

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 (HIIT) High Intensity Interval Training

2.1.1.1 Definisi HIIT

High Intensity Interval Training adalah suatu tipe program olahraga yang dilakukan secara intensitas tinggi dengan periode istirahat pendek setiap intervalnya. Latihan interval intensitas tinggi merupakan suatu jenis latihan yang menggunakan beberapa putaran gerakan yang berbeda maupun sama. Setiap putaran terdiri dari gerakan intensitas tinggi yang berlangsung selama beberapa detik hingga menit untuk meningkatkan detak jantung secara signifikan hingga minimal 80% dari detak jantung maksimum dan $\geq 90\%$ VO_{2max} . Setiap interval program HIIT mempunyai waktu istirahat yang singkat dari 30 detik sampai 2 menit. Latihan ini sering digunakan pada atlet olahraga untuk meningkatkan performa dan kebugaran (Taylor, 2019).



Intensitas dari suatu aktivitas fisik dapat ditentukan menggunakan persentasi dari HRmax (Detak jantung maksimum) dan VO_{2max} (oksigen maksimum yang didapat dan digunakan saat berolahraga). HRmax dapat diperkirakan dengan menggunakan 220 dikurangi umur. Sebagai contoh seseorang yang berumur 19 tahun mempunyai maksimum detak jantung sebanyak 201 bpm (*beats per minute*). Dengan begitu aktivitas fisik interval pada 80% HRmax berada pada ~ 161 bpm (Borg, 1982). Pada penelitian dari Pescatello L.S. pada tahun 2014 mengenai *Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Menyatakan bahwa intensitas kegiatan fisik dari pengerjaan intensitas yang tinggi berdasarkan detak

jantung tanpa adanya peralatan dan keahlian untuk menentukan VO2max

Program HIIT mempunyai 2 sub kategorisasi yang terdiri dari; sub kategori rendah, yang mana mempunyai waktu perlakuan selama kurang dari 15 menit, dan sub kategori tinggi, yang mempunyai waktu perlakuan selama lebih dari 15 menit (Sabag, 2021) yang mana protokolnya terdiri dari pemanasan, interval waktu istirahat dan pendinginan (Metcalf, 2011). Walaupun Latihan program ini memerlukan waktu yang singkat motivasi yang kuat sangat diperlukan dikarenakan karakteristik dari program ini yang membutuhkan kekuatan yang maksimal dalam pengerjaannya yang akan melelahkan (Gibala, 2011).

2.1.1.2 Manfaat Program HIIT

Pengaruh intervensi HIIT mempunyai hasil yang positif terhadap kesehatan secara fisik maupun mental, selebihnya ketika HIIT dibandingkan pada metode latihan tradisional lainnya seperti *moderate intensity continuous exercise* (MICE) program HIIT memiliki kelebihan yaitu hanya membutuhkan waktu pengerjaan yang cukup singkat dan volume yang lebih sedikit dibandingkan dengan MICE, walaupun menghasilkan efek yang sama terhadap kesehatan fisik dan mental (Burgomaster, 2008). HIIT dianggap sebagai program latihan fisik yang mudah dan senang untuk dilakukan, menjadikan model latihan ini sebagai program yang praktis dan menyenangkan untuk mayoritas populasi (Oliveira et al., 2018). Model olahraga ini dilakukan dengan intensitas yang berat dengan periode istirahat yang adekuat (1-3 menit), yang mana jika dilakukan dengan konsisten selama 5 hari sampai 12 bulan efektif dapat menurunkan tingkat level *stress* dan meningkatkan *mood* seseorang (Drigny J et al., 2014).

HIIT juga dapat menghasilkan stimulus yang kuat untuk adaptasi kardiovaskular (Gibala et al., 2013), seperti *cardiorespiratory fitness* (CRF) (Clifford, 2023). Pada penelitian yang dilakukan oleh Ortega menyatakan bahwa CRF dapat digunakan sebagai indikator yang kuat untuk memprediksi komplikasi penyakit dari kardiovaskular seperti penyakit jantung koroner, gagal jantung, stroke, dan kardiometabolik contohnya diabetes tipe 2, obesitas, dan hipertensi (Ortega, 2008).

2.1.1.3 Proses HIIT

Pada HIIT dapat digunakannya gerakan aerobik maupun anaerobik dan melakukannya dengan kemampuan yang maksimal yang dapat diukur oleh diri sendiri atau *perceived maximum effort* yang sesuai sebagai 80% dari HRmax, atau dapat diukur dengan menggunakan monitor detak jantung, dan dengan periode istirahat yang singkat berlangsung selama 30 detik sampai beberapa menit lamanya (Borrega et al., 2019).

