



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

CIRI-CIRI ANTROPOMETRI DAN TAHAP KEMATANGAN FIZIKAL PEMAIN BOLA SEPAK BAWAH 12 DAN 15 TAHUN MSSPK

MOHD REDZUAN AMAT



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**DISERTASI DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK
MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA (PENDIDIKAN SAINS SUKAN)
(MOD PENYELIDIKAN DAN KERJA KURSUS)**

FAKULTI SAINS SUKAN DAN KEJURULATIHAN



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah untuk menentukan ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan fizikal pemain bola sepak bawah 12 dan 15 tahun Majlis Sukan Sekolah Perak (MSSPK). Kajian berbentuk deskriptif ini melibatkan 252 orang peserta, iaitu 126 orang pemain bawah 12 tahun dan 126 orang pemain bawah 15 tahun. Pengukuran antropometri melibatkan tinggi, berat badan, tinggi duduk, panjang kaki, panjang depa dan lipatan kulit (*triceps* dan *gastrocnemius*). Tahap kematangan fizikal pemain dianggar menggunakan kaedah tidak invasif dan praktikal bagi meramal umur pada halaju ketinggian puncak (PHV) bagi mengukur ambang kematangan berdasarkan pemboleh ubah antropometri. Analisis statistik deskriptif ditunjukkan bagi ciri-ciri antropometri. Ujian *t* tidak bersandar digunakan bagi membuat perbandingan antara pasukan yang layak ke peringkat akhir. Hasil kajian menunjukkan tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi ciri-ciri antropometri antara pasukan yang berjaya dengan tidak berjaya ke peringkat akhir perlawanan. Kajian mencadangkan para jurulatih perlu merangka program latihan yang sistematik selaras dengan tahap kematangan fizikal pemain bola sepak.





ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTIC AND PHYSICAL MATURITY AMONG MSSPK UNDER 12 AND 15 YEARS OLD FOOTBALL PLAYERS

ABSTRACT

Aim of this study is to determine the anthropometric characteristic and physical maturity football players under 12 and 15 years old for Sport Council Perak School (MSSPK). This descriptive study involves 252 candidates, in which 126 players are below 12 years old, and another 126 players are below 15 years old. The anthropometric measurements involve height, weight, leg length, sitting height, and skinfold (triceps and gastrocnemius). Status of the player's physical maturity was estimated using a non-invasive and practical method. This method predict years from Peak-Height Velocity (PHV) by measuring maturity offset using anthropometric variables. Anthropometric characteristic are shown by descriptive analysis statistic. Players from two teams qualified for the final were compared using independent t-test. The results showed there were no significant differences in the anthropometric characteristics between a winning team and not made it to the final match. These findings suggest coaches need to develop a systematic training program in accordance with the level of physical maturity football players.



**KANDUNGAN****Muka surat**

PENGAKUAN	ii
DEDIKASI	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENGENALAN	
1.1 Latar Belakang Kajian	1
1.2 Penyataan Masalah	4
1.3 Objektif Kajian	6
1.4 Persoalan Kajian	7
1.5 Kepentingan Kajian	8
1.6 Skop Kajian	9
1.7 Limitasi Kajian	9
1.8 Definisi Operasional	10



**BAB 2****TINJAUAN LITERATUR**

2.0	Pendahuluan	11
2.1	Antropometri Dan Prestasi Dalam Sukan	11
2.2	Komposisi Tubuh	15
2.3	Kematangan Fizikal Dan Prestasi Fizikal	18
2.4	Hubungan Kematangan Fizikal Dengan Variasi Tumbesaran	22
2.5	Hubung Kait Umur Dengan Prestasi Fizikal	27
2.6	Indikator Kematangan Fizikal	32
2.6.1	Kematangan Tulang	32
2.6.2	Kematangan Seksual	33
2.6.3	Kematangan Fizikal	34
2.6.4	Kematangan Gigi	34
2.7	Hubungan Antara Indikator Kematangan Fizikal	35
2.8	Limitasi Indikator Kematangan Fizikal	39
2.9	Unjuran Kematangan Fizikal	41
2.10	Teori Kajian	44
2.10.1	Definisi Pertumbuhan Dan Perkembangan	44
2.10.2	Teori Perkembangan Arnold Gesell	46

