod Intensity*) serta SEM (*Speed Endurance Maintenance*) terhadap prestasi daya tahan kardiovaskular dan ketangkasan pemain bola sepak. *Fitness, Performance and Health Journal*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.53797/fphj.v1i1.1.2022>

Abstract: Kajian ini dijalankan bertujuan untuk melihat kesan kombinasi latihan serangan-bertahan terhadap prestasi daya tahan kardiovaskular dan ketangkasan mengubah arah bagi pasukan pemain bola sepak Presiden Negeri Sembilan sepanjang musim 2020. Seramai 36 orang pemain yang dipilih secara persampelan bertujuan dibahagikan kepada 3 kumpulan yang terdiri daripada kumpulan intervensi A (n = 12) yang menjalani latihan AHI (*Aerobic High Intensity*) serta SEP (*Speed Endurance Production*). Manakala kumpulan intervensi B (n = 12) menjalani latihan AMI (*Aerobic Mod Intensity*) dan SEM (*Speed Endurance Maintenance*) dan kumpulan kawalan (n = 12) menjalani rutin latihan biasa pasukan. Ujian pra dan pasca dijalankan untuk menentukan kesan intervensi selama 6 minggu. Prestasi daya tahan kardiovaskular diukur menggunakan ujian MSRT (*Multi Shuttle Run Test*), manakala prestasi ketangkasan diukur menggunakan ujian BAT (*Balsom Agility Test*). Analisis statistik *Repeated Measure* MANOVA digunakan untuk menganalisis data. Hasil dapatan kajian menunjukkan tiada perbezaan signifikan ($p > 0.05$) bagi kesemua kumpulan (AHI/SEP, AMI/SEM, kawalan) semasa ujian pra terhadap daya tahan kardiovaskular dan ketangkasan. Walaubagaimanapun, kedua-dua kumpulan intervensi AHI/SEP dan AMI/SEM menunjukkan peningkatan prestasi yang signifikan ($p > 0.05$) terhadap daya tahan kardiovaskular dan ketangkasan berbanding kumpulan kawalan semasa ujian pasca. Tiada perbezaan yang signifikan ($p > 0.05$) yang ditunjukkan antara kedua-dua kumpulan intervensi semasa ujian pasca. Kesimpulannya, intensiti AHI dan AMI adalah relevan untuk meningkatkan daya tahan kardiovaskular manakala intensiti SEP dan SEM adalah relevan untuk digunakan bagi meningkatkan pergerakan kepantasan mengubah arah. Kedua-dua jenis intervensi AHI/SEP dan AMI/SEM sesuai digunakan sebagai latihan yang berintensiti tinggi dalam meningkatkan komponen kecergasan daya tahan kardiovaskular serta ketangkasan mengubah arah terhadap pemain bola sepak.

Kata kunci: Daya tahan kardiovaskular, ketangkasan mengubah arah, latihan serangan-bertahan.

1. PENGENALAN

Pasukan bolasepak Negeri Sembilan telah memasuki perlawanan akhir sebanyak empat kali iaitu pada tahun 1993, 2001, 2002 dan akhir sekali pada tahun 2012. Sehingga kini hampir lapan tahun mereka tidak pernah menjejakkan kaki ke perlawanan akhir malah untuk memasuki peringkat kalah mati seolah-olah terlalu sukar buat mereka. Antara kemungkinan faktor yang dikenalpasti jurulatih adalah penambahbaikan dari segi corak permainan dan kecergasan

pemain. Faktor ini selari dengan cadangan (Cross, Berger, Sherman, Verheijen & Williams, 2013) untuk menggabungkan sistem permainan berpasukan moden iaitu *ball possession* (BP), *ball possession opponent* (BPO), *transition BP to BPO* dan *transition BPO to BP*. Walaubagaimanapun, kaedah yang dicadangkan ini memerlukan kecergasan dari aspek kardiovaskular dan ketangkasan.