Borrega melakukan penelitian HIIT menggunakan gerakan yang dapat dilakukan dimana saja termasuk tempat tinggal masing – masing agar dapat dilakukan oleh banyak orang dan tidak membutuhkan peralatan. Gerakan yang digunakan berupa aktivitas fisik menggunakan berat badan yang terdiri dari; *push – ups, squat, split, plank*, dan *dead lift*. Fisher G. Melaksanakan penelitian HIIT menggunakan ergometer siklus yang direm secara elektronik (*Quinton Excalibur, Quinton Instrument Company, Bothell, WA*). Peserta melakukan protokol 20 menit, yang terdiri dari empat menit bersepeda dengan 15% daya anaerobik maksimum (Max-AP) (didefinisikan sebagai daya puncak yang dicapai selama Tes Wingate) diikuti dengan 30 detik pada 85% Max-AP.

Beban kerja ini didasarkan pada tes “*Wingate*” atau pengukur kapasitas anaerobik sebelum percobaan. Siklus ini diulangi empat

kali dalam setiap protokol, diakhiri dengan dua menit pada 15% Max-AP. Ini dilakukan 3 hari/minggu selama 6 minggu, dengan setidaknya 24 jam antara setiap sesi (Fisher et al., 2015).

2.1.2 Stress

2.1.2.1 Definisi Stres

Stres didefinisikan sebagai suatu kondisi yang tidak beraturan (*cacostasis* atau *allostasis*) yang di serang oleh banyaknya respons fisiologis dan psikologis yang bertujuan untuk membangun kembali homeostasis yang terancam (respons adaptif). Respons stres adaptif ini dimediasi oleh neuroendokrin, seluler, dan molekuler sistem stres yang luas dan terikat, yang ditemukan di sistem saraf pusat (SSP) dan perifer. Berbagai jenis faktor genetik, lingkungan, dan pola pengasuhan orang tua mempengaruhi cara setiap individu beradaptasi terhadap respons stres (Tsigos et al., 2020).

Kondisi stres timbul dari kapasitas reaksi terhadap rangsangan contoh seperti reaksi yang tidak memadai, berlebihan, dan/atau berkepanjangan. Selain itu stress yang kronis dapat berdampak buruk pada berbagai fungsi fisiologis, termasuk pertumbuhan, metabolisme, reproduksi, dan kompetensi kekebalan tubuh, serta perilaku dan perkembangan kepribadian. Sistem stres menerima dan mengintegrasikan berbagai sinyal neurosensori (visual, auditori, somatosensori, nosiseptif, dan visceral), yang ditularkan melalui darah, dan limbik yang berjalan ke berbagai pusat sistem stres melalui jalur terpisah (Tsigos et al., 2020).

Sindrom stres adalah kumpulan perubahan perilaku dan fisik dalam jangka waktu terbatas yang disebabkan oleh aktivasi sistem stres akut. Kondisi ini meningkatkan kelangsungan hidup dalam keadaan tertentu dan bersifat adaptif. Komponen sistem stres distimulasi dalam mode spesifik stresor; namun, seiring dengan meningkatnya potensi pemicu stres, respons adaptif menurun,

sehingga menghasilkan fenomenologi sindrom stres yang relatif tidak spesifik yang mengikuti paparan terhadap pemicu stres yang kuat (Tsigos et al., 2020).

Perubahan terhadap perilaku dapat berupa; peningkatan gairah, kewaspadaan, kewaspadaan, kecerdasan, dan atensi adalah contoh adaptasi perilaku, namun aktivitas vegetatif seperti makan dan reproduksi secara bersamaan terhambat. Perubahan rute adaptif serupa atas sumber daya dan energi tubuh dimediasi oleh adaptasi fisik. Akibatnya, peningkatan tonus kardiovaskular, laju pernapasan, dan metabolisme antara (glukoneogenesis dan lipolisis) bekerja sama untuk mendorong pengalihan substrat vital, sementara fungsi-fungsi yang memakan energi (seperti pencernaan, reproduksi, pertumbuhan, dan kekebalan) untuk sementara ditekan. Dengan demikian, oksigen dan nutrisi sebagian besar diarahkan ke SSP dan bagian tubuh yang mengalami *stress* (Tsigos et al., 2020).

