



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**KOS METABOLIK LATIHAN MENGGUNAKAN TAYAR DAN TALI SERTA
KESANNYA TERHADAP KECERGASAN KARDIOVASKULAR, KUASA,
DAN KOMPOSISI TUBUH**

MOHD MOHNI BIN ISKANDAR



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi

**TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH (PENDIDIKAN SAINS SUKAN)**

**FAKULTI SAINS SUKAN DAN KEJURULATIHAN
UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

2017



05-4506832



pustaka.upsi.edu.my



Perpustakaan Tuanku Bainun
Kampus Sultan Abdul Jalil Shah



PustakaTBainun



ptbupsi



ABSTRAK

Latihan kekuatan dan suaian fizikal telah berkembang pesat dengan melibatkan pelbagai kaedah dan menggunakan pelbagai objek seperti tayar dan tali yang berat. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan latihan yang menggabungkan penggunaan tayar dan tali dalam satu program latihan. Kajian ini terbahagi kepada dua peringkat. Kajian peringkat pertama ialah untuk menentukan kos metabolik latihan yang telah dibina. Seramai 20 orang belia lelaki dengan purata umur 22.05 ± 1.46 tahun terlibat dalam kajian ini. Nilai *Metabolic Equivalent of Task* (MET), kadar penggunaan oksigen, kos tenaga, dan kadar nadi latihan diukur menggunakan spirometer mudah alih. Analisis deskriptif menunjukkan latihan ini menghasilkan nilai MET 7.25 ± 1.62 . Penggunaan oksigen yang direkodkan ialah 1655.05 ± 295.70 ml·min⁻¹, dan penggunaan oksigen maksimum ialah 24.17 ± 4.48 ml·kg⁻¹·min⁻¹. Manakala jumlah tenaga yang digunakan ialah sebanyak 74.75 ± 14.78 kcal. Sementara kadar nadi maksimum latihan ialah 173.05 ± 10.47 seminit, dan kadar nadi purata latihan ialah 153.15 ± 13.28 seminit. Kajian peringkat kedua pula bertujuan menentukan kesan latihan terhadap kecergasan kardiovaskular, kuasa, dan komposisi tubuh. Kajian ini berbentuk Quasi-Eksperimental (*Pretest-posttest Nonequivalent Comparison*). Seramai 52 orang lelaki dengan purata umur 22.67 ± 0.92 tahun secara sukarela terlibat dalam kajian ini. Peserta kajian telah dibahagikan kepada dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan eksperimen. Intervensi dijalankan selama 20 minit bagi setiap sesi, tiga kali seminggu, dan selama lapan minggu. Selepas tamat lapan minggu, analisis ANCOVA menunjukkan bahawa dengan melaraskan skor prauji sebagai kovariat, skor pascauji bagi tahap kecergasan kardiovaskular dan kuasa puncak kumpulan eksperimen adalah lebih tinggi dan berbeza secara signifikan dengan skor dari kumpulan kawalan. Manakala skor pascauji bagi komposisi tubuh tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan antara kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Kesimpulan daripada kajian ini menunjukkan bahawa latihan menggunakan tayar dan tali adalah latihan yang berintensiti tinggi dan berkesan untuk meningkatkan kecergasan kardiovaskular, kuasa puncak tetapi tidak berkesan untuk menurunkan peratus lemak badan dalam kalangan belia lelaki.





