

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO) lebih dari 1,9 miliar orang dewasa diklasifikasikan sebagai *overweight* pada tahun 2016, di antaranya 650 juta mengalami obesitas (Zabatiero *et al.*, 2019). Menurut Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2013 prevalensi *overweight* pada usia lebih dari 18 tahun sebesar 11,5% dan meningkat pada tahun 2018 sebesar 13,6%. *Overweight* berada pada peningkatan risiko mengembangkan komorbiditas obesitas (Benito *et al.*, 2020). *Overweight* dan obesitas adalah masalah kesehatan yang disebabkan oleh ketidakseimbangan *energy intake* dengan *energy expenditure*. Aktivitas sedenter merupakan salah satu variabel gaya hidup yang berperan sebagai patofisiologi obesitas atau *overweight* (Ahmed *et al.*, 2018). Aktivitas sedenter didefinisikan sebagai perilaku yang melibatkan pengeluaran energi yang sama dengan atau kurang dari 1,5 metabolik ekuivalen (MET) (Zabatiero *et al.*, 2019). Aktivitas sedenter memiliki efek merugikan pada kesehatan dan kesejahteraan. Gaya hidup ini dikaitkan dengan beberapa penyakit yaitu jantung, kanker, *diabetes mellitus tipe 2*, sindrom metabolik, obesitas (Lazaros *et al.*, 2019).

Prevalensi *overweight* di Jawa Timur menempati urutan tertinggi ketiga di Indonesia sebesar 13,2% (RISKESDAS, 2018). Sebelumnya obesitas dipandang sebagai masalah kesehatan di negara berpenghasilan tinggi, tapi

sekarang obesitas juga meningkat di negara-negara dengan penghasilan rendah dan menengah, terutama di perkotaan (WHO, 2018). RISKESDAS tahun 2013 menunjukkan bahwa 24,1% penduduk Indonesia melakukan aktivitas sedenter, Jawa Timur menempati posisi ketiga sebesar 33,9% dan mengalami peningkatan sebesar 33,5% menurut hasil RISKESDAS 2018. Prevalensi obesitas menurut RISKESDAS tahun 2013 laki-laki 20% dan perempuan 35%. Rata-rata wanita memiliki lemak tubuh yang lebih banyak daripada pria (Siyoto, et al., 2014). Sekitar 10% penduduk kota besar di Indonesia mengalami resistensi insulin (Amelia, 2015).

Overweight dan aktivitas sedenter berhubungan dengan ketidakseimbangan antara pro-inflamasi dan anti-inflamasi (Smith *et al.*, 2009). *Overweight* dan ketidakaktifan fisik dikaitkan dengan peradangan kronis tingkat rendah. Peradangan kronis tingkat rendah adalah salah satu perubahan metabolisme utama yang terkait dengan asupan kalori dan pembentukan jaringan adiposa yang berlebihan. *Overweight* dan obesitas dapat mengakibatkan disfungsi jaringan adiposa dan resistensi insulin seluruh tubuh (IR) (Van Der Kolk *et al.*, 2019). Jaringan adiposa adalah organ endokrin penting yang memproduksi dan mensekresi sitokin seperti *tumor necrosis faktor* (TNF- α), adiponektin, interleukin-6 (IL-6), dan interleukin-18. Jaringan adiposa berlebih dikaitkan dengan peningkatan penanda inflamasi seperti *C-reactive protein* (CRP) dan sitokin inflamasi TNF- α dan IL-6. Jaringan adiposa di perut mengalami hipertrofi dan infiltrasi makrofag, sehingga menyebabkan inflamasi kronik derajat rendah yang terus menerus sehingga menyebabkan kegagalan fungsi insulin.

TNF- α berfungsi sebagai mediator awal lokal pada proses inflamasi serta pemrakarsa respons fase akut sistemik. (Ho *et al.*, 2013). *Overweight* dan ketidakaktifan fisik dikaitkan dengan peradangan kronis tingkat rendah. TNF- α berperan dalam metabolisme glukosa dan lemak, termasuk pengaturan lipolisis dan lipogenesis serta menghambat fungsi insulin. TNF- α merusak sinyalisasi insulin secara tidak langsung dan menyebabkan resistensi insulin di beberapa jaringan (Susantiningsih and Mustofa, 2018). *Tumor necrosis factor-alpha* (TNF- α), *interleukin-6* (IL-6), dan *C-Reactive Protein* (CRP) adalah bahan pro-inflamasi yang diketahui berkontribusi pada perkembangan aterosklerosis dan resistensi insulin (Fisher *et al.*, 2011). Resistensi insulin adalah respon jaringan yang menurun (terutama hati, otot rangka, dan adiposa) terhadap kerja insulin dan sering mendahului timbulnya hiperglikemia dan memprediksi perkembangannya diabetes tipe-2. Peningkatan TNF- α pada *overweight* berhubungan dengan terjadinya resistensi insulin. TNF- α berperan dalam resistensi insulin pada manusia, baik di otot ataupun di jaringan vascular. Ketika jaringan menjadi resisten terhadap insulin (yaitu kurang sensitif terhadap insulin), insulin tidak dapat meningkatkan pengambilan glukosa jaringan, yang mengakibatkan peningkatan glukosa darah (Hayes *et al.*, 2020).