2.1.2.2 Klasifikasi Stres

Pada *stress* di-kategorisasikan jenis-jenisnya berdasarkan dari durasi, sumber, dan respon terhadap tubuh, seperti berikut:

2.2.1 *Stress* akut: *stress* jangka pendek yang pada umumnya berasal dari pemicu yang mendadak atau situasi yang menegangkan. Respon tubuh berupa *fight or flight* menghasilkan perubahan psikologi sementara seperti meningkatnya detak jantung dan pelepasan dari adrenalin

2.2.2 *Stress* kronik: Stres ini terjadi ketika tekanan terus berlanjut dalam jangka waktu yang lama. Paparan stres kronis yang berkepanjangan dapat menumpuk dan berakumulasi pada fisik dan psikologis, meningkatkan risiko masalah kesehatan seperti penyakit kardiovaskular, kecemasan, dan depresi.

2.2.3 *Stress* akut episodik: episode stres akut yang sering. Pola ini yang dialami oleh seseorang yang menjalani gaya hidup kacau

atau tidak teratur, terus-menerus menghadapi masalah pribadi. Siklus stres yang berulang dapat memperburuk masalah kesehatan dan mengganggu fungsi sehari-hari.

2.2.4 *Stress* traumatik: *stress* yang diakibatkan oleh peristiwa traumatis, seperti bencana alam, kecelakaan, atau tindakan kekerasan. Trauma dapat menurunkan kemampuan seseorang untuk mengatasi masalah dan dapat menyebabkan gejala gangguan stres pasca-trauma (PTSD), termasuk ingatan intrusif, perilaku penghindaran, dan hiperarousal (peningkatan kewaspadaan).

2.2.5 *Stress* lingkungan: *Stress* yang muncul dari kondisi yang buruk atau pengaruh buruk dari lingkungan sekitar, termasuk kebisingan, polusi, kepadatan, atau kondisi tempat tinggal yang tidak nyaman. Stresor ini dapat memiliki efek merugikan pada kesehatan fisik dan mental, serta menimbulkan ketidaknyamanan atau kegelisahan.

2.2.6 *Stress* psikologis: *stress* berasal dari faktor kognitif atau emosional, seperti ancaman yang dirasakan, kekhawatiran, atau pikiran negatif. Stresor termasuk tekanan terkait pekerjaan, harapan akademis, perbandingan sosial, atau tuntutan yang dibuat sendiri. Manifestasi *stress* termasuk kecemasan, murung, dan sedih yang berlebihan.

2.2.7 *Stress* fisiologis: *Stress* fisiologis mengacu pada respons tubuh terhadap stres internal atau eksternal yang mengganggu homeostasis (keseimbangan internal). Contohnya termasuk penyakit, cedera, kurang tidur, atau kekurangan nutrisi dan mengganggu kesehatan (Chu et al., 2024)

2.1.2.3 Patofisiologi Stres

SSP berfungsi sebagai menjaga dan berjalannya homeostatis tubuh secara umum, wilayah tertentu di otak memainkan peran

penting dalam mengatur respons stres. Oleh karena itu, batang otak dan hipotalamus mengandung komponen sentral dari sistem stres, yang juga mencakup locus coeruleus (LC) dan kelompok sel sintesis katekolaminergik lainnya, norepinefrin (NE) di medula dan pons (sistem saraf simpatis pusat), serta neuron hormon pelepas kortikotropin (CRH) paravoksuler dan neuron arginin-vasopresin (AVP) dari inti paravoksuler (PVN) hipotalamus, serta neuron CRH dari inti paravoksuler dan paravoksuler medula. Komponen perifer dari sistem terintegrasi ini meliputi pincang perifer pada sumbu hipotalamus-hipofisis-adrenal (HPA) dan sistem simpatis/adrenomeduler eferen (Tsigos et al., 2020).

Stress respon tubuh akan mengalami berbagai perubahan fisiologis yang disebabkan oleh stres melalui 3 tahap berbeda, dengan 2 tahap terakhir menunjukkan perubahan patologis dari stres yang berkepanjangan. Reaksi ini terbagi menjadi tahap reaksi alarm, tahap resistensi, dan tahap kelelahan (Kiran, 2023)

