

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Olahraga permainan dan bela diri**

Olahraga memiliki tiga unsur pokok yaitu bermain, latihan fisik dan kompetisi. Olahraga merupakan bentuk-bentuk kegiatan jasmani yang terdapat dalam permainan, perlombaan dan kegiatan jasmani yang intensif dalam rangka memperoleh reaksi, kemenangan dan prestasi optimal.<sup>12,13</sup> Dari sudut pandang fisiologi olahraga, olahraga adalah serangkaian gerak yang teratur dan terencana yang dilakukan orang dengan kesadaran untuk meningkatkan kemampuan fungsionalnya.<sup>14</sup> Olahraga sesuai dengan isi dan tujuannya dibagi menjadi olahraga pendidikan, olahraga kompetitif (prestasi), olahraga masyarakat (rekreasi), olahraga rehabilitas, dan olahraga bagi penyandang disabilitas.

Olahraga permainan pada dasarnya merupakan permainan yang kemudian dijadikan cabang olahraga yang dilombakan dan mengutamakan aspek kelincahan. Olahraga permainan biasanya dilakukan oleh lebih dari satu orang atau berkelompok sehingga para pemain memiliki motivasi tambahan untuk memenangkan pertandingan. Contoh olahraga permainan dengan menggunakan bola adalah bola voli, bola basket, dan sepak bola.

Ilmu bela diri merupakan perpaduan unsur seni, teknik membela diri, olahraga, serta olah batin yang lahir dari kesadaran atas keterbatasan dan kelemahan manusia.<sup>15,16</sup> Seni bela diri mengandung muatan seni budaya masyarakat di mana seni bela diri itu lahir dan berkembang. Perkembangan seni bela diri yang terus

berlanjut seiring dengan perkembangan seni budaya di masyarakat memiliki peranan dalam memberikan kontribusi perkembangan seni budaya masyarakat pada suatu daerah.<sup>16</sup>

Ilmu bela diri menggunakan metode terstruktur yang digunakan oleh seorang manusia untuk melindungi dirinya dari serangan lawan. Ketika seorang manusia berkonfrontasi secara fisik dengan manusia lain, maka ia memiliki pilihan melarikan diri, menyerah pada kehendak lawan, atau melawan. Pilihan melawan akan menghasilkan sebuah perkelahian antar individu dan dari perkelahian tercipta teknik bela diri baik untuk menghindari serangan maupun untuk menyerang. Penyusunan olah gerak bela diri menggunakan potensi rasa, cipta, dan karsa. Setiap individu memiliki potensi, inisiatif, cipta, rasa, karsa, dan inovasi tersendiri sehingga seni bela diri kuno yang diadaptasi untuk situasi modern menghasilkan berbagai aliran seni bela diri. Beberapa seni bela diri sudah berkembang di Indonesia menjadi berbagai cabang olahraga seperti karate, taekwondo, judo, gulat tinju, tarung derajat, pencak silat, dan wushu.<sup>15,16</sup>

## **2.2 Daya ledak otot tungkai**

### **2.2.1 Definisi daya ledak otot**

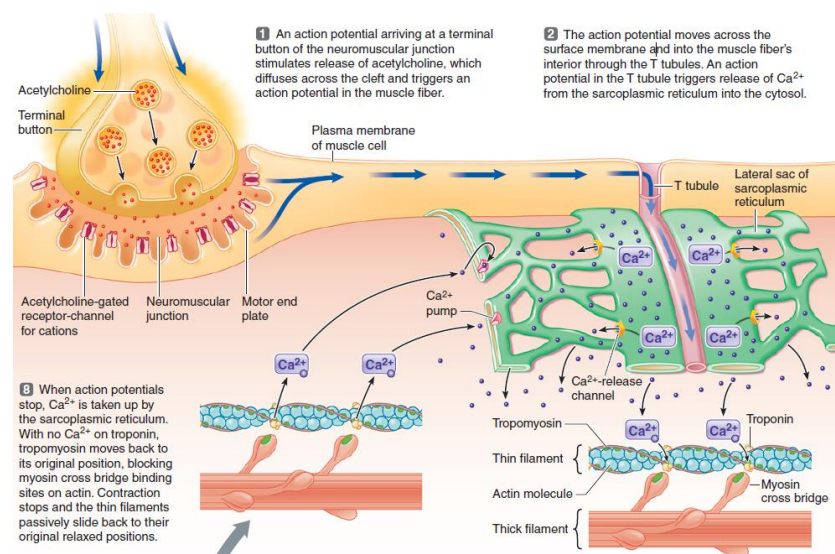
Jaringan otot terdiri dari sel-sel otot yang berkontraksi dan menghasilkan gaya. Terdapat tiga jenis jaringan otot, yaitu otot rangka, otot jantung, dan otot polos. Otot rangka terdiri atas sejumlah serat otot yang sejajar satu sama lain dan disatukan oleh jaringan ikat. Struktur utama pada sebuah serat otot rangka adalah miofibril. Elemen kontraktile khusus ini merupakan struktur silindris intrasel dengan