**BAB 3****METODOLOGI KAJIAN**

3.1	Pengenalan	48
3.2	Reka Bentuk Kajian	49
3.3	Kerangka Konsep	49
3.4	Sampel Kajian	50



3.5	Prosedur Kajian	52
3.6	Instrumen Kajian	53
3.7	Edaran Borang Demografi	60
3.8	Perolehan Maklumat Data Prestasi Pasukan	60
3.9	Kajian Rintis	61
3.10	Kebolehpercayaan Pembantu Penguji	62
3.10	Analisis Data	65

BAB 4 DAPATAN KAJIAN

4.1	Pengenalan	67
4.2	Demografi Peserta Kajian	68
4.3	Dapatan Kajian	69

BAB 5 PERBINCANGAN, KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1	Pendahuluan	74
5.2	Perbincangan	75
5.3	Kesimpulan Dan Cadangan	81

RUJUKAN	83
----------------	----

LAMPIRAN	99
-----------------	----

**SENARAI JADUAL**

No. Jadual		Muka Surat
3.1	Sampel Pemain Bola Sepak Majlis Sukan Sekolah Perak	51
3.2	Kebolehpercayaan Pembantu Ujian Berdasarkan Skor Penguji	64
3.3	Kebolehpercayaan Pembantu Penguji (sesi ke dua)	64
4.1	Demografi Peserta Kajian.	68
4.2	Ciri-Ciri Antropometri Pemain Bola Sepak Bawah 12 Dan 15 Tahun MSSPK.	69
4.3	Tahap Kematangan Fizikal Pemain Bola Sepak Bawah 12 Dan 15 Tahun MSSPK	70
4.4	Perbezaan Ciri-Ciri Antropometri Dan Tahap Kematangan Fizikal Antara Pasukan Yang Layak Ke Peringkat Akhir Dengan Pasukan Yang Tidak Layak Bagi Kategori Bawah 12 Tahun.	71
4.5	Perbezaan Ciri-Ciri Antropometri Dan Tahap Kematangan Fizikal Antara Pasukan Yang Layak Ke Peringkat Akhir Dengan Pasukan Yang Tidak Layak Bagi Kategori Bawah 15 Tahun.	72





SENARAI RAJAH

No. Rajah

Muka Surat

3.1	Kerangka Konsep Kajian	50
3.2	Pelan Pelaksanaan Pentadbiran Instrumen	60





SENARAI LAMPIRAN

- A Surat Kebenaran Menjalankan Kajian di Sekolah, Maktab Perguruan, Universiti, Jabatan Pendidikan Negeri dan Bahagian-Bahagian di Bawah Kementerian Pendidikan Malaysia
- B Surat Pelepasan Liabiliti / Tanggungjawab
- C Borang Demografi dan Skor.
- D Jadual Penentu Saiz Sampel Kriejcie dan Morgan (1970)





BAB 1

PENGENALAN



1.1 Latar Belakang Kajian

Bola sepak merupakan sukan yang sangat popular dan diminati semua peringkat usia serta terus berkembang dari semasa ke semasa (Dogan & Raschka 2011; Calahorro et al., 2011; Strauss et al., 2012). Mengikut kajian yang dilakukan oleh Persekutuan Bola Sepak Antarabangsa atau *Federation of International Football Associations* (FIFA) yang diterbitkan pada tahun 2001, lebih daripada 240 juta orang bermain bola sepak di 200 buah negara di seluruh dunia. Kini, populariti sukan ini semakin meningkat melalui pendedahan media yang canggih dan membolehkan masyarakat dunia mengikuti perkembangan sukan ini. Perkembangan positif ini telah menarik minat ramai pengkaji terdahulu membuat penyelidikan bagi meningkatkan lagi prestasi pemain. Antara usaha ini adalah penyelidikan atau pengukuran antropometri.





Pengukuran antropometri merupakan salah satu bidang yang sangat penting dalam Pendidikan Sains Sukan dan Pendidikan Jasmani. Ia juga merupakan salah satu cabang sains dan teknologi yang paling awal digunakan dalam Pendidikan Jasmani. Pengukuran dapat membantu seorang pendidik untuk menilai kebolehan pelajar dan merancang program latihan yang sesuai mengikut tahap kebolehan pelajar. Menurut Miller dan Harison (1984), dari segi teori, latihan akan meningkatkan saiz otot.