Tahap reaksi alarm mengacu pada gejala awal tubuh di bawah stres akut dan respons melawan-atau-lari. Setelah guncangan awal akibat peristiwa stres, tubuh mulai memperbaiki diri dengan menurunkan kadar kortisol dan menormalkan reaksi fisiologis seperti tekanan darah dan detak jantung. Selama fase pemulihan ini, tubuh tetap waspada hingga kondisi stress tidak akan memicu. Namun, jika peristiwa stres berlangsung dalam jangka waktu lama, tubuh akan belajar mengatasi peningkatan tingkat stress. Hormon stres masih dikeluarkan oleh tubuh, sehingga membuat reaksi fisik tubuh terhadap stres tetap tinggi. Proses ini melibatkan gejala termasuk ketidakmampuan untuk fokus, ketidaksabaran, dan iritasi dan menyebabkan tahap resistensi. Tubuh akan masuk ke tahap kelelahan jika peristiwa stress terus berlanjut. Gejala tahap ini meliputi kelelahan, kelelahan, depresi, kecemasan, dan penurunan toleransi

terhadap *stress*. Sistem kekebalan tubuh memburuk seiring berjalannya waktu sebagai akibat dari penekanan hormon *stress* terhadap sel-sel sistem kekebalan (Chu et al., 2024).

2.1.2.4 Komplikasi Stres

Kesehatan mental yang buruk dan jika tidak ditangani dapat menyebabkan tekanan emosional pada remaja dan, karenanya, berdampak negatif pada kualitas hidup dan prestasi akademik, penyalahgunaan alkohol dan zat terlarang, serta berkurangnya perilaku empati, ketidakstabilan hubungan, dan kurangnya kepercayaan diri, dan bunuh diri (Nguyen et al., 2016).

2.1.2.5 Alat Ukur Stres

Perceived stress scale (PSS) adalah alat ukur psikologis yang mempunyai tujuan untuk mengukur persepsi tingkat *stress*. Pengukuran perkembangan situasi dan kondisi dalam kehidupan seseorang yang dianggap sebagai stres. Pertanyaan telah dirancang untuk responden agar tidak dapat diprediksi, tidak terkendali, dan lelah untuk melanjutkan kehidupan penderita. Skala ini juga mencakup sejumlah pertanyaan langsung tentang tingkat stres yang dialami (Cohen, 1988).

2.1.3 Overweight

2.1.3.1 Definisi Overweight

Overweight atau kelebihan berat badan dan obesitas adalah kondisi penumpukan lemak yang berlebihan pada tubuh yang dapat menimbulkan risiko kesehatan (WHO, 2022). Obesitas merupakan akibat dari ketidakseimbangan antara asupan energi harian dan pengeluaran energi, sehingga mengakibatkan penambahan berat badan secara berlebihan (Kiran, 2023).

2.1.3.2 Patofisiologi *Overweight*

Leptin adalah hormon adiposit yang menekan nafsu makan dan berat badan. Orang yang mengalami obesitas mempunyai resistensi leptin seluler. Jaringan adiposa mengeluarkan adipokin dan asam lemak bebas, yang menyebabkan peradangan sistemik, resistensi insulin, dan peningkatan kadar trigliserida, sehingga berkontribusi terhadap kelebihan berat badan dan obesitas. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan penumpukan asam lemak di jantung, sehingga mengakibatkan disfungsi ventrikel kiri. Hal ini juga telah terbukti mengganggu sistem renin-angiotensin, yang mengakibatkan peningkatan retensi garam dan tekanan darah tinggi (Panuganti, 2023).

Adipokin menunjukkan sifat inflamasi dan protrombotik, yang dapat meningkatkan risiko stroke (Agbaedeng et al., 2024). Adipokin adalah sitokin yang sebagian besar diproduksi oleh adiposit dan preadiposit. Namun, pada obesitas, makrofag yang menginfiltrasi jaringan juga menghasilkan adipokin. Perubahan sekresi adipokin memicu peradangan kronis tingkat rendah, yang dapat menyebabkan perubahan glukosa dan metabolisme lipid, yang mempengaruhi risiko kardiometabolik. Adiponektin adalah protein hormon yang berfungsi untuk meregulasi gula dalam darah dan asam lemak. Adiponektin memiliki sifat sensitisasi insulin dan anti-inflamasi, dan tingkat sirkulasinya berbanding terbalik dengan penambahan berat badan visceral (Panuganti, 2023).

2.1.3.3 Komplikasi *Overweight*

Overweight dapat menyebabkan berbagai penyakit metabolik yang dapat berisiko kematian, karena menumpuknya jaringan lemak yang dapat mengganggu fungsi fisiologis pada tubuh seperti; *gastrointestinal*, *cardiovascular*, *muskuloskeletal*, dan sistem saraf (Fruh, 2017).