METABOLIC COST OF TYRE AND ROPE TRAINING AND ITS EFFECTS ON CARDIOVASCULAR FITNESS, POWER, AND BODY COMPOSITION

ABSTRACT

Strength training and physical conditioning has grown to include a variety of methods and use various objects such as tyres and a heavy rope. This study aims to assess the effect of training that combines the use of tyres and ropes in a training program. This study is divided into two stages. The first stage of the study is to determine the metabolic cost of exercise that has been designed. A total of 20 young men with an average age of 22.05 years old participated in this study. The Metabolic Equivalent of Task (MET), the rate of oxygen consumption, energy costs, and training heart rate was measured using a portable spirometer. Descriptive analysis showed that this exercise produces MET values 7.25 ± 1.62 . The oxygen consumption was 1655.05 ± 295.70 ml·min⁻¹, and maximum oxygen consumption was 24.17 ± 4.48 ml·kg⁻¹·min⁻¹. Total energy expenditure was 74.75 ± 14.78 kcal. While the maximum heart rate was 173.05 ± 10.47 per minute, and the average heart rate was 153.15 ± 13.28 per minute. The second phase of the study was conducted to determine the effects of training on cardiovascular fitness, power and body composition. This study is a Quasi-experimental (pretest-posttest Nonequivalent Comparison). A total of 52 male with an average age of 22.67 ± 0.92 years voluntarily participated in this study and were divided into two groups, experimental and control group. The intervention was conducted for 20 minutes per session, three times a week, and for eight weeks. After eight weeks of training, ANCOVA analysis showed by adjusting the pre-test scores as a covariate, the post test score of the cardiovascular and peak power for the experimental group was significantly higher compared to the control group. Meanwhile, no significant difference was seen for the post test score of body composition between control and experimental group. The results of this study suggest 10-minute bout of rope and tyre training, resulting in high heart rates and energy expenditure. The training also effective for increasing cardiovascular fitness, peak power, but not effective in reducing the percentage of body fat among young male.



KANDUNGAN

Muka Surat

PENGAKUAN ii

PENGHARGAAN iii

ABSTRAK iv

ABSTRACT v

KANDUNGAN vi

 05-4506832  pustaka.upsi.edu.my

SENARAI JADUAL x

SENARAI RAJAH xi

SENARAI SINGKATAN xii

SENARAI LAMPIRAN xiii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan 1

1.2 Pernyataan Masalah 9

1.3 Objektif Kajian 10

1.4 Persoalan Kajian 10

1.5 Kepentingan Kajian 11

1.6 Limitasi Kajian 12

1.7 Definisi Operasional 13



BAB 2 TINJAUAN LITERATUR

2.1	Rasional Kekal Aktif dan Cergas	15
2.2	Latihan HIIT (<i>High Intensity Interval Training</i>)	19
2.3	Latihan Menggunakan Tayar dan Tali	25
2.4	Kecergasan Kardiovaskular	28
2.4.1	Kesan Latihan HIIT Terhadap Kecergasan Kardiovaskular	31
2.5	Kuasa	35
2.5.1	Kesan Latihan HIIT Terhadap Kuasa	39
2.6	Komposisi Tubuh	42
2.6.1	Kesan Latihan HIIT terhadap Komposisi Tubuh	47
2.7	Kos Metabolik	50
2.8	Prinsip Latihan	58
2.8.1	Kekerapan	58
2.8.2	Intensiti	61
2.8.3	Isipadu Latihan	64
2.8.4	Susunan dan Sekuen Latihan	67
2.8.5	Jenis Senaman dan Mod Latihan	71
2.8.6	Jeda Latihan	75
2.9	Teoritikal Kajian	79



BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1	Pengenalan	84
3.2	Reka Bentuk Kajian	84
3.2.1	Kajian Peringkat 1	85
3.2.2	Kajian Peringkat 2	86
3.3	Persampelan Kajian	90
3.3.1	Persampelan Kajian Peringkat 1	90
3.3.2	Persampelan Kajian Peringkat 2	91
3.4	Instrumen Kajian	92
3.4.1	<i>Electromyography</i> (EMG)	92
3.4.2	Spirometer	93
3.4.3	Ujian 20m <i>Shuttle Run</i>	93
3.4.4	Ujian <i>Wingate</i>	94
3.4.5	Ujian Lipatan Kulit	94
3.5	Prosedur Kajian	95
3.5.1	Prosedur Kajian Peringkat 1	95
3.5.2	Prosedur Kajian Peringkat 2	100
3.6	Kajian Rintis	106
3.6.1	Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	106
3.6.2	Kebolehpercayaan Penguji	107
3.7	Analisis Statistik	109

