

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah Penelitian

Latihan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan secara sistematis dan terencana dalam meningkatkan fungsional tubuh (Werner et al., 2019). Secara sederhana latihan dapat diartikan yaitu segala daya dan upaya untuk meningkatkan secara menyeluruh kondisi fisik dengan proses yang sistematis dan berulang-ulang dengan kian hari kian bertambah jumlah beban latihan, waktu atau intensitasnya (Capostagno, 2016). Seseorang melakukan latihan dikarenakan merupakan suatu bentuk upaya untuk mencapai suatu tujuan.

Banyak atlet berlatih keras untuk berhasil dalam olahraga yang mereka geluti. Para atlet telah menghabiskan banyak waktu untuk latihan. Mereka didorong untuk mencapai prestasi tertinggi yang bisa diraih. Namun, terlalu banyak latihan justru dapat menyebabkan penurunan kinerja. Penurunan ini disebabkan oleh kondisi yang disebut *overtraining*.

Overtraining adalah proses latihan yang terlalu berlebih tanpa istirahat yang cukup, sehingga menurunnya kondisi atlet di tengah-tengah proses program latihan yang ditandai dengan berkurangnya kemampuan tubuh untuk melakukan latihan. Sehingga atlet mengalami kelelahan yang berlebih dan mudah meningkatkan insiden cedera lebih cepat (Kreher & Schwartz, 2012). *Overtraining* merupakan sebuah keadaan dimana jumlah sel otot dalam tubuh yang sudah dilakukan tahap perusakan karena aktivitas fisik, seperti melebihi kemampuan maksimal tubuh. Hal itu tidak dapat dikelola kembali (recovery) secara instan oleh tubuh. Akan adanya sebuah stres yang menyerang tubuh dalam jangka waktu panjang (Muliawan, 2018). Dapat disimpulkan bahwa *Overtraining* merupakan sebutan untuk kelelahan berlebihan yang menyerang tubuh karena menggunakan energi secara masif dari batas kekuatan maksimal tubuh.

Ketika mengalami *Overtraining* akan muncul gejala yang berdampak pada tubuh sehingga mengganggu aktivitas fisik. Gejala pada *Overtraining* berupa kelelahan berkepanjangan, walaupun sudah dilakukan istirahat dengan semaksimal

mungkin dan mempengaruhi terhadap berat badan, sehingga terjadinya penurunan berat badan. Munculnya gangguan terhadap sel dan sirkulasi darah yang menyebabkan mati rasa, kesemutan, napas cenderung sesak dan gangguan terhadap indra penglihatan dan pendengaran(Bell et al., 2021). Tentu *Overtraining* juga tidak hanya menyerang jasmani saja, tetapi menyerang psikologi yang mengakibatkan mudah stres, depresi, emosi yang tidak teratur, hilang beberapa ingatan, tidak fokus, mulai tidak peduli dengan sekitar dan cenderung gelisah(Chung et al., 2021).

Menurut Tumbelaka (2014) dampak dari *Overtraining* bisa mempengaruhi kualitas hidup seperti halnya; mudah lelah dikarenakan ada masalah dalam kardiovaskular, gangguan fungsi ginjal karena adanya proses dimana otot menghancurkan protein yang akan disaring ginjal, rentan sakit dikarenakan terganggunya sistem imun, hipertensi karena hormon kortisol yang merupakan hormon stress meningkat dan berakhir dengan masalah psikologis(Chung et al., 2021). Karena terpengaruh dari hormon kortisol maka muncul emosional seperti halnya mudah marah, depresi, kehilangan nafsu makan, hingga sulit tidur. Dalam hal tersebut dapat disimpulkan bahwa seorang yang terkena *Overtraining* akan memiliki dampak yang saling berhubungan antara satu sama lain. Dampak *Overtraining* tersebut akan mengganggu korban untuk melakukan aktivitas sehari-hari dan butuh penanggulangan segera akan hal itu. karena bila dibiarkan dan terus dilakukan latihan akan berdampak serius dan akan mempengaruhi hormon (Cadejani & Kater, 2017).

Overtraining menyerang kardiovaskular karena aliran darah dan oksigen terganggu, tentu hal tersebut akan menimbulkan permasalahan baru seperti halnya hilangnya konsentrasi ketika melakukan olahraga dan akan timbulnya cedera. Menurut Nurhayati Simatupang (Priyonoadi, 2012). Cedera merupakan kelainan yang terjadi pada tubuh yang memberikan respon berupa nyeri, panas, merah, bengkak, dan tidak dapat berfungsi dengan baik pada otot, tendon, ligamen, persendian maupun tulang akibat aktivitas gerak yang berlebihan atau kecelakaan. Dalam hal tersebut bisa dilihat bahwa cedera memberikan radikal negatif pada fisik sehingga munculnya rasa sakit yang mengganggu aktivitas fisik.

