

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Gerak merupakan salah satu ciri alami makhluk hidup, dan manusia perlu bergerak untuk memenuhi kebutuhan dasarnya (Espinosa & Starmans, 2020). Terdapat tiga sistem gerak pada manusia yang secara integral disebut juga sebagai sistem muskuloskeletal yang terdiri dari otot, kerangka, sendi, dan organ lain seperti tulang rawan dan ligamen (Felsenthal & Zelzer, 2017). Organ-organ yang mendukung gerak tubuh memiliki peranan sesuai dengan fungsinya (Zieliński et al., 2022). Sistem gerak yang pertama yaitu kerangka merupakan alat gerak pasif yang memerlukan tulang-tulang untuk menyambung membentuk suatu postur dan otot-otot untuk dapat bergerak (Blottner et al., 2019). Sistem gerak yang kedua yaitu otot terdiri dari dua yaitu otot halus dan otot rangka, otot halus bergerak secara otomatis sebagai respons terhadap sinyal dari otak, contohnya seperti otot-otot sistem pencernaan yaitu usus halus (Mukund & Subramaniam, 2020). Sedangkan otot rangka harus digerakan secara sadar sesuai dengan keinginan contohnya seperti otot lengan, otot paha, dan lain sebagainya. Sistem gerak yang ketiga yaitu sendi merupakan tempat bertemunya dua tulang disebut juga penghubung antar tulang (Turvey & Fonseca, 2014). Sendi yang terlibat dalam pergerakan tubuh manusia antara lain sendi tulang rawan dan sendi synovial, sendi tulang rawan adalah sendi yang sebagian dapat bergerak, sedangkan sendi sinovial disebut juga sendi putar dan soket, dapat berputar bebas ke atas, bawah, kiri, dan kanan, contohnya adalah bahu dan lutut (Hui et al., 2012).

Setiap gerakan tubuh yang diakibatkan oleh kerja kolektif sistem muskuloskeletal yang meningkatkan pengeluaran tenaga serta energi disebut juga sebagai aktivitas fisik (Ndahimana & Kim, 2017). Aktivitas fisik memiliki cakupan yang sangat luas meliputi kegiatan sehari-hari seperti berjalan kaki, berlari, menaiki anak tangga, dan lain sebagainya, hingga termasuk olahraga atau latihan seperti latihan beban, sepak bola, senam aerobik, dan lain sebagainya (Yoo et al., 2020). Aktivitas fisik yang dilakukan secara adekuat akan memberikan dampak yang besar terhadap kesehatan. Aktivitas fisik merupakan faktor risiko independen utama yang dapat dimodifikasi serta memiliki efek perlindungan pada penyakit kardiovaskular,

stroke, diabetes, dan lain sebagainya (Bronikowski, 2017). Aktivitas fisik yang secara terstruktur dengan menambahkan bebannya disebut juga latihan, beberapa syarat aktivitas fisik dapat disebut sebagai latihan jika di dalamnya terdapat intensitas latihan, durasi latihan, volume latihan, dan lain sebagainya untuk tujuan prestasi, rekreasi, maupun kesehatan (D. Taylor, 2014). Menurut Harsono (2015) latihan adalah proses yang sistematis dari berlatih atau bekerja yang dilakukan secara berulang-ulang dengan kian hari kian menambah jumlah latihan atau pekerjaannya. Dari penjelasan tersebut dapat digaris bawahi bahwa syarat dari latihan yaitu dilakukan berulang dengan menerapkan prinsip progresif, karena jika tidak progresif dari segi penambahan intensitas latihan, volume latihan, dan lain sebagainya maka tubuh tidak akan mendapatkan manfaat yang lebih dari latihan tersebut.

Ditinjau dari proses metabolisme energi yang terjadi di dalam tubuh pada saat latihan, dibedakan menjadi dua yaitu aerobik dan anaerobik (Zhu, 2016). Latihan aerobik terjadi dalam waktu yang relatif lama sedangkan latihan anaerobik terjadi dalam waktu yang relatif singkat (Shi et al., 2007). Proses metabolisme energi latihan aerobik dan latihan anaerobik dibedakan oleh ketersediaan oksigen, metabolisme energi yang membutuhkan oksigen disebut aerobik, sedangkan metabolisme energi tanpa membutuhkan oksigen disebut anaerobik. Dilihat dari proses tersebut latihan aerobik memiliki karakteristik durasi yang lama dengan intensitas rendah hingga sedang misalnya lari jarak jauh, berenang jarak jauh, bersepeda jarak jauh, dan sejenisnya yang memacu otot jantung dan paru-paru untuk bekerja lebih dominan dibandingkan dengan otot rangka (Jabłońska & Tawfik, 2019). Sedangkan latihan anaerobik memiliki karakteristik durasi yang singkat dengan intensitas sedang hingga tinggi contohnya seperti lari sprint jarak pendek, latihan beban, dan lain sebagainya yang menyebabkan otot rangka bekerja secara maksimal (J. Taylor et al., 2015). Tentu saja untuk dapat memaksimalkan metabolisme energi pada saat latihan aerobik maupun latihan anaerobik harus diikuti dengan asupan makanan yang baik dari segi gizi maupun jumlah kalori (Hargreaves & Spriet, 2020).