BAB 4 KEPUTUSAN

4.1	Pengenalan	111
4.2	Dapatan Kajian Peringkat 1	112



4.2.1	Latar Belakang Peserta Kajian	112
4.2.2	Profil Keaktifan Otot Senaman Tayar dan Tali	113
4.2.3	Persoalan Kajian Pertama	117
4.3	Dapatan Kajian Peringkat 2	118
4.3.1	Latar Belakang Peserta Kajian	118
4.3.2	Skor Prauji dan Pascauji Kumpulan Kawalan dan Eksperimen	119
4.3.3	Persoalan Kajian Kedua	121
4.3.4	Persoalan Kajian Ketiga	122
4.3.5	Persoalan Kajian Keempat	123



BAB 5 PERBINCANGAN

5.1	Pengenalan	124
5.2	Perbincangan	125
5.2.1	Perbincangan Kajian Peringkat 1	125
5.2.2	Perbincangan Kajian Peringkat 2	130
5.3	Rumusan	137
5.4	Cadangan	140

RUJUKAN	142
----------------	-----

LAMPIRAN	178
-----------------	-----





SENARAI JADUAL

No. Jadual

Muka Surat

3.1	Preskripsi Latihan Menggunakan Tayar dan Tali Bagi Pengukuran Kos Metabolik	100
3.2	Preskripsi Latihan Menggunakan Tayar dan Tali Bagi Satu Sesi Latihan	105
3.3	Nilai Kebolehpercayaan Instrumen Kajian	107
3.4	Objektiviti Penyelidik Bagi Ujian Lipatan Kulit	108
3.5	Jenis Analisis Statistik Yang Digunakan Bagi Menjawab Persoalan Kajian	110
4.1	Demografi Peserta Kajian Peringkat 1	112
4.2	Aktiviti <i>Electromyography</i> Otot Bagi Senaman Menggunakan Tayar	115
4.3	Aktiviti <i>Electromyography</i> Otot Bagi Senaman Menggunakan Tali	116
4.4	Kos Metabolik Latihan Menggunakan Tayar dan Tali	117
4.5	Demografi Peserta Kajian Peringkat 2	119
4.6	Skor Prauji dan Pascauji Bagi Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Eksperimen	120



SENARAI RAJAH

No. Rajah		Muka surat
2.1	Kitaran <i>Supercompensation</i> Semasa Latihan	83
3.1	Carta Aliran Penyelidikan	85
3.2	Reka Bentuk Kajian Quasi-Eksperimental	81
3.3	Kerangka Konseptual Kajian	83

SENARAI SINGKATAN

BMI	Indek Jisim Tubuh
EMG	<i>Electromyography</i>
HIIT	<i>High Intensity Interval Training</i>
kg	Kilogram
m	Meter
MET	<i>Metabolic Equivalent of Task</i>
ml	Milliliter
mV	Millivolts
VO ₂ max	Penggunaan Oksigen Maksimum
VO ₂ peak	Penggunaan Oksigen Puncak



SENARAI LAMPIRAN

- A Latihan Menggunakan Tayar dan Tali
- B Jadual Penentu Saiz Sampel
- C Makluman Kajian dan Persetujuan Penyertaan
- D Soal Selidik Par-Q
- E Pengujian dan Alat
 - E1 *Electromyography*
 - E2 Pengukuran Kos Metabolik
 - E3 20m *Shuttle Run*
 - E4 Ujian *Wingate*
 - E5 Lipatan Kulit
- F Kedudukan Elektrod
- G Analisis Statistik ANCOVA - Kecergasan Kardiovaskular
- H Analisis Statistik ANCOVA - Kuasa
- I Analisis Statistik ANCOVA - Komposisi Tubuh





BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 Pengenalan

Setiap individu perlu meningkatkan penglibatan dalam aktiviti fizikal bagi mengurangkan gaya hidup sedentari dan seterusnya dapat meningkatkan tahap kesihatan (Hamilton, Healy, Dunstan, Zderic, & Owen, 2008; Owen, Sparling, Healy, Dunstan, & Matthews, 2010). Aktiviti fizikal merupakan tingkah laku yang mendorong kepada kecergasan, kesihatan, dan kesejahteraan diri. Secara umumnya, aktiviti fizikal boleh didefinisikan sebagai sebarang pergerakan tubuh badan yang terhasil akibat kontraksi otot rangka dan seterusnya meningkatkan penggunaan tenaga (Bouchard, Blair, & Haskell, 2012; Caspersen, Powell, & Christenson, 1985; Hoeger & Hoeger, 2014; Thomas & Kotecki, 2007).





