

**KESAN LATIHAN PLIOMETRIK DAN LATIHAN  
MENDAKI TERHADAP PRESTASI FIZIKAL,  
TAHAP STRES DAN TAHAP TEKANAN  
DARAH DALAM KALANGAN ATLET  
SEMASA KITARAN HAID**

**PRABHU A/L RAGAWAN**

**UNIVERSITI PENDIDIKAN SULTAN IDRIS**

**2025**

**KESAN LATIHAN PLIOMETRIK DAN LATIHAN MENDAKI TERHADAP  
PRESTASI FIZIKAL, TAHAP STRES DAN TAHAP TEKANAN DARAH  
DALAM KALANGAN ATLET SEMASA KITARAN HAID**

**PRABHU A/L RAGAWAN**

**TESIS DIKEMUKAKAN BAGI MEMENUHI SYARAT UNTUK MEMPEROLEH  
IJAZAH DOKTOR FALSAFAH**

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

**2025**



Sila tanda (✓)

Kertas Projek

Sarjana Penyelidikan

Sarjana Penyelidikan dan Kerja Kursus

Doktor Falsafah

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

**INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH****PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN**

Perakuan ini telah dibuat pada 17 hari bulan Jun 2025.

## i. Perakuan pelajar :

Saya, Prabhu a/l Ragawan, P20182001778, Fakulti Sains Sukan dan Kejurulatihan dengan ini mengaku bahawa tesis yang bertajuk bertajuk Kesan Latihan Pliometrik dan Latihan Mendaki Terhadap Prestasi Fizikal, Tahap Stres dan Tahap Tekanan Darah Dalam Kalangan Atlet Semasa Kitaran Haid adalah hasil kerja saya sendiri. Saya tidak memplagiat dan apa-apa penggunaan mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dilakukan secara urusan yang wajar dan bagi maksud yang dibenarkan dan apa-apa petikan, ekstrak, rujukan atau pengeluaran semula daripada atau kepada mana-mana hasil kerja yang mengandungi hak cipta telah dinyatakan dengan se jelasnya dan secukupnya

---

Tandatangan pelajar

## ii. Perakuan Penyelia:

Saya, Profesor Madya Dr. Nelfianty Binti Mohd Rasyid dengan ini mengesahkan bahawa hasil kerja pelajar yang bertajuk Kesan Latihan Pliometrik dan Latihan Mendaki Terhadap Prestasi Fizikal, Tahap Stres dan Tahap Tekanan Darah Dalam Kalangan Atlet Semasa Kitaran Haid dihasilkan oleh pelajar seperti nama di atas, dan telah diserahkan kepada Institut Pengajian Siswazah bagi memenuhi sebahagian/sepenuhnya syarat untuk memperoleh Ijazah Doktor Falsafah.

---

Tarikh

---

Tandatangan Penyelia



INSTITUT PENGAJIAN SISWAZAH /  
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

## BORANG PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS DECLARATION OF THESIS

Tajuk / *Title* : Kesan Latihan Pliometri dan Latihan Mendaki  
Terhadap Prestasi Fizikal, Tahap Stres dan Tahap  
Tekanan Darah Dalam Kalangan Atlet Semasa  
Kitaran Haid

No. Matrik / *Matric's No.* : P20182001778

Saya : Prabhu a/l Ragawan

mengaku membenarkan Tesis (Kedoktoran/Sarjana)\* ini disimpan di Universiti Pendidikan Sultan Idris (Perpustakaan Tuanku Bainun) dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

*acknowledged that Universiti Pendidikan Sultan Idris (Tuanku Bainun Library) reserves the right as follows:-*

1. Tesis/Disertasi/Laporan Kertas Projek ini adalah hak milik UPSI.  
*The thesis is the property of Universiti Pendidikan Sultan Idris*
2. Perpustakaan Tuanku Bainun dibenarkan membuat salinan untuk tujuan rujukan dan penyelidikan.  
*Tuanku Bainun Library has the right to make copies for the purpose of reference and research.*
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan Tesis/Disertasi ini sebagai bahan pertukaran antara Institusi Pengajian Tinggi.  
*The Library has the right to make copies of the thesis for academic exchange.*
4. Silatandakan ( ✓ ) bagi pilihan kategori di bawah / *Please tick ( ✓ ) for category below:-*

**SULIT/CONFIDENTIAL**

Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub dalam Akta Rahsia Rasmi 1972. / *Contains confidential information under the Official Secret Act 1972*

**TERHAD/RESTRICTED**

Mengandungi maklumat terhad yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan ini dijalankan. / *Contains restricted information as specified by the organization where research was done.*

**TIDAK TERHAD / OPEN ACCESS**

(Tandatangan Pelajar/ Signature)

(Tandatangan Penyelia / *Signature of Supervisor*  
& (Nama & Cop Rasmi / *Name & Official Stamp*)

Tarikh: \_\_\_\_\_

Catatan: Jika Tesis/Disertasi ini **SULIT @ TERHAD**, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh laporan ini perlu dikelaskan sebagai **SULIT** dan **TERHAD**.  
*Notes: If the thesis is CONFIDENTIAL or RESTRICTED, please attach with the letter from the organization with period and reasons for confidentiality or restriction.*

## PENGHARGAAN

Syukur kepada tuhan dengan izinNya tesis ini berjaya disiapkan. Dalam usaha mengumpul bahan-bahan kajian, membangun perisian dan dokumentasi, penyelidik telah mendapat bantuan secara langsung daripada individu-individu berikut; Dr Ruaibah Yazani Tengah dan Profesor Madya Dr Nelfianty Mohd Rasyid sebagai penyelia tesis, guru-guru dan murid-murid sekolah-sekolah di daerah Cameron Highlands, para pensyarah Fakulti Sains Sukan dan Kejurulatihan yang telah memberikan ilmu dan tunjuk ajar, rakan-rakan sepengajian yang banyak memberi bantuan dan semangat. Tidak lupa juga kepada arwah ayah saya, Ragawan a/l Krishnan dan bonda Litchmi a/p Muthusamy yang sentiasa memberikan sokongan dan kasih sayang yang tidak terhingga kepada diri ini. Tidak ketinggalan juga kepada semua ahli keluarga dan isteri tercinta, Chue Siu Ling dan anak kesayangan, Ishaabelle Kutty dalam memberi sokongan untuk menyiapkan tesis ini.

## ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti kesan program latihan pliometrik dan latihan mendaki terhadap prestasi fizikal, tahap stres dan tahap tekanan darah dalam kalangan atlet perempuan pada fasa sebelum, semasa dan selepas haid. Reka bentuk kajian adalah kajian eksperimental tulen yang melibatkan seramai 30 orang atlet wanita daerah Cameron Highlands berumur 14-17 tahun. Peserta kajian dibahagikan kepada kumpulan kawalan (10 orang), kumpulan latihan mendaki (10 orang) dan kumpulan latihan pliometrik (10 orang). Intervensi latihan pliometrik dan latihan mendaki dijalankan sebanyak dua kali seminggu selama 12 minggu mengikut fasa akhir folikel dan fasa awal luteal atlet. Ujian lompat jauh berdiri, ujian squat, ujian *double leg tuck jump*, ukur lilit otot gastroknemius, soal selidik *Profile of Mood States (POMS2-Y Short)* dan ujian tekanan darah diukur semasa ujian pra dan pasca pada fasa sebelum, semasa dan selepas haid. Data dianalisis menggunakan ujian ANOVA tiga hala untuk mengenal pasti perbezaan antara kumpulan kajian, masa ujian, fasa haid dan interaksi antara kumpulan kajian, masa ujian dan fasa haid. Ujian ANOVA tiga hala menunjukkan perbezaan signifikan antara kumpulan kajian ( $p < 0.05$ ) bagi prestasi kekuatan otot kaki, kuasa otot kaki, daya tahan otot kaki, ukur lilit otot gastroknemius dan tahap stres. Turut wujud perbezaan signifikan antara masa ujian ( $p < 0.05$ ) bagi prestasi kekuatan otot kaki, kuasa otot kaki, daya tahan otot kaki dan tahap tekanan darah. Perbezaan signifikan antara fasa haid ( $p < 0.05$ ) pula wujud bagi prestasi kekuatan otot kaki, daya tahan otot kaki, tahap stres dan tahap tekanan darah. Wujud interaksi signifikan antara kumpulan kajian, masa ujian dan fasa haid ( $p < 0.05$ ) bagi prestasi daya tahan otot kaki. Kesimpulannya, latihan pliometrik meningkatkan prestasi kekuatan otot kaki, kuasa otot kaki dan daya tahan otot kaki pada fasa sebelum haid manakala latihan mendaki meningkatkan prestasi ukur lilit otot gastroknemius dan kekuatan otot kaki pada fasa selepas haid. Latihan pliometrik turut meningkatkan prestasi daya tahan otot pada fasa selepas haid. Meskipun tahap stres tinggi pada fasa semasa haid, namun latihan pliometrik mencatatkan skor tahap stres rendah berbanding kumpulan latihan mendaki dan kawalan. Tahap tekanan darah berada pada klasifikasi tekanan yang normal bagi ketiga-tiga kumpulan setelah menjalani intervensi. Implikasinya, latihan pliometrik dan latihan mendaki sesuai dilaksana untuk atlet perempuan kategori 14-17 tahun, namun perlu mengambilkira pemilihan fasa haid yang sesuai iaitu fasa sebelum haid dan selepas haid untuk pelaksanaan latihan supaya prestasi fizikal dapat ditingkatkan, mengawal tahap stres dan mengekalkan tekanan darah normal.

## **EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING AND HILL TRAINING ON PHYSICAL PERFORMANCE, STRESS LEVEL AND BLOOD PRESSURE LEVEL AMONG ATHLETES DURING MENSTRUAL CYCLE**

### **ABSTRACT**

This study aims to identify the effects of plyometric and hill training on physical performance, stress, and blood pressure levels among athletes in the pre-menstrual, during menstrual, and post-menstrual phases. The research design is a true experimental study involving 30 female athletes from the Cameron Highlands district, aged 14–17 years. Ten participants were assigned to the control group, ten to the plyometric group, and the remaining ten to the hill training group. The plyometric and hill training were conducted twice a week for 12 weeks, aligned with the late follicular phase and early luteal phase according to the athletes' menstrual cycle charts. Standing long jump, squat, double leg tuck jump, gastrocnemius muscle girth measurement, Profile of Mood States (POMS2-Y Short) questionnaire, and blood pressure tests were conducted during pre-test and post-test in the pre-menstrual, during menstrual, and post-menstrual phases. Data were analyzed using a three-way ANOVA test to identify differences between groups, trial periods, menstrual phases, and interactions among groups, trial periods, and menstrual phases. A three-way ANOVA test showed significant differences between study groups ( $p < 0.05$ ) for the performance of leg muscle strength, leg muscle power, leg muscle endurance, gastrocnemius muscle girth measurement, and stress levels. There were also significant differences between trial periods ( $p < 0.05$ ) for the performance of leg muscle strength, leg muscle power, leg muscle endurance, and blood pressure levels. The findings showed significant differences between menstrual phases ( $p < 0.05$ ) for the performance of leg muscle strength, leg muscle endurance, stress, and blood pressure levels. The results also showed a significant interaction between the study group, trial period, and menstrual phase ( $p < 0.05$ ) for leg muscle endurance performance. In conclusion, plyometric training improves lower limb muscle strength, power, and endurance performance during the pre-menstrual phase, whereas hill training enhances gastrocnemius muscle circumference and lower limb strength during the post-menstrual phase. Plyometric training also contributes to improved muscular endurance during the post-menstrual phase. Although stress levels tend to be high during menstruation, the plyometric training group recorded lower stress scores compared to the hill training and control groups. Blood pressure remained within the normal classification range across all three groups following the intervention. The findings suggest that both plyometric and hill training are suitable for female athletes aged 14-17 years old. However, it is necessary to consider the appropriate menstrual phase for training to improve physical performance, control stress levels, and maintain normal blood pressure.