Pengaturan sumber makanan dengan mempertimbangkan asupan gizi dan kalori disebut diet (Haines et al., 2019). Diet sangat banyak macam dan jenisnya,

diantaranya, pembatasan jenis makanan yang dikonsumsi seperti hanya mengonsumsi sayuran saja, diet mediterania yang menitikberatkan pada konsumsi tinggi protein seperti kacang-kacangan, ikan laut, dan lain sebagainya, dan diet pembatasan kalori yang membatasi jumlah konsumsi kalori harian dengan mengatur asupan makanan utama seperti karbohidrat, protein, dan lemak ataupun hanya fokus pada jumlah kalorinya saja (Veronese & Reginster, 2019).

Diet memberikan manfaat yang menguntungkan ketika dikombinasikan dengan latihan rutin, selain untuk sumber energi yang dibutuhkan pada saat latihan, diet juga dibutuhkan tubuh untuk proses *recovery* dan regenerasi otot yang rusak dalam jumlah mikro setelah latihan (Joris et al., 2018). Maka bukan menjadi rahasia bahwa melakukan aktivitas fisik termasuk berlatih secara teratur diikuti dengan diet memberikan banyak manfaat bagi tubuh diantaranya memperpanjang usia, mencegah timbulnya berbagai kondisi penyakit tidak menular, mencegah timbulnya penyakit menular, dan lain sebagainya (B. M. Hegde, 2018; Nystoriak & Bhatnagar, 2018).

Ketidakaktifan fisik atau tidak berlatih fisik secara rutin serta tidak mengatur asupan makanan dapat menimbulkan terjadinya kegemukkan dan obesitas (Wiklund, 2016). Ini terjadi karena diakibatkan oleh penumpukkan kalori yang tidak diproses dalam proses metabolisme melalui latihan yang dapat mengakibatkan peningkatan jumlah lemak dalam tubuh (Sahoo et al., 2015). Kegemukkan dan obesitas termasuk dalam epidemi global yang harus dicegah agar mengurangi risiko penyakit dan kematian.

Data prevalensi status gizi di Indonesia berdasarkan indeks masa tubuh (IMT) pada penduduk dewasa menunjukkan sebanyak 21,8% mengalami obesitas (Kementrian Kesehatan RI, 2019). Sementara itu data prevalensi obesitas di Amerika Serikat menunjukkan sebanyak 39,8% dinyatakan obesitas dengan sebaran pada orang dewasa berusia 40-59 tahun sebanyak 42,8%, orang dewasa berusia 20-39 tahun sebanyak 35,7% (Hales et al., 2017). Dari kedua data tersebut menunjukkan bahwa obesitas yang dialami penduduk dewasa di Indonesia maupun di Amerika Serikat dapat dikategorikan tinggi. Namun kegemukan dan obesitas tidak hanya terjadi di Indonesia dan Amerika Serikat saja melainkan sudah menjadi epidemi global yang terjadi di setiap wilayah di dunia kecuali bagian dari sub-

Sahara Afrika dan Asia, pada tahun 2016 WHO memperkirakan lebih dari 1,9 miliar orang dewasa berusia 18 tahun ke atas mengalami kelebihan berat badan, dari jumlah tersebut lebih dari 650 juta orang dewasa mengalami obesitas (WHO, 2021).

