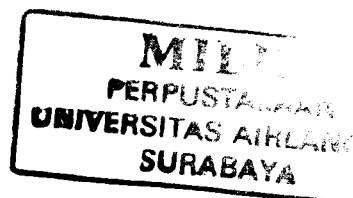


BAB 1

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Cedera olahraga adalah cedera yang terjadi pada sistem *musculoskeletal* atau sistem lain sehingga dapat mempengaruhi sistem *musculoskeletal*. Hal ini dapat terjadi baik pada waktu latihan, pertandingan maupun sesudahnya (Junaidi, 2013). Salah satu cedera yang sering terjadi dalam olahraga adalah cedera *Anterior Cruciate Ligament (ACL)*. Mayoritas cedera *ACL* terjadi melalui mekanisme non-kontak saat cedera terjadi (Lin *et al.*, 2012). Salah satu gerakan non-kontak yang memiliki faktor risiko cedera *ACL* tertinggi adalah gerakan mendarat (Mari Leppanen, 2017). Pendaratan yang efektif akan mengurangi risiko cedera anggota gerak bawah.

Estimasi insiden cedera *ACL* di beberapa negara seperti USA, Denmark, Norwegia, Swedia, Jerman dan New Zealand berdasarkan rekam data dari tahun 1990an-2006 mencapai rerata 29-38 per 100.000 orang per periode (Singh, 2018). Dinas Kesehatan Jawa Tengah pada tahun 2007 melaporkan angka kejadian lutut dan tungkai bawah mencapai 49,4% dan Dinas Kesehatan Sulawesi Barat pada tahun 2007 melaporkan angka kejadiannya mencapai 38,9%. (Sport Clinic RSUD Dr. Soetomo, 2012). Atlet yang telah cedera *ACL*, lebih dari 50% berisiko terpapar *OA* 10-20 tahun setelah cedera (Stephan *et al.*, 2015).

Menurut Mather *et al* (2013), terdapat 2 tindakan primer untuk penanganan cedera *ACL* robek: operasi rekonstruksi dan rehabilitasi struktur. Tindakan operasi segera setelah cedera dapat mencegah ketidakseimbangan,

cedera ulang dan memberikan kualitas hidup yang lebih baik pada pasien (Holmquist, 2014). Rekonstruksi *ACL* lebih sering diterapkan di U.S sebagai fasilitator kembali ke olahraga dan upaya melindungi *menisci* dan *articular cartilage* (Mather *et al.*, 2013). Biaya operasi dan rehabilitasi diperkirakan 2 milyar USD di USA dan mengakibatkan tingginya biaya kesehatan (Borgadus *et al.*, 2017). Program rehabilitasi pasca cedera selama 3-6 minggu dan pasca operasi selama kurang lebih 12 bulan dengan 4 tahapan pemulihan yakni tahap pemulihan jaringan, pemulihan fungsional, persiapan kembali berolahraga dan fase kembali berolahraga.

Perorangan yang tidak memilih tindakan operasi, rehabilitasi lutut yang cedera sering direkomendasikan untuk mendapatkan kembali fungsi dan membantu mencegah ketidakstabilan (Holmquist, 2014). Terapi non-operatif dapat diberikan pada kasus-kasus robekan *ACL* parsial yang tidak menimbulkan gejala ketidakstabilan (Muhammad I. Zein, 2013) dan fase penyembuhan jaringannya bisa lebih cepat karena pembatasan gerak relatif lebih bebas (*Sport Clinic* RSUD Dr. Soetomo, 2012). Biaya untuk tindakan konservatif lebih rendah dibandingkan dengan biaya tindakan operatif (Farshad, 2011). Namun, jika tindakan konservatif tidak berhasil ditandai dengan ketidakstabilan lutut, maka dianjurkan untuk mengambil tindakan operasi (Shout Shore Hospital, 2016).

