

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kekuatan otot mengacu pada kemampuan jaringan kontraktil untuk menghasilkan tegangan dan gaya resultan berdasarkan beban yang diberikan pada otot. Kekuatan otot yang tidak memadai dapat menyebabkan hilangnya fungsi utama termasuk aktivitas paling dasar dari kehidupan sehari-hari (Colby dan Kisner, 2012). Banyak faktor yang mempengaruhi kekuatan otot. Salah satunya adalah ukuran otot. Terdapat hubungan positif yang jelas antara *cross-sectional area* (CSA) otot dan kekuatan otot, dengan CSA yang lebih besar berkorelasi dengan kapasitas kekuatan yang lebih besar (Vigotsky, 2018).

Latihan penguatan merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan massa otot. Latihan penguatan progresif dan berkelanjutan secara positif merangsang sinyal anabolik intraseluler dan menggeser keseimbangan protein (meningkatkan sintesis dan mengurangi degradasi protein otot). Seiring waktu, penjumlahan dari respon ini menyebabkan peningkatan ketebalan otot melalui penambahan jumlah sarkomer (Schoenfeld *et al.*, 2015). Dalam melakukan latihan penguatan otot, terjadinya ketidakseimbangan otot yang dapat menyebabkan cedera sebaiknya dihindari. Oleh karena itu, kelompok otot agonis dan antagonis, seperti otot *hamstrings* dan *quadriceps femoris*, harus dimasukkan dalam latihan penguatan otot rutin (Pescatello *et al.*, 2014).

Respon hipertrofik dari latihan penguatan dapat dimaksimalkan dengan memanipulasi variabel program latihan yang tepat. Namun demikian, sebagian besar program latihan beban menggunakan metode tradisional (multipel set

dengan interval istirahat antar set 2-3 menit)(Pescatello *et al.*, 2014). Periode istirahat 3-5 menit direkomendasikan untuk latihan yang menggunakan kelompok otot *multi-joint* (mis., *squat*, *power clean*, *deadlift*) menggunakan beban maksimal atau mendekati maksimal (Hoffman *et al.*, 2010). Seringkali, 1 jenis latihan dilakukan dengan sejumlah set tertentu sebelum melanjutkan ke jenis latihan berikutnya. Metode latihan ini menghabiskan banyak waktu karena interval istirahat yang relatif lama (Maynard and Ebben, 2003). Latihan penguatan otot metode *agonis-antagonist paired set* merupakan latihan penguatan otot dalam hubungan agonis-antagonis yang dilakukan secara bergantian yang dapat menjadi alternatif latihan untuk meningkatkan massa otot dengan waktu latihan yang relatif singkat (Robbins *et al.*, 2009; de Souza, 2018).

Beberapa studi menunjukkan bahwa latihan penguatan metode APS memberikan tingkat kelelahan otot yang lebih tinggi dibandingkan dengan latihan penguatan metode tradisional. Kelelahan otot ini dapat bertindak sebagai stimulus hipertrofi otot. Peningkatan produk samping metabolik akibat kelelahan otot dapat berperan sebagai sinyal anabolik yang selanjutnya merangsang sintesis protein otot (Robbins *et al.*, 2010; de Freitas, 2017).

Sampai saat ini, studi yang meneliti adaptasi kronis dari latihan penguatan metode APS masih terbatas. Studi yang dilakukan oleh Robbins dkk (2009) menunjukkan bahwa latihan penguatan metode APS memberikan efek peningkatan kekuatan otot yang signifikan (diukur melalui peningkatan 1-RM *bench pull* dan *bench press*). Namun demikian, studi tersebut hanya dilakukan pada subyek terlatih dan tidak menilai hipertrofi otot sehingga masih belum diketahui respon hipertrofi otot dari latihan penguatan otot metode APS bila

dibandingkan dengan latihan penguatan tradisional. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh latihan penguatan metode APS terhadap hipertrofi otot.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah latihan penguatan otot intensitas tinggi dengan metode *agonist-antagonist paired set* menghasilkan ketebalan otot *hamstrings* yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode *traditional set* pada subyek sehat tidak terlatih ?
2. Apakah latihan penguatan otot intensitas tinggi dengan metode *agonist-antagonist paired set* menghasilkan ketebalan otot *quadriceps femoris* yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode *traditional set* pada subyek sehat tidak terlatih?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

1. Membandingkan ketebalan otot *hamstrings* pada latihan penguatan otot intensitas tinggi antara metode *agonist-antagonist paired set* dengan metode *traditional set* pada subyek sehat tidak terlatih.
2. Membandingkan ketebalan otot *quadriceps femoris* pada latihan penguatan otot intensitas tinggi antara metode *agonist-antagonist paired set* dengan metode *traditional set* pada subyek sehat tidak terlatih.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis perbedaan ketebalan otot *hamstrings* antara latihan penguatan otot intensitas tinggi metode *agonist-antagonist paired set*

dengan latihan penguatan otot intensitas tinggi metode *traditional set* pada subyek sehat tidak terlatih.

2. Menganalisis perbedaan ketebalan otot *quadriceps femoris* antara latihan penguatan otot intensitas tinggi metode *agonist-antagonist paired set* dengan latihan penguatan otot intensitas tinggi metode *traditional set* pada subyek sehat tidak terlatih.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Untuk Pelayanan

Latihan penguatan otot metode *agonist-antagonist paired set* dengan intensitas tinggi dapat digunakan sebagai alternatif latihan penguatan otot yang efisien dari segi waktu latihan dalam meningkatkan ketebalan otot pada subyek sehat tidak terlatih .

1.4.2 Untuk Subyek Penelitian

Subyek penelitian akan memperoleh manfaat berupa peningkatan ketebalan otot melalui latihan penguatan otot *hamstrings* dan *quadriceps femoris* metode *agonist-antagonist paired set* dan *traditional set*.

1.4.3 Untuk Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini memberi informasi tentang perbandingan ketebalan otot antara latihan penguatan otot metode *agonist-antagonist paired set* dan *traditional set* dengan intensitas tinggi pada subyek sehat tidak terlatih.

1.5 Risiko Penelitian

Risiko penelitian merupakan kondisi yang tidak diinginkan sebagai dampak dari perlakuan penelitian. Adapun risiko yang dapat dialami oleh subyek selama penelitian antara lain : cedera jaringan lunak (*strain* otot/tendon dan *sprain* ligamen), nyeri otot pada 24-72 jam setelah latihan yang dikenal dengan *Delayed-Onset Muscle Soreness* (DOMS), dan *cardiac events* (nyeri dada dan sesak napas). Untuk mengantisipasi hal tersebut, peneliti terlebih dahulu melakukan (a) pemeriksaan kesehatan umum dan spesifik (pemeriksaan EKG dan ABI) saat rekrutmen subyek, (b) pemeriksaan klinis sebelum, selama, dan setelah diberikan perlakuan, (c) memberikan latihan pemanasan dan pendinginan setiap sesi latihan, (d) memantau keluhan dan kondisi klinis dari subyek selama dan setelah latihan, (e) memberikan obat anti nyeri bila terdapat keluhan nyeri, (f) melakukan penanganan bila risiko penelitian timbul sesuai dengan lampiran 18, dan (g) menanggung perawatan sepenuhnya sehingga subyek dapat melakukan aktivitas fisik tanpa gangguan.