garis tengah satu mikrometer dan terbentang di seluruh panjang serat otot. Miofibril membentuk 80% volume serat otot. Setiap miofibril terdiri dari susunan teratur elemen-elemen sitoskeleton berupa filamen tipis dan tebal. Filamen tebal terdiri dari protein miosin sementara filamen tipis terutama dibentuk oleh protein aktin.<sup>17</sup>

Ketika otot berkontraksi melawan sebuah tahanan, otot melakukan usaha (*work*) di mana energi ditransfer dari otot ke beban eksternal untuk mengangkat objek ke sebuah ketinggian atau melawan tahanan untuk bergerak. Mekanisme kontraksi otot terjadi dalam urutan:

- 1) Suatu potensial aksi berjalan sepanjang sebuah saraf motorik sampai ke ujungnya pada serabut otot.
- 2) Di setiap ujung, saraf menyekresi substansi neurotransmitter, yaitu asetilkolin, dalam jumlah sedikit.
- 3) Asetilkolin bekerja pada area setempat pada membran serabut otot untuk membuka banyak kanal “bergerbang asetilkolin” melalui molekul-molekul protein yang terapung pada membran.
- 4) Terbukanya kanal bergerbang asetilkolin memungkinkan sejumlah besar ion natrium untuk berdifusi ke bagian dalam membran serabut otot. Peristiwa ini akan menimbulkan suatu potensial aksi pada membran.
- 5) Potensial aksi berjalan di sepanjang membran serabut otot.
- 6) Potensial aksi menimbulkan depolarisasi membran otot dan banyak aliran listrik potensial aksi mengalir melalui pusat serabut otot. Di

- sini potensial aksi menyebabkan retikulum sarkoplasma melepaskan sejumlah besar ion kalsium yang telah tersimpan di dalam retikulum.
- 7) Ion-ion kalsium menimbulkan kekuatan menarik antara filamen aktin dan miosin, yang menyebabkan kedua filamen tersebut bergeser satu sama lain dan menghasilkan proses kontraksi.
  - 8) Setelah kurang dari satu detik, ion kalsium dipompa kembali ke dalam retikulum sarkoplasma oleh pompa membran  $\text{Ca}^{++}$  dan ion-ion ini tetap disimpan dalam retikulum sampai potensial aksi otot yang baru datang lagi. Pengeluaran ion kalsium dari miofibril akan menyebabkan kontraksi otot terhenti.<sup>18</sup>



**Gambar 1.** Penggabungan eksitasi-kontraksi dan relaksasi otot<sup>19</sup>

Pada tingkat molekular, kontraksi otot adalah serangkaian peristiwa reaksi fisiko-kimia antara filamen aktin dan miosin. Sumasi dan kontraksi dari keseluruhan sarkomer menghasilkan kontraksi otot. Kontraksi membutuhkan

*adenosine triphosphate* (ATP) dengan pelepasan molekul fosfat.<sup>14</sup> Proses pembentukan ATP dalam otot diperoleh melalui tiga cara yaitu sistem ATP-PCr (*phosphagen system*), sistem glikolisis anaerobik (*lactic acid system*), dan sistem aerobik (*aerobic system*). Aktivitas olahraga pada umumnya menggunakan gabungan sistem aerobik dan anaerobik dengan porsi yang berbeda pada setiap cabang olahraga. Cabang olahraga yang menuntut aktivitas fisik dengan intensitas tinggi dengan waktu relatif singkat menggunakan sistem energi dominan anaerobik sedangkan pada cabang olahraga yang menuntut aktivitas fisik dengan intensitas rendah dan berlangsung relatif lama sistem energi dominannya adalah aerobik.<sup>20</sup>

*Power* (daya ledak) merupakan produk dari kekuatan (*force*) dan kecepatan (*velocity*).<sup>21</sup> Daya ledak yang sering juga disebut *explosive power* atau *muscular power* didefinisikan sebagai kemampuan otot untuk mengeluarkan dan mempergunakan kekuatan maksimal dalam waktu yang sesingkat-singkatnya.<sup>22</sup> Kekuatan otot untuk mengatasi tahanan beban dengan kecepatan kontraksi otot yang tinggi dalam gerakan yang utuh ditunjukkan dengan baik melalui daya ledak.<sup>23</sup> Komponen gerak ini sangat penting untuk melakukan aktivitas yang berat karena dapat menentukan seberapa kuat orang memukul, seberapa jauh orang melempar, dan seberapa cepat orang berlari. Dari aspek biomekanik, daya ledak diperlukan pada bidang atletik seperti *long jumping*, *high jumping*, dan melempar.<sup>24</sup>