## KANDUNGAN

### Muka Surat

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| <b>PERAKUAN KEASLIAN PENULISAN</b> | ii   |
| <b>PENGESAHAN PENYERAHAN TESIS</b> | iii  |
| <b>PENGHARGAAN</b>                 | iv   |
| <b>ABSTRAK</b>                     | v    |
| <b>ABSTRACT</b>                    | vi   |
| <b>KANDUNGAN</b>                   | vii  |
| <b>SENARAI JADUAL</b>              | xv   |
| <b>SENARAI RAJAH</b>               | xix  |
| <b>SENARAI SINGKATAN</b>           | xxi  |
| <b>SENARAI LAMPIRAN</b>            | xxii |

### BAB 1 PENDAHULUAN

|       |                    |    |
|-------|--------------------|----|
| 1.1   | Pengenalan         | 1  |
| 1.2   | Pernyataan Masalah | 7  |
| 1.3   | Kepentingan Kajian | 13 |
| 1.4   | Objektif Kajian    | 15 |
| 1.4.1 | Objektif Umum      | 15 |
| 1.5.2 | Objektif Khusus    | 16 |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.5     | Persoalan Kajian                       | 16 |
| 1.6     | Hipotesis Kajian                       | 17 |
| 1.7     | Kerangka Konsep Kajian                 | 18 |
| 1.8     | Skop dan Batasan Kajian                | 22 |
| 1.8.1   | Limitasi Kajian                        | 22 |
| 1.8.1.1 | Faktor Cuaca                           | 22 |
| 1.8.1.2 | Faktor Kesihatan Atlet                 | 22 |
| 1.8.1.3 | Keseimbangan Tempoh Kitaran Haid Atlet | 23 |
| 1.8.1.4 | Faktor Pemakanan                       | 23 |
| 1.8.2   | Delimitasi Kajian                      | 24 |
| 1.8.2.1 | Tempoh Masa Latihan                    | 24 |
| 1.8.2.2 | Tempoh Masa Rehat                      | 24 |
| 1.8.2.3 | Intensiti Program                      | 25 |
| 1.8.2.4 | Kawasan Intervensi                     | 25 |
| 1.9     | Definisi Pemboleh Ubah Kajian          | 26 |
| 1.9.1   | Pliometrik                             | 26 |
| 1.9.2   | Latihan Mendaki                        | 27 |
| 1.9.3   | Kuasa Otot Kaki                        | 29 |
| 1.9.4   | Saiz Otot Kaki                         | 29 |
| 1.9.5   | Kekuatan Otot Kaki                     | 29 |
| 1.9.6   | Daya Tahan Otot Kaki                   | 30 |
| 1.9.7   | Tahap Stres                            | 30 |
| 1.9.8   | Tahap Tekanan Darah                    | 31 |

|       |                          |    |
|-------|--------------------------|----|
| 1.9.9 | Kesimbangan Kitaran Haid | 33 |
| 1.11  | Rumusan                  | 34 |

## **BAB 2 SOROTAN LITERATUR**

|       |                                 |    |
|-------|---------------------------------|----|
| 2.1   | Pengenalan                      | 35 |
| 2.2   | Latihan Pliometrik              | 37 |
| 2.3   | Latihan Mendaki                 | 42 |
| 2.4   | Prestasi Fizikal                | 48 |
| 2.4.1 | Kekuatan Otot Kaki              | 50 |
| 2.4.2 | Kuasa Otot Kaki                 | 53 |
| 2.4.3 | Daya Tahan Otot Kaki            | 57 |
| 2.4.4 | Saiz Otot Kaki                  | 60 |
| 2.5   | Tahap Stres                     | 63 |
| 2.6   | Tahap Tekanan Darah             | 69 |
| 2.7   | Teori Kajian                    | 75 |
| 2.7.1 | Teori Fisiologi Manusia         | 75 |
| 2.7.2 | Teori Prinsip Latihan FITT      | 79 |
| 2.8   | Kitaran Haid dan Prestasi Atlet | 82 |
| 2.9   | Rumusan                         | 92 |

## **BAB 3 METODOLOGI KAJIAN**

|     |                    |    |
|-----|--------------------|----|
| 3.1 | Pengenalan         | 95 |
| 3.2 | Reka Bentuk Kajian | 96 |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 3.3     | Ujian Saringan                                | 97  |
| 3.4     | Persampelan Kajian                            | 98  |
| 3.5     | Instrumen Kajian                              | 101 |
| 3.5.1   | Ujian Fizikal                                 | 101 |
| 3.5.1.1 | Ujian Squat                                   | 101 |
| 3.5.1.2 | Ujian Lompat Jauh Berdiri                     | 103 |
| 3.5.1.3 | Ukur <i>Double Leg Tuck Jump</i>              | 106 |
| 3.5.1.4 | Ujian Ukur Lilit Otot Gastroknemius           | 108 |
| 3.5.2   | Ujian Tahap Stres                             | 110 |
| 3.5.2.1 | Proses Penterjemahan POMS2-Y <i>Short</i>     | 111 |
| 3.5.2.2 | <i>Profile Of Mood States (POMS2-Y Short)</i> | 112 |
| 3.5.2.3 | Formula Kiraan Jumlah Skor Gangguan Emosi     | 113 |
| 3.5.2.4 | Skala Tahap Jumlah Gangguan Emosi             | 113 |
| 3.5.2.5 | Skala Tahap Jumlah Gangguan Emosi Negatif     | 114 |
| 3.5.2.6 | Skala Tahap Emosi Positif                     | 115 |
| 3.5.3   | Ujian Tekanan Darah                           | 115 |
| 3.5.4   | Carta Kitaran Haid                            | 119 |
| 3.6     | Lokasi Kajian                                 | 122 |
| 3.7     | Kajian Rintis                                 | 123 |
| 3.7.1   | Keputusan Kajian Rintis Latihan Pliometrik    | 124 |
| 3.7.2   | Keputusan Kajian Rintis Latihan Mendaki       | 125 |
| 3.8     | Pembantu Pengkaji                             | 126 |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 3.8.1  | Ujian Integrasi Bagi Ujian Pra dan Ujian Pasca | 127 |
| 3.9    | Program Latihan                                | 128 |
| 3.9.1  | Program Latihan Pliometrik                     | 129 |
| 3.9.2  | Program Latihan Mendaki                        | 134 |
| 3.10   | Prosedur Kajian                                | 137 |
| 3.11   | Senarai semak/Borang skor/Peralatan Intervensi | 148 |
| 3.11.1 | Kerusi Kayu                                    | 149 |
| 3.11.2 | Carta Kitaran Haid                             | 150 |
| 3.11.3 | Pita Ukur                                      | 150 |
| 3.11.4 | Termometer Digital                             | 151 |
| 3.12   | Prosedur Pengumpulan Data                      | 152 |
| 3.13   | Penganalisaan Data                             | 157 |
| 3.14   | Kesimpulan                                     | 160 |

## **BAB 4 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN**

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4.1   | Pengenalan   | 161 |
| 4.2   | Data Demografi   | 162 |
| 4.3   | Analisis Perbezaan Kekuatan Otot Kaki Antara Kumpulan Kawalan, Kumpulan Pliometrik Dan Kumpulan Latihan Mendaki Pada Ujian Pra Dan Ujian Pasca Sebelum Haid, Semasa Haid Dan Selepas Haid. | 163 |
| 4.3.1 | Ujian Normaliti dan Ujian <i>Homogeneity Levene</i>  | 163 |
| 4.3.2 | Analisis Deskriptif  | 164 |
| 4.3.3 | Analisis Ujian ANOVA tiga hala (3x2x3)   | 168 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4.4   | Analisis Perbezaan Kuasa Otot Kaki Antara Kumpulan Kawalan, Kumpulan Kawalan, Kumpulan Pliometrik Dan Kumpulan Latihan Mendaki Pada Ujian Pra Dan Ujian Pasca Sebelum Haid, Semasa Haid Dan Selepas.               | 172 |
| 4.4.1 | Ujian Normaliti dan Ujian <i>Homogeneity Levene</i>  | 173 |
| 4.4.2 | Analisis Deskriptif  | 174 |
| 4.4.3 | Analisis Ujian ANOVA tiga hala (3x2x3)   | 177 |
| 4.5   | Analisis Perbezaan Daya Tahan Otot Kaki Antara Kumpulan Kawalan, Kumpulan Kawalan, Kumpulan Pliometrik Dan Kumpulan Latihan Mendaki Pada Ujian Pra Dan Ujian Pasca Sebelum Haid, Semasa Haid Dan Selepas.          | 180 |
| 4.5.1 | Ujian Normaliti dan Ujian <i>Homogeneity Levene</i>  | 181 |
| 4.5.2 | Analisis Deskriptif  | 182 |
| 4.5.3 | Analisis Ujian ANOVA tiga hala (3x2x3)   | 185 |
| 4.6   | Analisis Perbezaan Ukur Lilit Otot Gastroknemius Antara Kumpulan Kawalan, Kumpulan Kawalan, Kumpulan Pliometrik Dan Kumpulan Latihan Mendaki Pada Ujian Pra Dan Ujian Pasca Sebelum Haid, Semasa Haid Dan Selepas. | 190 |
| 4.6.1 | Ujian Normaliti dan Ujian <i>Homogeneity Levene</i>  | 190 |
| 4.6.2 | Analisis Deskriptif  | 191 |
| 4.6.3 | Analisis Ujian ANOVA tiga hala (3x2x3)   | 194 |
| 4.7   | Analisis Perbezaan Tahap Stres Antara Kumpulan Kawalan, Kumpulan Kawalan, Kumpulan Pliometrik Dan Kumpulan Latihan Mendaki Pada Ujian Pra Dan Ujian Pasca Sebelum Haid, Semasa Haid Dan Selepas.                   | 197 |
| 4.7.1 | Ujian Normaliti dan Ujian <i>Homogeneity Levene</i>  | 198 |
| 4.7.2 | Analisis Deskriptif  | 199 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4.7.3 | Analisis Ujian ANOVA tiga hala (3x2x3)   | 202 |
| 4.8   | Analisis Perbezaan Tahap Tekanan Darah Antara Kumpulan Kawalan, Kumpulan Pliometrik Dan Kumpulan Latihan Mendaki Pada Ujian Pra Dan Ujian Pasca Sebelum Haid, Semasa Haid Dan Selepas Haid | 206 |
| 4.8.1 | Ujian Normaliti dan Ujian <i>Homogeneity Levene</i>  | 207 |
| 4.8.2 | Analisis Deskriptif  | 207 |
| 4.8.3 | Analisis Ujian ANOVA tiga hala (3x2x3)   | 211 |
| 4.9   | Kesimpulan   | 215 |