Kondisi kegemukkan dan obesitas secara tidak disadari dapat menyebabkan terjadinya risiko sindrom metabolik (Morales et al., 2016). Sindrom metabolik merupakan sekelompok gangguan kesehatan yang terjadi secara bersamaan meliputi tiga dari lima prediktor yang terdiri dari trigliserida, HDL, gula darah, lingkaran pinggang, dan tekanan darah melebihi nilai ambang normal (Han & Lean, 2015). Sindrom metabolik ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya; hereditas, mengkonsumsi makanan dalam jumlah kalori berlebih, tidak rutin berolahraga, memiliki kebiasaan merokok, dan lain sebagainya (J. Kaur, 2014). Sebagian besar orang tidak menyadari jika sudah menderita sindrom metabolik karena untuk mengetahuinya harus melalui pemeriksaan laboratorium beberapa indikator sindrom metabolik, namun ada beberapa gejala seseorang terindikasi menderita sindrom metabolik diantaranya; perut membuncit, sering merasa haus, frekuensi buang air kecil meningkat, tubuh mudah lelah, sakit kepala, pegal-pegal, dan sesak napas (Min et al., 2022). Sindrom metabolik memberikan dampak negatif bagi kesehatan, salah satu dampak negatif utama yaitu dapat menyebabkan penyakit kardiovaskuler, stroke, diabetes, dan lain sebagainya (Kjellstrom et al., 2010). Sedangkan dampak penyerta dari sindrom metabolik ini dapat menyebabkan ketidak seimbangan sistem imunitas yang dapat dengan mudah terinfeksi oleh virus seperti HIV/AIDS, demam berdarah dengue, coronavirus yang dapat meningkatkan risiko kematian (Boeckmans et al., 2021).

Dilihat dari faktor risiko kematian yang diakibatkan oleh penyakit degeneratif karena kurang bergerak dan penyakit yang diakibatkan oleh virus memiliki karakteristik yang berbeda. Data menunjukkan tingkat mortalitas yang diakibat degeneratif tergolong tinggi (Di Cesare et al., 2013). Pada tahun 2019 terdapat sepuluh penyebab kematian teratas yang berkontribusi sebesar 55% dari 55,4 juta kematian di seluruh dunia (WHO, 2020a). Dari sepuluh penyebab kematian global teratas tujuh diantaranya merupakan penyakit degeneratif dan tiga lainnya termasuk penyakit menular yang diakibatkan oleh infeksi virus, ketujuh

penyebab penyakit degeneratif tersebut menyumbang 44% dari total kematian di dunia (Rana et al., 2021). Data menunjukkan penyakit jantung iskemik tercatat sebagai pembunuh terbesar di dunia yang menyebabkan 16% dari total kematian dunia, sedangkan stroke dan penyakit paru obstruktif kronik adalah penyebab kematian kedua dan ketiga yang masing-masing menjadi penyebab kematian sebesar 11% dan 6% dari total kematian dunia (Nowbar et al., 2019). Sejak tahun 2000, peningkatan kematian terbesar adalah untuk penyakit ini meningkat lebih dari 2 juta menjadi 8,9 juta kematian pada tahun 2019 (WHO, 2020b). Dilihat dari data tersebut kematian yang diakibatkan oleh penyakit degeneratif dari tahun ke tahun secara konsisten mengalami peningkatan.

Karakteristik risiko kematian pada penyakit menular yang diakibatkan oleh virus berbeda, beberapa data penyebaran virus yang pernah melanda dunia menunjukkan wabah penyakit cacar yang disebabkan oleh virus varicella yang sudah dikenali sejak ribuan tahun yang lalu, hingga saat ini telah membunuh sekitar 300 juta orang (Gershon et al., 2015). Selanjutnya wabah virus Spanyol yang terjadi pada tahun 1918 menginfeksi sekitar sepertiga populasi dunia dan menyebabkan kematian sekitar 50-100 juta orang (Aassve et al., 2021). Selain itu, wabah virus ebola yang pertama kali diidentifikasi pada tahun 1976 dengan penyebaran lebih dari 20 wabah penyakit ebola yang tersebar di Afrika sub-sahara diantaranya Sudan, Uganda, Republik Demokratik Kongo, dan Gabon (Lo et al., 2017; Malvy et al., 2019). Wabah terbesar virus ebola hingga saat ini terjadi pada tahun 2013 sampai 2016 di Afrika Barat terutama di Guinea, Sierra Leone, dan Liberia dengan jumlah kasus sebanyak lebih dari 28.000 kasus dengan jumlah kematian lebih dari 11.000 kematian (Garske et al., 2017). Dilihat dari probabilitas penyebaran dan penyebab kematiannya infeksi dari virus-virus tersebut termasuk sangat tinggi, namun seiring berjalannya waktu para ahli berhasil menemukan vaksin dan obat yang dapat mengatasi infeksi dari virus-virus tersebut, sehingga penularannya tidak lagi menyebar secara luas.

