

BAB 6

PEMBAHASAN

Penelitian telah dilakukan pada 32 orang subjek. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui perbedaan aktivitas olahraga dengan menggunakan intensitas yang tinggi dengan menggunakan metode HIIT dan intensitas yang tinggi dengan menggunakan metode kontinu terhadap peningkatan VO_2Max dan penurunan *heart rate recovery* serta penurunan *heart rate* istirahat pada atlet renang pria POR Suryanaga Surabaya.

Aktivitas olahraga adalah salah satu metode kesehatan yang digunakan oleh masyarakat untuk mencegah penyakit kardiovaskular (Patel *et al.*, 2017). Namun, seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi membuat masyarakat menjalankan aktivitas sehari-hari secara instan dan cepat. Dengan adanya kondisi tersebut tidak hanya memberikan dampak positif tapi juga memberikan dampak yang negatif. Dampak negatif yang ditimbulkan adalah gaya hidup kurang gerak, atau biasa disebut dengan *sedentary lifestyle*. Berdasarkan kejadian tersebut, terjadinya peningkatan penyakit kardiovaskular dilandasi pada kurangnya seseorang dalam melakukan aktivitas olahraga sehingga proses metabolisme energi menjadi melambat.

Untuk menghindari dan meminimalisir dampak yang diakibatkan oleh penyakit kardiovaskuler, masyarakat dianjurkan untuk melakukan aktivitas olahraga. Aktivitas olahraga dianjurkan untuk mempertahankan dan meningkatkan kebugaran dan kesehatan, aktivitas olahraga sangat dianjurkan khususnya untuk masyarakat yang dikeluhkan terhadap masalah penyakit kronis misalnya hipertensi, diabetes, kolesterol, obesitas, dan penyakit kardiovaskular lainnya .

Berdasarkan data yang telah diperoleh setelah melakukan penelitian tentang pengaruh latihan dengan metode HIIT dan kontinu terhadap peningkatan VO_2Max , data yang didapatkan telah diolah dengan menggunakan rumus-rumus statistik sehingga dapat menjawab rumusan masalah. Hasil penelitian yang telah didapatkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada latihan HIIT terhadap peningkatan VO_2Max .

Selain mencari tahu tentang pengaruh latihan dengan metode HIIT terhadap peningkatan *VO₂Max*, penelitian ini juga mencari tahu tentang pengaruh latihan dengan menggunakan metode kontinu terhadap peningkatan *VO₂Max*. Bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada latihan kontinu terhadap peningkatan *VO₂Max*.

Berdasarkan data yang telah didapatkan tersebut, kedua latihan yang diteliti sama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *VO₂Max*. Namun, diantara kedua latihan yang diberikan, latihan dengan menggunakan metode HIIT lebih memberikan pengaruh yang lebih unggul dibandingkan latihan yang menggunakan metode kontinu. Bahwa kelompok yang melakukan latihan dengan metode HIIT memiliki rata-rata presentase peningkatan *VO₂Max* yang lebih unggul dibandingkan kelompok yang melakukan latihan dengan metode kontinu.

Seseorang dapat memiliki kebugaran yang bagus jika melakukan latihan dengan program latihan yang terencana, sistematis, dilakukan secara teratur dan progresif serta menggunakan metode yang tepat dapat meningkatkan *VO₂Max*. Maka dari pernyataan tersebut disimpulkan bahwa seseorang dapat meningkatkan *VO₂Max* dengan cara melakukan latihan fisik yang dilakukan secara teratur dan dilakukan dengan menggunakan latihan yang bersistem energi aerobik.

Berdasarkan pernyataan tersebut, ditemukan fakta di lapangan saat melakukan penelitian bahwa atlet POR Suryanaga Surabaya yang merupakan subjek penelitian yang digunakan pada penelitian ini melakukan latihan dengan menggunakan program latihan yang disusun secara sistematis dan dilakukan secara berkelanjutan. Dengan melakukan latihan secara terprogram dan dilakukan secara berkelanjutan, mengakibatkan ketahanan kardiorespirasi dapat meningkat. Penambahan beban pada latihan akan memungkinkan meningkatnya pemakaian oksigen per menit, sampai tercapai suatu angka maksimal. Hal ini terjadi disebabkan karena adanya perubahan fungsi kardiorespirasi, seperti denyut jantung, isi sekuncup jantung, tekanan darah, selisih oksigen arteri-vena dan ventilasi paru

Sebenarnya, diantara latihan dengan menggunakan HIIT dan latihan dengan menggunakan metode kontinu sama-sama berpengaruh dalam meningkatkan *VO₂Max*. Namun, berdasarkan data yang telah didapatkan selama penelitian ditemukan fakta bahwa kelompok yang melakukan aktivitas olahraga dengan

menggunakan metode HIIT memiliki VO_2Max yang lebih bagus dibandingkan kelompok yang melakukan aktivitas olahraga dengan menggunakan metode kontinu. Hal tersebut disebabkan karena aktivitas olahraga dengan menggunakan metode *high intensity interval training* adalah sebuah metode latihan yang efektif dan efisien serta aman untuk dilakukan yang dapat mempengaruhi beberapa parameter kesehatan. Salah satu manfaat yang diperoleh setelah melakukan aktivitas ini adalah dapat meningkatkan VO_2Max .

