

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Osteoarthritis merupakan penyakit degeneratif kronis yang mempengaruhi kartilago artikularis dari sendi sinovial, yang merubah stuktur dan lebih jelas pada margin sendi (Kisner *et al*, 2007). Osteoarthritis merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh faktor degeneratif yang paling sering dijumpai pada penyakit *musculoskeletal* dan *osteoarthritis* merupakan penyebab terbanyak ketergerak dan fungsi, lokasi yang sering terkena adalah sendi lutut (Susilawati I, 2015)

Faktor resiko utama pada osteoarthritis adalah umur. Proses penuaan berkontribusi pada patogenesis osteoarthritis yang berpengaruh pada struktur dan sifat material dari matriks kartilago ekstraseluler dimana komponen utama dari matriks kartilago ekstraselular dari tipe II kolagen dan *proteoglycan*, mengalami perubahan struktural selama proses penuaan. Proses ini menunjukkan peningkatan *cross linking* kolagen dan berkontribusi besar meningkatkan kekakuan kartilago dan merubah sifat biomekanik sendi (Goldring *et al*, 2006).

Osteoarthritis lutut dicirikan oleh perubahan struktural sendi, penyempitan celah sendi dan pembentukan osteofit. Penyempitan celah sendi, pembentukan osteofit dan *laxity* dapat dihipotesiskan saling berhubungan. *Laxity* pada lutut didefinisikan sebagai perpindahan atau rotasi dari tibia terhadap femur pada arah varus-valgus. Kehilangan kartilago artikularis dapat mengurangi jarak

antara permukaan sendi tibiofemoral, dan menurunnya kemampuan kontrol kapsul dan ligamen. Perubahan-perubahan dari stuktur sendi akibat osteoarthritis lutut akan mengarah pada abnormal postur dan *malalignment* sendi yang akan meningkatkan gaya tekan sisi medial atau lateral sendi (Esch *et al*, 2007). Pada kelainan bentuk varus menyebabkan pembebanan berlebihan pada sisi medial lutut dan kelainan bentuk valgus menyebabkan pembebanan berlebihan pada sisi lateral lutut (Bashaw *et al*, 2004).

Penyakit arthritis biasanya menyebabkan masalah mobilitas sendi, performa otot, keseimbangan dan keterbatasan fungsi. Gangguan dari performa otot dapat diidentifikasi terjadi ketidakseimbangan mekanik dari fleksibilitas dan kekuatan pada otot-otot pendukung. Hal ini sangat penting karena dukungan dari otot yang lemah dapat menyebabkan sendi lebih mudah terjadi trauma, sebaliknya dukungan otot yang kuat dapat menjaga kinetik normal sendi khususnya pada sendi yang mengalami arthritis. Gangguan keseimbangan dapat timbul akibat penurunan input sensoris dari mekanoreseptor sendi dan *muscle spindle*, khususnya pada sendi penumpu berat tubuh. Kelemahan secara progresif pada otot menjadi salah satu efek dari inaktivitas atau inhibisi dari sekelompok saraf. Kelemahan otot ini akan mengarah pada disfungsi sendi (Kisner *et al*, 2007).

Selama berjalan normal terdapat sedikit gerak varus-valgus dari lutut. Gerakan varus-valgus yang besar dari lutut menyebabkan kesulitan dalam aktifitas gerak dan dapat mengurangi kemampuan fungsional. Hal ini dapat diasumsikan gerakan varus-valgus yang kecil adalah hasil dari efisiensi

penggunaan kekuatan otot selama berjalan, dan gerak varus-valgus yang besar merupakan ketidakefisienan kekuatan otot berdasarkan hubungannya antara kemampuan fungsional dan kekuatan otot pada pasien osteoartritis lutut (Esch *et al*, 2007).