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN CADANGAN**

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 5.1   | Pengenalan   | 220 |
| 5.2   | Ringkasan Kajian   | 221 |
| 5.3   | Perbincangan Dapatan Kajian  | 223 |
| 5.3.1 | Kesan Latihan Pliometrik dan Latihan Mendaki Terhadap Prestasi Kekuatan Otot Kaki Dalam Kalangan Atlet Perempuan Pada Fasa Kitaran Haid.   | 223 |
| 5.3.2 | Kesan Latihan Pliometrik dan Latihan Mendaki Terhadap Prestasi Kuasa Otot Kaki Dalam Kalangan Atlet Perempuan Pada Fasa Kitaran Haid       | 229 |
| 5.3.3 | Kesan Latihan Pliometrik dan Latihan Mendaki Terhadap Prestasi Daya Tahan Otot Dalam Kalangan Atlet Perempuan Pada Fasa Kitaran Haid.      | 236 |
| 5.3.4 | Kesan Latihan Pliometrik dan Latihan Mendaki Terhadap Ukur Lilit Otot Gastroknemius Dalam Kalangan Atlet Perempuan Pada Fasa Kitaran Haid. | 242 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 5.3.5 | Kesan Latihan Pliometrik dan Latihan Mendaki Terhadap Tahap Stres Dalam Kalangan Atlet Perempuan Pada Fasa Kitaran Haid.         | 248 |
| 5.3.6 | Kesan Latihan Pliometrik dan Latihan Mendaki Terhadap Tahap Tekanan Darah Dalam Kalangan Atlet Perempuan Pada Fasa Kitaran Haid. | 254 |
| 5.4   | Kesimpulan Kajian  | 261 |
| 5.5   | Implikasi Kajian   | 268 |
| 5.6   | Cadangan Kajian Lanjutan   | 271 |
|       | <b>RUJUKAN</b>   | 274 |
|       | <b>LAMPIRAN</b>  | 325 |

## SENARAI JADUAL

| No. Jadual |  | Muka Surat |
|------------|--|------------|
| 3.1        | Ketinggian kaki kerusi (sm) yang diselaraskan dan digunakan mengikut ukuran panjang dari lutut ke buku lali (sm) | 102        |
| 3.2        | Skor soal selidik POMS 2-Y <i>Short</i>  | 112        |
| 3.3        | Kebolehpercayaan ujian intergrasi pengkaji dan dua penilai bagi ujian tekanan darah (min tekanan arteri)         | 116        |
| 3.4        | Skala bacaan tekanan darah sistolik dan diastolik  | 118        |
| 3.5        | Skala bacaan min tekanan arteri  | 118        |
| 3.6        | Skala Ujian <i>Borg Rating of Perceived Exertion</i>   | 124        |
| 3.7        | Keputusan ujian <i>Borg Rating of Perceived Exertion</i> (RPE) latihan pliometrik                                | 125        |
| 3.8        | Keputusan ujian <i>Borg Rating of Perceived Exertion</i> (RPE) latihan mendaki                                   | 126        |
| 3.9        | Kebolehpercayaan ujian intergrasi antara pengkaji  | 128        |
| 3.10       | Program latihan pliometrik   | 131        |
| 3.11       | Program latihan mendaki  | 135        |
| 3.13       | Jadual pelaksanaan ujian pra dan ujian pasca kumpulan latihan pliometrik   | 141        |
| 3.14       | Jadual pelaksanaan latihan intervensi kumpulan latihan pliometrik  | 142        |
| 3.15       | Jadual pelaksanaan ujian pra dan ujian pasca kumpulan latihan mendaki  | 145        |
| 3.16       | Jadual pelaksanaan latihan intervensi kumpulan latihan mendaki   | 146        |

| No. Jadual |  | Muka Surat |
|------------|--|------------|
| 3.17       | Ketinggian kaki kerusi (sm) yang digunakan mengikut ukuran panjang dari lutut ke buku lali (sm)  | 149        |
| 3.18       | Analisis statistik   | 159        |
| 4.1        | Data demografi atlet kajian kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki   | 162        |
| 4.2        | Skor kekuatan otot kaki (ujian squat) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.                             | 167        |
| 4.3        | Keputusan ujian ANOVA tiga hala kekuatan otot kaki (ujian squat) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.  | 169        |
| 4.4        | Keputusan ujian Tukey Post Hoc kekuatan otot kaki (ujian squat) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki.   | 170        |
| 4.5        | Keputusan ujian Tukey Post Hoc kekuatan otot kaki (ujian squat) antara fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.  | 171        |
| 4.6        | Skor kuasa otot kaki (ujian lompat jauh berdiri, sm) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.              | 176        |
| 4.7        | Ujian ANOVA tiga hala kuasa otot kaki (ujian lompat jauh berdiri) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid. | 178        |
| 4.8        | Keputusan ujian Tukey Post Hoc kuasa otot kaki (ujian lompat jauh berdiri) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki.  | 179        |

| No. Jadual |  | Muka Surat |
|------------|--|------------|
| 4.9        | Skor daya tahan otot kaki (bilangan lompatan) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.                                   | 184        |
| 4.10       | Ujian ANOVA tiga hala daya tahan otot kaki (ujian <i>double leg tuck jump</i> ) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid. | 187        |
| 4.11       | Keputusan ujian Tukey Post Hoc daya tahan otot kaki antara kumpulan kawalan, kumpulan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki.   | 188        |
| 4.12       | Keputusan ujian Tukey Post Hoc daya tahan otot kaki (ujian <i>double leg tuck jump</i> ) antara fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.   | 189        |
| 4.13       | Skor ukur lilit otot gastroknemius (ujian ukur lilit otot gastroknemius, sm) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.    | 193        |
| 4.14       | Keputusan ujian ANOVA tiga hala ukur lilit otot gastroknemius antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.                        | 195        |
| 4.15       | Keputusan ujian Tukey Post Hoc ukur lilit otot gastroknemius (ujian ukur lilit otot gastroknemius) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki.  | 196        |
| 4.16       | Skor tahap stres tahap tinggi rendah untuk gangguan emosi antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.                            | 201        |

| No. Jadual |  | Muka Surat |
|------------|--|------------|
| 4.17       | Keputusan ujian ANOVA tiga hala tahap stres (soal selidik POMS2-Y <i>Short</i> ) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid | 203        |
| 4.18       | Keputusan ujian Tukey Post Hoc tahap stres (soal selidik POMS2-Y <i>Short</i> ) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki.   | 204        |
| 4.19       | Keputusan ujian Tukey Post Hoc tahap stres (soal selidik POMS2-Y <i>Short</i> ) antara fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.  | 205        |
| 4.20       | Skor tahap tekanan darah (min tekanan arteri) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.                                   | 210        |
| 4.21       | Keputusan ujian ANOVA tiga hala tahap tekanan darah (min tekanan arteri) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid         | 212        |
| 4.22       | Keputusan ujian Tukey Post Hoc tahap tekanan darah (min tekanan arteri) antara fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.  | 214        |
| 5.1        | Rumusan analisis keseluruhan data  | 266        |

## SENARAI RAJAH

| <b>No. Rajah</b> | <b>Muka Surat</b>  |
|------------------|--|
| 1.1              | Kerangka konsep kajian 21  |
| 1.2              | Formula kiraan min tekanan arteri 32   |
| 2.1              | Tekanan sistolik dan diastolik pada graf ECG 70                                |
| 2.2              | Teori fisiologi manusia 78   |
| 2.3              | Teori prinsip latihan FITT 81  |
| 2.4              | Kadar rembesan hormon estrogen dan progesteron dalam fasa-fasa kitaran haid 88 |
| 3.1              | Pemilihan atlet menerusi kaedah persampelan rawak mudah 100                    |
| 3.2              | Prosedur pelaksanaan ujian Squat 103   |
| 3.3              | Prosedur pelaksanaan ujian lompat jauh berdiri 105                             |
| 3.4              | Kawasan lompatan ujian lompat jauh berdiri 105                                 |
| 3.5              | Prosedur pelaksanaan ujian <i>Double Leg Tuck Jump</i> 107                     |
| 3.6              | Pita ukur jenama Seca 201 109  |
| 3.7              | Prosedur pelaksanaan ujian ukur lilit otot gastroknemius 110                   |
| 3.8              | Formula kiraan jumlah skor gangguan emosi 113                                  |
| 3.9              | Skala tahap jumlah gangguan emosi 114  |
| 3.10             | Skala tahap gangguan emosi negatif 114   |
| 3.11             | Skala tahap emosi positif 115  |
| 3.12             | Prosedur ujian tahap tekanan darah 117   |
| 3.13             | Formula min tekanan arteri 119   |

| No. Rajah |  | Muka Surat |
|-----------|--|------------|
| 3.14      | Carta kitaran haid   | 121        |
| 3.15      | Pengurusan dan pentadbiran   | 139        |
| 4.1       | Skor kekuatan otot kaki (ujian squat) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.                     | 168        |
| 4.2       | Skor kuasa otot kaki (ujian lompat jauh berdiri) antarakumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.           | 177        |
| 4.3       | Skor daya tahan otot kaki ( <i>double leg tuck jump</i> ) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid. | 185        |
| 4.4       | Skor ukur lilit otot gastroknemius antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.                        | 194        |
| 4.5       | Skor tahap stres (soal selidik POMS2-Y <i>Short</i> ) antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.          | 202        |
| 4.6       | Skor tahap tekanan darah antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki bagi ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid.                                  | 211        |
| 5.1       | Rumusan kesan latihan pada fasa kitaran haid   | 267        |

## SENARAI SINGKATAN

|               |  |
|---------------|--|
| POMS2-Y Short | <i>Profile Of Mood States Short</i>        |
| US            | United States                              |
| sm            | Sentimeter                                 |
| kg            | Kilogram                                   |
| m             | Meter                                      |
| SPSS          | <i>Statistical for Social Science</i>      |
| FITT          | <i>Frequency, Intensity, Time and Type</i> |
| mmHg          | <i>Millimeters of Mercury</i>              |
| RPE 2         | <i>Rating of Perceived Exertion</i>        |
| VO2 max       | Kapasiti aerobik                           |
| SEGAK         | Standard Kecergasan Fizikal Kebangsaan     |
| ANOVA         | <i>Analysis of Variance</i>                |
| DASS          | <i>Depression Anxiety Stress Test</i>      |
| ECG           | <i>Electrocardiogram</i>                   |

## SENARAI LAMPIRAN

- A Minit Mesyuarat Pasca Nilai Penglibatan Kontinjen Cameron Highlands Dan Surat Lantikan Jurulatih
- B Borang Ujian Segak
- C Soal Selidik DASS-21
- D Borang Skor Ujian Tekanan Darah
- E Carta Kitaran Haid
- F Keputusan Ujian Saringan Bagi 50 Responden
- G Kebenaran Penterjemahan Soal Selidik POMS2-Y Ke Versi Bahasa Melayu
- H Penterjemahan *Back To Back* Soal Selidik POMS2-Y *Short*
- I Pengesahan Pemurnian Soal Selidik POMS2-Y Short
- J Prosedur Ujian Tekanan Darah Dan Penggunaan Sphygmomanometer (Aneroid Missouri™)
- K Borang Skor Ujian Lompat Jauh Berdiri
- L Borang Skor Ujian Squat
- M Borang Skor Ukur Lilit Otot Betis
- N Kad Skor Double Leg Tuck Jump
- O Soal Selidik POMS2-Y Short
- P Surat Permohonan Penilaian Program Latihan
- Q Surat Pengesahan Penilaian Program Latihan Pliometrik Dan Program Latihan Mendaki Oleh Ketua Jurulath Pasukan Olahraga Daerah Cameron Highlands