Manakala, Liu, Gomez, Lago-Peñas and Sampaio (2015) dalam kajian yang telah dijalankan menunjukkan perubahan corak permainan secara kumulatif pada peringkat kumpulan iaitu, *ball possession* (+11%), *short passes* (+12%) dan *average penetration passes* (+12%), iainya jelas memberi kesan positif kepada kebarangkalian untuk menang. Sementara kemahiran *crossing* dan *dribbling* menunjukkan kesan yang negatif (-29% dan -12%). Secara keseluruhan pasukan yang memasuki peringkat suku akhir, berjaya menghasilkan *ball possession* (+14%), *short passes* (+15%) dan *average penetration passes* (+13%) yang memberi kesan terhadap kemungkinan memenangi perlawanan akhir. Berdasarkan kajian lepas di atas, latihan permainan secara dalam kumpulan dan pada intensiti latihan yang berbeza berkemungkinan besar boleh menjadi aspek penting bagi meningkatkan pencapaian pemain pasukan bolasepak Negeri Sembilan.

Oleh yang demikian, kajian ini dijalankan bertujuan untuk melihat salah satu cara yang boleh meningkatkan kembali prestasi permainan pemain pasukan Presiden Negeri Sembilan pada ketika ini, iaitu melalui latihan serangan dan bertahan atau *transition ball possession to ball possession opponent* (BP-BPO) yang berkesan menggunakan kaedah intensiti berbeza. Hasil dari kajian dijangkakan dapat membuktikan bahawa latihan berbeza mampu untuk meningkatkan prestasi kardiovaskular dan ketangkasan di kalangan pemain Presiden Negeri Sembilan secara khususnya untuk lebih kompetitif daripada pemain pasukan lain secara amnya.

2. METODOLOGI KAJIAN

2.1 Reka bentuk kajian

Dengan menggunakan reka bentuk kajian eksperimental, kajian ini dijalankan melalui pembahagian peserta kepada dua kumpulan intervensi dan satu kumpulan kawalan. Ujian pra dan pasca dijalankan kepada ketiga-tiga kumpulan sebelum dan selepas menerima intervensi selama 6 minggu untuk mengukur prestasi daya tahan kardiovaskular yang diukur melalui *Multi Shuttle Run Test* (MRST) dan ketangkasan yang diukur melalui *Balsom Agility Test* (BAT).

2.2 Peserta kajian

Seramai 36 orang pemain bola sepak pasukan Piala Presiden Negeri Sembilan terlibat dalam kajian ini. Peserta dibahagikan kepada dua kumpulan intervensi A dan B iaitu kumpulan A adalah AHI/SEP ($n = 12$) dan kumpulan B adalah AMI/SEM ($n = 12$), kedua-dua kumpulan tersebut menerima intervensi selama 6 minggu, manakala kumpulan kawalan ($n = 12$) pula menjalani program latihan sedia ada pasukan seperti biasa.

2.3 Intervensi latihan

Bagi mengenalpasti kesan intervensi latihan terhadap daya tahan kardiovaskular, kumpulan intervensi A menjalani latihan serangan-bertahan dengan intensiti (*Aerobic High Intensity*) dan kumpulan intervensi B menjalani latihan menggunakan intensiti (*Aerobic Mod Intensity*). Manakala untuk mengenalpasti kesan intervensi latihan terhadap keupayaan ketangkasan mengubah arah pula, kumpulan intervensi A menjalani latihan dengan intensiti (*Speed*

Endurance Production) manakala kumpulan intervensi B menjalani latihan dengan intensiti (*Speed Endurance Maintenance*).

Latihan yang diberikan adalah bertujuan untuk melihat sejauh mana ia dapat memberi kesan terhadap ketahanan kardiovaskular dan ketangkasan mengubah arah semasa melakukan serangan dan semasa bertahan.

2.4 Prosedur kajian

2.4.1 Prosedur AHI/SEP

Latihan SSG intensiti AHI dimainkan 1v1. Kawasan permainan adalah 40m x 20m dan memiliki empat gol di setiap bahagian. Pemain yang memiliki bola dikategorikan sebagai pemain menyerang manakala pemain yang tidak memiliki bola dikategorikan sebagai bertahan. Pemain akan cuba sedaya upaya untuk menjaringkan gol dan pemain lain akan bertahan dari dijaringkan gol.

