

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada cabang olahraga kontak intensif seperti *Kickboxing*, kemampuan atlet dalam menghasilkan daya ledak pada bagian tubuh atas menjadi faktor utama yang menentukan kualitas pukulan, tempo serangan, serta konsistensi tekanan terhadap lawan. Kemampuan tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan dipengaruhi oleh aspek antropometri seperti panjang lengan yang berfungsi dalam memberikan keuntungan mekanis berupa jangkauan dan *transfer* momentum, serta aspek fisiologis berupa komposisi serabut otot yang berperan dalam menentukan kapasitas kontraksi cepat dan produksi gaya eksplosif.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa panjang lengan dapat meningkatkan momen gaya dan potensi *transfer* energi pada pukulan (Haugen et al., 2019), sementara dominasi serabut otot tipe II berhubungan kuat dengan kemampuan menghasilkan kontraksi cepat dan *power* tinggi pada olahraga bela diri (A. Kumar, 2023). Namun, hingga kini data spesifik terkait kontribusi kedua faktor tersebut pada *kickboxer* DKI Jakarta masih terbatas, sehingga menjadi celah ilmiah yang perlu dikaji lebih dalam.

Observasi lapangan dan evaluasi awal pada beberapa klub latihan menunjukkan adanya variabilitas performa yang menarik. Beberapa atlet dengan panjang lengan lebih besar tidak selalu menunjukkan *power medicine ball throw* atau pukulan lebih tinggi dibanding atlet dengan panjang lengan lebih pendek namun memiliki proporsi serabut cepat yang lebih dominan —

fenomena yang sejalan dengan temuan bahwa aspek neuromuskular dapat mengungguli faktor antropometris tertentu dalam menghasilkan daya ledak (Beránek et al., 2023). Sebaliknya, terdapat pula atlet dengan panjang lengan sedang tetapi memiliki kapasitas *power* sangat tinggi, diduga akibat tingginya persentase serabut tipe II serta adaptasi latihan eksploratif yang kuat (Slimani et al., 2017). Variasi ini memperlihatkan bahwa panjang lengan tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya indikator *power* otot lengan, dan komposisi serabut otot dapat menjadi determinan yang lebih dominan dalam kondisi tertentu. Hal tersebut mendukung argumen bahwa interaksi antara faktor struktural dan faktor seluler mampu menciptakan profil *power* otot lengan yang berbeda pada setiap atlet (Liossis et al., 2013). Dengan demikian, penelitian yang membandingkan pengaruh panjang lengan dan komposisi serabut otot terhadap *power* otot lengan menjadi penting untuk memperkaya literatur latihan *Kickboxing* berbasis *evidence* dan menjadi dasar pengembangan program penguatan yang lebih presisi untuk atlet DKI Jakarta.

Permasalahan tersebut menjadi penting karena program periodisasi dan pembuatan strategi teknik seharusnya didasarkan pada pemahaman yang tepat tentang penentu fisiologis dan mekanik performa; apabila pelatih hanya mengandalkan antropometri tanpa mengetahui peran serabut otot, intervensi (mis. rasio beban/kecepatan latihan) dapat kurang optimal. Bukti dari literatur internasional menunjukkan hubungan kuat antara komposisi serabut cepat (tipe II) dan kemampuan menghasilkan tenaga tinggi pada tugas eksploratif; demikian pula, penelitian antropometris melaporkan korelasi antara panjang lengan

(khususnya panjang lengan atas) dengan karakteristik beban yang memaksimalkan *power* pada gerakan lengan, memberi dasar teoritis bahwa kedua variabel itu berpotensi mempengaruhi *power* secara berbeda (mis. panjang lengan mempengaruhi *leverage* dan momen inersia, sementara komposisi serabut mempengaruhi kapasitas kontraktil dan kecepatan pengembangan tenaga) (Plotkin et al., 2021a).

Lebih spesifik lagi, tinjauan antropometri pada *Kickboxing* menegaskan bahwa *power* otot baik atas maupun bawah merupakan komponen kunci performa, namun mayoritas studi menekankan karakteristik umum atlet tanpa membandingkan determinan struktural dan mikroskopis secara simultan pada sampel lokal atau regional (Slimani et al., 2017). Penelitian sebelumnya tentang atlet tugas atas misalnya lempar, shot put, permainan bola tangan memperlihatkan korelasi antara ukuran dan komposisi otot dengan *output power* dan kecepatan lempar, menandakan bahwa hasil sejenis kemungkinan relevan untuk *Kickboxing* namun memerlukan verifikasi kontekstual pada pola teknis dan fisiologis *kickboxer* (Chelly et al., 2010).