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan melakukan aktifitas fisik dalam bentuk latihan olahraga. Aktivitas fisik dapat menciptakan defisit energi melalui peningkatan pengeluaran energi dan memiliki potensi sebagai solusi untuk epidemi obesitas (Wiklund, 2016). *High Intensity Intermittent Exercise (HIIE)* dapat menyebabkan pengeluaran

energi yang lebih tinggi selama periode pemulihan pasca-latihan karena *excess post-exercise oxygen consumption* (EPOC)-nya yang lebih tinggi, sehingga menghasilkan total pengeluaran energi yang lebih tinggi dari itu. Pengeluaran glikogen yang lebih tinggi dalam latihan dapat mengurangi kadar lipid plasma postprandial (Yang, Wu and Chiu, 2018). Latihan dan aktivitas fisik juga berperan dalam mengatur tingkat peradangan sistemik karena kontraksi otot yang teratur dapat menekan aktivitas pro-inflamasi seperti TNF- α (Ho *et al.*, 2013), melalui pelepasan miokin dan sitokin. Latihan (*HIIE*) telah mendapatkan popularitas sebagai olahraga yang hemat waktu strategi latihan, menawarkan manfaat fisiologis yang serupa dengan intensitas sedang yang kontinyu, terutama pada pasien dengan gangguan kardiometabolik (Ferrandi *et al.*, 2018). Olahraga juga dapat menyebabkan saraf simpatis meningkat yang menyebabkan peningkatan produksi epinefrin. Epinefrin melemahkan produksi sitokin pro-inflamasi TNF- α dan secara bersamaan mempotensiasi produksi sitokin anti-inflamasi IL-10 (Van Der Poll *et al.*, 1996).

Pada subjek diabetes ada peningkatan dalam sitokin anti-inflamasi (48-72h) setelah delapan minggu *HIIT* (65% *HR maks*, 10 interval masing-masing 60 detik, diselingi 60 detik pemulihan aktif) dengan *cycling ergometer* untuk subjek yang berisiko (Madsen *et al.*, 2015). Terdapat bukti bahwa pada pria yang mengalami *overweight* dengan *HIIE* secara akut (85-90 *HR maks*, 10 interval selama 1 menit, diselingi 75 detik pemulihan) menggunakan *treadmill ergometer (immediately post)*, maka dapat diasumsikan bahwa itu dapat menyebabkan efek anti-inflamasi (Dorneles *et al.*, 2016). *HIIT* 3 hari

per minggu untuk 12 minggu (*HR maks* 90-95% 4x4, *HR maks* 50-70% untuk pemulihan aktif) menggunakan *treadmill ergometer* berpengaruh positif terhadap kesehatan kardiorespirasi dan sitokin inflamasi pada pasien kanker payudara, terbukti menurunkan kadar $\text{TNF-}\alpha$ setelah *exercise* pengambilan darah tiga hari (Alizadeh *et al.*, 2019). Namun efek *HIIE* secara akut diselingi oleh pemulihan aktif terhadap penurunan kadar $\text{TNF-}\alpha$ dan kadar glukosa darah pada wanita *overweight* aktifitas sedenter belum diketahui.

Untuk menjawab permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian pada wanita *overweight* sedenter untuk menganalisis efektivitas latihan *HIIE* secara akut diselingi oleh pemulihan pasif terhadap penurunan kadar $\text{TNF-}\alpha$ dan kadar glukosa darah.

1.2 Rumusan Masalah

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

- 1) Apakah *HIIE* secara akut dapat menurunkan kadar $\text{TNF-}\alpha$ pada wanita dewasa muda *overweight* aktivitas sedenter ?
- 2) Apakah *HIIE* secara akut dapat menurunkan kadar glukosa darah pada wanita dewasa muda *overweight* aktivitas sedenter ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah menganalisis efek latihan *HIIE* secara akut terhadap penurunan kadar $\text{TNF-}\alpha$ dan kadar glukosa darah pada wanita dewasa muda *overweight* sedenter.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Membuktikan efek *HIIE* secara akut dapat menurunkan kadar $\text{TNF-}\alpha$ pada wanita muda *overweight* aktivitas sedenter.
- 2) Membuktikan efek *HIIE* secara akut dapat menurunkan kadar glukosa darah pada wanita dewasa muda *overweight* aktivitas sedenter.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1.4.1 Manfaat Teoritis

- 1) Memperluas dan memperdalam teori *exercise* mengenai *overweight*
- 2) Agar dapat dipergunakan sebagai sarana informasi serta kajian penelitian selanjutnya khususnya tentang analisis pengaruh latihan *HIIE* secara akut terhadap penurunan kadar $\text{TNF-}\alpha$ dan penurunan kadar glukosa darah pada wanita dewasa muda *overweight* aktivitas sedenter.
- 3) Hasil penelitian dapat dipergunakan untuk peningkatan keilmuan, terkhusus pada bidang ilmu kesehatan olahraga.

1.4.2 Manfaat Praktis

- 1) Meningkatkan index kesehatan pada masyarakat.
- 2) Memberikan pemahaman mengenai *exercise* yang dapat dipergunakan untuk mencegah prevalensi *overweight*.
- 3) Hasil penelitian dapat memberikan sumbangsih kepada wanita *overweight* agar tidak terjadi peningkatan $\text{TNF-}\alpha$.