Sekiranya pemain yang bertahan berjaya memenangi bola dari pemain yang memiliki bola tersebut, maka pemain itu dikategorikan sebagai menyerang dan pemain yang hilang bola tersebut akan dikira bertahan. Transisi latihan ini juga mengadaptasikan BP-BPO dan BPO-BP dalam AHI. Skor dikira daripada pemain yang banyak melakukan jaringan gol dalam tempoh durasi latihan.

Jadual 1 Jadual Intervensi AHI

Intervensi latihan AHI	Ulangan	Masa kerja	Rehat	Rehat antara set
Minggu 1	4	1 minit	2 minit	4 minit
Minggu 2	4	1.5 minit	1.5 minit	4 minit
Minggu 3	4	2 minit	1 minit	4 minit
Minggu 4	6	1 minit	2 minit	4 minit
Minggu 5	6	1.5 minit	1.5 minit	4 minit
Minggu 6	6	2 minit	1 minit	4 minit

Latihan SSG intensiti SEP dimainkan 1v1. Kawasan permainan adalah 20m x 10m dan memiliki enam gol keseluruhan dan tiga gol di setiap bahagian. Pemain yang memiliki bola dikategorikan sebagai pemain menyerang manakala pemain yang tidak memiliki bola dikategorikan sebagai bertahan. Transisi latihan SEP ini juga mengadaptasikan BP-BPO dan BPO-BP dalam AHI dan AMI.

Dalam fasa ini pemain akan lebih memerlukan kepantasan pecutan dan pelbagai pergerakan mengubah arah dengan cepat juga akan berlaku kerana untuk mengelak dari pemain yang memiliki bola menjaringkan gol. Dalam aktiviti ini, dengan kadar durasi yang singkat, kedua-dua pemain perlu membuat keputusan yang cepat dan terbaik bagi menghalang dari cubaan menjaringkan gol.

Jadual 2 Jadual Intervensi SEP

Intervensi latihan SEP	Ulangan	Masa kerja	Rehat	Rehat antara set
Minggu 1	6	45 saat	1 minit	1.5 Minit
Minggu 2	6	45 saat	1 Minit	1.5 Minit
Minggu 3	6	1 minit	1.5 Minit	1.5 Minit
Minggu 4	8	1 minit	1.5 Minit	1.5 Minit
Minggu 5	8	1 minit	1.5 Minit	1.5 Minit
Minggu 6	8	1.5 minit	2 Minit	2 Minit

2.4.2 Prosedur AMI/SEM

Latihan SSG intensiti AMI dimainkan 2v2. Kawasan permainan adalah 30m x 15m dan memiliki dua gol di setiap bahagian. Pasukan yang memiliki bola dikategorikan sebagai pasukan menyerang manakala pasukan yang tidak memiliki bola dikategorikan sebagai bertahan. Sekiranya pasukan yang bertahan berjaya memenangi bola dari pasukan yang memiliki bola tersebut, maka pasukan itu dikategorikan sebagai menyerang dan pasukan yang hilang bola tersebut akan dikira bertahan.

Jadual 3 Intervensi AMI

Intervensi latihan AMI	Ulangan	Masa kerja	Rehat	Rehat antara set
Minggu 1	4	1.5 Minit	2 Minit	2 Minit
Minggu 2	4	2 Minit	1.5 Minit	2 Minit
Minggu 3	4	2.5 Minit	1 Minit	2 Minit
Minggu 4	6	1.5 Minit	2.5 Minit	2 Minit
Minggu 5	6	2 Minit	2 Minit	2 Minit
Minggu 6	6	2.5 Minit	1.5 Minit	2 Minit

Latihan SSG intensiti SEM dimainkan 2v2. Kawasan permainan adalah 30m x 15m dan memiliki empat gol keseluruhan dan dua gol di setiap bahagian. Transisi latihan SEM ini juga mengadaptasikan BP-BPO dan BPO-BP seperti mana di dalam intensiti AHI dan AMI. Dalam situasi 2v2 ini, pasukan yang memiliki bola iaitu pasukan menyerang akan lebih memanipulasikan masa dan pengawalan kawasan untuk mencari peluang menjaringkan gol.