Maklumat pengukuran ini dapat menentukan komposisi tubuh badan, saiz, berat badan serta pembahagian tubuh badan, khususnya atlit sekolah (Kuan Boon et al., 2013). Manakala Nur Ikhwan (2014) menyatakan pengukuran antropometri adalah pengukuran pertama yang perlu dilakukan dalam apa jua penyelidikan berkaitan fizikal manusia. Pengukuran antropometri dapat membantu seorang pendidik untuk menilai kebolehan pelajar dan merancang program yang sesuai mengikut tahap kebolehan pelajar. Terdapat banyak kajian terdahulu membuktikan bahawa proses pengukuran antropometri juga telah banyak digunakan dalam proses mengenal pasti bakat atlit (Reilly et al., 2000; Williams & Reilly, 2000; Elferink- Gemser et al., 2004a; Vaeyens et al., 2007; Mohamed et al., 2009; Grasgruber & Hrazdira, 2013).

Menurut Mathews (1978), saiz tubuh badan memainkan peranan penting dalam peningkatan prestasi sukan. Keupayaan fizikal serta pengkelasan tubuh badan begitu penting kepada para pendidik Pendidikan Sains Sukan atau Pendidikan Jasmani untuk melakukan analisis dan merangka program latihan yang sesuai untuk meningkatkan prestasi individu dalam bidang sukan. Selain daripada itu, dapatan kajian juga menunjukkan bahawa ciri-ciri antropometri turut mempengaruhi prestasi





semasa dalam sukan seperti dalam acara renang jarak jauh di perairan terbuka (Knechtle, Baumann, Knechtle, & Rosemann, 2010), lawan pedang (Tsolakis, Kostaki, & Vagenas, 2010) dan lain-lain prestasi sukan lagi.

Pada peringkat kanak-kanak atau remaja, ciri-ciri antropometri merupakan kriteria penting dalam kebanyakan sukan kerana faktor ini dapat menyumbang kepada kejayaan dalam sukan-sukan tertentu. Keadaan ini disebabkan oleh prestasi kanak-kanak dan remaja sangat dipengaruhi oleh saiz dan susuk badan mereka (Malina, 1998; Malina et al., 2004a). Kajian lampau telah menunjukkan bahawa, bagi setiap jenis sukan, atlit-atlit yang terlibat memiliki ciri-ciri fizikal (antropometri) tertentu (Wong, Chamari, Dellal, & Wisloff, 2009). Ciri-ciri fizikal berteraskan pengukuran antropometri ini biasanya seiring dengan keperluan fizikal permainan atau sukan terbabit (Duncan et al., 2008). Contohnya bagi pemain bola sepak elit negara Jepun, ciri fizikal yang biasa dipamerkan adalah lebih tinggi dan besar berbanding populasi umum (Gil, Ruiz, & Irazusta., 2010). Ciri-ciri antropometri seseorang juga berkait rapat dengan tahap kematangan.

Tahap kematangan fizikal terutamanya bagi kanak-kanak dan remaja adalah berbeza mengikut individu. Malah terdapat kanak-kanak yang memiliki tahap pertumbuhan fizikal yang lebih pantas daripada kanak-kanak lain (Malina et al., 2004a). Dalam proses kematangan, setiap individu mempunyai masa biologi tersendiri yang mengatur perkembangan ke peringkat matang. Proses ini berbeza antara remaja lelaki dan remaja perempuan sama ada dalam kalangan jantina yang sama atau jantina yang berbeza (Malina et al., 2004a). Perkembangan peringkat kematangan ini juga tidak semestinya selaras dengan umur kronologi mereka. Hal ini bermaksud, dalam



kalangan remaja yang sama umur kronologi dan jantina akan terdapat variasi bagi pencapaian tahap kematangan mereka.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapatlah saya merumuskan bahawa ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan fizikal merupakan kriteria yang penting dan perlu diberi pertimbangan yang sewajarnya dalam proses pemilihan bakat kanak-kanak dan remaja khususnya dalam sukan bola sepak sebagaimana dilaporkan dalam kajian lampau (Hirose, 2009; Jones et al., 2000; Nedeljkovic et al., 2007; Re, Correa, & Bohme, 2010). Ini kerana fokus pemilihan pemain bola sepak kanak-kanak dan remaja bukan sahaja berdasarkan kepada prestasi semasa tetapi juga prestasi pada masa hadapan. Oleh itu setiap jurulatih atau pengurusan sukan perlu menyediakan data profil pemain. Data ini juga boleh dijadikan rujukan pada masa hadapan bagi beberapa tujuan tertentu. Selain itu juga, maklumat tersebut bagi mengelakkan penyingkiran remaja lewat matang yang berkemungkinan berpotensi menjadi pemain elit pada masa hadapan.