- R Surat Pengesahan Penilaian Program Latihan Pliometrik Dan Program Latihan Mendaki Oleh Penilai Pakar (Penyelaras Pembangunan Program Latihan Olahraga Daerah Cameron Highlands)
- S Surat Pengesahan Penilaian Program Latihan Pliometrik Dan Program Latihan Mendaki Oleh Penilai Pakar (Ketua Panitia Pendidikan Jasmani)
- T Surat Kebenaran Ibu Bapa Dan Penjaga Untuk Mengikuti Program Latihan Pliometrik Dan Latiha Mendaki
- U Kelulusan Jawatankuasa Etika
- V Surat Permohonan Dan Kebenaran Menjalankan Kajian Oleh Unit Kokurikulum PPD Cameron Highlands
- W Surat Kebenaran Menjalankan Kajian Oleh Sekolah Terlibat
- X Surat Kebenaran Menggunakan Padang Awam Majlis Daerah Cameron Highlands
- Y Maklumat Darjah Kecerunan Daripada Pejabat Tanah Cameron Highlands
- Z Surat Lantikan Pembantu Pengkaji Dan Senarai Semak Latihan Pliometrik Dan Latihan Mendaki
- AA Ujian Normaliti Dan Ujian *Homogeneity Levene* Kekuatan Otot Kaki (Ujian Squat)
- AB Ujian Normaliti Dan Ujian *Homogeneity Levene* Kuasa Otot Kaki (Ujian Lompat Jauh Berdiri)
- AC Ujian Normaliti Dan Ujian *Homogeneity Levene* Daya Tahan Otot Kaki (Ujian *Double Leg Tuck Jump*)
- AD Ujian Normaliti Dan Ujian *Homogeneity Levene* Ukur Lilit Otot Kaki (Ujian Ukur Lilit Otot Gastroknemius)
- AE Ujian Normaliti Dan Ujian *Homogeneity Levene* Tahap Stres (Soal Selidik POMS2-Y *Short*)
- AF Ujian Normaliti Dan Ujian *Homogeneity Levene* Tahap Tekanan Darah (Ujian Tekanan Darah)

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pengenalan

Kemampuan atlet wanita dalam aktiviti sukan wajar diberi perhatian dan penglibatan mereka tidak harus disekat atas dasar politik, budaya, ekonomi, jantina dan kaum (Margo, 2015; De Soysa & Zipp, 2019; Nunes, 2019; Jeanes et al., 2021; Evans & Pfister, 2021; Afaghi, Rahimi, Soltani, Kiani & Abedini, 2024). Lena dan Laura (2018) menyatakan bahawa jantina atlet tidak menjadi faktor penentu kejayaan dalam sesuatu acara sukan. Jelas terbukti menerusi kejayaan atlet wanita Malaysia yang pertama, Pandalela Rinong

menyumbangkan pingat dalam sukan Olimpik London 2012 dan sukan Olimpik Rio 2016 menerusi acara terjun 10m platform mengharumkan nama negara dipersada dunia (Jabatan Penerangan Malaysia, 2017). Penglibatan atlet wanita dalam sukan harus tidak dinafikan atas dasar jantina berikutan atlet wanita yang melibatkan diri secara aktif dalam aktiviti sukan memiliki kadar keyakinan diri yang tinggi serta tekanan perasaan yang rendah berbanding dengan atlet wanita yang kurang penglibatan dalam aktiviti sukan (Martinkova, 2020).

Lebih-lebih lagi, atlet tidak seharusnya didiskriminasi berdasarkan faktor kitaran haid yang merupakan proses semulajadi yang dialami oleh setiap wanita dan tidak seharusnya dianggap sebagai penghalang kepada pencapaian sukan. Penyelidikan telah menunjukkan bahawa dengan sokongan yang betul, atlet wanita boleh mencapai prestasi yang optimum sepanjang kitaran haid mereka. Diskriminasi terhadap atlet wanita berdasarkan kitaran haid hanya akan mengekang potensi mereka dan merendahkan martabat keadilan dalam sukan. Oleh itu, adalah penting untuk mengiktiraf hak setiap atlet tanpa mengira faktor fisiologi seperti haid serta memberi mereka sokongan dan peluang yang sama untuk berkembang (Martinkova, 2020).

Keperluan latihan khusus untuk atlet wanita berbanding atlet lelaki adalah penting kerana perbezaan fisiologi antara kedua-duanya yang mempengaruhi keupayaan fizikal dan pemulihan. Atlet wanita mempunyai kadar metabolisma, komposisi badan dan tahap hormon yang berbeza memerlukan pendekatan latihan yang lebih disesuaikan. Sebagai contoh, wanita cenderung untuk mengalami penurunan jisim otot dan kekuatan lebih

cepat berbanding lelaki terutama semasa fasa kitaran haid yang mempengaruhi daya tahan dan prestasi. Oleh itu, latihan yang mengambil kira faktor-faktor ini dapat membantu meningkatkan prestasi mereka dan mengurangkan risiko kecederaan. Menerusi pendekatan yang lebih peribadi dan berfokus kepada keperluan fisiologi maka atlet wanita dapat mencapai potensi penuh mereka dalam pelbagai disiplin sukan (Margo, 2015).

Kajian oleh Roberts, Nuckos dan Krieger (2020) menunjukkan bahawa latihan bebanan dapat meningkatkan saiz otot bagi atlet lelaki dan wanita. Menurut kajian tersebut, hasil latihan bebanan yang dijalankan mendapati peningkatan saiz otot atlet wanita lebih tinggi berbanding atlet lelaki. Hal ini dikaitkan dengan peringkat pasca-pubertal yang menyebabkan perubahan dalam saiz dan kekuatan otot. Walau bagaimanapun, ciri fizikal atlet wanita tidak seharusnya menjadi penghalang dalam penyertaan mereka dalam aktiviti sukan malah wanita turut mencapai kejayaan cemerlang di peringkat antarabangsa (Margo, 2015).

Situasi ini akibat komposisi kandungan serat otot dan rembesan hormon dalam kitaran haid adalah berbeza antara atlet wanita dan atlet lelaki (Huebner, Meltzer & Perperoglou, 2021). Isu diskriminasi terhadap atlet wanita berdasarkan ciri-ciri fizikal perlu dielakkan bagi memastikan mereka diberikan ruang yang mencukupi untuk membentuk kekuatan otot dan mencapai prestasi tinggi (Margo, 2015; Huebner, Meltzer & Perperoglou, 2021).

Kekuatan otot merupakan asas penting dalam pembentukan kuasa eksplosif dan daya tahan otot (Bompa & Haff, 2015; Wang, Taek & Wang, 2022). Kekuatan ini memainkan peranan dalam meningkatkan kekerapan pergerakan otot yang diperlukan untuk menghasilkan kuasa eksplosif terutamanya pada otot kaki (Washington & Karen, 2018; Ahmad & Jain, 2020; Alikhani, Shahrjerdi, Golpaigany & Kazemi, 2019; Zhang, Leam, Foure, Wong & Hautier, 2021; Nikola et al., 2021; Tiwari, 2021; Frank, Matzkin & Mulcahey, 2022; Schlawe, Christiansen & Henriksen, 2025). Kajian-kajian terdahulu turut menunjukkan bahawa peningkatan berat otot, saiz otot dan kekuatan otot dapat meningkatkan daya tahan otot (Schlawe et al., 2025; Kenny, Wilmore & Costill, 2015; Rhodri & Jon, 2014; Sugimoto, 2019; Sticker, Faigenbaum & Cambridge., 2020).

Dalam konteks atlet wanita, kajian-kajian seperti yang dijalankan oleh Francaux dan Deldicque (2019) serta Rodrigues, de Azevedo dan Wharton (2019) mendapati bahawa daya tahan otot atlet wanita meningkat berbanding atlet lelaki selepas menjalani latihan bebanan. Fenomena ini dikaitkan dengan perbezaan komposisi serat otot dan rembesan hormon antara atlet wanita dan lelaki terutamanya disebabkan oleh faktor fisiologi yang dipengaruhi oleh kitaran haid (Sartori, Romanello & Sandri, 2021; Alexander, Pollock & Lamon, 2022; Kissow, Jacobsen, Gunnarsson, Jessen & Hostrup, 2022).

Pelaksanaan latihan bebanan yang sesuai mendorong peranan komposisi serat otot dan rembesan hormon dalam meningkatkan prestasi atlet wanita membolehkan mereka lebih berdaya saing dalam pelbagai jenis sukan (Isaev, Erlikh, Romanova &

Bakhareva, 2016; Morton, Colenso & Philips, 2019). Oleh itu, pendekatan latihan yang disesuaikan untuk atlet wanita adalah penting dalam meningkatkan prestasi mereka terutamanya dalam aspek daya tahan dan kuasa eksplosif otot.

Perkembangan fisiologi atlet wanita berkait rapat dengan aspek kitaran haid yang memberi impak terhadap perkembangan fizikal mereka. Kajian terdahulu menunjukkan bahawa atlet wanita yang menjalani latihan lebih kerap berisiko menghadapi gangguan kitaran haid berbanding dengan atlet wanita yang kurang aktif (Stefani et al., 2016; Gimunova, Paulinyova, Bernacikova & Paludo, 2022). Rembesan hormon yang berbeza sepanjang fasa kitaran haid turut mempengaruhi prestasi latihan atlet wanita (Rodrigues et al., 2019; Romero et al., 2021; Indellicato, 2024).

Perbezaan dalam rembesan hormon ini boleh menyebabkan ketidakteraturan kitaran haid yang menimbulkan gangguan terhadap tekanan emosi (Schoep, Nieboer, van der Zanden, Braat & Nap, 2019) dan tekanan darah (Brun et al., 2019; Caroline, 2023) yang akhirnya memberi kesan kepada penurunan prestasi latihan. Oleh itu, faktor fisiologi ini perlu diambil kira dalam merancang program latihan yang lebih menyeluruh untuk atlet wanita.

Bagi memastikan perkembangan aspek fisiologi dan fizikal adalah seiring maka perancangan latihan yang teliti adalah diperlukan. Perancangan ini penting untuk memastikan bahawa proses penyesuaian latihan dan manipulasi intensiti dapat memberi impak positif terhadap atlet wanita dengan mempertimbangkan faktor fisiologi termasuk

kitaran haid. Oleh itu, perancangan yang terstruktur melibatkan latihan dengan intensiti dan bebanan yang berbeza mampu mempersiapkan atlet dari segi mental dan fizikal sekaligus menangani tekanan emosi yang mungkin timbul (Bompa & Buzzichelli, 2019). Latihan pliometrik merupakan pilihan yang sesuai dalam proses rehabilitasi atau untuk meningkatkan prestasi atlet dalam pelbagai jenis sukan (Syarifoeddin, 2018; Ramirez et al., 2022).