Di tingkat nasional/regional, studi terkait atlet DKI Jakarta menunjukkan adanya data fisiologis dan komposisi tubuh untuk beberapa cabang bela diri termasuk *Kickboxing* dalam survei kesehatan dan biomarker atlet, namun kajian yang mengintegrasikan panjang lengan dan analisis serabut otot terhadap ukuran *power* otot lengan masih sangat terbatas sehingga membutuhkan penelitian lanjutan yang terlokalisasi dan metodologis robust (Junaidi et al., 2025).

Urgensi penelitian ini berangkat dari meningkatnya kebutuhan untuk merancang program latihan yang lebih presisi dan berbasis karakteristik biomotor atlet. Dalam konteks olahraga beladiri seperti *kickboxing*, pelatih dituntut memahami faktor yang berkontribusi terhadap *power* otot lengan sebagai penentu efektivitas pukulan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai peran panjang lengan serta komposisi jenis serabut otot menjadi sangat krusial untuk merumuskan latihan yang terarah dan berbasis *individual differences*. Penelitian modern menegaskan bahwa variasi antropometri, termasuk panjang lengan, memengaruhi jangkauan dan kecepatan akselerasi pukulan sehingga berdampak pada *output* daya hentak (P. Kumar, 2024). Atlet dengan panjang lengan yang lebih baik berpotensi menghasilkan torsi gerak lebih besar karena sudut tuas mekanis yang lebih menguntungkan, sehingga meningkatkan efektivitas pukulan saat momentum dan koordinasi tubuh dioptimalkan (Dinu & Louis, 2020).

Di sisi lain, komposisi serabut otot juga berperan langsung terhadap kemampuan eksplosif lengan. Dominasi serabut tipe-II (*fast twitch*) terbukti berkorelasi positif dengan kapasitas *rate of force development* (RFD), kecepatan kontraksi, dan performa pukulan pada cabang olahraga tempur (Lievens et al., 2024). Pemeriksaan serabut otot melalui pendekatan elektromiografi permukaan (sEMG) telah menunjukkan bahwa atlet dengan proporsi tipe-II lebih tinggi mencapai *output power* yang lebih besar dibanding mereka yang didominasi tipe-I pada rangkaian gerak eksplosif (Methenitis et al., 2016). Pengetahuan tersebut memberikan dasar ilmiah bahwa model latihan

tidak dapat disamakan untuk semua atlet, melainkan perlu disesuaikan berdasarkan profil fisiologis dan antropometri masing-masing individu.

Penelitian terkini tentang *force velocity profiling* juga menegaskan bahwa respons adaptif terhadap latihan kekuatan atau plyometrik sangat dipengaruhi oleh karakter otot dan panjang tuas gerak (Corcoran et al., 2024). Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi strategis untuk menjawab kebutuhan praktis pelatih dalam memetakan komponen latihan apakah menekankan beban tinggi rendah repetisi, latihan kecepatan, atau kombinasi periodisasi berbasis parameter fisik atlet. Pengetahuan yang jelas mengenai peran relatif panjang lengan dan komposisi serabut otot akan membantu perancangan intervensi latihan yang lebih personal, efektif, serta berpotensi meningkatkan performa pukulan secara signifikan dalam konteks kompetisi *kickboxing* elit.

Selain itu, kajian mengenai hubungan panjang lengan dan dominasi jenis serabut otot terhadap *power* pukulan masih relatif terbatas sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi aktual terhadap pengembangan *evidence-based training*. Dalam praktiknya, pelatih sering kali hanya mengandalkan intuisi dan pengalaman untuk menyusun program, tanpa mempertimbangkan faktor morfologis dan fisiologis yang sangat mungkin menentukan efektivitas pukulan. Dengan adanya data ilmiah yang lebih terukur, pelatih dapat menentukan apakah seorang atlet lebih cocok diarahkan pada latihan eksplisif berbasis *fast twitch muscle*, atau justru membutuhkan penguatan *endurance* pada *slow twitch* untuk mempertahankan stabilitas

pukulan dalam pertandingan durasi panjang. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar penyusunan modul evaluasi kesiapan fisik atlet secara berkala, sehingga program latihan dapat dievaluasi dan disesuaikan secara dinamis mengikuti perkembangan performa individu.