1.2 Penyataan Masalah

Proses pertumbuhan dan perkembangan manusia merupakan satu proses semula jadi, tetapi tahap kematangan fizikal seseorang berbeza. Menurut (Borms, 1986) seorang kanak-kanak yang berumur kronologi 12 tahun boleh memiliki usia biologi antara 9 dan 15 tahun. Perbezaan antara seorang lelaki berusia 9 tahun dengan seorang lelaki berusia 15 tahun itu sangat besar. Situasi yang berlaku ketika ini adalah, atlet ini sering dilatih dengan cara yang sama dan mengambil bahagian dalam pertandingan mengikut

klasifikasi kumpulan umur, yang akan memberikan kelebihan kepada pemain yang awal matang, terutamanya murid lelaki yang memiliki kelebihan ciri-ciri antropometri yang besar serta prestasi semasa proses pemilihan.

Pengukuran antropometri juga merupakan salah satu faktor asas yang diperlukan untuk mengenal pasti bakat-bakat baru dalam apa jua sukan (Reilly, Williams, Nevill & Franks, 2000). Williams dan Reilly (2000) menjelaskan bahawa pengesanan bakat dalam bola sepak sebagai proses mengenali pemain pada masa sekarang, yang mempunyai potensi untuk menjadi pemain elit pada masa hadapan. Justeru proses mengenal pasti bakat dalam sukan bola sepak perlu diteliti dan dilaksanakan sebaik mungkin kerana kejayaan mencungkil bakat dalam sukan bola sepak hari ini mampu memberikan impak yang besar kepada pembangunan bola sepak di Malaysia pada masa hadapan. Berdasarkan carian di beberapa pengkalan data seperti *Google Scholar*, *Proquest*, dan *Ebcohost*, penyelidik mendapati hampir tiada kajian yang berkaitan dengan ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan fizikal pemain bola sepak remaja khususnya bagi kategori bawah umur 12 tahun dan 15 tahun di negeri Perak.

Oleh itu saya merasakan kajian bagi menentukan ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan pemain bola sepak di peringkat ini perlu dijalankan kerana kanak-kanak dan remaja merupakan tunjang dan pelapis pemain pada masa hadapan. Maklumat ciri-ciri antropometri pemain memudahkan jurulatih menentukan posisi pemain dan merancang strategi perlawanan bola sepak. Pengetahuan tentang kematangan fizikal dan ciri-ciri antropometri akan memberi panduan kepada jurulatih sukan untuk merancang program latihan yang bersesuaian. Program latihan yang

mengambil kira tahap kematangan fizikal akan menghasilkan kesan latihan yang optimum khususnya latihan melibatkan kekuatan (Chaouachi, 2009).

1.3 Objektif Kajian

1.3.1 Objektif Umum

Menentukan ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan fizikal pemain bola sepak MSSPK.

1.3.2 Objektif Khusus

Berikut adalah objektif khusus kajian:

- i. Menentukan ciri-ciri antropometri para pemain bola sepak bawah 12 tahun MSSPK.
- ii. Menentukan ciri-ciri antropometri para pemain bola sepak bawah 15 tahun MSSPK.
- iii. Menentukan tahap kematangan fizikal (*maturation offset*) pemain bola sepak bawah 12 tahun MSSPK.
- iv. Menentukan tahap kematangan fizikal (*maturation offset*) pemain bola sepak bawah 15 tahun MSSPK.

- v. Menentukan perbezaan ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan fizikal pemain bola sepak bawah 12 tahun antara pasukan yang layak ke peringkat akhir dan tidak layak ke peringkat akhir.
- vi. Menentukan perbezaan ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan fizikal pemain bola sepak bawah 15 tahun antara pasukan yang layak ke peringkat akhir dan tidak layak ke peringkat akhir.