Salah satu cara untuk meningkatkan tahap kecergasan fizikal dan kesihatan ialah melalui senaman atau latihan. Senaman ialah subset kepada aktiviti fizikal yang mempunyai pergerakan yang terancang, berstruktur, dan berulang-ulang, yang mana objektifnya ialah untuk meningkatkan atau mengekalkan kecergasan fizikal (Fahey, Insel, & Roth, 2011; Howley & Thompson, 2012; Hoeger & Hoeger, 2014). Manakala latihan ialah satu sesi senaman yang dilakukan secara konsisten untuk meningkatkan fungsi fisiologi seterusnya menjadikan tahap kesihatan atau prestasi sukan menjadi lebih baik (Plowman & Smith, 2013). Latihan juga boleh dianggap sebagai senaman yang dilakukan secara tetap dan berterusan, seterusnya menghasilkan perubahan kepada fizikal dan fisiologi badan (Stone, Stone, & Sands, 2007).



Sejak dahulu lagi manusia telah melibatkan diri dalam senaman untuk meningkatkan tahap kecergasan fizikal mereka. Aktiviti mengangkat beban sebagai aktiviti fizikal untuk mendapatkan kekuatan, daya tahan dan kuasa telah mula dilakukan sejak zaman Greek dan Mesir purba lagi, dan latihan kekuatan juga telah digunakan untuk merekrut askar pada zaman pemerintahan dinasti China sebelum Masihi lagi (Stojiljković, Ignjatović, Savić, Marković, & Milanović, 2013). Pada masa kini, latihan fizikal dan latihan suaian fizikal telah berkembang pesat dengan menggunakan pelbagai kaedah serta menggunakan pelbagai peralatan atau objek yang dapat menghasilkan satu elemen rintangan (Ratamess, 2013).

Latihan rintangan merujuk kepada kaedah khusus suaian fizikal yang melibatkan penggunaan secara progresif pelbagai beban rintangan dan pelbagai kaedah latihan yang direka untuk tujuan yang pelbagai seperti estetik, pemulihan, kesihatan, kecergasan dan prestasi sukan (Faigenbaum *et al.*, 2009; Kamandulis *et al.*,





2012). Latihan rintangan boleh dilakukan dengan menggunakan pelbagai jenis pemberat seperti berat badan, mesin pemberat, pemberat bebas (*barbells* dan *dumbbells*), *elastic band*, dan *medicine ball* (Lloyd *et al.*, 2013). Secara teorinya, sebarang objek atau peralatan yang boleh membekalkan rintangan boleh digunakan dalam latihan (Ratamess, 2012). Manakala Silver (2013) menyatakan bahawa, tanpa mengira jenis rintangan yang digunakan dalam sesuatu latihan, meletakkan sejumlah beban yang lebih tinggi daripada biasa pada otot akan membuatkan otot menjadi lebih kuat.

Kemasukan latihan rintangan dalam program senaman sebagai sebahagian daripada satu program kecergasan untuk menggalakkan kesihatan dan pencegahan penyakit telah diperakukan oleh persatuan kesihatan dan kecergasan seperti *American Heart Association* (Pollock *et al.*, 2000), *American College of Sports Medicine* (Pescatello *et al.*, 2004), dan juga *American Diabetes Association* (Sigal, Kenny, Wasserman, Castaneda-Sceppa, & White, 2006). Selain itu, kajian juga telah membuktikan bahawa latihan rintangan berintensiti tinggi dapat meningkatkan kecergasan kardiovaskular dan meningkatkan tahap penggunaan oksigen maksimum (Smith, Sommer, Starkoff, & Devor, 2013; Bacchi *et al.*, 2012).