Daya ledak dapat dibagi berdasarkan gerakan olahraga yang dilakukan menjadi:<sup>22</sup>

- 1) Daya ledak asiklik, biasanya dilakukan pada olahraga yang gerakannya tidak sama. Contoh olahraga atletik, lompat, lempar, karate, taekwondo, dan pada olahraga permainan seperti bola voli, sepak bola, dan bola basket.
- 2) Daya ledak siklik, ini biasanya digunakan pada olahraga yang gerakannya sama dan berulang-ulang. Contoh pada olahraga lari cepat, berenang, balap sepeda, dan olahraga yang memerlukan kecepatan tinggi.

Persendian dan gerakan yang mungkin dilakukan pada tungkai di antaranya sendi panggul. Sendi pangkal paha atau sendi panggul termasuk dalam klasifikasi sendi peluru. Otot-otot penggerak paha dikelompokkan sebagai berikut:

- 1) Otot ventral pinggul: *M. psoas major*, *M. psoas minor*, *M. iliacus*.
- 2) Otot dorsolateral pinggul: *M. gluteus maximus*, *M. gluteus minimus*, *M. tensor fasciae latae*.
- 3) Otot dorsal pinggul: *M. piriformis*, *M. obturatorius internus*, *M. obturatorius externus*, *M. gemellus superior*, *M. gemellus inferior*, *M. quadratus femoris*.
- 4) Otot ventral paha: *M. quadriceps femoris*, *M. sartorius*.
- 5) Otot medial paha: *M. pectineus*, *M. gracilis*, *M. adductor langus*, *M. adductor brevis*, dan *M. adductor magnus*.
- 6) Otot dorsal paha: *M. biceps femoris*, *M. semitendinosus*, dan *M. semimembranosus*.

Otot-otot penggerak tungkai bawah terdiri dari tiga bagian yaitu:

- 1) Adduktor: *M. adductor langus*, *M. adductor brevis*, *M. adductor magnus*, *M. pactineus* dan *M. gracillis*.
- 2) Eksentor: *M. quadricepts femoris*, *M. rectus femoris*, *M. vastus lareralis*, *M. vastus medialis*, *M. vastus intermedius* dan *M. sartorius*.
- 3) *Hamstring*: *M. biceps femoris*, *M. semi tendinosus*, dan *M. semi membranosus*.

## **2.2.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi daya ledak otot**

Faktor-faktor yang mempengaruhi daya ledak otot dibagi menjadi dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan kondisi yang bersumber atau berada di dalam tubuh individu sementara faktor eksternal merupakan kondisi yang bersumber atau berada di luar tubuh individu.

### **2.2.2.1 Faktor internal**

- 1) Usia

Kekuatan otot pada anak-anak berbeda dengan usia remaja atau dewasa. Kemampuan otot menurun pada usia lanjut.<sup>21</sup> Saat berusia 5-15 tahun terjadi penambahan jumlah aktin dan miosin pada otot sehingga terjadi hipertrofi otot. Pada masa ini terjadi pertumbuhan fisik berupa penambahan massa otot dan perkembangan saraf. Saat usia 17-18 tahun terjadi penambahan massa otot akibat dari adanya suatu proses latihan yang ditandai dengan meningkatnya miofibril, aktin, miosin, sarkoplasma, dan jaringan ikat. Selain ditentukan oleh

pertumbuhan fisik, kekuatan otot ini ditentukan oleh aktivitas otot. Laki-laki dan perempuan akan mencapai puncak kekuatan otot pada usia dua puluh hingga tiga puluh tahun. Kemudian di atas umur tersebut, kekuatan otot mengalami penurunan kecuali diberikan pelatihan. Pada usia lebih dari 65 tahun kekuatan otot sudah mulai berkurang sebanyak 20% dibandingkan sewaktu muda.<sup>18,25</sup>

## 2) Jenis kelamin

Secara biologis laki-laki dan wanita memiliki perbedaan kekuatan dan kecepatan akibat perbedaan hormon testosteron dan androgen pada laki-laki dan wanita. Perbedaan terlihat jelas setelah mengalami pubertas karena adanya perbedaan proporsi dan besar otot dalam tubuh. Terdapat kenaikan proporsi otot pada laki-laki dari 27% menjadi 40% massa tubuh disertai peningkatan kekuatan otot.<sup>10</sup> Otot pada laki-laki sedikit lebih kuat daripada otot perempuan pada usia 10-12 tahun. Seiring pertambahan umur, terdapat perbedaan kekuatan yang signifikan. Pada umur lebih dari 18 tahun laki-laki mempunyai kekuatan dua kali lebih besar daripada wanita.<sup>22,26</sup>