Namun terdampaknya dunia oleh pandemi virus covid-19 pada awal tahun 2020 hingga saat ini telah menyebabkan sebanyak kurang lebih 600 juta kasus dengan jumlah kematian mencapai 6,49 juta menunjukkan bahwa virus ini berbahaya. Meskipun sudah ditemukan berbagai jenis vaksin keberadaan virus

covid-19 ini masih ada hingga hari ini. Infeksi virus covid-19 dalam kondisi disertai dengan penyakit bawaan seperti penyakit jantung, diabetes, ataupun gejala sindrom metabolik memberikan peluang yang lebih besar terhadap risiko kematian dibandingkan dengan yang terinfeksi covid-19 tanpa penyakit bawaan dan gejala sindrom metabolik (Costa et al., 2020; Steenblock et al., 2021). Selain itu pada seseorang yang terinfeksi virus covid-19 dengan sindrom metabolik memberikan gejala yang lebih serius dibandingkan dengan yang tidak mengalami sindrom metabolik cenderung tidak merasakan gejala yang berarti (Söğütü & Göktaş, 2021). Maka dari itu untuk mengurangi risiko kematian yang dapat diakibatkan oleh penyakit tidak menular dan penyakit menular harus mencegah terjadinya sindrom metabolik. Hingga saat ini penelitian dalam upaya mencegah maupun mengobati risiko sindrom metabolik telah dilakukan dengan menerapkan latihan aerobik (Bateman et al., 2011), latihan beban (Bateman et al., 2011; Ostman et al., 2017; Pattyn et al., 2013), latihan gabungan (Bateman et al., 2011; Strasser et al., 2010), latihan aerobik dan pembatasan kalori (A. K. Chen et al., 2006; Luo et al., 2013; Mora-Rodriguez et al., 2016; Wiklund et al., 2014), latihan gabungan dan pembatasan kalori (Said et al., 2020). Namun dari hasil penelitian tersebut masih terdapat inkonsistensi hasil penelitian serta belum secara komprehensif memperhatikan multifaktor yang dapat mencegah dan mengobati sindrom metabolik yaitu faktor latihan dan faktor diet.

Selain itu jika dilihat perkembangan penelitian mengenai sindrom metabolik yang sudah dilakukan di Indonesia yang diantaranya; prevalensi dan determinan sindrom metabolik pada kelompok eksekutif di Jakarta dan sekitarnya (Kamso et al., 2011), hipertensi pada sindrom metabolik (Haris & Tambunan, 2016), pola konsumsi dengan terjadinya sindrom metabolik di Indonesia (Suhaema & Masthalina, 2015), perbedaan gender pada kejadian sindrom metabolik pada penduduk perkotaan di Indonesia (Bantas et al., 2007), hubungan sindrom metabolik dengan penyakit kardiovaskular (Bimandama & Soleha, 2016), pengaruh pemberian *aerobic exercise* terhadap sindrom metabolik pada Wanita dewasa di kota Banda Aceh (Mulyani, 2019), pengaruh latihan fisik terhadap resiko kardiometabolik (trigliserida) pada Wanita usia reproduktif (Metasari & Bukhari, 2019), dan pengaruh latihan fisik terhadap faktor resiko kardiometabolik (kadar

gula darah) pada Wanita usia reproduktif (Wahyuni & Korompis, 2020). Dari beberapa hasil penelitian tersebut belum diterapkan pengaruh latihan yang ditinjau secara fisiologi yaitu latihan aerobik, latihan anaerobik, dan latihan gabungan antara latihan anaerobik dan latihan aerobik yang disertai dengan diet maupun tanpa diet. Karena belum diterapkannya penelitian tersebut di Indonesia maka mendorong penulis untuk meneliti dengan judul “Dampak Latihan dan Diet Terhadap Resiko Sindrom Metabolik”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas ada beberapa poin penting yang menjadi perhatian penulis diantaranya:

1. Fenomena ketidakaktifan fisik dan tidak menerapkan diet menjadi penyebab kegemukkan dan obesitas secara epidemi yang secara tidak disadari diikuti dengan peningkatan terjadinya risiko sindrom metabolik dapat meningkatkan terkena penyakit degeneratif.
2. Fenomena penyakit degeneratif yang secara konsisten terus meningkat bahkan menjadi penyebab kematian tertinggi di dunia perlu diberikan perhatian khusus dan dicarikan solusinya.
3. Inkonsistensi hasil penelitian serta belum secara komprehensif memperhatikan multifaktor yang dapat mencegah dan mengobati sindrom metabolik yaitu faktor latihan dan faktor diet.
4. Belum diterapkannya penelitian mengenai dampak latihan yang ditinjau secara fisiologis dan diet terhadap penurunan risiko sindrom metabolik di Indonesia menjadi perhatian penulis untuk melakukan penelitian ini.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Apakah terdapat perbedaan pengaruh model latihan terhadap penurunan risiko sindrom metabolik?
2. Apakah terdapat interaksi model latihan dan diet terhadap penurunan risiko sindrom metabolik?