Jadual 4 Intervensi SEM

Intervensi latihan SEM	Ulangan	Masa kerja	Rehat	Rehat antara set
Minggu 1	6	45 saat	1 Minit	1.5 Minit
Minggu 2	6	1 Minit	1.5 Minit	2 Minit
Minggu 3	6	1.5 Minit	2 Minit	2.5 Minit
Minggu 4	8	1 Minit	1.5 Minit	2 Minit
Minggu 5	8	1.5 Minit	2 Minit	2.5 Minit
Minggu 6	8	2 Minit	2.5 Minit	3 Minit

2.4.3 Ujian daya tahan Kardiovaskular

Bagi menilai keberkesanan latihan AHI dan AMI, pemain akan diuji dengan ujian daya tahan kardiovaskular melalui bateri ujian *Multi Shuttle Run Test* (MSRT). Dalam ujian ini, pemain perlu berdiri dibelakang garisan permulaan dan melakukan larian ke garisan penamat yang berjarak 20 meter apabila isyarat 'beep' dibunyikan. Peserta perlu sampai ke garisan penamat sebelum bunyi 'beep' seterusnya dibunyikan, apabila bunyi 'beep' seterusnya dibunyikan, peserta perlu melakukan larian semula ke garisan permulaan. Larian diulang sehingga peserta gagal mengikut rentak bunyi 'beep'. Bunyi 'beep' akan semakin pantas selari dengan peningkatan level larian.

2.4.4 Ujian Ketangkasan

Menurut Balsom (Balsom et al., 1994) dalam penelitiannya menyatakan bahawa pergerakan pecutan dan mengubah arah secara tiba-tiba akan emmberi kesan terhadap kardiovaskular kerana perlakuan mengubah arah secara akut menggunakan tenaga anaerobik yang cepat dan proses pemulihan yang sangat tinggi. Jovanovic Sporis, Omrcen dan Fiorentini (2011) dalam kajian mereka telah menyatakan *speed, agility, quickness* (SAQ) adalah gabungan yang telah

dicetuskan oleh ujian Balsom. Lloyd, Oliver, Radnor, Rhodes, Faigenbaum and Myer (2015) menyatakan ketangkasan mengubah arah merupakan komponen terpenting dalam permainan bola sepak, manakala Zouhal, Abderrahman, Dupont, Truptin, Le Bris, Le Postec, Sghaeir, Brughelli, Granacher dan Bideau (2019) menyatakan hampir kebanyakan sukan akan melakukan pergerakan yang berkaitan dengan komponen ketangkasan.

Untuk ujian ini, Pemain akan berada di garisan permulaan dengan kedudukan bersedia untuk melakukan larian pecutan di kon A. Pemain akan memecut dari kon A sehingga kon B yang jaraknya 7.5m. Selepas itu dari kon B, pemain akan berpatah balik ke kon C melalui kon A. Pemain akan mengubah arah dari kon B ke kon D dengan melalui semula kon A dan melepasi kon C dengan memecut terus sehingga ke kon D. Dari kon D pemain sekali lagi akan berpatah balik melepasi kon C dan dari kon C pemain akan terus memecut melalui kon B sehingga ke garisan penamat kon E tanpa melalui kon A lagi.

Jarak keseluruhan larian ini adalah 45 meter. Masa yang akan dicatatkan adalah selepas pemain memulakan pecutan melepasi garisan permulaan di kon A dan melepasi garisan penamat di kon E. Setiap peserta akan diberikan dua kali percubaan, masa terpanjang akan diambil kira sebagai prestasi.