## 3) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Derajat kegemukan memiliki pengaruh yang besar terhadap prestasi seseorang. Siswa dengan IMT normal memiliki kemampuan motorik yang lebih baik daripada siswa yang *overweight* atau obesitas. Kelebihan berat badan mengurangi tingkat kemampuan motorik yang memerlukan mobilitas dan kekuatan otot besar.<sup>27</sup> Kegemukan



diukur dengan IMT yang didefinisikan sebagai berat badan dibagi dengan kuadrat tinggi badan ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Menurut *World Health Organization* (WHO), nilai IMT orang Asia memiliki kategori *underweight*  $<18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$ , normal  $18,5\text{--}22,9 \text{ kg}/\text{m}^2$ , *overweight*  $23\text{--}27,5 \text{ kg}/\text{m}^2$ , dan obesitas  $>27,5 \text{ kg}/\text{m}^2$ .<sup>28</sup>

4) Tingkat kebugaran jasmani

Kebugaran jasmani seseorang merupakan salah satu parameter dalam memberikan pembebanan pelatihan. Tingkat kebugaran jasmani yang kurang dapat mengakibatkan kelelahan yang menghambat pelatihan maksimal. Semakin baik kapasitas aerobik seseorang maka semakin baik pula kebugaran fisiknya.<sup>29</sup> Kebugaran jasmani dapat diukur melalui daya tahan kardiorespirasi dengan mengukur konsumsi oksigen maksimal ( $VO_{2max}$ ).<sup>30</sup>

5) Merokok

Rokok memiliki kandungan tembakau dan nikotin. Tembakau memiliki efek pada peningkatan kekuatan otot dengan dugaan adanya faktor ergolitik pada non-perokok atau efek ergogenik akibat adanya *withdrawal* tembakau. Perokok yang diberi permen karet nikotin mengalami peningkatan kecepatan dan akurasi gerakan motorik tetapi tidak meningkatkan proses kognitif pusat.<sup>31</sup>

6) Alkohol

Penyalahgunaan alkohol dapat mempengaruhi aktivitas fisik. Individu dengan ketergantungan alkohol mengalami kerusakan dan

kelemahan otot. Penggunaan alkohol jangka pendek dapat mengganggu pertumbuhan otot sementara penggunaan jangka panjang dapat mengurangi sintesis protein yang berakibat pada penurunan massa otot. Alkohol menurunkan fungsi perbaikan melalui tidur dan menyebabkan tubuh kekurangan *human growth hormone* (HGH). HGH merupakan hormon yang merangsang proses perbaikan dan pertumbuhan otot. Alkohol dapat menurunkan sekresi HGH hingga 70%. Toksin yang dihasilkan hati akibat adanya alkohol dalam tubuh dapat mempengaruhi kadar testosteron. Testosteron penting bagi perkembangan dan perbaikan otot. Daya tahan, kekuatan, tenaga, ketepatan, kecepatan, keseimbangan, koordinasi tangan-mata, fokus, dan kemampuan memproses informasi masih terpengaruh dalam beberapa jam setelah kadar alkohol darah 0,0%.<sup>32</sup>

7) Minuman berenergi

Konsumsi minuman berenergi sebelum latihan dapat meningkatkan volume latihan (jumlah repetisi yang dilakukan) dan kekuatan secara signifikan. Minuman energi ini mengandung kafein, taurin, dan glukuronolakton serta bahan tambahan seperti asam amino, kreatin, dan beta-alanin. Komposisi ini meningkatkan kekuatan dan tenaga serta meningkatkan kecepatan pemulihan setelah latihan berat pada latihan ketahanan.<sup>33</sup>

#### 8) Motivasi intrinsik

Motivasi olahraga adalah keseluruhan daya penggerak (motif) di dalam diri individu yang menimbulkan kegiatan berolahraga, menjamin kelangsungan latihan, dan memberi arah pada kegiatan latihan untuk mencapai tujuan yang dikehendaki.<sup>34</sup> Motivasi intrinsik yaitu motivasi yang timbul dari dalam diri pribadi seseorang itu sendiri seperti sistem nilai yang dianut, harapan, minat, cita-cita, dan aspek lain yang secara internal melekat pada seseorang. Motivasi intrinsik mengarah pada keinginan untuk melakukan suatu aktivitas sehingga menghasilkan kesenangan dan kepuasan.<sup>35,36</sup> Motivasi intrinsik dapat diukur dengan kuesioner *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI).<sup>37</sup>