Rerata *improvement performance* pada atlet dengan penanganan operatif lebih tinggi dibandingkan dengan penanganan konservatif (*Sport Clinic* RSUD Dr. Soetomo, 2012). Skor fungsional lutut dan evaluasi radiografi menunjukkan 83% pasien yang mengambil tindakan operasi

memiliki lutut yang stabil dengan skor *IKDC* normal atau mendekati normal. Sementara itu menurut Holt (2018), sebanyak 90% pasien pasca rekonstruksi akan kembali ke olahraga sebelumnya, dan lebih dari 70% akan turun ke level sebelumnya. Pasien tindakan konservatif dapat kembali berolahraga namun jumlahnya kurang dari 20% (Grinsven *et al.*, 2011), mereka memiliki lutut yang tidak stabil, 84% memiliki keabnormalan atau beberapa laksitas (Mihelic *et al.*, 2011).

Umumnya, tolok ukur kesiapan kembali ke olahraga adalah kekuatan otot *quadriceps* dan *hamstring* sudah lebih dari 85% menurut Grinsven *et al.*, (2011) dan minimal 80% menurut *Sport Clinic* RSUD Dr. Soetomo (2012), dibandingkan sisi sehat. Tingkat keberhasilan dan kesiapan kembali ke olahraga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Grodski & Marks (2008), faktor tersebut seperti status sendi lutut pada saat cedera, tingkat cedera, status struktur lain di sekitar persendian, otot, waktu cedera (Almekinders *et al.*, 1995); metode fiksasi tibia (Vergis & Gillquist, 1995); tipe insisi (Dalldorf *et al.*, 1998); perbedaaan pengaruh internal dan eksternal *stressor*, sudut gaya persendian (Skinner *et al.*, 1986); intensitas, mode, frekuensi, dan durasi latihan, jenis kelamin, usia, mode cedera, tingkat kebugaran, masa tubuh, status kesehatan, dan gaya hidup. Menurut Ucay *et al.*, (2015), faktor psikologis juga dominan mempengaruhi kesiapan kembali berolahraga.

Program *PEP* (*Prevent Injury and Enhance Performance Program*), terbukti menurunkan risiko cedera *ACL* pertama maupun cedera *ACL* ulang setelah rekonstruksi. Program ini terdiri dari 5 komponen dasar, yaitu: *warm-up*, *stretching*, *strengthening*, *plyometrics* (*vertical jump*, *triple hops jump*,

etc.) dan *agilities* (Roe & Pinczewski, 2018). *Vertical jump* merupakan salah satu tes yang umum digunakan untuk mengukur power tungkai bawah (Gheller *et al.*, 2014). Protokol *countermovement jump with-arm swing (CMJAS)*, salah satu tipe *vertical jump*, adalah salah satu teknik yang meningkatkan hasil lompatan dan *velocity* saat *take off* dibandingkan dengan teknik tanpa ayunan lengan (Aaron Heishman *et al.* 2019).

Biomekanika olahraga mempelajari struktur dan fungsi dari gerak tubuh manusia, berperan penting dalam pelatihan olahraga (Zhengwei & Chuanjie, 2017), membantu persepan latihan-latihan rehabilitasi, perangkat bantu atau orthotic. Parameter analisis biomekanika antara lain analisis kinematik dan kinetik (Gheller *et al.*, 2014). Mazet *et al.* (2016) dan Brown & Burghelli (2014) dalam Rambaud *et al.* (2018), menggunakan analisis mekanik (*running, sprint*) untuk mengevaluasi ekstremitas bawah sebagai penilaian kesiapan pasien untuk kembali berolahraga. Nathanael A. Bates dan Timothy E. Hewett (2016) telah membuktikan bahwa menggunakan *motion-capture analyses* telah terbukti memberikan kontribusi dalam mengidentifikasi faktor-faktor risiko cedera *ACL* baik pada intervensi maupun pencegahan cedera *ACL*.