Di samping itu, latihan mendaki turut memainkan peranan dalam pembentukan kekuatan otot yang penting untuk persediaan larian pantas semasa kejohanan (Highdon, 2016; Wardianti, Sukoco, Ode, Virama & Yudhistire, 2022; Potteiger, 2023). Oleh yang demikian, perancangan latihan yang khusus dan terperinci amat diperlukan bagi atlet wanita bagi memastikan latihan yang dijalani dapat mengurangkan kesan sampingan dan meningkatkan prestasi secara keseluruhan (Sommi, Gill, Trojan & Mulcahey, 2018).

Secara keseluruhannya, keperluan terhadap perancangan latihan yang sistematik dan berkesan bagi atlet wanita adalah penting bagi memastikan pencapaian prestasi tinggi dengan gangguan minimum terhadap kesejahteraan fisiologi dan psikologi. Latihan pliometrik dan latihan mendaki yang dirancang adalah berdasarkan FITT yang standard dan tiada perubahan prinsip FITT dilaksanakan di fasa haid yang berbeza.

## 1.2 Pernyataan Masalah

Kemampuan atlet bertanding dan mencapai kejayaan dalam kejohanan sukan yang dipertandingkan menjadi kayu ukur kepada keberkesanan latihan yang dilaksanakan. Pelaksanaan latihan yang tidak membawa kepada peningkatan prestasi yang memberangsangkan harus dinilai semula supaya perubahan dapat dilakukan. Dalam hal ini, situasi yang membimbangkan wujud apabila atlet wanita daerah Cameron Highlands tidak mencapai sebarang kemenangan dua tahun berturut dalam kejohanan Majlis Sukan Sekolah Negeri Pahang. Hal ini telah dibawa ke mesyuarat pasca nilai penglibatan kontinjen Cameron Highlands dalam Majlis Sukan Sekolah Pahang yang dilaksanakan oleh Unit Kokurikulum, Pejabat Pendidikan Daerah Cameron Highlands. Hasil mesyuarat ini mendapati berlaku penurunan prestasi yang dikenalpasti wujud sejak dua tahun berturut. Disamping itu, jawatankuasa mesyuarat iaitu Unit Kokurikulum, Pejabat Pendidikan Daerah Cameron Highlands turut mengambil keputusan untuk melantik pengkaji bagi mengetuai penyelesaian isu penurunan prestasi ini. Rujuk lampiran A untuk minit mesyuarat dan surat perlantikan sebagai jurulatih.

Pengkaji bersama dengan Unit Kokurikulum Cameron Highlands telah melaksanakan penilaian bersama terhadap program latihan yang telah dilaksanakan selama dua tahun kebelakangan. Hasil penilaian bersama turut mendapati bahawa program latihan yang dilaksanakan terhadap atlet wanita daerah Cameron Highlands adalah sama dengan program latihan untuk atlet lelaki. Pengkaji mendapati atlet wanita dan atlet lelaki menjalani latihan larian 1400m di trek padang dua kali seminggu.

Program latihan yang sama jenis bagi kedua-dua jantina atlet mengakibatkan mereka berhadapan dengan situasi tindak balas yang negatif dan menjurus kepada penurunan prestasi (Whyte, Loosemore & Williams, 2015; Tibana et al., 2021). Atlet wanita hanya menerima manfaat latihan sepenuhnya apabila intensiti dan tempoh masa latihan disesuaikan semula berdasarkan jantina (Whyte et al., 2015; Jukic et al., 2021). Hasil penilaian bersama turut mendapati bahawa perancangan program latihan diperingkat Unit Kokurikulum Cameron Highlands tidak mengambil kira jenis latihan yang dilaksanakan untuk atlet wanita. Malah, turut didapati latihan dirancang tidak mengunapakai kelebihan bentuk muka bumi Cameron Highlands yang berbukit yang wajar dimanfaatkan sebagai kaedah latihan yang lebih efektif bagi meningkatkan kekuatan otot kaki.

Dalam masa yang sama, program latihan untuk atlet wanita masih berada pada tahap minimum dan perlunya program latihan khusus untuk memberi kesan positif terhadap prestasi (Sommi et al., 2018). Program latihan khusus untuk atlet wanita penting kerana pengkaji mendapati kitaran haid, tahap stres dan tahap tekanan darah turut memainkan peranan penting dalam mempengaruhi prestasi fizikal remaja wanita. Kajian menunjukkan bahawa perubahan hormon yang berlaku sepanjang kitaran haid boleh mempengaruhi tahap tenaga, daya tahan dan kekuatan otot yang seterusnya memberi impak terhadap prestasi fizikal (Sartori et al., 2021).

Kitaran haid dan perubahan hormon memberikan kesan yang signifikan terhadap prestasi fizikal atlet wanita. Kitaran haid terdiri daripada empat fasa utama iaitu fasa haid, fasa folikel, fasa ovulasi dan fasa luteal yang masing-masing dipengaruhi oleh rembesan hormon estrogen dan progesteron (Verhoef, Wielink, Achterberg, Bongers & Goossens, 2021). Semasa fasa haid, tahap hormon yang rendah sering dikaitkan dengan penurunan prestasi fizikal, peningkatan rasa keletihan dan ketidakselesaan umum yang boleh mengurangkan keupayaan atlet. Sebaliknya, peningkatan paras estrogen dalam fasa folikel mempengaruhi prestasi atlet secara positif dengan meningkatkan kekuatan, daya tahan dan fleksibiliti membolehkan mereka mencapai tahap prestasi yang lebih tinggi (McNulty et al., 2020).

Menurut Bompa dan Buzzichelli (2019), latihan yang tidak terancang untuk atlet wanita mengakibatkan wujudnya beban latihan yang mendorong kepada gangguan emosi dan tekanan darah tinggi yang menjadi punca penurunan prestasi. Kajian lepas menunjukkan wujud hubungan signifikan yang positif antara beban latihan dengan tekanan emosi atlet wanita (Zanon et al., 2021; Curzi et al., 2024). Kajian Caselli et al (2019) pula menunjukkan bahawa peningkatan beban latihan secara tidak terancang mengakibatkan tekanan darah yang tinggi justeru menyebabkan penurunan prestasi atlet.

Fasa ovulasi yang dicirikan oleh paras estrogen yang tinggi berpotensi meningkatkan kapasiti atlet dalam aktiviti yang memerlukan usaha tinggi. Namun, ia juga meningkatkan risiko kecederaan disebabkan oleh peningkatan fleksibiliti otot. Pada fasa

luteal, paras progesteron yang meningkat boleh menyebabkan penurunan dalam prestasi fizikal apabila atlet mengalami keletihan yang lebih ketara dan penurunan kapasiti daya tahan walaupun kemampuan untuk melakukan latihan aerobik tetap stabil (Romero et al., 2019; McNulty et al., 2020). Oleh itu, pemahaman yang mendalam mengenai kesan fisiologi kitaran haid terhadap prestasi fizikal atlet wanita adalah penting dalam merancang program latihan yang lebih efektif. Lebih-lebih, perancangan latihan yang efektif dengan mengambil kira variasi hormon sepanjang kitaran haid dapat memaksimumkan prestasi dan meminimumkan risiko kecederaan.

Selain itu, tahap stres yang tinggi, baik disebabkan oleh faktor luaran mahupun dalaman boleh meningkatkan pengeluaran hormon stres seperti kortisol. Hormon kortisol berpotensi menurunkan prestasi fizikal dengan mengganggu pemulihan otot dan meningkatkan risiko kecederaan (Sukhareva, 2021). Gangguan emosi dan tekanan darah pada atlet wanita didapati berkait rapat dengan rembesan hormon estrogen dan progesteron sepanjang fasa kitaran haid (McNulty et al., 2020). Pelaksanaan latihan semasa fasa kitaran haid dengan kadar hormon estrogen yang rendah boleh mengurangkan pengeluaran *nitric oxide* yang seterusnya menyebabkan penurunan kadar relaksasi saluran darah arteri. *Nitric oxide* merupakan molekul gas yang memainkan peranan dalam peningkatan prestasi latihan dengan bertindak sebagai vasodilator untuk melebarkan saluran darah bagi meningkatkan aliran penghantaran oksigen dan nutrien ke otot. Pengurangan *nitric oxide* mengakibatkan aliran darah ke otot rendah yang menyebabkan keletihan pada tubuh badan dan penurunan prestasi fizikal (Genovesi et al., 2022; Vanajakshi & Anjum, 2023).

Begitu juga, tahap tekanan darah yang tidak terkawal atau berubah-ubah semasa kitaran haid boleh mempengaruhi kapasiti kardiovaskular yang menyebabkan keletihan yang lebih cepat dan mengurangkan daya tahan semasa aktiviti fizikal (Brun et al., 2019). Keadaan ini didorong oleh rembesan hormon endotelin ke dalam saluran darah arteri yang menyebabkan pembentukan lapisan sel endotelin mengakibatkan penyempitan saluran darah arteri. Akibatnya, jantung perlu mengepam darah dengan tekanan darah yang lebih tinggi untuk memastikan aliran darah ke seluruh tubuh (McNulty et al., 2020). Pelaksanaan latihan semasa fasa kitaran haid dengan kadar hormon estrogen dan progesteron yang tinggi perlu diberi perhatian kerana kedua-dua hormon ini memberi kesan kepada *prefrontal cortex* yang berpotensi menyebabkan perubahan tingkah laku dan peningkatan tahap stres pada atlet wanita (McNulty et al., 2020).

Pengkaji memilih latihan mendaki dalam kajian ini adalah kerana latihan mendaki melibatkan aktiviti menaiki bukit atau tangga yang berfokus pada penguatan otot kaki terutamanya kuadrisep, hamstring, gluteus dan otot gastroknemius. Aktiviti ini meningkatkan kekuatan, daya tahan dan kestabilan otot bawah badan dengan memberikan rintangan tambahan kepada pergerakan kaki. Keadaan ini dapat memperbaiki prestasi dalam larian dan sukan yang memerlukan kekuatan kaki (Clarke, 2006; Wardianti et al., 2022).

Sementara itu, latihan pliometrik yang melibatkan gerakan melompat dan melantun adalah latihan yang berkesan untuk meningkatkan kuasa otot dengan melatih kelajuan, kekuatan dan koordinasi otot. Latihan ini memberi impak besar pada pengembangan serat otot yang berkait rapat dengan kekuatan dan kuasa eksplosif. Latihan pliometrik seperti lompat jauh, lompat melepasi halangan dan lompat pelbagai arah juga membantu dalam meningkatkan kestabilan otot, mengurangkan risiko kecederaan dan memperbaiki kemampuan atlet dalam aktiviti berintensiti tinggi (Syarifoeddin, 2018; Ramirez et al., 2022). Maka, kedua-dua latihan mendaki dan pliometrik adalah komponen latihan yang penting untuk atlet wanita kerana mereka dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan kekuatan otot bahagian bawah badan, meningkatkan prestasi sukan dan mengurangkan risiko kecederaan.