#### 2.2.2.2 Faktor eksternal

##### 1) Motivasi ekstrinsik

Motivasi ekstrinsik yaitu motivasi yang muncul dari luar diri seseorang. Motivasi eksternal meliputi pujian verbal, pemberian hadiah, pengakuan, cacian, hukuman, dan pelarangan untuk berpartisipasi. Pemberian motivasi positif kepada individu dalam pelaksanaan program latihan akan berdampak meningkatkan prestasi latihan individu tersebut.<sup>35,36</sup> Motivasi ekstrinsik dapat diukur dengan menggunakan *Perceived Motivational Climate in Sport Questionnaire* (PMCSQ).<sup>37</sup> Penelitian oleh Sarmento pada tahun 2008 menyatakan bahwa tidak ada perbedaan orientasi

motivasi yang signifikan antara atlet pada liga amatir, semi profesional, dan profesional.<sup>38</sup> Dapat disimpulkan bahwa dalam satu klub latihan yang sama atlet akan memiliki tingkat motivasi yang setara.

## 2) Lama latihan

Pelatihan adalah sebuah aktivitas olahraga yang sistematis dalam waktu yang lama ditingkatkan secara progresif dan individual, yang mana mengarah kepada ciri-ciri fungsi fisiologis dan psikologis manusia untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan.<sup>22</sup> Salah satu latihan yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan dan kekuatan adalah latihan beban dan latihan pliometrik. Latihan beban untuk meningkatkan ketahanan otot latihan harus dilakukan secara berulang-ulang dan sistematis. Dalam latihan pliometrik gerakan dilakukan dengan kecepatan gerak tertentu yang melibatkan refleksi regang di mana otot sudah berada dalam keadaan siap untuk berkontraksi lagi sebelum ia berada dalam keadaan rileks.<sup>39</sup> Penelitian oleh Taheri pada tahun 2014 mengatakan bahwa latihan selama 8 minggu meningkatkan kelincahan, kecepatan, dan daya ledak otot sementara penelitian oleh Umasugi pada tahun 2012 menggunakan lama latihan minimal 6 bulan sebagai salah satu kriteria inklusi penelitian. Semakin sering dan teratur waktu latihan dalam waktu yang cukup maka semakin baik daya ledak otot seorang atlet.

3) Suhu lingkungan

Aktivitas fisik dapat dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Suhu lingkungan mempengaruhi regulasi suhu tubuh atlet. Suhu lingkungan yang hangat akan memicu penurunan *stroke volume* akibat pendistribusian darah dekat permukaan kulit sehingga darah tidak dapat mengirimkan oksigen untuk aktivitas otot. Pada lingkungan yang dingin terjadi penurunan fungsi otot dan kapasitas kerja. Paparan udara dingin menyebabkan pembuluh darah superfisial berkonstriksi untuk menyimpan panas tubuh sehingga mengurangi panas tubuh yang hilang.<sup>40,41</sup>

4) Kelembapan relatif

Kelembapan relatif menentukan proses pelatihan karena perbandingan udara basah dan kering sangat menentukan kenyamanan dalam berlatih.

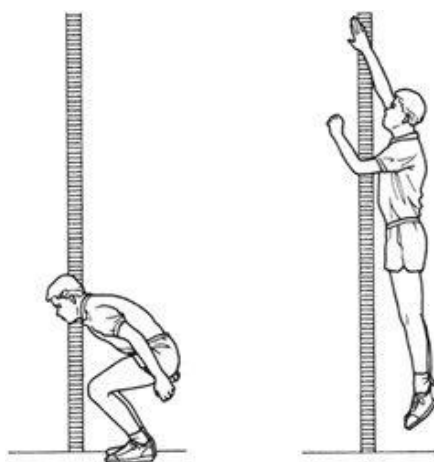
Kelembapan udara yang tinggi akan mempengaruhi kesanggupan pengeluaran panas tubuh akibat aktivitas pelatihan melalui evaporasi. Ketika suhu lingkungan lebih tinggi daripada suhu kulit, atlet mengabsorpsi panas dari lingkungan dan atlet bergantung pada evaporasi untuk mengurangi panas tubuh. Efektivitas evaporasi untuk mengurangi suhu tubuh berkurang dengan sangat cepat pada kelembapan lebih dari 60%. Kelembapan udara yang rendah mempengaruhi keseimbangan panas tubuh di mana metabolisme meningkat akibat aktivitas tubuh dalam mengimbangi suhu dingin.