3. DAPATAN KAJIAN

Analisis *repeated measure* MANOVA digunakan dalam kajian ini untuk menganalisis kesan latihan *Aerobic High Intensity* (AHI) dan *Aerobic Medium Intensity* (AMI) terhadap pencapaian daya tahan kardiovaskular menggunakan ujian MSRT dan Vo₂max semasa ujian pra dan pasca. Selain itu, latihan *Speed Endurance Production* (SEP) dan *Speed Endurance Maintenance* (SEM) terhadap pencapaian ketangkasan menggunakan ujian Balsom semasa ujian pra dan pasca.

Jadual 5 Analisis *repeated measured* MANOVA antara kumpulan

	Nilai Wilk Lambda	Nilai F	df Hypothesis	df Error	sig	Partial eta squared
Kumpulan	.115	20.163	6.000	62.000	.000	.661

Aras signifikan ditetapkan pada $p < 0.05$

Ujian *repeated measured* MANOVA telah dijalankan bagi mengenalpasti sama ada terdapat perbezaan signifikan antara kumpulan (A, B dan kawalan) terhadap prestasi ujian (MRST, Vo₂Max dan Blasom). Berdasarkan jadual 5, terdapat kesan utama untuk kumpulan yang signifikan, iaitu $F(6,62)=20.163$, $p=0.000$, Wilk'Lambda=.115, partial eta squared=.66.

Jadual 6 Ujian *pairwise comparison* skor pra dan pasca terhadap prestasi daya tahan kardiovaskular antara kumpulan AHI, AMI dan kawalan

Ujian daya tahan kardiovaskular	Ujian	AHI	AMI	Kawalan
MRST (Level)	Pra	14.3±0.30	14.1±0.20	13.3±0.42
	Pasca	14.7±0.33 ^c	14.5±0.32 ^c	13.7±0.37 ^{a,b}
VO ₂ max	Pra	61.6±0.80	60.8±.77	58.0±1.4
	Pasca	62.8±1.1 ^c	62.0±1.0 ^c	59.2±1.3 ^{a,b}

^a= berbeza secara signifikan dari kumpulan AHI, $p < 0.05$

^b= berbeza secara signifikan dari kumpulan AMI, $p < 0.05$

^c= berbeza secara signifikan dari kumpulan kawalan, $p < 0.05$

Hasil dapatan ujian *pairwise comparison* pada jadual 6 menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara ketiga-tiga kumpulan semasa ujian pra. Dapatan pada ujian pasca pula menunjukkan, tiada perbezaan signifikan ($p=.29$) antara kumpulan AHI dan kumpulan AMI. Walaubagaimanapun, terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan AHI ($p=0.00$) dan kumpulan AMI ($p=0.00$) dengan kumpulan kawalan, iaitu skor daya tahan kardiovaskular MSRT kumpulan AHI ($14.77\pm.33$) dan AMI ($14.53\pm.32$) adalah lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan ($13.73\pm.37$).

Dapatan yang sama ditunjukkan bagi skor prestasi daya tahan kardiovaskular Vo_{2max} antara kumpulan AHI, AMI dan kawalan, iaitu tiada perbezaan signifikan antara ketiga-tiga kumpulan semasa ujian pra. Manakala semasa ujian pasca, ujian *pairwise* terhadap Vo_{2max} menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan ($p=.37$) antara kumpulan AHI dan kumpulan AMI. Walaubagaimanapun, terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan AHI ($p=0.00$) dan kumpulan AMI ($p=0.00$) dengan kumpulan kawalan, iaitu skor daya tahan kardiovaskular Vo_{2max} kumpulan AHI (62.89 ± 1.19) dan AMI (62.12 ± 1.01) adalah lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan (59.28 ± 1.32).