Penelitian yang dilakukan oleh Willoughby *et al* (2015) pada penelitian ini meneliti tentang keefektifan dari empat minggu melakukan latihan dengan menggunakan metode *interval training* dengan intensitas yang tinggi terhadap peningkatan VO_2Max . Pada penelitian tersebut, menunjukkan hasil bahwa latihan interval training dengan intensitas yang tinggi secara signifikan dapat meningkatkan nilai VO_2Max .

Pelatihan HIIT adalah latihan yang menggunakan sistem pelatihan yang diberikan dengan interval waktu istirahat. Dengan latihan interval ini tubuh akan beradaptasi dengan baik terhadap sistem saraf atau sistem metabolisme. Untuk mendapatkan manfaat optimal dari latihan HIIT, maka intensitas latihan harus cukup dalam merangsang nilai ambang batas aerobik untuk membuat adaptasi fisiologis. Latihan HIIT adalah latihan yang kompleks sebab pelatihan ini ditandai dengan adanya latihan intensitas tinggi yang diselingi oleh periode yang lebih rendah yang memberikan kesempatan tubuh untuk melakukan istirahat total yang bertujuan untuk pemulihan di dalam sesi pelatihan yang diberikan. Salah satu manfaat yang diberikan adalah peningkatan VO_2Max karena pada latihan ini melibatkan kinerja otot jantung dan otot rangka dalam merespon pelatihan interval yang pada akhirnya dapat meningkatkan kapasitas latihan daya tahan.

Selain meneliti tentang pengaruh latihan HIIT dan latihan kontinu terhadap peningkatan VO_2Max , pada penelitian ini juga meneliti pengaruh kedua latihan tersebut terhadap perubahan *heart rate recovery*. Berdasarkan data yang telah diperoleh setelah melakukan penelitian tentang pengaruh latihan dengan metode HIIT dan kontinu terhadap perubahan *heart rate recovery*, dan data yang didapatkan telah diolah dengan menggunakan rumus-rumus statistik sehingga dapat

menjawab rumusan masalah. Hasil penelitian yang telah didapatkan bahwa kelompok yang melakukan latihan dengan menggunakan metode HIIT mengalami penurunan pada *heart rate recovery*. bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada latihan HIIT terhadap penurunan *heart rate recovery*.

Selain mencari tahu tentang pengaruh latihan dengan metode HIIT terhadap penurunan *heart rate recovery*, pada penelitian ini juga mencari tahu tentang pengaruh latihan dengan menggunakan metode kontinu terhadap penurunan *heart rate recovery*. Pada penelitian yang telah dilakukan ditemukan fakta bahwa kelompok yang melakukan latihan dengan menggunakan metode kontinu dapat menurunkan *heart rate recovery* bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada latihan kontinu terhadap penurunan *heart rate recovery*.

Berdasarkan data yang telah didapatkan tersebut, kedua latihan yang diteliti sama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan *heart rate recovery*. Namun, diantara kedua latihan yang diberikan, latihan dengan menggunakan metode HIIT lebih memberikan pengaruh yang lebih unggul dibandingkan latihan yang menggunakan metode kontinu. yang dapat disimpulkan bahwa kelompok yang melakukan latihan dengan metode HIIT memiliki rata-rata presentase penurunan *heart rate recovery* yang lebih unggul dibandingkan kelompok yang melakukan latihan dengan metode kontinu.

Telah diketahui bahwa frekuensi denyut jantung meningkat pada saat latihan fisik, peningkatan ini disebabkan karena meningkatnya kebutuhan darah yang mengangkut oksigen ke bagian tubuh yang aktif, penumpukan karbondioksida, peningkatan suhu tubuh, penumpukan asam laktat, serta berkurangnya oksigen. Denyut jantung dikontrol oleh sistem saraf. Dalam sistem pengaturan ini, respon yang berupa peningkatan impuls saraf dari batang otak ke saraf simpatis akan menyebabkan penurunan terhadap diameter pembuluh darah dan peningkatan terhadap frekuensi denyut jantung. Perubahan denyut jantung, baik peningkatan maupun penurunannya diatur oleh aktivitas simpatis dan parasimpatis (Di samping saraf simpatis dan saraf parasimpatis, frekuensi denyut jantung juga diatur oleh *epinephrine* dan *norepinephrine*).