3. Apakah terdapat perbedaan pengaruh model latihan dalam kondisi diet pembatasan kalori terhadap penurunan risiko sindrom metabolik?
4. Apakah terdapat perbedaan pengaruh model latihan dalam kondisi non diet terhadap penurunan risiko sindrom metabolik?

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh model latihan terhadap penurunan risiko sindrom metabolik.
2. Untuk mengetahui interaksi antara model latihan dan diet terhadap penurunan risiko sindrom metabolik.
3. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh model latihan dalam kondisi diet terhadap penurunan risiko sindrom metabolik.
4. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh model latihan dalam kondisi non diet terhadap penurunan risiko sindrom metabolik.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulis berharap dari penelitian ini memberikan beberapa manfaat baik secara teoretis maupun secara praktis diantaranya:

1. Teoretis

- a. Hasil penelitian yang didapat diharapkan menambah informasi dan sumbangsih pemikiran dalam kajian fisiologi latihan mengenai pemilihan latihan dan diet yang paling tepat untuk menurunkan resiko sindrom metabolik.
- b. Hasil penelitian yang didapat diharapkan menjadi sumber dan bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya dalam upaya menurunkan resiko sindrom metabolik.

2. Praktis

- a. Diharapkan dapat menjadi masukan umumnya bagi masyarakat luas dan khususnya bagi instruktur di pusat kebugaran untuk menerapkan latihan

yang paling tepat dalam mencegah maupun menurunkan resiko sindrom metabolik.

- b. Sebagai masukan bagi masyarakat luas dan bagi instruktur kebugaran untuk menerapkan latihan diikuti dengan pembatasan kalori dalam upaya mencegah dan menurunkan resiko sindrom metabolik.

1.6 Struktur Organisasi Disertasi

Sistematika penulisan disertasi ini mengacu pada Peraturan Rektor Universitas Pendidikan Indonesia Nomor 7867/UN40/HK/2019 tentang pedoman penulisan karya ilmiah UPI tahun 2019 yang diantaranya:

1. Bab I Pendahuluan

Dalam Bab I ini menjelaskan latar belakang masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis penyakit, obesitas, resiko sindrom metabolik, serta hasil-hasil penelitian dalam upaya mencegah serta menurunkan resiko sindrom metabolik. Selanjutnya dari latar belakang diidentifikasi masalah dalam penelitian ini yang selanjutnya dirumuskan beberapa pertanyaan dalam rumusan masalah yang nantinya akan dicarikan jawabannya melalui penelitian ini. Selain itu pada bab ini juga dibahas mengenai tujuan, manfaat, dan struktur organisasi disertasi.

2. Bab II Kajian Pustaka

Pada Bab II berisi pokok bahasan serta teori-teori yang berkaitan dengan masalah dalam disertasi ini. Lebih rinci bab 2 membahas mengenai aktivitas fisik dan latihan, produksi energi pada saat latihan, dan sindrom metabolik. Selain itu pada bab ini dikaji hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan latihan dan sindrom metabolik yang disertai dengan teori-teori dari ilmu fisiologi olahraga yang dikaji secara logis berdasarkan hasil empirik untuk menghasilkan kerangka berpikir dalam merumuskan hipotesis penelitian.

3. Bab III Metode Penelitian

Pada bab III dibahas mengenai metode penelitian serta desain penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini, teknik sampling dalam menentukan

partisipan, instrument yang digunakan, prosedur serta langkah-langkah penelitian mulai dari awal hingga mendapatkan data yang akan dianalisis.

4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Pada bab IV berisikan hasil temuan penelitian dengan mengolah dan menganalisis data statistik untuk membuktikan hipotesis, masing-masing temuan dalam penelitian ini akan dibahas secara komprehensif satu persatu dalam pembahasan.

5. Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Pada Bab V berisi simpulan yang merupakan justifikasi untuk menjawab rumusan masalah dan membuktikan hipotesis penelitian, selain itu terdapat juga implikasi yang membahas bagaimana temuan-temuan dalam penelitian ini mungkin penting, serta rekomendasi yang membahas temuan-temuan dalam penelitian perlu diambil untuk dijadikan kebijakan, praktik, teori, dan penelitian selanjutnya.