Jadual 7 Ujian *pairwise comparison* skor pra dan pasca terhadap prestasi ketangkasan antara kumpulan AHI, AMI dan kawalan

Ujian ketangkasan	Ujian	SEP	SEM	Kawalan
Balsom	Pra	12.02±0.03	12.05±0.04	12.17±0.03
	Pasca	11.98±0.04 ^c	12.00±0.02 ^c	12.10±0.03 ^{a,b}

^a= berbeza secara signifikan dari kumpulan SEP, $p < 0.05$

^b= berbeza secara signifikan dari kumpulan SEM, $p < 0.05$

^c= berbeza secara signifikan dari kumpulan kawalan, $p < 0.05$

Ujian *pairwise comparison* pada jadual 7 terhadap skor ujian Balsom juga menunjukkan tidak terdapat perbezaan signifikan antara kesemua kumpulan semasa ujian pra. Dapatan juga menunjukkan, tidak terdapat perbezaan signifikan ($p=.16$) antara kumpulan SEP dan kumpulan SEM semasa ujian pasca. Walaubagaimanapun, terdapat perbezaan yang signifikan antara kumpulan SEP ($p=0.00$) dan kumpulan SEM ($p=0.00$) dengan kumpulan kawalan, iaitu skor ujian Balsom kumpulan SEP (11.98 ± 0.04) dan SEM (12.00 ± 0.02) adalah lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan (12.10 ± 0.03).

4. DAPATAN DAN KESIMPULAN

Hasil dapatan kajian ini menunjukkan bahawa intervensi latihan serangan-bertahan dengan intensiti (*Aerobic High Intensity*) dan intensiti (*Aerobic Mod Intensity*) memberikan kesan yang signifikan terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskular berbanding kumpulan kawalan. Begitu juga dengan kedua-dua intensiti (*Speed Endurance Production*) dan intensiti (*Speed Endurance Maintenance*) yang juga meningkatkan prestasi ketangkasan pemain berbanding kumpulan kawalan. Dapatan kajian ini menunjukkan gabungan intervensi AHI/SEP serta AMI/SEM berkesan terhadap penambahbaikan daya tahan kardiovaskular dan ketangkasan dalam kalangan pemain bola sepak.

Dapatan kajian ini selari dengan Bujnovsky, Maly, Ford, Sugimoto, Kunzmann, Hank dan Zahalka (2019) yang menyatakan bahawa latihan berasaskan peningkatan daya tahan kardiovaskular dengan intensiti yang tinggi berjaya meningkatkan 28% kadar VO_{2max} . Dalam kajian Tenga, Holme, Ronglan and Bahr (2010) pula menyatakan, peratusan peluang pemain yang bertahan untuk menjaringkan gol adalah sebanyak 2.5% sahaja berbanding dengan

peluang pemain yang memiliki bola ketika menyerang iaitu 31%. Walaubagaimanapun, Tenga et al., (2010) menyatakan, jika pasukan yang bertahan itu tidak konsisten sewaktu bertahan iaitu tidak mempunyai kapasiti aerobik yang tinggi, maka peluang untuk pasukan penyerang menjaringkan gol adalah tinggi sebanyak 94%. Oleh itu, untuk mengkurangkan peluang pasukan penyerang daripada menjaringkan gol, pemain pasukan yang bertahan perlulah mempunyai daya tahan kardiovaskular yang baik.

Impellizzeri, Rampinini dan Marcora (2005) menyatakan latihan yang spesifik dan dikawal dengan ciri-ciri intensiti berbeza (AHI) dan (AMI) berjaya memberi kesan terhadap peningkatan daya tahan kardiovaskular semasa SSG 'small sided game' dan 'medium game'. Kajian oleh Castagna, Impellizzeri, Chaouachi, Bordon dan Manzi (2011) pula telah membandingkan tiga jenis intensiti latihan, iaitu rendah, sederhana dan tinggi terhadap prestasi aerobik dalam kalangan pemain bola sepak elit. Dapatan kajian Castagna et al., (2011) mendapati prestasi daya tahan kardiovaskular hanya meningkat melalui latihan berintensiti tinggi tetapi tidak melalui latihan berintensiti sederhana. Dapatan yang sama turut dikemukakan oleh Alikarami, Nikbakht dan GHalavand (2017). Dapatan kedua-dua kajian tersebut berbeza dengan dapatan kajian ini yang menunjukkan berlaku peningkatan prestasi bagi kedua-dua kumpulan intervensi AHI dan AMI berbanding kumpulan kawalan.