Tubuh mengeluarkan energi yang lebih besar untuk menyesuaikan suhu tubuh dengan suhu lingkungan.<sup>42</sup>

### 2.2.3 Tes dan pengukuran daya ledak otot tungkai

Untuk mengukur daya ledak otot, diciptakan beberapa uji sederhana yang melibatkan *sprinting*, lompatan vertikal dan horizontal, atau melempar. Dalam uji-uji ini, hasil manifestasi otot dinyatakan dalam nilai numerik, biasanya meter atau detik.<sup>3</sup>

Uji yang paling umum digunakan adalah uji Sargent. Uji Sargent disebut juga *vertical jump test*. *Vertical jump test* digunakan untuk mengukur efektivitas program pelatihan dalam pengembangan daya ledak otot pada cabang olahraga yang memerlukan aksi eksplosif.<sup>24,43</sup> Metode ini sederhana dan hanya membutuhkan dinding atau papan yang dipasang di dinding dengan ketinggian 150–350 cm dan bubuk kapur untuk membuat tanda dengan ujung jari sampel. Reliabilitas dari *vertical jump test* sebesar 0,93 dengan objektivitas sebesar 0,93.<sup>11</sup> Tes ini dilakukan sebanyak tiga kali dan hasil atau pencapaian terbaik akan dimasukkan ke dalam data.<sup>8</sup>



**Gambar 2.** Pengukuran daya ledak otot tungkai menggunakan *vertical jump test*<sup>44</sup>

## **2.3 Daya ledak otot tungkai pada cabang olahraga permainan**

### **2.3.1 Daya ledak otot tungkai pada cabang olahraga bola voli**

Olahraga bola voli merupakan olahraga yang mudah untuk dimainkan karena yang dibutuhkan adalah koordinasi antara mata dan tangan serta memiliki pergerakan tangan yang kuat. Lebih dari 900 juta orang di seluruh dunia bermain atau menonton olahraga ini. Kualitas permainan ditingkatkan melalui penguasaan teknik dasar yang didukung dengan kemampuan fisik memadai.<sup>45,46</sup>

Bola voli merupakan olahraga permainan cepat yang membutuhkan kualitas motorik tertentu seperti kecepatan, daya ledak otot, kelincahan, reaksi, koordinasi, dan ketahanan otot. Teknik dasar yang perlu dikuasai adalah *service*, *passing* atas, *passing* bawah, *smash* dan *block*. Daya ledak otot tidak hanya diperlukan dalam melompat, memukul, dan memblok bola tetapi juga pada *passing*. Kekuatan otot merupakan faktor terpenting yang memberikan keuntungan dalam kompetisi elit bola voli.<sup>7,8,46</sup> Penelitian oleh Sapulete pada tahun 2012 menyatakan bahwa daya ledak lengan dan daya ledak tungkai merupakan komponen-komponen fisik yang sangat diperlukan dan turut menentukan kemampuan *passing* atas pada permainan bola voli. Semakin baik daya ledak lengan dan daya ledak tungkai seseorang siswa, maka akan menghasilkan kemampuan *passing* atas yang lebih baik pula.<sup>46</sup>

### **2.3.2 Daya ledak otot tungkai pada cabang olahraga bola basket**

Olahraga bola basket sangat populer di kalangan remaja. Bola basket dimainkan dua regu yang saling memasukkan bola ke keranjang lawan dengan

tangan dan tidak diperkenankan menggunakan kaki untuk menendang bola atau menggiring bola. Regu yang memperoleh poin terbanyak dinyatakan sebagai pemenang. Menurut sejarahnya, permainan ini diciptakan oleh James Naismith, seorang instruktur dari pendidikan jasmani pada *Young Men's Christian Association* (YMCA), Springfield, Massachusetts, Amerika Serikat tahun 1891.<sup>21,45</sup>

Dalam permainan bola basket, kemampuan melompat yang tinggi, menghentikan gerakan, menghindar, dan akselerasi merupakan syarat fundamental dan penting. Teknik dasar permainan bola basket adalah *receiving*, *passing*, *dribbling*, dan *shooting*. Kombinasi antara kekuatan dan kecepatan terutama diperlukan pada saat melakukan lompatan, *shooting*, dan *jump shoot* yang memerlukan pengerahan tenaga sepenuhnya.<sup>8,21,47</sup> Dalam penelitian oleh Setiagraha pada tahun 2011 disebutkan bahwa daya ledak lengan akan menghasilkan hasil lemparan yang maksimal sementara daya ledak tungkai akan membantu dalam mengarahkan dan mendekatkan lemparan atau *shoot*.<sup>21</sup>