Perancangan program latihan pliometrik dan latihan mendaki harus memenuhi aspek dan manipulasi prinsip FITT bagi membolehkan pengkaji membentuk pelan program latihan yang terancang dan berkesan dalam peningkatan prestasi fizikal disamping mengurangkan stres (Towlson et al., 2021; Meira & Potach, 2023) dan tekanan darah normal dalam diri atlet (Pignanelli, Christiansen, & Burr, 2021; Schultz, La Gerche & Sharman, 2022). Kajian terdahulu turut menunjukkan bahawa program latihan yang dirancang secara khusus untuk atlet wanita berpotensi meningkatkan prestasi fizikal apabila dilaksanakan mengikut fasa berbeza dalam kitaran haid (Forsyth & Roberts, 2018; Koltun, Souza, Scheid & Williams, 2020). Namun demikian, berdasarkan semakan literatur, didapati masih terdapat kekurangan kajian yang secara khusus meneliti kesan

latihan pliometrik dan latihan mendaki terhadap prestasi fizikal, tahap stres dan tekanan darah dalam kalangan atlet wanita sepanjang kitaran haid

Oleh yang demikian, kajian ini bertujuan untuk membandingkan kesan latihan pliometrik dan latihan mendaki terhadap prestasi fizikal, tahap stres dan tahap tekanan darah dalam kalangan atlet sebelum haid, semasa haid dan selepas kitaran haid. Sehingga kini masih belum ada kajian lepas yang menfokuskan kepada kesan latihan pliometrik dan latihan mendaki terhadap prestasi fizikal, tahap stres dan tahap tekanan darah dalam kalangan atlet semasa kitaran haid. Maka, program latihan yang konstan perlu dirancang untuk atlet wanita berfokus pada aspek yang ingin dicapai seperti kekuatan, kuasa dan ukur lilit otot berpandukan kepada prinsip FITT yang dilaksanakan pada fasa haid yang

### **1.3 Kepentingan Kajian**

Kajian ini memberikan manfaat yang signifikan kepada atlet olahraga wanita berumur 14 hingga 17 tahun dengan menyediakan program latihan yang dirancang secara lebih terperinci dengan mengambil kira aspek fizikal (kekuatan otot, kuasa otot, daya tahan otot dan saiz otot), fisiologi (tekanan darah) dan psikologi (stres). Selain itu, kajian ini juga berperanan penting dalam merangka perancangan latihan yang khusus untuk atlet wanita bagi menilai kesan latihan pada fasa kitaran haid iaitu fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid. Dengan pendekatan ini, atlet dapat menjalani latihan yang lebih

berkesan pada fasa haid sesuai yang seterusnya meningkatkan prestasi secara keseluruhan.

Kajian ini juga memberikan kelebihan kepada pengkaji, khususnya jurulatih, dalam memahami perbezaan fizikal, kitaran haid, serta faktor emosi dan tekanan darah yang mempengaruhi prestasi atlet. Melalui pemahaman yang lebih mendalam terhadap aspek-aspek ini, kajian ini berperanan dalam merangka program latihan dengan prinsip FITT yang konstan sesuai untuk atlet wanita pada fasa haid yang berbeza.

Kajian ini juga mempunyai kepentingan yang besar kepada Unit Kokurikulum Daerah Cameron Highlands dalam usaha meningkatkan mutu pencapaian atlet wanita serta memastikan mereka mampu bersaing dengan atlet wanita dari daerah lain. Program latihan yang berkesan yang dicadangkan melalui kajian ini boleh dijadikan sebagai model latihan dan amalan terbaik untuk Unit Kokurikulum Daerah Cameron Highlands yang seterusnya boleh diaplikasikan dalam latihan persediaan untuk Kejohanan Majlis Sukan Sekolah peringkat negeri Pahang.

Kajian ini memberikan manfaat yang signifikan kepada Jabatan Pendidikan Negeri Pahang sebagai panduan dalam merancang dan melaksanakan program latihan yang lebih berkesan dan khusus untuk atlet wanita berumur antara 14 hingga 17 tahun. Selain itu, kajian ini berpotensi untuk meningkatkan kesedaran dalam kalangan pihak jabatan dan kementerian mengenai kesan negatif daripada pelaksanaan latihan yang tidak terancang terutamanya terhadap aspek fizikal, fisiologi dan psikologi atlet wanita yang masih bersekolah dalam bidang olahraga

Kajian ini juga mempunyai implikasi yang signifikan kepada Kementerian Pendidikan Malaysia (Bahagian Sukan, Kesenian dan Kokurikulum) dalam usaha untuk memperkenalkan penambahbaikan yang penting dalam kurikulum pendidikan khususnya dalam memahami pengaruh fasa kitaran haid terhadap prestasi atlet. Penerapan pengetahuan ini dalam pendidikan sekolah rendah dapat memberi pendedahan awal kepada murid mengenai hubungan antara kitaran haid dan prestasi atlet. Pendedahan ini seterusnya menyumbang kepada pembangunan sukan negara. Dengan langkah ini, diharapkan dapat meningkatkan penglibatan atlet wanita yang berprestasi tinggi dalam pelbagai bidang sukan.

### 1.4.1 Objektif Umum

Objektif umum kajian ini adalah untuk membandingkan kesan latihan pliometrik dan latihan mendaki terhadap prestasi fizikal, tahap stres dan tahap tekanan darah dalam kalangan atlet sebelum haid, semasa haid dan selepas kitaran haid.

## 1.4.2 Objektif Khusus

- 1.4.2.1 Mengenalpasti perbezaan prestasi fizikal atlet antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid
- 1.4.2.2 Mengkaji perbezaan tahap stres atlet antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid
- 1.4.2.3 Menilai perbezaan tahap tekanan darah atlet antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid

## 1.5 Persoalan Kajian

- 1.5.1 Adakah terdapat perbezaan tahap prestasi fizikal atlet antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid ?
- 1.5.2 Adakah terdapat perbezaan tahap stres atlet antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid ?

- 1.5.3 Adakah terdapat perbezaan tahap tekanan darah atlet antara kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca fasa sebelum haid, semasa haid dan selepas haid ?

## 1.6 Hipotesis Kajian

Ho1 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap kekuatan otot antara kumpulan kawalan, kumpulan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum, semasa dan selepas haid.

Ho2 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap kuasa otot antara kumpulan kawalan, kumpulan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum, semasa dan selepas haid.

Ho3 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap daya tahan otot antara kumpulan kawalan, kumpulan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum, semasa dan selepas haid.

Ho4 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap ukur lilit otot gastroknemius antara kumpulan kawalan, kumpulan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum, semasa dan selepas haid.

Ho5 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap tahap stres antara kumpulan kawalan, kumpulan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum, semasa dan selepas haid.

Ho6 Tidak terdapat perbezaan yang signifikan terhadap tahap stres antara kumpulan kawalan, kumpulan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki pada ujian pra dan ujian pasca pada fasa sebelum, semasa dan selepas haid.

## 1.7 Kerangka Konsep Kajian

Kajian bermula dengan fasa 1 ujian saringan (Raffle, Mackie & Gray, 2019) terhadap populasi kajian seramai 50 atlet. Data SEGAK setiap atlet dikenalpasti dan ditentukan untuk berada pada skor 18 dan ke atas iaitu gred A berpandukan kepada skor keputusan keseluruhan ujian SEGAK. Ujian saringan seterusnya melibatkan soal selidik *Depression Anxiety Stress Scale* (DASS) versi Bahasa Melayu yang dijawab atlet bagi pengkaji menilai tahap stres atlet (Husin, Ghani & Tonot, 2022).

Ujian saringan seterusnya diikuti dengan pelaksanaan ujian tekanan darah 48 jam sebelum intervensi yang dirancang bermula. Ini bagi memastikan atlet yang dipilih memiliki bacaan tekanan darah pada paras normal iaitu bacaan tekanan darah sistolik antara 110-130 mmHg dan bacaan tekanan darah diastolik antara 60-85 mmHg (Flack & Adekola, 2020; Laddu et al., 2024). Pengkaji seterusnya melaksanakan pemerhatian selama tiga bulan terhadap kitaran haid atlet untuk berada pada tahap yang seimbang menerusi carta kitaran haid (Sloane, 2012). Hasil ujian saringan, 30 atlet dipilih menepati skor ujian SEGAK 18 dan ke atas (gred A), tahap stres normal dan tahap tekanan darah normal serta kitaran haid yang seimbang dibahagi sama rata kepada tiga kumpulan

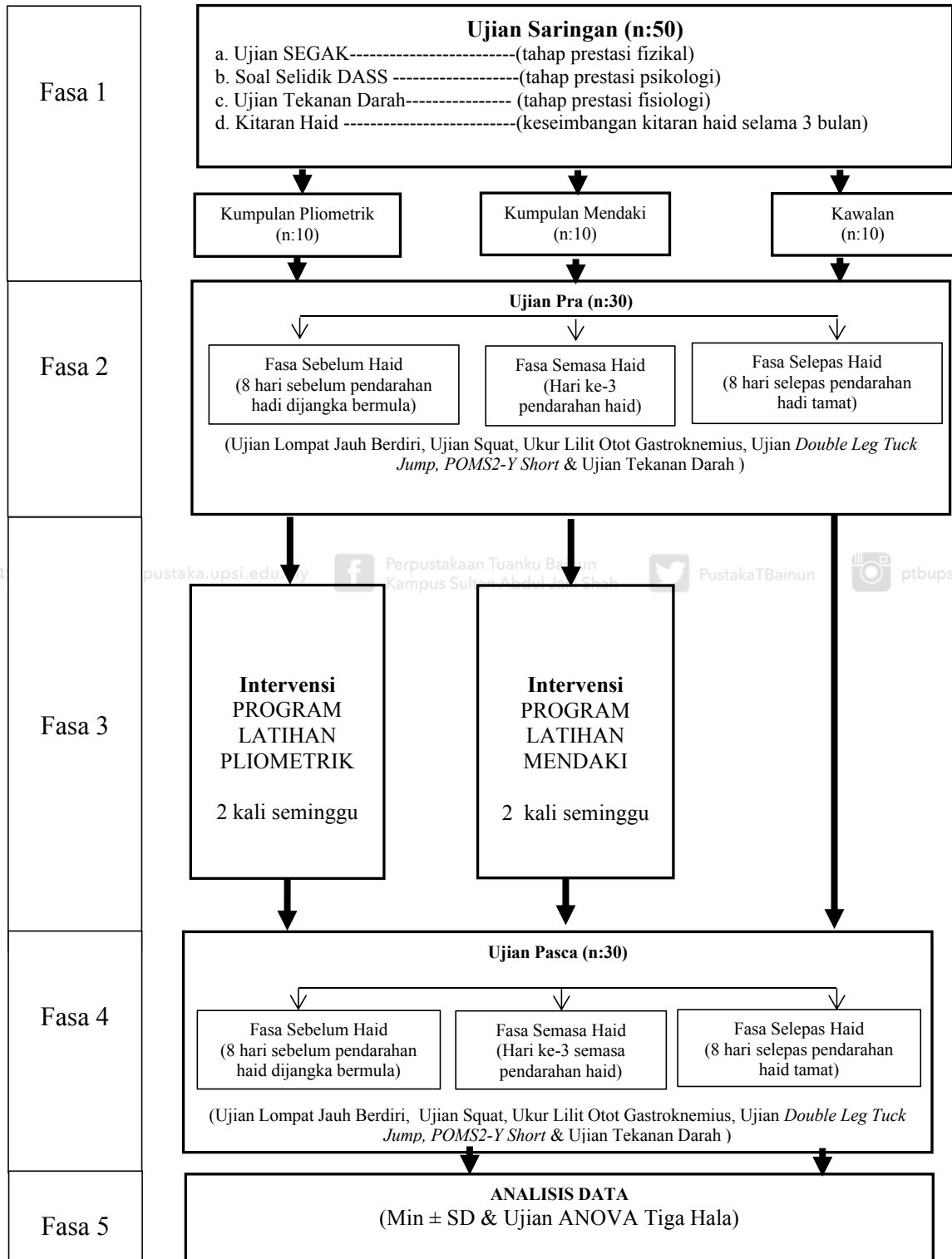
rawatan iaitu kumpulan kawalan, kumpulan latihan pliometrik dan kumpulan latihan mendaki menerusi kaedah persampelan rawak mudah.