Berdasarkan uraian di atas, terdapat beberapa kekurangan dan kelebihan dari masing-masing tindakan penanganan cedera *ACL*. Selain itu terdapat beberapa bentuk latihan yang dapat diterapkan selama dan sesudah rehabilitasi untuk meningkatkan power tungkai seperti latihan *vertical jump*. Sejauh ini, analisis biomekanika sudah diterapkan pada tahap evaluasi akhir dalam latihan *walking gait*. Namun, belum diketahui penerapan analisis

biomekanika pada saat melaksanakan latihan pemulihan maupun latihan pencegahan cedera ulang, khususnya analisis sudut fleksi sendi lutut inisial kontak dan sudut fleksi lutut maksimal fase pendaratan dalam pelaksanaan *vertical jump* tipe *counter movement jump-with arm swing (CMJAS)* sekaligus performanya. Oleh sebab itu, penting untuk dilakukan penelitian tentang analisis perbedaan performa dan biomekanika sudut fleksi sendi lutut yang terdiri dari sudut fleksi inisial kontak dan sudut fleksi maksimal pada fase pendaratan pada *countermovement jump-with arm swing (CMJAS)* pasien cedera *ACL* pasca tindakan operatif dan konservatif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah peneliti paparkan di atas, maka dapat dirumuskan pokok masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan performa *CMJAS* antara pasien cedera *ACL* pasca tindakan operatif dan konservatif?
2. Apakah terdapat perbedaan biomekanika sudut fleksi sendi lutut inisial kontak antara pasien cedera *ACL* pasca tindakan operatif dan konservatif dalam pelaksanaan *CMJAS* saat fase pendaratan?
3. Apakah terdapat perbedaan biomekanika sudut fleksi sendi lutut maksimal kontak antara pasien cedera *ACL* pasca tindakan operatif dan konservatif dalam pelaksanaan *CMJAS* saat fase pendaratan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan menganalisis performa *CMJAS* dan biomekanika sudut fleksi sendi lutut (inisial kontak

dan maksimal) pada pasien pasca cedera *ACL* yang telah mendapatkan tindakan operatif maupun konservatif.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Mengamati dan menganalisis perbedaan performa *CMJAS* pasien cedera *ACL* pasca tindakan operatif dan konservatif.
2. Mengamati dan menganalisis perbedaan biomekanika sudut fleksi sendi lutut inisial kontak pasien cedera *ACL* pasca tindakan operatif dan konservatif dalam pelaksanaan *CMJAS* saat fase pendaratan.
3. Mengamati dan menganalisis perbedaan biomekanika sudut fleksi sendi lutut maksimal kontak pasien cedera *ACL* pasca tindakan operatif dan konservatif dalam pelaksanaan *CMJAS* saat fase pendaratan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi bidang keilmuan

1. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi, kajian dan dasar ilmiah dalam penelitian terkait olahraga, rehabilitasi cedera, cedera *ACL* dan analisis biomekanika.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi pengetahuan tambahan kepada terapis, tim rehab, pelatih, olahragawan dan pihak-pihak terkait tentang analisis perbedaan performa *CMJAS* dan biomekanika sudut fleksi sendi lutut pasien cedera *ACL* pasca tindakan operatif dan konservatif.

1.4.2 Manfaat aplikatif

1. Analisis biomekanika dapat diterapkan tidak hanya pada saat evaluasi di akhir fase rehabilitasi saja namun juga dapat diterapkan pada saat fase latihan, baik latihan selama fase rehabilitasi maupun latihan pasca rehabilitasi untuk pencegahan cedera kembali (*re-injury preventive*).
2. Analisis biomekanika dapat diterapkan untuk mengamati, menganalisis bahkan mengevaluasi efektivitas gerak pasien pasca cedera *ACL* selama latihan berlangsung untuk mendapatkan *improvement performance* yang lebih optimal sehingga lebih menguntungkan bagi pasien pasca cedera *ACL* yang ditangani secara konservatif maupun operatif.