

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Olahraga *Marathon* merupakan cabang olahraga endurance yang menuntut kapasitas fisiologis, biomekanis, dan metabolik yang tinggi. Aktivitas lari sejauh 42,195 km dilakukan melalui gerakan yang bersifat repetitif dengan frekuensi ribuan langkah selama perlombaan maupun latihan. Kondisi tersebut menyebabkan sistem muskuloskeletal menerima beban mekanis secara terus-menerus sehingga berpotensi menimbulkan berbagai keluhan maupun cedera akibat penggunaan berlebih (*overuse injury*). Selama berlari, gaya reaksi tanah (*ground reaction force*) yang diterima tubuh dapat mencapai dua hingga tiga kali berat badan pada setiap langkah sehingga meningkatkan risiko terjadinya *microtrauma* pada otot, tendon, ligamen, sendi, maupun jaringan penunjang lainnya (Neumann & Kelly, 2024). Akumulasi stres mekanis tersebut dapat berkembang menjadi keluhan muskuloskeletal apabila berlangsung secara berulang tanpa diimbangi proses pemulihan yang optimal. Penelitian *systematic review* menunjukkan bahwa prevalensi cedera pada pelari jarak jauh berkisar antara 40–79% per tahun dan sebagian besar merupakan cedera akibat penggunaan berlebih (*overuse injury*) (Dempster dkk., 2021).

Keluhan muskuloskeletal pada atlet *Marathon* dapat terjadi pada berbagai bagian tubuh yang terlibat selama aktivitas berlari. Sistem muskuloskeletal terdiri atas tulang, sendi, otot, tendon, ligamen, dan jaringan ikat yang bekerja secara terpadu

untuk mempertahankan stabilitas tubuh, menghasilkan gerakan, serta menyerap beban mekanis selama aktivitas fisik (Tortora & Derrickson, 2021). Pada pelari *Marathon*, seluruh struktur tersebut menerima tekanan biomekanis secara berulang sehingga berpotensi mengalami nyeri, kekakuan, maupun gangguan fungsi. Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa distribusi keluhan muskuloskeletal pada pelari tidak terjadi secara merata pada seluruh tubuh. Berbagai penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa sekitar 70–80% cedera dan keluhan muskuloskeletal pada pelari endurance terjadi pada ekstremitas bawah, terutama pada lutut, betis, pergelangan kaki, tendon *Achilles*, paha, dan kaki (Dempster dkk., 2021). Beberapa kondisi klinis yang paling sering ditemukan meliputi *patellofemoral pain syndrome*, *medial tibial stress syndrome*, *iliotibial band syndrome*, *Achilles tendinopathy*, serta berbagai bentuk kelelahan otot akibat akumulasi beban latihan (Brukner dkk., 2017). Secara biomekanis, ekstremitas bawah merupakan bagian tubuh yang secara langsung menerima gaya reaksi tanah (*ground reaction force*) serta berperan sebagai penopang utama tubuh selama fase tumpuan (*stance phase*) maupun pendorong tubuh pada fase *push-off*. Oleh karena itu, struktur muskuloskeletal pada ekstremitas bawah memiliki risiko yang lebih tinggi mengalami gangguan dibandingkan bagian tubuh lainnya (Lopes dkk., 2023).

Salah satu kondisi yang diduga meningkatkan risiko munculnya keluhan muskuloskeletal adalah pelaksanaan *training camp* (TC) dengan volume dan intensitas latihan yang tinggi dalam periode waktu tertentu. Dalam konteks olahraga prestasi, *training camp* adalah strategi penting untuk meningkatkan performa atlet melalui peningkatan beban latihan secara terstruktur dan spesifik. Akan tetapi,