Fungsi dari denyut jantung adalah memberitahukan setiap perubahan yang terjadi didalam tubuh, memberitahukan setiap naik turunnya suhu tubuh,

memberitahukan keterlibatan dan pekerjaan otot kita dan melaporkan seluruh keadaan tubuh. *Heart rate recovery* atau biasa disebut dengan denyut jantung

pemulihan adalah jumlah denyut jantung permenit yang diukur setelah istirahat. Pemulihan denyut jantung setelah latihan merupakan prediktor mortalitas kardiovaskuler dan efektifitas program pelatihan terhadap fungsi kardiovaskuler dapat dinilai dari perubahan denyut jantung yang terjadi. Masa pemulihan adalah suatu proses yang kompleks bertujuan untuk mengembalikan energi tubuh, memperbaiki jaringan otot yang rusak setelah berolahraga dan memulai suatu proses adaptasi tubuh terhadap olahraga.

Pada penelitian ini ditemukan fakta bahwa latihan dengan menggunakan metode HIIT dan kontinu secara signifikan dapat menurunkan *heart rate recovery*. Hal tersebut disebabkan karena latihan fisik atau aktivitas fisik berpengaruh langsung terhadap sistem kardiovaskular, baik efek akut maupun efek kronis. Efek akut dari latihan fisik adalah meningkatkan denyut jantung dan frekuensi pernapasan. Efek kronis latihan adalah meningkatkan ukuran jantung terutama ventrikel kiri, meningkatkan persediaan darah, menurunkan frekuensi denyut jantung istirahat, menormalkan tekanan darah dan memperbaiki pendistribusian darah. Hal yang serupa juga disampaikan bahwa latihan fisik secara teratur memiliki beberapa keuntungan terhadap sistem kardiovaskular, diantaranya menormalkan tekanan darah, memperkuat otot jantung, menurunkan frekuensi denyut jantung istirahat, dan meningkatkan kemampuan sistem kardiovaskular dalam mengangkut oksigen.

Latihan fisik yang dilakukan secara terprogram dalam waktu lama dan berkesinambungan akan menyebabkan peningkatan ukuran jantung yaitu terjadi peningkatan ruang atrium dan ventrikel, terutama pada ventrikel kiri. Dinyatakan bahwa aktivitas olahraga dengan pemulihan kurang dari satu kali perminggu, akan menyebabkan penebalan otot jantung. Penebalan otot jantung karena latihan fisik berkesinambungan selama lebih dari 40 menit dengan frekuensi lebih dari satu kali perminggu, disebabkan karena peningkatan glikogen otot jantung (Sandi, 2016).

Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa intensitas latihan berpengaruh dalam penurunan frekuensi denyut jantung pemulihan. Pada penelitian ini ditemukan fakta bahwa kelompok yang melakukan latihan dengan metode HIIT mengalami penurunan frekuensi *heart rate recovery* yang lebih banyak

dibandingkan kelompok yang melakukan latihan dengan metode kontinu, hal tersebut disebabkan karena saat latihan fisik menggunakan metode HIIT seperti halnya berenang, jantung akan berdetak lebih cepat dan lebih kuat semakin meningkat kecepatan melakukan aktivitas renang, dan juga semakin tinggi intensitas yang digunakan maka denyut jantung semakin meningkat, sebaliknya bila kecepatan diturunkan, begitu juga apalagi intensitas yang digunakan menurun, maka frekuensi denyut jantung latihan akan menurun dengan perlahan. Setelah periode istirahat, frekuensi denyut jantung akan kembali seperti kondisi semula. Perubahan frekuensi denyut jantung saat latihan dan sesaat setelah latihan, disebut dengan efek akut latihan.

Penelitian yang dilakukan oleh Stoggl dan Bjorklund (2017) menyatakan bahwa kelompok yang melakukan latihan HIIT secara signifikan lebih meningkatkan *peak power/velocity*, dan lebih meningkatkan *peak lactate* dibandingkan kelompok yang melakukan latihan dengan menggunakan intensitas yang sedang secara kontinu. Peningkatan *peak lactate* ditandai dengan terdapat perubahan yang signifikan terhadap konsentrasi asam laktat di dalam darah (*lactate clearance*). Selain itu, pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa terdapat perubahan yang signifikan terhadap penurunan *heart rate recovery* pada kelompok yang melakukan latihan HIIT dibandingkan kelompok yang melakukan latihan dengan menggunakan intensitas yang sedang secara kontinu.