2.1.3.4 Alat Ukur *Overweight*

Indeks massa tubuh (*Body Mass Index*) adalah pengukuran yang digunakan untuk mengukur fitur antropometri tinggi/berat badan pada seseorang dan mengklasifikasikannya ke dalam kelompok. Pengukuran ini dapat memprediksi indikator kandungan lemak seseorang. Selain itu juga dapat digunakan sebagai faktor risiko berkembang atau suatu penyebab berbagai masalah kesehatan. Selain itu, BMI juga umumnya digunakan untuk menentukan kebijakan kesehatan masyarakat. BMI telah terbukti efektif dalam studi berbasis populasi karena BMI diterima secara luas untuk mengkategorikan kategori massa tubuh tertentu sebagai masalah kesehatan. Namun, jelas bahwa BMI merupakan prediktor yang buruk terhadap massa lemak tubuh secara pasti dan mendalam, dan BMI tidak dapat memberikan informasi terhadap massa lemak di berbagai area tubuh yang spesifik (Nuttall, 2015).

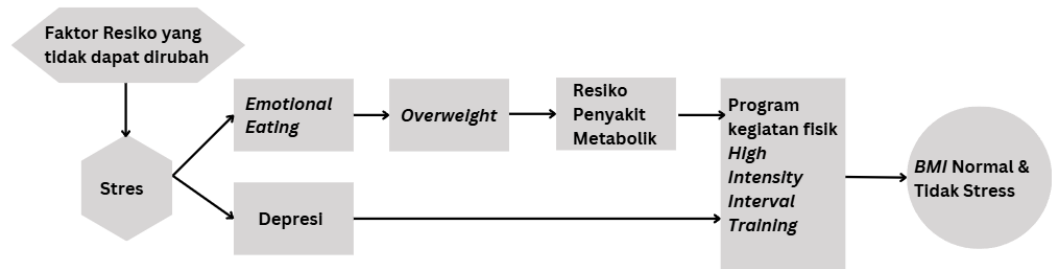
2.2 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis & Tahun	Judul Penelitian	Objek	Metode	Hasil Penelitian
1.	Mouquin ho et al., 2021	<i>Effects of High-Intensity Interval Training on Stress, Depression, Anxiety, and Resilience in Healthy</i>	Pria dan Wanita berumur 18-65 tahun yang terkena COVID-19	Penelitian ini menggunakan metode acak, <i>single-blind</i> kontrol	Pada penelitian ini menunjukkan bahwa HIIT dan MIT secara signifikan mengurangi stres, kecemasan, dan depresi serta meningkatkan ketahanan. Dan hasil yang

		<i>Adults</i>			diperoleh pada
		<i>During</i>			kelompok HIIT
		<i>Coronavirus</i>			tampaknya lebih
		<i>Disease</i>			besar dibandingkan
		<i>2019</i>			kelompok MIT pada
		<i>Confinemen</i>			depresi
		<i>t: A</i>			
		<i>Randomize</i>			
		<i>d Controlled</i>			
		<i>Trial</i>			
2.	Emma Childs & Harriet de Wit, 2014	<i>Regular exercise is associated with emotion resilience to acute stress in healthy adults</i>	Pria dan Wanita sehat berumur 18—32 tahun	Penelitian berikut menggunakan metode kontrol acak	Penelitian ini menyatakan bahwa olahraga teratur melindungi dari hal-hal negatif, konsekuensi emosional dari stres, dan menyarankan bahwa olahraga memiliki efek menguntungkan pada individu yang sehat.

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2. 1 Kerangka Teori



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep Penelitian

2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis Utama

- H1; Terdapat hubungan yang signifikan antara lamanya perlakuan *HIIT* terhadap tingkat level stress pada Kadet Mahasiswa *overweight*

Hipotesis Nol

- H0; Tidak adanya hubungan yang signifikan antara lamanya perlakuan *HIIT* terhadap tingkat level stress pada Kadet Mahasiswa *overweight*

Dengan hipotesis yang dilampirkan tersebut akan diuji dengan menganalisa data yang telah didapat dan diolah dari kuesioner yang diisi oleh mahasiswa yang tergolong *overweight*. Hasil dari pengolahan data akan menentukan apakah hipotesis alternatif (H_a)

dapat diterima dari berdasarkan hubungan antara program *High Intersity Interval Training* (HIIT) dengan tingkat *stress* pada mahasiswa *overweight*.