Dalam fasa 2 kajian ini, atlet seterusnya menjalani ujian pra iaitu ujian lompat jauh berdiri, ujian squat, ujian *double leg tuck jump*, ukur lilit otot gastroknemius, soal selidik *Profile of Mood States (POMS2-Y Short)* dan ujian tekanan darah dilaksanakan pada fasa sebelum haid (lapan hari sebelum pendarahan haid dijangka bermula), pada fasa semasa haid (hari ketiga setelah pendarahan haid bermula) dan pada fasa selepas haid (hari kelapan selepas tamat pendarahan haid).

Dalam fasa 3 kajian ini, atlet kumpulan kawalan menjalani program latihan yang ditetapkan oleh Unit Kokorikulum PPD Cameron Highlands iaitu larian 1400m dua kali seminggu tanpa berpandukan fasa kitaran haid. Manakala atlet kumpulan rawatan masing-masing menjalani intervensi latihan pliometrik dan latihan mendaki dua kali seminggu selama 12 minggu semasa fasa akhir folikel dan fasa awal luteal berpandukan carta kitaran haid atlet.

Dalam fasa 4 kajian pula, atlet seterusnya menjalani ujian pasca iaitu ujian lompat jauh berdiri, ujian squat, ujian *double leg tuck jump*, ukur lilit otot gastroknemius, soal selidik *Profile of Mood States (POMS2-Y Short)* dan ujian tekanan darah dilaksanakan pada fasa sebelum haid (lapan hari sebelum pendarahan haid dijangka bermula), pada fasa semasa haid (hari ketiga setelah pendarahan haid bermula) dan pada fasa selepas haid (hari kelapan selepas tamat pendarahan haid).

Kajian berakhir dalam fasa 5 apabila data pra dan pasca yang dikumpul dianalisis menerusi ANOVA tiga hala untuk menilai dapatan pra dan pasca atlet yang dicapai pada fasa sebelum haid, fasa semasa haid dan fasa selepas haid antara kumpulan pliometrik, kumpulan mendaki dan kumpulan rawatan.

**Rajah 1.1***Kerangka Konsep Kajian*

## 1.8 Skop dan Batasan Kajian

### 1.8.1 Limitasi Kajian

#### 1.8.1.1 Faktor cuaca

Cuaca merupakan faktor penting pengkaji dalam meneliti pelaksanaan program latihan. Kajian lepas membuktikan cuaca terutamanya hujan serta keadaan yang panas memberi kesan kepada latihan yang dilaksanakan (Wagner, Keusch, Yan & Clarke, 2019). Untuk itu, pengkaji memastikan intervensi dilaksanakan pada waktu petang bagi mengelak keadaan yang panas. Malah, sesi intervensi juga ditangguh ke hari berikutnya sekiranya

cuaca mendung berkilat dan juga hujan bagi memastikan keselamatan atlet dijamin.

#### 1.8.1.2 Faktor kesihatan atlet diluar waktu latihan

Atlet yang menjalani intervensi dengan kesihatan diri yang optimum dapat memastikan kewujudan hasil yang positif terhadap prestasi fizikal (Tenforde, Barrack, Nattiv & Fredericson, 2016; Angulo, Mariam, Alejandro & Leocadio, 2020). Pengkaji memastikan agar atlet diterangkan berkenaan keperluan penjagaan kesihatan sepanjang menjalani intervensi bagi mengelakkan atlet daripada situasi kurang sihat.

### 1.8.1.3 Keseimbangan tempoh kitaran haid atlet

Kitaran haid bagi setiap atlet adalah berbeza dan bergantung kepada diri atlet sendiri dan segala perubahan yang wujud pada kitaran haid dikenalpasti menerusi perekodan. Ubat yang diambil atas masalah kesihatan turut memberi kesan kepada kitaran haid setiap individu (Yu, Han & Nam, 2017; Schweiger, Niederseer, Schmied, Attenhofer & Caselli, 2021). Dalam kajian ini, pengkaji melaksanakan perekodan kitaran haid bagi mengenalpasti pola kitaran haid atlet yang seimbang. Kitaran haid yang seimbang merujuk kepada kitaran yang berlangsung antara 21 hingga 35 hari dengan tempoh pendarahan haid yang biasanya berlangsung antara tiga hingga tujuh hari. Maka, hasil ujian saringan, hanya atlet yang mencapai keseimbangan kitaran haid yang normal

05- selama tiga bulan berturut dipilih bagi menjalani intervensi.

### 1.8.1.4 Faktor pemakanan

Aspek pemakanan perlu diberi perhatian serius kerana kekurangan keseimbangan zat dan protein dalam diet dapat mengganggu rembesan hormon estrogen dan progesteron yang seterusnya memberi kesan negatif terhadap prestasi atlet (Rooney, Gilmartin & Heron, 2023). Dalam kajian ini, pengkaji memastikan setiap atlet menerima penerangan yang lengkap mengenai kepentingan pemakanan seimbang sepanjang tempoh intervensi memandangkan kesemua atlet kajian tinggal di kediaman masing-masing. Atlet dalam kumpulan latihan pliometrik dan latihan mendaki diberikan minuman isotonik sebanyak 200 ml yang mengandungi 54.15 kcal daripada jenama 100 Plus (Campagnolo et al.,

2017; Grumezescu & Holban, 2019) 10 minit sebelum sesi intervensi dimulakan.

## **1.8.2 Delimitasi Kajian**

### **1.8.2.1 Tempoh masa latihan program latihan pliometrik dan latihan latihan mendaki ditetapkan.**

Tempoh masa latihan penting untuk dikawal mengikut prinsip latihan FITT yang dilaksana secara konstan bagi memastikan atlet tidak menjalani latihan bebanan yang tinggi. Situasi ini dapat mengelakkan penurunan prestasi atlet (Burnet, Higgins, Kelsch, Moore & Stoner, 2020). Pengkaji memastikan intervensi latihan dilaksanakan mengikut kemampuan atlet berbanding prinsip FITT bagi mewujudkan prestasi yang lebih efektif.

### **1.8.2.2 Tempoh masa rehat program latihan pliometrik dan latihan latihan mendaki ditetapkan.**

Tempoh masa rehat antara setiap set latihan dan setiap sesi latihan perlu dikawal berbanding bebanan dan intensiti bagi memastikan otot memiliki masa dan ruang untuk kembali pulih (Mackenzie, 2007; Drury, Peacock, Moran, Cone & Campillo, 2021). Pengkaji memastikan tempoh masa rehat antara setiap sesi latihan dan antara setiap set latihan adalah sesuai dengan intensiti latihan yang ditingkatkan secara berkala.

### **1.8.2.3 Intensiti program latihan pliometrik dan latihan latihan mendaki dikawal mengikut bebanan**

Bebanan dan ulangan latihan khusus untuk atlet wanita dilaksanakan secara konstan (Impellizzeri, Marcora & Coutts, 2019; Sawyer, Cavalheri,& Hill, 2020) berpandukan prinsip FITT (Markovic & Mukulic, 2010; Burnet et al., 2020) bagi membolehkan prestasi atlet yang lebih positif dicapai. Bagi memastikan kesan intervensi yang positif, pengkaji memastikan bebanan dan intensiti latihan dilaksanakan secara konstan dengan mengambil kira aspek frekuensi latihan dan juga tempoh masa rehat serta tempoh masa latihan dilaksanakan pada fasa haid yang berbeza.

### **1.8.2.4 Kawasan intervensi dilaksanakan.**

Pemilihan kawasan pelaksanaan intervensi menjadi salah satu prinsip yang penting dalam memastikan latihan dilaksanakan dengan lebih selamat dan selesa serta memberi kesan positif terhadap prestasi atlet (French & Ronda, 2022; Adnan & Shahrusin, 2022). Pengkaji memastikan kawasan yang lebih selamat dipilih bagi melaksanakan intervensi dengan lebih selamat. Malah pengkaji juga merujuk kepada Pejabat Tanah Daerah Cameron Highlands dan juga Majlis Daerah Cameron Highlands bagi menilai tahap keselamatan cerun dan darjah kecerunan kawasan cerun yang digunakan sebagai kawasan pelaksanaan intervensi.

## 1.9 Definisi Pemboleh ubah kajian

### 1.9.1 Pliometrik

Latihan pliometrik adalah satu bentuk latihan yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan dan kelajuan dengan melibatkan pergerakan otot secara esentrik dan konsentrik yang dilakukan dengan cepat dan kuat. Pergerakan otot yang dilakukan pada kekerapan tinggi ini meningkatkan kapasiti otot untuk menghasilkan tenaga yang lebih besar dalam tempoh masa yang singkat. Latihan pliometrik memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan kuasa otot, kelajuan, prestasi, koordinasi antara otot dan sistem saraf.

Latihan ini melibatkan pelbagai bentuk latihan yang berbeza intensitinya bergantung kepada tahap keupayaan atlet. Antara contoh latihan pliometrik yang sesuai untuk meningkatkan kuasa otot termasuk *box jumps*, *broad jumps*, *jump squats* dan *bounding*. Keberkesanan latihan pliometrik dapat dicapai apabila ia dirancang secara menyeluruh dan berperingkat mengikut tahap kemampuan individu atlet (Mc Groarty, Brown & Mulcahey, 2020).

Dalam konteks kajian ini, model Mackenzie (1997) iaitu *Model of Plyometric Drills and Their Intensity* diaplikasikan dengan berpandukan prinsip FITT (frekuensi, intensiti, tempoh dan jenis latihan). Intensiti latihan ditingkatkan secara berperingkat bermula dengan intensiti sederhana dalam fasa persediaan dan berkembang kepada

intensiti yang lebih tinggi dalam fasa pertandingan.

Model latihan pliometrik yang dibina menekankan pemilihan jenis latihan yang bersesuaian dengan tahap umur dan kemampuan atlet iaitu *squat*, *bounds* and *hops* dan lompat dua kaki melepasi halangan. Ia juga memberi perhatian terhadap manipulasi frekuensi dan bebanan latihan yang disesuaikan dengan intensiti latihan untuk mengelakkan bebanan yang terlalu tinggi terhadap atlet. Selain itu, model ini turut memberi penekanan terhadap aspek tempoh masa rehat antara setiap set latihan serta tempoh masa rehat antara jenis latihan yang berbeza bagi memastikan atlet mendapat rehat yang secukupnya untuk memaksimumkan keberkesanan latihan. Oleh itu, program latihan ini digunakan oleh setiap atlet pada fasa awal luteal dan fasa akhir folikel.

### **1.9.2 Latihan Mendaki**

Latihan mendaki merujuk kepada aktiviti pendakian yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot terutamanya otot kaki. Aktiviti ini biasanya dilaksanakan di kawasan berbukit atau gunung di mana atlet perlu mendaki permukaan cerun dengan pelbagai darjah kecerunan. Latihan mendaki adalah satu program latihan yang sesuai untuk meningkatkan kekuatan otot kaki dan daya tahan tubuh secara keseluruhan terutamanya otot kuadrisep, soleus, gluteus dan gastroknemius. Terdapat pelbagai jenis latihan mendaki termasuk pendakian bukit, pendakian gunung, pendakian salji dan pendakian mendatar (Bontemps, Vercruyssen, Gruet & Louis, 2020 ; Walsh & Harrison, 2022).