Secara umumnya, semua pergerakan yang dilakukan semasa melakukan latihan ini akan melibatkan aksi otot konsentrik, eksentrik, dan isometrik (Fleck & Kraemer, 2014). Aksi konsentrik terjadi apabila sesuatu beban telah diangkat, otot utama yang terlibat telah memendek. Sementara aksi eksentrik terjadi apabila beban yang diangkat telah diturunkan dalam cara terkawal, otot utama yang terlibat membina daya dan memanjang dengan cara yang terkawal. Manakala aksi otot isometrik terjadi



apabila otot telah teraktif dan membina daya tetapi tidak menghasilkan sebarang pergerakan pada sendi yang terlibat (Fleck & Kraemer, 2014).

Selain daripada menggunakan alat latihan tradisional, preskripsi senaman semakin berkembang dan merangkumi senaman yang dilakukan menggunakan pelbagai peralatan seperti kegs, *kettle bells*, *logs*, beg pasir, tong, rantai besi, tayar, tukul besi, tali dan peralatan-peralatan lain (Ratamess, 2013; Ratamess, Faigenbaum, Mangine, Hoffman, & Kang, 2007; Bennett, 2008; Hedrick, 2003). Tayar yang bersaiz besar telah digunakan dalam latihan kerana tayar mampu menghasilkan rintangan yang besar dalam sesuatu senaman. Salah satu senaman yang boleh dilakukan menggunakan tayar ialah dengan cara menterbalikkan tayar tersebut.



Senaman menterbalikkan tayar memerlukan sebuah tayar yang berat yang kedudukan asalnya terbaring rata di atas tanah untuk diangkat dan diterbalikan semula pada kedudukan asal secepat mungkin untuk satu jarak atau bilangan membalik yang telah ditetapkan (Keogh, Payne, Anderson, & Atkins, 2008). Lakuan menterbalikkan tayar melibatkan pergerakan *extension* di tiga bahagian tubuh iaitu pinggang, lutut, dan buku lali yang mana pergerakan ini berkesan untuk meningkatkan kekuatan dan kuasa (Ratamess, 2012; Bullock, & Aipa, 2010). Selain daripada lakuan menterbalikkan tayar, terdapat pelbagai lagi lakuan yang boleh dilakukan menggunakan tayar untuk dijadikan sebagai senaman.

Selain daripada menggunakan tayar yang bersaiz besar, penggunaan tali yang besar sebagai alat senaman juga telah meningkat popular di pusat-pusat kecergasan



(Halvorson, 2012) dan senaman menggunakan tali turut digunakan oleh pakar-pakar



suaian fizikal dalam program latihan mereka (Cissik, 2012). Tali telah digunakan untuk pelbagai tujuan seperti memanjat, menarik, dan bergayut. Malah, tali turut digunakan dalam pelbagai latar belakang latihan seperti kelas Pendidikan Jasmani, latihan gimnastik, dan turut digunakan dalam latihan ketenteraan (East, 2013; Ratamess, 2011; Siedentop, 2007).

Menurut Morton (2012), latihan menggunakan tali merupakan latihan yang boleh menggantikan bentuk latihan rintangan tradisional bagi tujuan membina kekuatan otot dan meningkatkan sistem kardiovaskular. Salah satu senaman tali yang sering digunakan pada masa kini ialah senaman *Battling Rope*. Biasanya senaman *Battling Rope* memerlukan pelaku membuat pergerakan berbentuk alunan atau ombak menggunakan tali dan kajian-kajian terkini telah membuktikan bahawa *Battling Rope* boleh dikonsepskan sebagai latihan jeda berintensiti tinggi atau dikenali sebagai *High Intensity Interval Training* (HIIT) dan mampu menghasilkan tindak balas metabolik yang tinggi (Ratamess *et al.*, 2015a; Climstein & Walsh, 2014; Fountaine & Schmidt, 2015; Brookfield, 2014; Stanforth, Brumitt, Ratamess, Atkins, & Keteyian, 2015).

Latihan HIIT merupakan salah satu kaedah latihan yang semakin popular pada masa kini dan biasa digunakan oleh ahli sukan dan juga pengamal kecergasan untuk meningkatkan prestasi. Latihan jeda juga telah menjadi sebahagian daripada program latihan olahraga sejak dahulu lagi kerana pelbagai sukan dan aktiviti rekreasi yang memerlukan pergerakan yang pantas dan bertenaga pada intensiti yang tinggi (Kravitz, 2014), dan integrasi latihan ini ke dalam program kecergasan dan suaian fizikal mampu mengoptimumkan usaha meningkatkan kecergasan kardiorespiratori serta pelbagai manfaat kesihatan yang lain (Kravitz, 2014).