Keefektifan latihan HIIT dalam merubah kinerja jantung menjadi lebih efisien dalam memompa darah semakin dibuktikannya dengan adanya fakta tentang data denyut jantung istirahat para atlet renang POR Suryanaga Surabaya. Pada penelitian yang telah dilakukan ditemukan fakta bahwa kelompok yang melakukan latihan dengan menggunakan metode HIIT mengalami penurunan pada *heart rate* istirahat bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada latihan HIIT terhadap penurunan *heart rate* istirahat.

Selain mencari tahu tentang pengaruh latihan dengan metode HIIT terhadap penurunan *heart rate* istirahat, penelitian ini juga mencari tahu tentang pengaruh latihan dengan menggunakan metode kontinu terhadap penurunan ***heart rate istirahat***. Pada penelitian yang telah dilakukan ditemukan fakta bahwa kelompok yang melakukan latihan dengan menggunakan metode kontinu dapat menurunkan

heart rate istirahat bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada latihan kontinu terhadap penurunan *heart rate* istirahat.

Berdasarkan data yang telah didapatkan tersebut, kedua latihan yang diteliti sama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan *heart rate* istirahat. Namun, diantara kedua latihan yang diberikan, latihan dengan menggunakan metode HIIT lebih memberikan pengaruh yang lebih unggul dibandingkan latihan yang menggunakan metode kontinu.

Seseorang yang melakukan pelatihan olahraga secara rutin dan terprogram akan mendapatkan *training effect* berupa perubahan *heart rate* istirahat. Efek latihan yang diberikan adalah penurunan *heart rate* istirahat yang disebabkan oleh efek adaptasi kardiovaskuler yang ditimbulkan oleh latihan olahraga yang terprogram, dengan adanya adaptasi kardiovaskuler tersebut menimbulkan penghambatan aktivasi saraf parasimpatik dan terjadinya peningkatan aktivasi dari saraf parasimpatik. Seseorang yang melakukan olahraga secara terprogram akan memiliki *cardiopulmonary* yang lebih tinggi. Mekanisme di mana latihan memiliki efek pada penurunan denyut jantung istirahat juga ditentukan oleh perbedaan pada intensitas latihan, waktu, dan jenis olahraga yang digunakan. Selain memiliki efek meningkatkan *cardiorespiratory fitness*, latihan HIIT juga menginduksi perubahan struktur pada jantung.

Seseorang yang melakukan latihan HIIT mengalami peningkatan dinding ventrikel kiri, dan *end-diastolic blood volume*. Penebalan ini berbeda pada penebalan dinding yang patologis dimana memiliki karakteristik adanya akumulasi kolagen. Faktor lain yang ikut membantu meningkatnya isi sekuncup adalah meningkatnya kontraktilitas miokardium (kemampuan otot jantung untuk berkontraksi). Meningkatnya kemampuan otot jantung berkontraksi berhubungan dengan aktivitas ATPase di dalam otot jantung atau meningkatnya kalsium ekstraseluler yang tersedia sehingga menyebabkan meningkatnya interaksi dengan elemen-elemen kontraktil. HIIT juga dapat menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik sebesar 10 mmHg dan 6 mmHg (Sroggl & bjorklund, 2017).

Berdasarkan pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan penelitian selama 5 minggu dengan frekuensi latihan sebanyak 5 kali dalam seminggu ditemukan fakta bahwa latihan HIIT dan latihan Kontinu dapat

meningkatkan VO_2Max , menurunkan *resting heart rate* dan menurunkan *heart rate recovery*. Namun, pada kenyataannya subjek penelitian pada kelompok HIIT dan kontinu memiliki rata-rata nilai VO_2Max pada kategori yang kurang. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya nilai *pre-test* kelompok HIIT sebesar 28.68 ml/kg/menit yang masuk dalam kategori kurang dan nilai *post-test* sebesar 35.09 ml/kg/menit yang masuk dalam kategori kurang. Sama halnya dengan kelompok kontinu yang memiliki nilai VO_2Max pada *pre-test* 31.24 ml/kg/menit yang masuk pada kategori kurang dan *post-test* 34 ml/kg/menit yang masuk pada kategori kurang.