Dampak dari *Overtraining* adalah adanya ketidakseimbangan antara pelatihan fisik dengan waktu pemulihan. Pelatihan fisik yang berlebihan dapat berefek buruk pada kondisi homeostasis dalam tubuh, yang akhirnya berpengaruh juga terhadap sistem kerja organ tubuh (Vesterinen et al., 2013). Tingginya laju meta-bolisme dan kurangnya pengadaan oksigen dan peningkatan asam laktat selama melakukan latihan fisik berat akan merangsang pengeluaran radikal bebas yang tergabung dalam Reactive Oxygen Spesies (ROS) (Khajehlandi et al., 2021).

Radikal bebas merupakan molekul yang sangat reaktif dan bila berlebihan akan mengakibatkan stres oksidatif sehingga dapat menyebabkan kerusakan terhadap dinding sel endotel pembuluh darah dan akhirnya memiliki peran terhadap penyebab dalam berbagai penyakit kronis, kerusakan otot dan fungsi kekebalan tubuh berkurang sehingga dapat mempengaruhi kinerja Latihan (Azarian et al., 2019).

Pada kondisi tertentu latihan fisik dapat menjadi sebuah stressor yang akan merangsang kerusakan atau cedera pada otot yang disebabkan peradangan lokal sehingga otot mengalami degenerasi dan regenerasi di sekitar jaringan ikat (Baar, 2014). Pemberian rangsangan fisik berulang pada tubuh dapat menyebabkan proses adaptasi yang mencerminkan peningkatan kemampuan fungsional tetapi jika besarnya rangsangan tidak cukup untuk proses pembebanan, maka tubuh tidak akan mengalami proses adaptasi. Sebaliknya jika rangsangan terlalu besar dan tidak dapat ditoleransi oleh tubuh akan menyebabkan kerusakan jaringan dan mengganggu keadaan homeostasis pada sistem tubuh (Knuiman et al., 2019). Menurut Hyttinen & Häkkinen, (2020) pada atlet yang diberikan beban maksimal saat latihan fisik yang berakibat pada kelelahan yang berat, ditemukan adanya perubahan jumlah leukosit pada darah dan menyebabkan meningkatnya kejadian infeksi saluran nafas, karena terjadi depresi fungsi sistem imun, sehingga terjadi penurunan daya tahan tubuh dan menyebabkan inflamasi pada jaringan tertentu (Häkkinen et al., 2003).

Respon inflamasi harus menjalani atau melalui beberapa tahap yang diatur dengan hati-hati untuk memastikan pemulihan homeostasis, dan salah satu faktor penting yang bertanggung jawab untuk koordinasi dan penguatan berbagai aspek

inflamasi adalah sekelompok molekul yang dikenal sebagai sitokin (Kharraz et al., 2013). Sitokin adalah molekul pemberi sinyal yang bertanggung jawab untuk mengkomunikasikan antar-organ dan antar sistem yang memberi informasi tentang cedera pada jaringan tertentu. Sitokin diproduksi dan dilepaskan oleh sel sel dalam sistem kekebalan tubuh disamping otak otak yang aktif dan oleh berbagai jaringan seperti jaringan adiposa dan sel endotel. Molekul molekul ini dapat menampilkan dua jenis aktivitas : pro Inflamasi seperti IL-1b, TNF alpa, IL-6 atau anti-inflamasi Misalnya IL-6, IL-10, IL-4, IL-5 (Ishibashi et al., 2017).

Diantara beberapa molekul tersebut IL-6 patut mendapat perhatian khusus karena perannya bisa menjadi pro dan anti inflamasi. Anti inflamasi adalah modulator Inflamasi yang memiliki kemampuan untuk mengaktifkan jalur energi untuk mendukung proses ini (Kharraz et al., 2013). Makrofag yang teraktivasi menghasilkan berbagai mediator seperti pro-inflamatori (Sumi et al., 2021). Mediator tersebut misalnya faktor nekrosis tumor (TNF), interleukin-1 (IL-1), Interleukin-6 (IL-6), faktor perangsang-koloni granulosit-monosit (GM-CSF), faktor perangsang-koloni granulosit (G-CSF) dan faktor perangsang-koloni monosit (M-CSF) (Tarigan et al., 2018). Interleukin-6 merupakan sitokin proinflamasi yang dihasilkan oleh makrofag yang berperan terhadap respon inflamasi. Beberapa studi menunjukkan bahwa latihan fisik pada manusia diikuti dengan peningkatan kadar sitokin inflamasi dan semakin berat berat latihan fisik maka akan memicu peningkatan interleukin-6 (Webster et al., 2020).