Lebih jauh, urgensi penelitian ini juga terletak pada kontribusinya terhadap pemetaan *talenta* atlet sejak dini. Dengan memanfaatkan pengukuran panjang lengan dan karakteristik serabut otot sebagai indikator dasar, proses *talent identification* dapat dilakukan lebih sistematis dan terarah. Hal ini berpotensi mengurangi trial and error dalam pembinaan prestasi, sehingga proses pengembangan atlet *kickboxing* dapat berlangsung lebih efisien. Penelitian ini juga mendukung pengembangan olahraga prestasi melalui pendekatan ilmiah yang menempatkan atlet sebagai objek utama dengan memperhatikan perbedaan karakter biologis setiap individu. Apabila hasil penelitian menunjukkan korelasi kuat antara variabel-variabel yang dikaji, maka temuan tersebut dapat digunakan sebagai rekomendasi penyusunan model latihan terstruktur yang tidak hanya meningkatkan kekuatan dan kecepatan pukulan, tetapi juga memaksimalkan pemanfaatan potensi fisiologis atlet untuk mencapai performa optimal secara berkelanjutan.

Kebaruan penelitian terletak pada pendekatan komparatif simultan (mengukur panjang lengan, menganalisis komposisi serabut otot atau *proxy non-invasif* yang valid, serta menguji *power* lengan melalui protokol terstandarisasi) pada sampel atlet *Kickboxing* DKI Jakarta mengisi celah antara studi antropometri/generalis dan studi biokimia/otot yang biasanya terpisah.

Manfaat penelitian mencakup: rekomendasi ilmiah untuk rancangan latihan eksplosif dan periodisasi, pedoman seleksi *talenta* yang mempertimbangkan profil struktural dan fisiologis, serta kontribusi data lokal bagi literatur performa bela diri di Indonesia. Dengan mengacu pada temuan-temuan terbarukan tentang hubungan panjang lengan dengan beban optimal untuk *power* dan peran fiber tipe pada kemampuan eksplosif, penelitian ini diharapkan menghasilkan bukti kontekstual yang dapat meningkatkan efektivitas pelatihan dan prestasi atlet *Kickboxing* di DKI Jakarta..

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah untuk menganalisis dan membandingkan pengaruh antara panjang lengan dan jenis serabut otot terhadap *power* otot lengan pada atlet *Kickboxing* DKI Jakarta. Penelitian ini menitikberatkan pada sejauh mana perbedaan faktor morfologis (panjang lengan) dan fisiologis (jenis serabut otot) berkontribusi terhadap kemampuan otot menghasilkan tenaga eksplosif saat melakukan pukulan. Selain itu, penelitian ini juga berfokus pada identifikasi faktor yang paling dominan dalam memengaruhi *power* otot lengan, sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar ilmiah dalam pengembangan program latihan kekuatan dan eksplosifitas yang sesuai dengan karakteristik fisik dan fisiologis atlet *Kickboxing*.

C. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh panjang lengan terhadap *power* otot lengan atlet *Kickboxing* DKI Jakarta?
2. Apakah terdapat pengaruh jenis serabut otot terhadap *power* otot lengan atlet *Kickboxing* DKI Jakarta?
3. Apakah terdapat perbandingan pengaruh antara panjang lengan dan jenis serabut otot terhadap *power* otot lengan atlet *Kickboxing* DKI Jakarta?

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini memiliki kegunaan teoritis dan praktis dalam pengembangan ilmu keolahragaan, khususnya bidang fisiologi dan biomekanika olahraga. Secara teoritis dan praktis dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah dalam bidang ilmu keolahragaan, khususnya yang berkaitan dengan faktor-faktor morfologis dan fisiologis yang memengaruhi kemampuan *power* otot lengan. Penelitian ini juga dapat menjadi dasar pengembangan model konseptual hubungan antara panjang lengan, jenis serabut otot, dan *power* otot, yang berguna untuk memperluas pemahaman biomekanika serta fisiologi olahraga bela diri modern seperti *Kickboxing*. Selain itu, penelitian ini diharapkan menambah

literatur empiris yang dapat digunakan oleh peneliti lain dalam studi lanjutan di bidang antropometri dan performa fisik atlet.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pelatih, instruktur, dan atlet *Kickboxing* dalam merancang program latihan yang lebih tepat sasaran berdasarkan karakteristik tubuh dan dominasi serabut otot atlet. Temuan penelitian ini juga dapat membantu dalam proses seleksi dan pembinaan atlet, sehingga pelatih dapat mengoptimalkan potensi *power* otot lengan melalui pendekatan latihan yang sesuai dengan kondisi morfologis dan fisiologis masing-masing atlet.