Kurangnya nilai VO_2Max pada subjek yang diteliti disebabkan keterbatasan waktu dalam melaksanakan program latihan yang dijalani subjek. Pada penelitian ini hanya sebatas mencari tahu dan membuktikan *training effect* yang ditimbulkan pada latihan HIIT dan latihan Kontinu. Sesuai dengan tujuannya yaitu untuk mencari *training effect* saja maka dari itu penelitian ini hanya menggunakan waktu penelitian selama 5 minggu saja. Selain itu, pada saat *pre-test* nilai VO_2Max subyek masuk dalam kategori yang kurang. Seseorang dapat memiliki VO_2Max pada kategori bagus jika melakukan program latihan berjangka panjang. Untuk meningkatkan kemampuan nilai oksigen maksimum diperlukan perencanaan program latihan yang disusun secara sistematis, terstruktur dan dilakukan secara jangka panjang. Untuk mendapatkan VO_2Max pada kategori yang bagus tidak serta merta dilakukan dengan waktu yang singkat namun juga diperlukan waktu yang panjang.

Maka dari itu, diharapkan untuk **penelitian selanjutnya** untuk melakukan perbaikan dengan cara menerapkan program latihan dan melakukan pelatihan secara jangka panjang agar mendapatkan rata-rata nilai VO_2Max pada kategori yang bagus. Pengontrolan yang dimaksudkan adalah pengontrolan tentang macam-macam kegiatan yang dilakukan oleh subjek diluar kegiatan penelitian, tidak adanya pengontrolan tentang durasi *recovery* subjek, tidak terdapat pengontrolan tentang asupan nutrisi yang dikonsumsi oleh subjek. Sebuah jurnal menyatakan bahwa kualitas gizi, jumlah kalori yang dikonsumsi serta kecukupan hidrasi berpengaruh terhadap keberhasilan suatu latihan yang terprogram. Dengan demikian, air berperan penting bagi kelangsungan hidup manusia, yaitu dengan

menjaga keseimbangan cairan tubuh manusia, mengontrol kalori, menjaga dan memperbaiki fungsi ginjal, melumasi sendi dan menggerakkan otot. Maka dari itu, seseorang dianjurkan untuk mengonsumsi sebanyak 400 hingga 600ml air 10 hingga 15 menit sebelum melakukan aktivitas olahraga (Andriana dkk, 2019).

Selain asupan nutrisi, jumlah aktivitas fisik, gaya hidup dan status gizi dapat mempengaruhi hasil latihan yang terprogram. Kebutuhan untuk melaksanakan pemulihan (*recovery*) juga perlu diperhatikan pada sebuah program latihan. Pelaksanaan *recovery* merupakan kebutuhan yang wajib karena dengan melakukan *recovery* tubuh akan melakukan regenerasi sel-sel yang telah rusak karena latihan merupakan suatu kegiatan yang merusak sel-sel otot. Dengan adanya *recovery* diharapkan akan memperbaiki sel-sel yang rusak tersebut. Salah satu bentuk usaha tubuh dalam melakukan pemulihan adalah dengan cara mendapatkan kuantitas dan kualitas tidur yang bagus.

Selama melakukan pelatihan, denyut jantung subjek penelitian dimonitor hanya dengan menggunakan palpasi. Palpasi adalah sebuah cara manual untuk mengetahui denyut jantung seseorang. Cara mengukur denyut jantung cukup mudah yaitu dengan menggunakan cara palpasi, yaitu dengan cara meraba area arteri yang berada dekat dengan permukaan tubuh. Misalnya, meraba daerah pergelangan tangan selama 6 detik dan menghitung jumlahnya lalu hasilnya dikalikan 10. Namun, cara tersebut kurang efisien saat kita melakukan pengukuran dalam keadaan melakukan aktivitas olahraga di fase inti. Cara yang lebih praktis untuk mendeteksi denyut jantung ialah menggunakan alat pengukur berupa jam tangan yang dapat mendeteksi denyut jantung yang dilengkapi dengan *chest band* karena cara ini lebih efisien dan akurat.

Pengukuran denyut jantung selama melakukan latihan sangat penting untuk dilakukan karena seseorang yang melakukan aktivitas fisik dengan benar harus memperhatikan intensitas latihan, intensitas latihan dapat diketahui melalui denyut jantung (*heart rate*). Sebab, sungguh tidaknya seseorang melakukan aktivitas olahraga dapat dimonitor melalui denyut jantung. Seseorang yang melakukan aktivitas berintensitas tinggi memiliki detak jantung yang cepat begitupun juga sebaliknya seseorang yang melakukan aktivitas olahraga dengan menggunakan intensitas yang rendah memiliki detak jantung yang lebih lamban. Jadi, dapat

disimpulkan bahwa setiap jenis aktivitas olahraga memiliki intensitas yang berbeda (Andriana & Ashadi, 2019).