## **2.4 Daya ledak otot tungkai pada cabang olahraga bela diri**

### **2.4.1 Daya ledak otot tungkai pada cabang olahraga taekwondo**

Kata taekwondo berasal dari kata *tae* (tendang), *kwon* (pukul), dan *do* (metode). Taekwondo, sebuah teknik beladiri tanpa senjata, dianggap sebagai seni bela diri yang populer di dunia sejak masuk ke dalam Olimpiade Sydney pada tahun 2000. Bela diri yang identik dengan teknik tendangan ini telah dipraktikkan di lebih dari 100 negara.<sup>10,45,48</sup>



Olahraga bela diri taekwondo yang memiliki teknik memukul, menendang, lompat, blok, mengelak, dan menangkis. Teknik-teknik ini membutuhkan kemampuan daya ledak tangan dan tungkai untuk mencapai prestasi yang tinggi.<sup>10</sup>

#### **2.4.2 Daya ledak otot tungkai pada cabang olahraga karate**

Karate dalam huruf Jepang terdiri dari dua suku kata yaitu *kara* yang berarti kosong dan *te* yang berarti tangan. Karate adalah suatu teknik bertarung tentang bela diri dengan tangan kosong atau tanpa senjata di mana kaki dan tangan digunakan secara sistematis.<sup>49,50</sup> Teknik karate berasal dari kungfu yang kemudian dijiwai oleh ajaran tradisional Jepang.<sup>51</sup> Seiring dengan banyaknya pertandingan yang dilaksanakan, prestasi olahraga karate di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat. Parameter kemajuan olahraga tersebut dapat dilihat dari hasil kejuaraan yang diikuti para karateka Indonesia di tingkat regional dan internasional.

Olahraga bela diri seperti karate memerlukan gerakan eksplosif, intermiten, dan cepat dari kedua ekstremitas. Beberapa gerakan karate tersebut bergantung pada kekuatan eksplosif baik pada lengan maupun tungkai.<sup>9</sup>

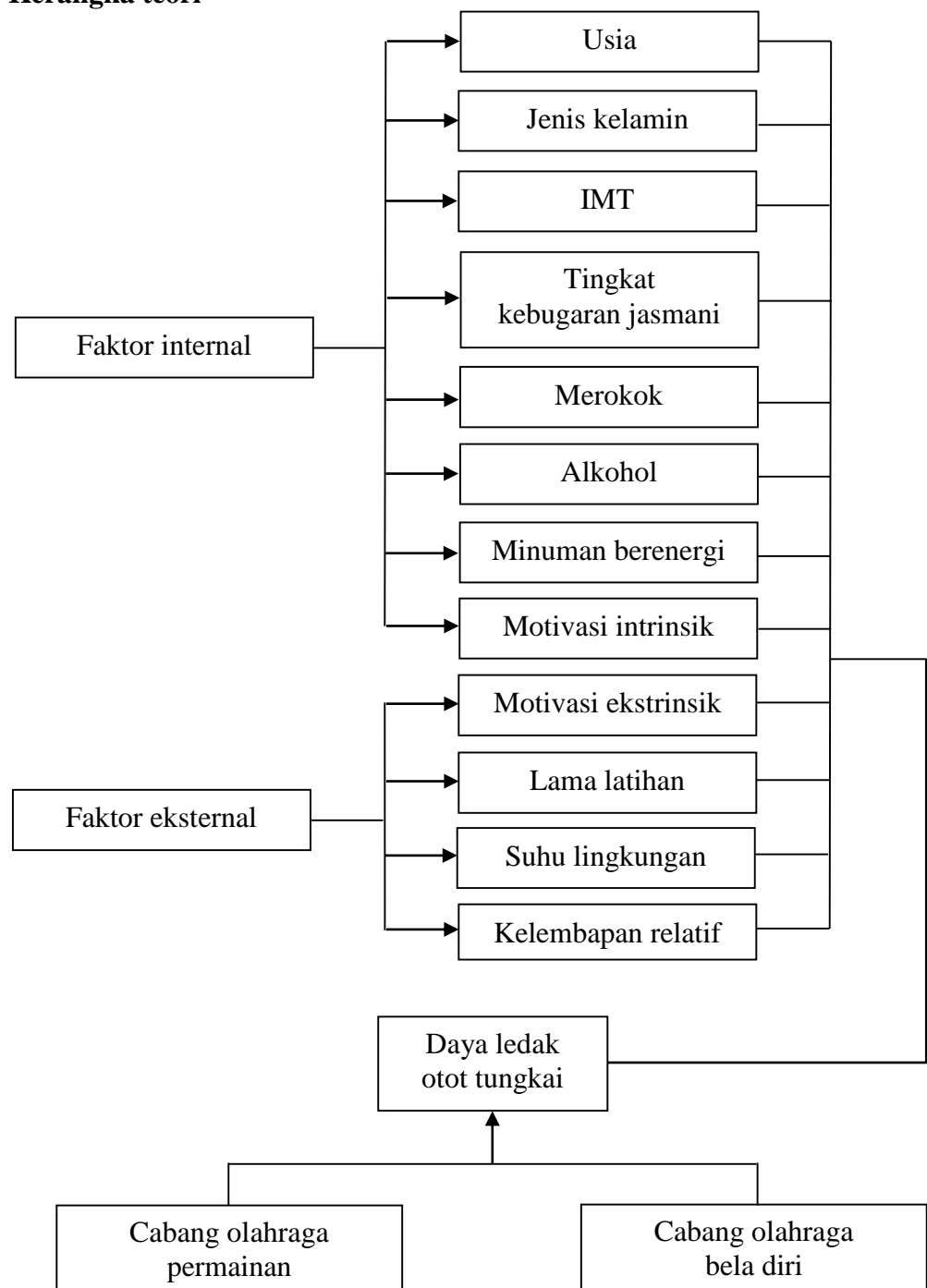
#### **2.5 Perbandingan daya ledak otot tungkai pada cabang olahraga permainan dan bela diri**