Preskripsi latihan HIIT melibatkan manipulasi beberapa varibel iaitu intensiti dan durasi jeda kerja, intensiti dan durasi jeda rehat, modaliti senaman, bilangan ulangan, bilangan siri, dan juga intensiti dan durasi pemulihan antara siri senaman (Buchheit & Laursen, 2013). Manakala Karp (2000) menyatakan bahawa terdapat empat variabel yang boleh dimanipulasi dalam latihan HIIT iaitu jarak atau tempoh setiap jeda senaman, intensiti senaman, durasi dan jenis tempoh rehat, dan jumlah ulangan yang dilakukan. Latihan HIIT yang melibatkan pelbagai bentuk, merupakan cara yang paling berkesan meningkatkan fungsi kardiorespiratori dan metabolik, dan sebagai timbal balik akan meningkatkan prestasi fizikal atlet (Buchheit, & Laursen, 2013).



Secara umumnya, terdapat dua kategori latihan HIIT iaitu latihan HIIT rintangan dan latihan HIIT aerobik. Latihan HIIT rintangan ialah latihan jeda yang menggunakan pergerakan badan, objek berpemberat, bar, atau alatan senam rintangan, sementara HIIT aerobik ialah latihan jeda yang menggunakan senaman aerobik tradisional seperti berjalan atau berbasikal (Kilpatrick, Jung, & Little, 2014). Latihan HIIT biasanya dilakukan dengan intensiti yang tinggi iaitu menghampiri tahap penggunaan oksigen maksimum diikuti dengan tempoh pemulihan yang berintensiti rendah yang membolehkan badan untuk menampai dan menurunkan tahap asid laktik dalam darah, memberikan masa yang cukup untuk pulih dan melaksanakan satu lagi lakuan fizikal yang berintensiti tinggi (Schoenfeld, & Dawes, 2009). Jeda rehat yang diwujudkan antara lakuan senaman akan mengurangkan kesan keletihan dan membolehkan intensiti latihan boleh ditingkatkan semasa melakukan senaman (Baechle & Earle, 2008).





Walaupun tidak ada satu tafsiran atau definisi yang universal tentang latihan HIIT, secara umumnya latihan ini boleh ditakrifkan sebagai latihan yang terdiri daripada beberapa lakuan yang berselang seli diantara senaman berintensiti tinggi iaitu antara 85 hingga 95 peratus daripada kadar nadi maksimum atau penggunaan oksigen maksimum dan disusuli dengan lakuan rehat atau aktiviti pemulihan yang aktif (Gibala, & McGee, 2008; Little *et al.*, 2011; Helgerud *et al.*, 2007). HIIT boleh berfungsi sebagai latihan alternatif yang mendorong kepada peningkatan yang berkesan kepada aspek fisiologi, prestasi dan penanda aras bagi tahap kesihatan (Wisløff *et al.*, 2007; Tjønnå *et al.*, 2009; Hwang *et al.*, 2011). Selain itu, latihan HIIT juga dilihat sebagai latihan yang lebih menyeronokkan berbanding latihan tradisional berintensiti sederhana yang dilakukan secara berterusan (Bartlett *et al.*, 2011).



Walaupun latihan HIIT menawarkan faedah kesihatan yang serupa dengan latihan tradisional berintensiti sederhana yang dijalankan secara berterusan (Gibala, 2007), namun begitu latihan ini lebih cekap dan efisien dari segi penggunaan masa kerana kajian menunjukkan bahawa walaupun latihan ini menggunakan isipadu dan jangka masa latihan yang lebih singkat, latihan HIIT menghasilkan peningkatan yang lebih besar berbanding dengan latihan daya tahan tradisional untuk meningkatkan kecergasan aerobik dan penggunaan oksigen maksimum (Helgerud *et al.*, 2007; Wisløff *et al.*, 2007; Burgomaster *et al.*, 2008; Milanović, Sporiš, & Weston, 2015), serta berkesan meningkatkan kuasa anaerobik (Macpherson *et al.*, 2011; Tanisho, & Hirakawa, 2009). Selain itu, latihan HIIT juga berkesan untuk mengurangkan berat dan peratus lemak badan (Trapp, Chisholm, Freund, & Boutcher, 2008; Kessler, Sisson, & Short, 2012; Martins *et al.*, 2016; Heydari, Freund, & Boutcher, 2012).