Walaubaimanapun, peningkatan prestasi dalam kedua-dua kumpulan intervensi AHI dan AMI dalam kajian ini mungkin boleh dijelaskan berdasarkan hasil kajian daripada Obradović, Vukadinović, Pantović & Baić, (2016) yang mendapati berlaku peningkatan prestasi bagi kedua-dua kumpulan intervensi latihan berintensiti tinggi dan juga latihan berintensiti sederhana selepas menjalani latihan selama 4 minggu terhadap kesemua parameter daya tahan kardiovaskular yang diukur iaitu kadar pengambilan oksigen maksimum VO₂max dan kadar nadi maksimum (HRmax). Hal ini kerana, latihan berintensiti tinggi meningkatkan kecekapan atau adaptasi yang baik terhadap sistem penghantaran oksigen, iaitu melalui peningkatan penghantaran oksigen yang tinggi serta penggunaan oksigen yang lebih baik oleh otot yang aktif melalui kapilari dan ketumpatan mitokondria yang lebih besar. Manakala latihan berintensiti sederhana juga meningkatkan prestasi kerana iainya mengurangkan keletihan dan mempercepatkan proses pemulihan yang membolehkan adaptasi terhadap sistem penyampaian oksigen juga berlaku, walaupun tidak sebaik apabila menerima latihan berintensiti tinggi

Dapatan kajian ini yang mendapati prestasi ketangkasan meningkat dalam kedua-dua kumpulan intervensi SEP dan SEM berbanding kumpulan kawalan juga adalah selari dengan dapatan kajian oleh Iaia, Fiorenza, Perri, Alberti, Millet dan Bangsbo (2015) yang menunjukkan kedua-dua latihan adalah berkesan terhadap peningkatan prestasi daya tahan kardiovaskular dan keupayaan kecekapan. Walaupun, pembolehubah prestasi yang diukur berbeza, namun kajian ini membuktikan, kedua-dua latihan SEP dan SEM bukan sahaja meningkatkan prestasi daya tahan kardiovaskular dan pecutan, tetapi juga ketangkasan. Menurut Iaia et al., (2015) SEP meningkatkan prestasi pecutan berulang pada intensiti yang tinggi, manakala SEM meningkatkan keupayaan otot untuk memaksimumkan toleransi keletihan dan mengekalkan perkembangan kelajuan.

Menurut Vitale, Povia, Vitale, Bassani, Lombardi, Giacomelli dan La Torre (2018) dalam kajian yang dijalankan terhadap perbandingan latihan SEP dan SEM mendapati terdapat perbezaan secara signifikan di antara pencapaian bagi pemain yang melalui latihan intensiti SEP dan juga intensiti SEM, iaitu latihan SEP adalah bertujuan untuk mencapai masa yang terpendek di antara jarak larian manakala SEM pula bertujuan untuk mencapai masa yang sama

dan konsisten pada setiap jarak larian. Pada pendapat Mohr dan Krusturup (2016), SEP mampu menjana daya pecutan yang sangat tinggi serta reaksi ketangkasan yang sangat pantas kerana latihan spesifik ini adalah sangat hampir untuk mencapai kadar nadi maksima HR (*Heart Rate*) (Ingebrigtsen, Shalfawi, Tønnessen, Krusturup & Holtermann, 2013). Bagi penilaian SEM pula, Bangsbo, Mohr dan Krusturup (2006) menyatakan perlakuan yang amat berkesan untuk mengukur aktiviti ini adalah semasa permainan SSG 2v2 dan 3v3. Ini kerana situasi permainan ini sering berlaku di dalam setiap kawasan permainan di mana bola tersebut dimainkan. Dengan durasi yang ditetapkan di antara 45-90saat perlakuan di dalam sesuatu masa itu, pemain akan melakukan pecutan dan juga reaksi ketangkasan dengan kadar berulang.