Olahraga permainan seperti bola basket dan bola voli memerlukan kecepatan, daya ledak otot, kelincahan, dan lompatan dalam durasi cukup lama sementara olahraga beladiri seperti karate dan taekwondo memiliki durasi pertandingan lebih pendek. Penelitian oleh Kalentić pada tahun 2009 menyatakan

bahwa perbedaan daya ledak otot dalam berbagai olahraga disebabkan oleh perbedaan jenis latihan yang diberikan pada atlet. Proposi aktivitas *sprint* dan melompat yang banyak dilakukan pada olahraga bola basket dan bola voli berhubungan erat dengan perkembangan daya ledak otot. Pada olahraga bela diri meskipun daya ledak otot merupakan kemampuan gerakan yang harus dikuasai, faktor penentu kemenangan adalah teknik dan taktik.<sup>1</sup>

Berdasarkan adanya perbedaan jenis latihan, gerakan, dan durasi pertandingan, diperkirakan terdapat perbedaan daya ledak otot antara olahraga permainan bola voli dan bola basket dengan bela diri karate dan taekwondo.

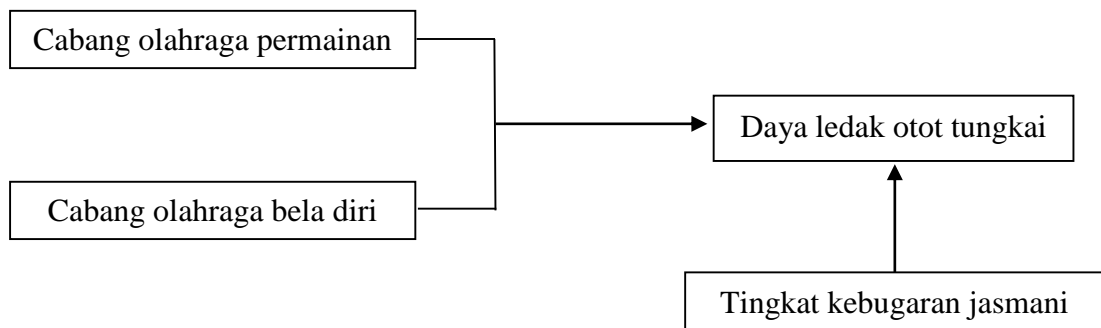
## 2.6 Kerangka teori



Gambar 3. Kerangka teori

## 2.7 Kerangka konsep

Berdasarkan kerangka teori yang telah diperoleh, maka faktor-faktor yang mempengaruhi daya ledak otot diseleksi melalui kriteria inklusi dan eksklusi sehingga diperoleh variabel bebas berupa cabang olahraga permainan dan bela diri, variabel terikat daya ledak otot tungkai, dan variabel perancu tingkat kebugaran jasmani.



**Gambar 4.** Kerangka konsep

## 2.8 Hipotesis

### 2.8.1 Hipotesis mayor

Nilai daya ledak otot tungkai cabang olahraga permainan lebih tinggi daripada cabang olahraga bela diri.

### 2.8.2 Hipotesis minor

- 1) Nilai daya ledak otot tungkai cabang olahraga bola voli lebih tinggi daripada taekwondo.
- 2) Nilai daya ledak otot tungkai cabang olahraga bola voli lebih tinggi daripada karate.

- 3) Nilai daya ledak otot tungkai cabang olahraga bola basket lebih tinggi daripada taekwondo.
- 4) Nilai daya ledak otot tungkai cabang olahraga bola basket lebih tinggi daripada karate.