1.4 Persoalan Kajian

Kajian ini bertujuan menjawab persoalan seperti berikut:

- i. Apakah ciri-ciri antropometri para pemain bola sepak bawah 12 dan 15 tahun MSSPK?
- ii. Apakah tahap kematangan fizikal (*maturation offset*) pemain bola sepak bawah 12 dan 15 tahun MSSPK?
- iii. Adakah terdapat perbezaan ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan fizikal antara pasukan yang layak dan pasukan yang tidak layak ke peringkat akhir MSSPK dalam kalangan pemain bola sepak bawah 12 tahun?
- iv. Adakah terdapat perbezaan ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan fizikal antara pasukan yang layak dan pasukan yang tidak layak ke peringkat akhir MSSPK dalam kalangan pemain bola sepak bawah 15 tahun?



1.5 Kepentingan Kajian

Melalui kajian ini, jurulatih atau jawatankuasa pembangunan dapat mengetahui ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan fizikal pemain bola sepak MSSPK. Maklumat atau profil pemain boleh dijadikan penanda aras semasa merancang program latihan, pertandingan dan pemulihan. Selain itu, diharap hasil kajian ini dapat menyumbang ke arah pembentukan dan peningkatan ilmu pengetahuan dalam bidang sains sukan di Malaysia khususnya program mengenal pasti bakat pemain bola sepak kanak-kanak dan remaja. Hal ini di sebabkan belum terdapat kajian bagi menentukan ciri-ciri antropometri dan tahap kematangan fizikal (*maturational offset*) terhadap pemain bola sepak Majlis Sukan Sekolah Negeri Perak (MSSPK).



Pengetahuan dan maklumat yang diperoleh juga dapat membantu jurulatih serta guru pendidikan jasmani menentukan jenis latihan dan intensiti yang bersesuaian dengan tahap kematangan pemain bola sepak kanak-kanak dan remaja. Perancangan ini dipercayai dapat meningkatkan prestasi bagi komponen kecergasan yang selaras dengan tahap kematangan dan tumbesaran atlit kanak-kanak dan remaja. Selain itu juga ia dapat mengurangkan risiko kecederaan semasa pelaksanaan program latihan yang dirancang.

Kajian ini juga dijadikan informasi kepada atlit bahawa mereka boleh mencapai tahap tertinggi dalam sukan sekiranya mereka memilih sukan spesifik yang sesuai dengan ciri-ciri fizikal mereka. Hasil kajian ini juga dapat memberi maklumat kepada Jabatan Pelajaran Negeri Perak khususnya dalam bidang sukan. Jurulatih juga dapat merancang program pembangunan sukan berdasarkan ciri-ciri antropometri dan



tahap kematangan fizikal untuk melahirkan atlit yang cemerlang di peringkat tertinggi khususnya dalam sukan bola sepak.

1.6 Skop Kajian

Kajian ini memberi fokus terhadap menentukan ciri-ciri antropometri dan kematangan fizikal pemain bola sepak MSSPK.

1.7 Limitasi Kajian

Berikut dikemukakan beberapa limitasi kajian

- i. Kajian ini hanya melibatkan pemain bola sepak bawah 12 dan 15 tahun MSSPK.
- ii. Tahap kematangan fizikal (*maturational offset*) adalah unjuran umur pada puncak halaju ketinggian (PHV). Pemboleh ubah diperlukan adalah panjang kaki, tinggi duduk, berat dan umur subjek.



1.8 Definisi Operasional

1.8.1 Antropometri

Satu teknik piawai yang digunakan secara sistematik untuk mengukur tubuh badan dan sebahagian anggota badan. Dalam kajian ini memfokuskan kepada pengukuran ciri-ciri fizikal setiap subjek iaitu tinggi, berat, panjang depa tangan, tinggi duduk dan lipatan kulit.

1.8.2 Kematangan Fizikal



Dalam konteks kajian ini, kematangan secara operasional unjuran umur ketika PHV berdasarkan kaedah Mirwald et al. (2002). Kematangan = $-9.236 + 0.0002708$ (panjang kaki $\times$ tinggi duduk) $- 0.001663$ (umur perpuluhan $\times$ panjang kaki) $+ 0.007216$ (umur perpuluhan $\times$ tinggi duduk) $+ 0.02292$ (berat/tinggi).

1.8.3 MSSPK

Majlis Sukan Sekolah Perak adalah suatu organisasi yang berfungsi menyelaras, menyelia dan mengelola semua jenis sukan anjuran Majlis Sukan Sekolah Malaysia di negeri Perak.