Menggabungkan dua jenis senaman yang berbeza iaitu senaman tayar dan tali dalam satu program latihan membolehkan pelaku memperoleh manfaat dari keduanya. Gabungan antara senaman tayar dan tali ini akan memberi kesan yang berbeza berbanding dengan latihan rintangan tradisional yang sering dilakukan di gimnasium yang biasanya hanya melibatkan satu satah pergerakan sahaja (Whitehurst *et al.* 2005; Keogh, Payne, Anderson, & Atkin, 2010), dan hanya memberi fokus kepada otot-otot tertentu sahaja dalam setiap sesi latihan dengan mengasingkannya daripada kumpulan otot lain bagi meningkatkan kekuatan otot tersebut dengan lebih berkesan (McGill, Karpowicz, Fenwick, & Brown, 2009).

Gabungan antara dua senaman ini juga akan menghasilkan satu program latihan yang lebih menyeluruh dengan melibatkan pelbagai pergerakan yang dinamik serta melibatkan lebih banyak kumpulan otot, sendi, dan juga satah pergerakan. Hal ini penting kerana Hedrick (2003) menyatakan bahawa dalam kebanyakan keadaan sukan sebenar, kebanyakan atlet menghadapi rintangan yang dinamik atau berubah-ubah berbanding melakukan latihan rintangan tradisional yang biasanya hanya menggunakan rintangan yang malar seperti mesin pemberat atau berat bebas.



1.2 Pernyataan Masalah

Latihan yang menggunakan tali berat untuk meningkatkan tahap kecergasan telah digunakan secara meluas. Namun begitu, maklumat tentang keberkesanan latihan ini adalah terhad dan masih kurang dibincangkan kerana penyelidikan terhadap kesan akut dan kesan jangka panjang latihan jenis ini masih kurang dijalankan. Hanya terdapat beberapa kajian terdahulu yang mengkaji tentang kesan metabolik latihan menggunakan tali (Fountaine & Schmidt, 2015; Climstein & Walsh, 2014; Ratamess *et al.*, 2015a; Antony, Maheswri, & Palanisamy 2016), dan hanya terdapat satu kajian tentang keberkesanan tayar dalam satu program latihan (Keogh *et al.*, 2010). Namun begitu kajian-kajian yang dijalankan ini tidak menguji kesan jangka panjang latihan terhadap kecergasan kardiovaskular, kuasa, dan juga komposisi tubuh.

Selain itu, tidak ada lagi kajian yang mengabungkan antara senaman tayar dan tali dalam satu program latihan. Oleh itu, penyelidikan perlu dijalankan bagi menentukan adakah program latihan yang menggabungkan penggunaan tayar dan tali ini mempunyai kesan yang sama seperti latihan tradisional bagi tujuan meningkatkan tahap kecergasan fizikal. Selain itu, kajian-kajian yang berkaitan dengan latihan kecergasan yang menggunakan objek-objek asas seperti penggunaan tayar juga masih kurang dijalankan (Fleck & Kraemer, 2014). Dapatan daripada kajian ini akan memberikan maklumat tentang keberkesanan latihan menggunakan tayar dan tali dan boleh digunakan sebagai panduan untuk mereka bentuk program latihan.





1.3 Objektif Kajian

Objektif utama kajian ini ialah:

- i. Mengetahui kos metabolik (*Metabolic Equivalent of Task* (MET), penggunaan oksigen, kos tenaga, dan kadar nadi) bagi program latihan yang menggunakan tayar dan tali.
- ii. Mengetahui kesan jangka panjang bagi program latihan yang menggunakan tayar dan tali terhadap kecergasan kardiovaskular, kuasa, dan komposisi tubuh.