Secara umum untuk melakukan pencegahan dalam *Overtraining* yaitu dengan mengetahui batas kemampuan maksimal yang dapat ditempa oleh tubuh, seperti bila sudah merasakan kelelahan tidak memaksakan diri. Selain itu Latihan fisik yang dilakukan secara terus menerus dapat mengurangi terjadinya inflamasi.

Endurance Training yang dilakukan mampu memunculkan efek anti-inflamasi (Jarmuszkiewicz et al., 2020). Individu yang secara rutin melakukan latihan fisik, terjadi penurunan level biomarker pada sistemik inflamasi (Prommer et al., 2018). Sebagai contoh, individu yang memiliki kebiasaan selalu melakukan latihan fisik rutin, memiliki sitokin yang rendah, kadar protein otot skelet pemicu inflamasi juga rendah, produksi adipokin yang rendah, dan level serum CRP yang

rendah. Oleh karena itu, meskipun latihan berat yang berpotensi menimbulkan stres, serta mampu menurunkan fungsi imunitas dan meningkatkan suseptibilitas infeksi. Tetapi hal tersebut tidak merusak imunitas individu secara keseluruhan. Dengan proses naik atau turunnya aktivasi imunitas juga inflamasi, hal ini merupakan salah satu mekanisme yang normal terjadi. Mekanisme kenaikan atau penurunan aktivitas imunitas dan inflamasi termasuk manfaat kesehatan jangka panjang yang dapat diperoleh individu, yaitu dengan melakukan latihan fisik/olahraga ringan dan rutin (Hawley, 2009).

Dalam melakukan penyembuhan dan penanggulangan *Overtraining* konsumsi makanan sangat mempengaruhi penyembuhan. Pemulihan dengan mengkonsumsi makanan yang didalamnya terdapat kandungan zat-zat yang bersifat ergogenik seperti ada pada glukosa, garam, obat yang bersifat anabolik, ekstrak hati, dan antiinflamasi (Mittal et al., 2017).

Salah satunya dengan mengkonsumsi makan yang mengandung zat sebagai antiinflamasi, salah satunya daun kelor. Daun kelor (*Moringa Oleifera*) merupakan salah satu tumbuhan yang mengandung obat herbal yang memiliki kandungan tanin 1,4%, triterpenoid 5% dan saponin 5% serta mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, phenols. Kandungan flavonoid pada daun kelor memberikan aktivitas anti-inflamasi yang berfungsi untuk mencegah kekakuan dan nyeri, serta mengurangi rasa sakit saat terjadi pendarahan dan pembengkakan luka (Chazaud, 2020).

Selain itu ekstrak daun, biji, dan akar dari pohon kelor telah dipelajari secara ekstensif untuk berbagai potensi penggunaan termasuk antiinflamasi, antitumor, antihepatotoksik dan analgesik (Xiong et al., 2021). Kandungan fitokimia dalam daun kelor yaitu tanin, steroid dan triterpenoid, flavanoid, saponin, antraquinon, dan alkaloid. Flavonoid inilah yang mempengaruhi berbagai macam aktivitas biologi atau farmakologi, diantaranya antioksidan, antitumor, antiangiogenik, antiinflamasi, antialergik dan antiviral (Singh et al., 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Shah & Oza, (2020) menyimpulkan bahwa Ekstrak air daun kelor (200 mg / kg) telah menunjukkan aktivitas anti-inflamasi di semua model untuk peradangan. Data yang diperoleh dari penelitian ini memiliki

menunjukkan bahwa ekstrak air kelor Daun oleifera mungkin bisa membantu mencegah kondisi peradangan dan diharapkan berfungsi dengan baik bio-resource untuk menghasilkan herbal yang tersedia formulasi yang mungkin sama-sama ampuh dan biayanya efektif dibandingkan dengan obat sintesis konvensional.