Kesimpulannya, *Aerobic High Intensity* (AHI) dan *Aerobic Mod Intensity* (AMI) adalah amat berkesan bagi meningkatkan daya tahan kardiovaskular di dalam setiap situasi permainan Small Sided Game (SSG). Situasi SSG yang dimaksudkan ini adalah seperti 1v1, 2v2, 3v3, 1v2, 2v3 yang kerap berlaku di dalam permainan sebenar. Manakala bagi ketangkasan mengubah arah pula, intensiti *Speed Endurance Production* (SEP) dan *Speed Endurance Maintenance* (SEM) yang digunakan di dalam kajian ini terbukti berkesan terhadap kepantasan pemain dalam melakukan penukaran arah yang pantas.. Kepantasan ini menunjukkan pemain berjaya menyepadukan daya tahan kardiovaskular dan kepantasan mengubah arah dengan baik

References

- Alikarami, H., Nikbakht, M., & GHalavand, A. (2017). Effect of 8 weeks of continuous moderate intensity aerobic training on iron status in club-level football players. *The Horizon of Medical Sciences*, 23(2), 129-133.
- Balsom, P., Gaitanos, G., Ekblom, B., & Sjödén, B. (1994). Reduced oxygen availability during high intensity intermittent exercise impairs performance. *Acta Physiologica Scandinavica*, 152(3), 279-285.
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krusturup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(07), 665-674.
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chaouachi, A., Bordon, C., & Manzi, V. (2011). Effect of training intensity distribution on aerobic fitness variables in elite soccer players: a case study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 66-71.
- Cicioni-Kolsky, D., Lorenzen, C., Williams, M. D., & Kemp, J. G. (2013). Endurance and sprint benefits of high-intensity and supramaximal interval training. *European Journal of Sport Science*, 13(3), 304-311.
- Cross, K., Berger, H., Sherman, R., Verheijen, R., & Williams, M. (2013). *The Football Coaching Process*. Australia: Football Federation Australia, Technical Department, Advanced Coach Education
- Iaia, F. M., Fiorenza, M., Perri, E., Alberti, G., Millet, G. P., & Bangsbo, J. (2015). The effect of two speed endurance training regimes on performance of soccer players. *PloS one*, 10(9), e0138096.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 583-592.
- Ingebrigtsen, J., Shalfawi, S. A., Tønnessen, E., Krusturup, P., & Holtermann, A. (2013). Performance effects of 6 weeks of aerobic production training in junior elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(7), 1861-1867.
- Jovanovic, M., Sporis, G., Omrcen, D., & Fiorentini, F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(5), 1285-1292.
- Liu, H., Gomez, M.-Á., Lago-Peñas, C., & Sampaio, J. (2015). Match statistics related to winning in the group stage of 2014 Brazil FIFA World Cup. *Journal of sports sciences*, 33(12), 1205-1213.
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Radnor, J. M., Rhodes, B. C., Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2015). Relationships between functional movement screen scores, maturation and physical performance in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 33(1), 11-19.
- Mohr, M., & Krusturup, P. (2016). Comparison between two types of anaerobic speed endurance training in competitive soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 51(1), 183-192.
- Obradović, J., Vukadinović, M., Pantović, M., & Baić, M. (2016). HIIT vs moderate intensity endurance training: impact on aerobic parameters in young adult men. *Acta Kinesiologica*, 10(Suppl 1), 35-40.
- Tenga, A., Holme, I., Ronglan, L. T., & Bahr, R. (2010). Effect of playing tactics on goal scoring in Norwegian professional soccer. *Journal of Sports Sciences*, 28:3, 237-244.

- Vitale, J. A., Povia, V., Vitale, N. D., Bassani, T., Lombardi, G., Giacomelli, L., & La Torre, A. (2018). The effect of two different speed endurance training protocols on a multiple shuttle run performance in young elite male soccer players. *Research in Sports Medicine*, 26(4), 436-449.
- Zouhal, H., Abderrahman, A. B., Dupont, G., Truptin, P., Le Bris, R., Le Postec, E., Sghaier, Z., Brughelli, M., Granacher, U., & Bideau, B. (2019). Effects of neuromuscular training on agility performance in elite soccer players. *Frontiers in Physiology*, 947.