BAB 2

TINJAUAN LITERATUR



2.0 Pendahuluan

Perbincangan dalam bab ini dibahagikan kepada beberapa bahagian. Bahagian pertama membincangkan ciri-ciri antropometri dan prestasi dalam sukan, kematangan fizikal dan prestasi, tumbesaran dan hubung kait umur dengan prestasi fizikal.

2.1 Antropometri Dan Prestasi Dalam Sukan

Maklumat awal seseorang individu dapat dilihat melalui pengukuran antropometri. Ketinggian dan berat badan seseorang adalah asas dalam pengukuran antropometri. Pengukuran ketinggian dan berat badan akan dianalisis untuk dijadikan perbandingan





tahap tumbesaran yang ditetapkan piawai antarabangsa bagi setiap etnik dengan tahap tumbesaran sebenar (Krul, Daanen, & Choi, 2010; Kulaga et al., 2010). Selain itu juga, maklumat *Body Max Index* (BMI) seseorang tidak dapat di perolehi jika tiada maklumat ketinggian dan berat badan.

Faktor ketinggian fizikal seseorang pemain amat penting dalam sukan bola sepak. Pengaruh ketinggian juga akan menentukan posisi pemain seperti penjaga gol, pertahanan tengah dan pemain di bahagian hadapan yang selalu digunakan sebagai 'sasaran' untuk mendapatkan bola dengan menggunakan kepala (Bangsbo, 1994c; Wisløff et al., 1998; Sözen et al., 2000; Al-Hazzaa et al., 2001). Ketinggian seseorang individu itu juga sering dikaitkan dengan kelajuan. Ia juga merupakan salah satu komponen kecergasan yang penting dalam sukan bola sepak. Kajian lampau oleh Gil, Ruiz, dan Irazusta (2007) juga melaporkan pemain bola sepak yang tinggi lebih laju dalam ujian 30 meter dan lompat vertikal. Ini menunjukkan ketinggian merupakan ciri-ciri antropometri yang amat penting dalam sukan bola sepak.

Kajian oleh Gil et al. (2007) berhubung ciri-ciri antropometri dengan posisi pemain bola sepak melaporkan bahawa untuk memilih pemain mengikut posisi, penjaga gol mestilah lebih tinggi dan berat berbanding posisi pemain yang lain. Manakala pemain tengah adalah yang paling rendah. Veale et al. (2008) telah membuat kajian terhadap perbandingan ciri-ciri antropometri dan prestasi fizikal terhadap pemain bola sepak Victoria Elit Junior Bawah 18 tahun Australia. Seramai 54 orang pemain bola sepak remaja terlibat dalam kajian beliau. Dilaporkan bahawa pasukan pilihan memperolehi skor yang lebih tinggi berbanding kumpulan yang lain dalam semua jenis ciri-ciri antropometri. Dapatan ini menunjukkan bahawa umur



kronologi bukan menjadi pilihan utama pemilihan pemain peringkat negeri. Beliau menyarankan perlu ada program pembangunan pemain secara keseluruhan dan memilih pemain berdasarkan potensi mereka.

Dalam kajian terdahulu juga menunjukkan sampel atlit kanak-kanak dan remaja dalam sukan yang berbeza mempunyai ketinggian berkadaran turun dan naik sama ada di atas di bawah median rujukan ketinggian. Sukan gimnastik adalah satu-satunya sukan yang secara konsisten menunjukkan profil ketinggian atlit yang rendah bagi lelaki dan gimnas perempuan pula yang lambat matang (Baxter-Jones; 2013). Walau bagaimanapun, tidak terdapat bukti yang mendorong bagi menyokong tanggapan bahawa latihan kecergasan fizikal yang tetap dan penglibatan dalam sukan pada usia muda menyebabkan kadar tumbesaran dan kematangan bertambah cepat atau lambat. Namun para penyelidik menegaskan latihan yang sistematik adalah faktor yang signifikan memberi kesan terhadap komposisi badan dan prestasi fizikal atlit muda (Armstrong & Barker, 2011; Faigenbaum & Myer, 2010).