1.4 Persoalan Kajian

- i. Apakah nilai MET, kadar penggunaan oksigen, kos tenaga, dan kadar nadi latihan bagi latihan yang menggunakan tayar dan tali selama 10 minit?
- ii. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara skor pascauji kumpulan kawalan dengan kumpulan eksperimen bagi tahap kecergasan kardiovaskular, dengan mengawal skor prauji sebagai kovariat?
- iii. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara skor pascauji kumpulan kawalan dengan kumpulan eksperimen bagi tahap kuasa, dengan mengawal skor prauji sebagai kovariat?





- iv. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara skor pascauji kumpulan kawalan dengan kumpulan eksperimen bagi tahap komposisi tubuh, dengan mengawal skor prauji sebagai kovariat?

1.5 Kepentingan Kajian

Kajian ini bertujuan menentukan kesan latihan yang menggunakan tayar dan tali terhadap kecergasan kardiovaskular, kuasa, dan komposisi tubuh. Antara kepentingan kajian ini adalah:



- i. Kajian ini menghasilkan data yang berkaitan dengan keberkesanan program latihan yang menggunakan tayar dan tali terhadap kecergasan kardiovaskular, kuasa, dan komposisi tubuh. Ini boleh dijadikan sebagai panduan bagi mempromosikan gaya hidup sihat kepada masyarakat setempat dengan menggalakkan mereka melakukan senaman fizikal menggunakan alatan yang murah dan mudah diperoleh di kawasan kediaman.
- ii. Kajian ini juga merupakan satu sumbangan kecil kepada kesinambungan ilmu dan pengetahuan dalam bidang ini. Kajian ini merupakan satu cadangan kepada jalan penyelesaian terhadap permasalahan yang timbul. Dapatan daripada kajian ini dapat digunakan oleh pengkaji-pengkaji lain pada masa akan datang sebagai panduan untuk meneruskan serta mengembangkan ilmu dan pengetahuan dalam bidang ini melalui kajian-kajian yang lebih meluas dan





1.6 Limitasi Kajian

Terdapat beberapa limitasi yang dikenal pasti dalam kajian ini. Antara limitasi yang terdapat dalam kajian ini ialah:

- i. Latihan yang digunakan dalam kajian ini hanya menggunakan satu jenis tayar sahaja. Tayar yang bersaiz besar dan seberat 74.2 kg ini mungkin tidak sesuai untuk dilakukan oleh golongan wanita, kanak-kanak, dan golongan tua. Namun begitu, golongan ini boleh menggunakan saiz tayar yang lebih kecil yang boleh disesuaikan dengan keperluan mereka.



- ii. Peserta kajian yang terlibat dalam kajian ini terdiri daripada golongan belia yang berumur antara 20 hingga 24 tahun. Oleh itu, dapatan daripada kajian ini hanya boleh dibuat generalisasi ke atas kumpulan belia yang mempunyai umur yang sama.





1.7 Definisi Operasional

Bagi mengelakkan kekeliruan, beberapa istilah penting yang digunakan dalam kajian ini diberikan pengertian berdasarkan fungsi operasionalnya.

1.7.1 Kos Metabolik

Kos metabolik adalah pengukuran bagi mekanisma metabolik seperti tekanan darah, kadar nadi, kadar pengambilan oksigen, dan kadar penggunaan tenaga yang diukur sebelum, sewaktu, dan selepas sesuatu sesi latihan atau aktiviti fizikal (Nur Ikhwan Mohamad, 2014). Dalam kajian ini, pemboleh ubah kos metabolik yang diukur ialah kadar *Metabolic Equivalent of Task* (MET), kadar penggunaan oksigen, kos tenaga, dan kadar nadi latihan bagi program latihan menggunakan tayar dan tali.

1.7.2 Latihan

Dalam kajian ini, latihan yang digunakan ialah latihan jeda berintensiti tinggi yang menggunakan tayar dan tali. Latihan jeda berintensiti tinggi ialah latihan yang melibatkan lakuan fizikal yang singkat dan berulang dan berselang seli diantara senaman yang berintensiti tinggi dengan tempoh rehat atau pemulihan yang berintensiti rendah (Weston, Wisløff, & Coombes, 2014; Helgerud *et al.*, 2007).