peningkatan volume latihan yang tidak diimbangi dengan proses *recovery* yang memadai dapat menyebabkan *muscle fatigue, delayed onset muscle soreness* (DOMS), serta meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal (Aicale dkk., 2018; Dupuy dkk., 2018). Selain faktor beban latihan, pelaksanaan *training camp* di dataran tinggi (*altitude training*) juga memberikan tantangan fisiologis tambahan berupa kondisi hipoksia akibat rendahnya tekanan oksigen. Adaptasi terhadap lingkungan *altitude* diketahui mampu meningkatkan kapasitas aerobik atlet, namun pada fase awal adaptasi kondisi tersebut dapat meningkatkan persepsi kelelahan, memperlambat proses pemulihan, serta meningkatkan stres fisiologis tubuh (Millet dkk., 2022; Van Cutsem & Pattyn, 2022).

Selain kondisi hipoksia, karakteristik lingkungan latihan di Kenya juga memiliki potensi memengaruhi kondisi muskuloskeletal atlet. Wilayah Eldoret sebagai salah satu pusat latihan pelari jarak jauh dunia memiliki karakteristik medan yang didominasi tanjakan, turunan, permukaan jalan yang keras, serta lintasan tanah yang tidak selalu rata. Variasi medan tersebut menyebabkan perubahan pola biomekanika lari dan distribusi beban mekanis pada sistem muskuloskeletal selama latihan berlangsung. Akumulasi beban tersebut diduga berkontribusi terhadap munculnya berbagai keluhan muskuloskeletal selama atlet menjalani program latihan dengan volume tinggi.

Berdasarkan hasil observasi selama mendampingi dua atlet *Marathon* Indonesia yang mengikuti *training camp* di *Complete Sports Athletics Training Centre*, Eldoret, Kenya, peneliti menemukan bahwa kedua atlet mengalami berbagai

keluhan muskuloskeletal selama menjalani program latihan. Keluhan yang muncul tidak hanya berupa nyeri pada beberapa bagian tubuh, tetapi juga berupa rasa pegal, kekakuan otot, penurunan kualitas gerakan, serta perlambatan proses pemulihan setelah latihan intensitas tinggi. Berdasarkan hasil observasi awal, keluhan yang paling sering muncul ditemukan pada bagian *hamstring*, lutut, *gastrocnemius*, dan pergelangan kaki. Selain itu, peneliti juga mengamati adanya perubahan pola gerak ketika atlet mengalami kelelahan, terutama setelah menjalani sesi *interval training*, *hill run*, maupun *long run*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keluhan muskuloskeletal merupakan fenomena nyata yang perlu dikaji secara ilmiah sebagai bagian dari proses pemantauan kondisi atlet selama menjalani *training camp*.

Untuk memperoleh gambaran kondisi muskuloskeletal secara lebih sistematis, penelitian ini menggunakan instrumen *Visual Analog Scale* (VAS) untuk mengukur intensitas nyeri subjektif serta *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ) untuk mengidentifikasi distribusi keluhan muskuloskeletal pada berbagai bagian tubuh. Kedua instrumen tersebut dipadukan dengan hasil observasi langsung, wawancara mendalam, serta *training diary* sehingga diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kondisi muskuloskeletal atlet selama menjalani *training camp*. Penggunaan kombinasi berbagai sumber data tersebut juga bertujuan untuk meningkatkan kedalaman analisis terhadap fenomena yang terjadi di lapangan.

Meskipun penelitian mengenai cedera dan keluhan muskuloskeletal pada pelari *Marathon* telah berkembang cukup luas, sebagian besar penelitian masih berfokus pada aspek fisiologis, biomekanika lari, maupun peningkatan performa akibat

latihan di ketinggian. Penelitian yang secara khusus menganalisis keluhan muskuloskeletal pada atlet *Marathon* Indonesia selama menjalani *training camp* di Kenya masih sangat terbatas. Penelitian terdahulu seperti Turner dkk. (2022) dan Dempster dkk. (2021) lebih banyak membahas adaptasi fisiologis maupun epidemiologi cedera secara umum tanpa mengintegrasikan data subjektif atlet dengan hasil observasi lapangan secara mendalam. Selain itu, sebagian besar penelitian sebelumnya menggunakan pendekatan kuantitatif sehingga belum banyak yang menggambarkan kondisi muskuloskeletal atlet berdasarkan pengalaman langsung selama menjalani program latihan di lingkungan *altitude*.