Dilihat dari hasil penelitian sebelumnya mengenai pengaruh *Moringa oleifera* sebagai antiinflamasi, serta beberapa pertimbangan sepertinya masih sangat langka penelitian yang menguji cobakan *Moringa oleifera* dan pengaruhnya terhadap inflamasi, menjadikan peneliti merasa perlu untuk membuat sebuah penelitian terkait hal tersebut. Oleh karena itu penulis ingin mengetahui “Pengaruh pemberian *Moringa oleifera* dan endurance training terhadap inflamasi otot pada tikus wistar”.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Apakah terdapat pengaruh pemberian *Moringa oleifera* terhadap Interleukin 6 pada hewan coba tikus galur wistar?
- 2) Apakah terdapat pengaruh pemberian *Moringa oleifera* terhadap Tnf- α pada hewan coba tikus galur wistar?
- 3) Apakah terdapat pengaruh endurance training terhadap Interleukin 6 pada hewan coba tikus galur wistar?
- 4) Apakah terdapat pengaruh endurance training terhadap Tnf- α pada hewan coba tikus galur wistar?
- 5) Apakah terdapat pengaruh kombinasi *Moringa oleifera* dan endurance training terhadap Interleukin 6 pada hewan coba tikus galur wistar?
- 6) Apakah terdapat pengaruh kombinasi *Moringa oleifera* dan endurance training terhadap Tnf- α pada hewan coba tikus galur wistar?

1.3. Tujuan

Penelitian Berdasarkan hal-hal yang dirumuskan dalam masalah penelitian, maka tujuan yang ingin disampaikan oleh penulis pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut :

- 1.3.1 Terdapat pengaruh pemberian Moringa oleifera terhadap Interleukin 6 pada hewan coba tikus galur wistar
- 1.3.2 Terdapat pengaruh pemberian Moringa oleifera terhadap Tnf- α pada hewan coba tikus galur wistar
- 1.3.3 Terdapat pengaruh endurance training terhadap Interleukin 6 pada hewan coba tikus galur wistar
- 1.3.4 Terdapat pengaruh endurance training terhadap Tnf- α pada hewan coba tikus galur wistar
- 1.3.5 Terdapat pengaruh kombinasi Moringa oleifera dan endurance training terhadap Interleukin 6 pada hewan coba tikus galur wistar
- 1.3.6 Terdapat pengaruh kombinasi Moringa oleifera dan endurance training terhadap Tnf- α pada hewan coba tikus galur wistar

1.4. Manfaat Penelitian

Pada akhirnya, dengan adanya penelitian ini penulis berharap dapat memberikan manfaat atau kegunaan sebagai berikut :

- 1.4.1 Secara teoritis
 - a) Dapat dijadikan sebagai informasi mengenai perkembangan keilmuan dibidang sport nutrition.
 - b) Dapat dijadikan sebagai informasi mengenai perkembangan keilmuan di bidang fisiologi olahraga.
 - c) Dapat dijadikan sumber acuan pembelajaran yang berkaitan dengan pemanfaatan sumber makanan alami dalam manfaatnya ergogenic aids.

- 1.4.2 Secara Praktik

Harapannya, penelitian ini bisa menjadi bahan masukan bagi seluruh pelaku olahraga, baik itu pelaku olahraga prestasi maupun olahraga

kesehatan mengenai manfaat *Moringa oleifera* sebagai ergogenic aids dalam meningkatkan performa olahraga.

1.5. Struktur Organisasi

Tesis Struktur organisasi penulisan dalam tesis ini berdasarkan panduan karya tulis ilmiah UPI, dimana didalamnya berisikan BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V.

BAB I dalam tesis berisikan mengenai pendahuluan dan merupakan awal dari tesis. Oendahuluan berisikan latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi tesis.

BAB II yaitu membahas mengenai kajian teori yang memuat pemaparan teoriteori yang berkaitan dengan variabel penelitian yang digunakan, hasil-hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan variabel penelitian yang digunakan, hasil-hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan variabel penelitian, kerangka berfikir yang membahas sinkronisasi teori-teori dan hasil-hasil penelitian yang akan mendukung hipotesis penelitian, dan hipotesis penelitian.

BAB III yaitu membahas mengenai metode penelitian yang didalamnya mengkaji mengenai metode dan desain penelitian yang digunakan, populasi dan sampel, instrument penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data.

BAB IV yaitu membahas mengenai temuan dan pembahasan memuat temuan penelitian yang berisi pemaparan data hasil penelitian secara rinci dan juga pengujian hipotesis penelitian, serta pembahasan yang berisi penjelasan dan diskusi hasil penelitian.

BAB V yaitu membahas mengenai kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi memuat kesimpulan jawaban dari hasil penelitian. Kesimpulan ini juga merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian. Bab ini juga memuat implikasi yaitu pemaparan tentang implikasi penelitian dimasa mendatang dan rekomendasi yang berisi rekomendasi penulis kepada penelitian-penelitian yang akan dilakukan selanjutnya