Terdapat beberapa penyelidikan yang mengkaji profil asas antropometri dan epidemiologi untuk suaian fizikal (Nightingale, Rudnicka, Owen, Cook, & Whincup, 2011). Perbandingan piawai ini juga dimanipulasikan untuk menganggarkan pelbagai aspek berkaitan penyesuaian saiz fizikal dengan latihan. Dalam kajian Oii et al. (2009) mendapati bahawa pemain badminton Malaysia mempunyai tahap ketinggian dan berat badan yang lebih baik berbanding atlet separa elit. Ini menunjukkan perkaitan antara antropometri dan prestasi fizikal.

Selain pengukuran ketinggian dan berat badan, ukur lilit anggota tubuh turut memberi maklumat asas kepada saiz ukuran setiap anggota badan. Data ukur lilit tubuh turut dapat melihat profil asas komposisi badan seperti keseimbangan antara kiri dan kanan (Bussey, 2010), risiko kecederaan (Fousekis, Tsepis, Poulmedis, Athanasopoulos, & Vagenas, 2011) dan peningkatan dan penurunan saiz bahagian otot terbabit sebelum atau selepas latihan atau kecederaan (Donges & Duffield, 2012; MacDonald, Lamont, & Garner, 2013). Proses mengenal pasti bakat turut mengambil kira profil ukur lilit anggota tubuh berdasarkan jenis sukan (Malousaris et al., 2008; Mikulic & Ruzic, 2008). Pengukuran ukur lilit tubuh juga turut mampu meramal prestasi atlet yang dilatih terutamanya yang melibatkan proses pertumbuhan dan kematangan fizikal mengikut umur (Holway & Guerci, 2012; Schranz, Tomkinson, & Old, 2010).

Komposisi lemak badan adalah merujuk kepada lemak, tisu lemak atau tisu adipose yang terletak di bawah kulit hasil daripada aktiviti metabolisme sel di dalam sistem tubuh badan manusia. Lemak badan yang berlebihan merupakan satu masalah yang dianggap kritikal di Amerika Syarikat. Keadaan ini telah menyumbangkan pelbagai jenis penyakit seperti penyakit yang berkaitan dengan koronori, darah tinggi, diabetes, kencing manis, peningkatan risiko kanser, strok, *osthopedic disorders* dan pelbagai jenis masalah kesihatan yang lain termasuk juga masalah haid yang tidak tetap (Johnson & Nelson, 1986).

Pengiraan peratusan lemak badan adalah kaedah mudah mendapatkan berat dan komposisi badan yang ideal. Peratusan lemak adalah peratusan keseluruhan berat badan. Oleh itu seseorang yang beratnya 150 Ibs (*pound*) dan lemak sebanyak 10%

mempunyai tisu lemak sebanyak 15 *Ibs* dan 135 *Ibs* tisu-tisu lain dipanggil "*lean tissue*" (tisu berotot). Apabila komposisi lemak dalam tubuh badan seseorang itu meningkat, tisu adipose juga akan bertambah pada sesuatu kawasan. Para penyelidik telah melakukan kajian untuk mengetahui bagaimana serakkan lemak (*body fat distribution*) atau pola lemak (*fat patterning*) dan kaitannya dengan kecergasan fizikal manusia. Walaupun kajian yang berkaitan dengan komposisi lemak badan yang berlebihan ini sering dikaitkan dengan masalah kesihatan dan kecergasan seseorang, namun begitu mereka juga mendapati komposisi lemak badan yang berkurangan juga akan menyumbangkan kepada masalah yang tertentu.

Kesimpulannya kecergasan dan kesihatan badan biasanya bergantung kepada komposisi tubuh badan. Lebih lagi yang melibatkan diri dalam aktiviti sukan, seperti atlet. Komposisi badan boleh mempengaruhi tahap pencapaian atlet. Selain itu kajian yang telah dilakukan menunjukkan bahawa terdapat pelbagai kaedah yang boleh digunakan bagi menentukan komposisi badan.

2.2 Komposisi Tubuh

Komposisi tubuh merujuk kepada nisbah lemak dan jisim bebas lemak (otot, tulang, air, dan lain-lain tisu bukan lemak dalam tubuh), komposisi tubuh yang sihat adalah merujuk kepada nisbah jisim bebas lemak yang tinggi dan tahap lemak badan yang rendah yang selaras dengan umur dan jantina (Fahey, 2011). Walaupun lemak badan sering dikaitkan dengan masalah kesihatan, sejumlah lemak masih diperlukan dalam tubuh badan bagi mengekalkan fungsi tubuh seperti melaras suhu badan. Namun