Dalam kajian ini, jenis latihan pendakian bukit yang dipilih adalah berlari pecut mendaki bukit dengan darjah kecerunan tinggi dan *slow jog* menuruni bukit. Tahap intensiti latihan mendaki ditentukan melalui manipulasi darjah kecerunan bukit yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan dan stamina dalam jangka masa yang lebih singkat. Dalam konteks kajian ini, model Mackenzie (2007) iaitu *Model of Hill Training*, digunakan sebagai kerangka untuk memberi penekanan terhadap pelaksanaan latihan dari fasa persediaan hingga fasa pertandingan. Model ini juga selaras dengan prinsip FITT (frekuensi, intensiti, tempoh dan jenis latihan) yang menekankan manipulasi intensiti latihan secara berkala bermula dengan intensiti rendah dan meningkat secara progresif ke intensiti tinggi untuk memperkuat otot dan meningkatkan stamina atlet.

Selain itu, model ini juga memberi penekanan terhadap manipulasi aspek bebanan latihan yang dirancang dengan teliti termasuk jarak larian, darjah kecerunan, bilangan set dan bilangan ulangan yang ditingkatkan secara berperingkat mengikut intensiti latihan yang disesuaikan dengan tahap kemampuan atlet. Tambahan pula, model latihan ini memberikan perhatian kepada tempoh masa rehat yang mencukupi bagi memastikan atlet mendapat pemulihan yang optimal sepanjang sesi latihan. Oleh itu, program latihan yang terancang ini digunakan oleh setiap atlet pada fasa awal luteal dan fasa akhir folikel.

### 1.9.3 Kuasa Otot Kaki

Kuasa otot kaki merupakan kemampuan otot-otot di kaki untuk menghasilkan tenaga atau kekuatan dengan cepat dalam tempoh masa singkat. Kuasa eksplosif otot kaki dapat diwujudkan menerusi prinsip manipulasi bebanan latihan, kekerapan latihan, tempoh masa latihan, tempoh masa rehat dan bilangan set (Washington & Karen, 2018; Cope & Partington, 2020; Anzelmo, 2021; Frank et al., 2022; Schlawe et al., 2025). Ujian lompat jauh berdiri dapat mengukur tahap kuasa eksplosif yang wujud menerusi kaedah mengukur jarak lonjakan ke hadapan (Bogdanis et al., 2019; Morrow, Mood, Dish & Kang, 2023; Behm, 2024)

### 1.9.4 Saiz Otot Kaki

Kekerapan pergerakan otot kaki melibatkan otot yang mengandungi protein yang tinggi mengakibatkan peningkatan dalam saiz dan jisim otot kaki berkenaan berikutan penghasilan nukleus otot yang tinggi (Sato et al., 2022; Arseneault, 2024). Ujian ukur lilit otot gastroknemius membantu dalam mengenalpasti saiz ukur lilit otot gastroknemius (Madhavi & Sharma, 2018; Yasuda, 2020; Steckel, 2024; Thompson & Miller, 2025).

### 1.9.5 Kekuatan Otot kaki

Kekuatan otot kaki merupakan keupayaan otot mengatasi rintangan bagi menghasilkan daya tahan otot tinggi untuk meningkatkan prestasi atlet (Pink et al., 2021). Kekuatan otot

kaki diukur menerusi penebalan otot yang dihubungkan dengan hipertrofi miofibril dan hipertrofi sarkoplasmik. Ujian squat membolehkan penilaian terhadap prestasi kekuatan otot kaki menerusi bilangan ulangan squat yang mampu dilakukan (Mackenzie, 1997; Song, Albrandt, Jensen & Dai, 2021; Darragi et al., 2024; Gillen et al., 2025).

### 1.9.6 Daya Tahan Otot Kaki

Daya tahan otot kaki merujuk kepada keupayaan otot untuk mengatasi rintangan dengan menghasilkan daya secara berulang atau berterusan apabila kekuatan maksimum otot dicapai (Ratamess et al., 2016; Blocquiaux et al., 2020). Ujian *double leg tuck jump* digunakan untuk menilai daya tahan otot kaki melalui pengukuran bilangan lonjakan yang dilakukan secara berulang selama 50 saat tanpa henti dan tanpa rehat (Haff & Triplett, 2016; Jeffreys & Moody, 2016; Moore, Bembem, Lein, Bembem & Singh, 2020).

### 1.9.7 Tahap Stres

Stres merupakan tekanan mental yang dialami oleh atlet dalam menjalani aktiviti sukan. Tekanan mental ini memberi kesan kepada emosi yang wujud akibat rembesan hormon kortikotropin yang merangsang kelenjar pituitari meningkatkan rembesan hormon adrenokortikotropin menyebabkan tahap stres tinggi (Sukhareva, 2021). Stres tinggi dan risiko kecederaan wujud akibat latihan yang berintensiti tinggi dan bebanan yang tinggi (Gledhill & Forsdyke, 2017; Rozsnyai, Grosu & Rusu, 2020). Malah, kandungan hormon estrogen dan hormon progesteron dalam fasa kitaran haid juga merangsang reseptor otak

pada bahagian *prefrontal cortex* menyebabkan peningkatan stres (Jessica, Thomas & Gurvich, 2020). Dalam kontak kajian ini, pengkaji ingin menilai keberkesanan program latihan yang terancang terhadap tahap stres yang dilaksanakan pada fasa kitaran haid yang sesuai. Soal selidik *Profile of Mood States (POMS 2-Y Short)* dapat menilai tahap stres atlet terhadap sesi latihan (Heuchert & McNair, 2012).

### 1.9.8 Tahap Tekanan Darah

Tekanan darah merujuk kepada kekuatan yang dikenakan oleh darah terhadap dinding saluran darah semasa ia mengalir melalui tubuh. Pengukuran tekanan darah dilakukan dalam dua tahap utama iaitu tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Tekanan darah sistolik adalah tekanan yang diukur ketika jantung berdegup dan mengepam darah ke seluruh tubuh manakala tekanan darah diastolik pula diukur ketika jantung berehat di antara degupan iaitu semasa jantung tidak mengepam darah. Bacaan tekanan darah normal biasanya berada dalam julat 120/80 mmHg.

Min tekanan arteri adalah bacaan purata yang lebih tepat mengenai tekanan yang diperlukan untuk memastikan aliran darah mencukupi ke organ-organ penting dalam tubuh (Mariano, Amaral, Ribeiro & Puga, 2022). Formula min tekanan arteri adalah seperti pada rajah 1.2. Tekanan darah yang terlalu tinggi atau terlalu rendah boleh memberi kesan negatif terhadap tahap kesihatan dan prestasi atlet. Hipertensi iaitu tekanan darah tinggi berisiko menyebabkan pelbagai penyakit kardiovaskular termasuk penyakit jantung sementara hipotensi (tekanan darah rendah) menyebabkan pengurangan

aliran darah ke organ-organ penting yang menjejaskan fungsi tubuh (Herrod et al., 2018).

### Rajah 1.2

*Formula Kiraan Min Tekanan Arteri.*

$$\text{Min Tekanan Arteri} \Rightarrow \text{Tekanan Diastolik} + \left( \frac{\text{Tekanan Sistolik} - \text{Tekanan Diastolik}}{3} \right)$$

Dipetik dari A single session of exercise reduces blood pressure reactivity to stress. Mariano, Amaral, Ribeiro dan Puga, 2022.

Perancangan latihan yang sesuai dan teliti memainkan peranan penting dalam menguruskan tekanan darah serta meningkatkan daya tahan kardiovaskular. Hal ini disebabkan oleh program latihan yang memberi kesan yang berbeza terhadap tekanan darah, bergantung kepada jenis, intensiti dan tempoh masa latihan yang dilakukan. Perancangan dan adaptasi latihan yang tepat dapat menurunkan tekanan darah dengan sekaligus mengurangkan tahap stres (Camm, Luscher, & Serruys, 2019; Zatsiorsky, Kraemer & Fry, 2021; Mariano et al., 2022). Ujian tekanan darah digunakan untuk menilai kesan latihan terhadap min tekanan arteri atlet (Adam & Rachel, 2023).

### 1.9.9 Keseimbangan Kitaran Haid

Kitaran haid adalah satu proses biologi yang berlaku dalam tubuh wanita melibatkan perubahan hormon serta beberapa peristiwa fisiologi yang mengatur kesuburan dan reproduksi. Keseimbangan kitaran haid merujuk kepada keadaan di mana kitaran haid wanita berfungsi dengan normal dan teratur tanpa gangguan atau ketidakseimbangan. Secara umum, kitaran haid yang normal adalah antara 21 hingga 35 hari dengan tempoh pendarahan haid biasanya berlangsung antara tiga hingga tujuh hari.

Keseimbangan kitaran haid melibatkan empat fasa utama iaitu fasa haid, fasa folikel, ovulasi dan fasa luteal. Keseimbangan ini dipengaruhi oleh pelbagai faktor termasuk hormon utama seperti estrogen dan progesteron selain faktor lain seperti stres, pemakanan, senaman dan kesihatan umum. Ketidakseimbangan dalam kitaran haid, seperti haid yang tidak teratur, berlebihan atau kurang dan masalah kesuburan boleh menjadi petunjuk adanya gangguan hormon atau masalah kesihatan lain (Kaori et al., 2020; Meignie et al., 2021).

Kitaran haid wanita mempunyai pengaruh terhadap prestasi sukan disebabkan oleh perubahan hormon yang berlaku sepanjang kitaran tersebut. Prestasi atlet wanita berbeza mengikut fasa-fasa dalam kitaran haid di mana kandungan hormon yang berbeza pada setiap fasa memberikan kesan kepada prestasi fizikal. Fasa akhir folikel dan awal luteal yang mencatatkan peningkatan rembesan hormon estrogen dan progesteron didapati merangsang prestasi fizikal yang lebih tinggi (Maccourek, 2019; Gimunova et al.,

2022). Dalam konteks kajian ini, kitaran haid dinilai berdasarkan tiga fasa utama iaitu fasa sebelum haid (lapan hari sebelum pendarahan haid dijangka bermula), fasa semasa haid (hari ketiga selepas pendarahan haid bermula) dan fasa selepas haid (lapan hari selepas pendarahan haid berakhir).

### 1.10 Rumusan

Secara keseluruhan, kajian dilaksanakan bagi merancang dan membentuk program latihan yang lebih berkesan terhadap peningkatan prestasi yang khusus kepada atlet wanita berumur 14-17 tahun. Program latihan pliometrik dan latihan mendaki dirancang berdasarkan prinsip latihan FITT iaitu frekuensi latihan, intensiti latihan, tempoh masa dan jenis latihan yang dilaksanakan pada fasa haid berbeza untuk menilai kesan terhadap prestasi fizikal, tahap stres dan tahap tekanan darah atlet. Hasil prestasi atlet menerusi program latihan ini membolehkan pengkaji menilai program latihan yang efektif dilaksanakan terhadap atlet wanita 14 hingga 17 tahun pada fasa kitaran haid yang lebih sesuai.