Berdasarkan kondisi tersebut, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada penggunaan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis keluhan muskuloskeletal pada atlet *Marathon* Indonesia selama mengikuti *training camp* di Kenya melalui integrasi hasil observasi langsung, wawancara mendalam, *training diary*, serta data pendukung yang diperoleh menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS) dan *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ). Pendekatan tersebut diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik keluhan muskuloskeletal yang dialami atlet selama menjalani latihan di lingkungan *altitude* serta menjadi dasar dalam penyusunan program latihan dan strategi pencegahan cedera yang lebih aman, efektif, dan berbasis *evidence-based practice*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan pokok sebagai berikut:

1. Program latihan dengan volume dan intensitas tinggi selama *training camp* diduga meningkatkan risiko munculnya keluhan muskuloskeletal pada atlet *Marathon*.
2. Kondisi lingkungan *altitude* di Kenya diduga memengaruhi proses adaptasi fisiologis, pemulihan, serta munculnya keluhan muskuloskeletal selama latihan.
3. Karakteristik medan latihan di Kenya yang didominasi tanjakan, turunan, dan permukaan jalan keras diduga memengaruhi distribusi beban biomekanik sehingga berkontribusi terhadap munculnya keluhan muskuloskeletal.
4. Belum terdapat penelitian yang menggambarkan secara menyeluruh lokasi, intensitas, dan karakteristik keluhan muskuloskeletal pada atlet *Marathon* Indonesia selama *training camp* di Kenya.
5. Belum diketahui bagian tubuh mana yang paling dominan mengalami keluhan muskuloskeletal selama pelaksanaan *training camp* di Kenya.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Penelitian menganalisis keluhan muskuloskeletal yang dialami atlet *Marathon* Indonesia selama mengikuti *training camp* di Kenya berdasarkan hasil observasi, wawancara, *training diary*, *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ), dan *Visual Analog Scale* (VAS).

2. Analisis difokuskan pada keluhan muskuloskeletal yang muncul selama periode *training camp* tanpa membandingkan kondisi sebelum dan sesudah latihan.
3. Pembahasan difokuskan pada bagian muskuloskeletal yang menunjukkan keluhan dominan berdasarkan hasil penelitian.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik keluhan muskuloskeletal yang dialami atlet *Marathon* Indonesia selama mengikuti *training camp* di Kenya?
2. Bagaimana intensitas nyeri dan distribusi lokasi keluhan muskuloskeletal berdasarkan hasil pengukuran menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS) dan *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ)?
3. Bagian muskuloskeletal manakah yang paling dominan mengalami keluhan selama *training camp* di Kenya?
4. Faktor-faktor apa saja yang diduga berkaitan dengan munculnya keluhan muskuloskeletal selama *training camp* di Kenya ditinjau dari beban latihan dan kondisi lingkungan *altitude*?

E. Kegunaan Penelitian

1. Kegunaan Teoritis

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu fisiologi olahraga, biomekanika olahraga, dan kedokteran olahraga, khususnya mengenai analisis keluhan muskuloskeletal pada atlet *Marathon* yang menjalani program latihan di lingkungan dataran tinggi. Selain itu, hasil penelitian

diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah mengenai respons sistem muskuloskeletal terhadap beban latihan endurance selama *training camp*.

2. Kegunaan Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan evaluasi bagi pelatih, fisioterapis, terapis olahraga, dan lembaga pembinaan olahraga dalam melakukan pemantauan kondisi muskuloskeletal atlet selama *training camp*. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi dasar penyusunan program latihan, strategi pemulihan, dan upaya pencegahan cedera yang lebih efektif guna menjaga performa atlet *Marathon*.