Menurut Knoop *et al* (2012) berdasarkan penelitiannya terhadap hubungan antara kekuatan otot dan ketidakstabilan sendi dengan kelompok penelitian membandingkan antara orang dengan gangguan akurasi proprioseptif atau dengan varus-valgus *laxity* yang tinggi, penurunan kekuatan otot mengakibatkan kemunduran yang besar dalam keterbatasan aktivitas dibandingkan dengan orang yang memiliki akurasi proprioseptif yang memadai atau dengan sedikit *laxity*. Berdasarkan penelitian Esch *et al* (2007) pada pasien osteoartritis lutut menunjukkan bahwa orang dengan gangguan akurasi proprioseptif atau *laxity* yang tinggi, kekuatan otot memiliki peran yang lebih besar jika dihubungkan terhadap keterbatasan aktivitas dibandingkan orang dengan akurasi proprioseptif yang memadai atau sedikit *laxity*. Esch *et al* (2007) berpendapat bahwa otot yang kuat disekitar lutut dapat mengkompensasi terhadap gangguan akurasi proprioseptif atau *laxity* yang tinggi guna mempertahankan stabilitas lutut dan meminimalkan keterbatasan aktifitas (Knoop *et al*, 2012).

Knoop *et al* (2012) berhipotesis bahwa program latihan mengkonsistensikan latihan neuromuskular akan bermanfaat dalam meningkatkan stabilitas lutut. Pada kondisi ketidakstabilan lutut terdapat kehilangan dukungan postur ketika menumpu berat badan yang dialami sekitar

60-80% pasien dengan osteoarthritis lutut. Ketidakstabilan lutut memiliki banyak faktor seperti gangguan biomekanik diantaranya kelemahan otot, gangguan akurasi proprioseptif, dan *laxity* yang tinggi yang sering ditemukan pada pasien dengan osteoarthritis lutut.

Osteoarthritis lutut merupakan kasus yang umum ditemukan dan ditangani oleh fisioterapi. Fisioterapi sendiri adalah suatu bentuk pelayanan kesehatan yang ditunjukkan kepada individu atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang daur kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutis dan mekanis), pelatihan fungsi dan komunikasi (PERMENKES No. 80, 2013).

Prinsip pengelolaan pada osteoarthritis adalah pada nyeri, kekakuan sendi, penurunan performa otot dan penurunan kapasitas aerobik yang mempengaruhi kualitas hidup dan meningkatkan resiko kecacatan pada penderita osteoarthritis. Fisioterapi memiliki peranan terhadap pengurangan nyeri, peningkatan gerak dan fungsi dari lutut. Salah satu intervensi fisioterapi yang dapat diberikan pada osteoarthritis lutut adalah terapi latihan, yang menjadi komponen penting dari pengelolaan konservatif non-pharmakologis dari osteoarthritis dan dianjurkan berdasarkan petunjuk klinis untuk semua pasien, terlepas dari keparahan penyakit, umur, keparahan nyeri atau keterbatasan (Bennel *et al*, 2013).

Terapi latihan adalah sebuah perencanaan dan sistematis terhadap performa dari gerakan tubuh, postur dan aktivitas fisik yang bertujuan

mempersiapkan pasien dengan maksud (1) memperbaiki atau mencegah dari kerusakan, (2) meningkatkan, mengembalikan atau memperbesar fungsi fisik, (3) mencegah atau mengurangi faktor resiko yang berhubungan dengan kesehatan, (4) mengoptimalkan seluruh status kesehatan, kebugaran, atau kesejahteraan (Kisner, 2007).

Beragam jenis dan bentuk latihan yang dapat diberikan kepada pasien dengan kondisi osteoarthritis lutut, namun penulis secara khusus akan membahas dan meneliti lebih dalam terhadap terapi latihan yang dikategorikan ke dalam jenis *resistance exercise* yaitu latihan *open kinetic chain* dan *closed kinetic chain*. *Resistance exercise* merupakan beragam bentuk dari latihan aktif yang di dalamnya termasuk kontraksi otot secara dinamis atau statis yang mendapat tahanan oleh pembebanan dari luar yang dapat diberikan secara manual atau mekanik (Kisner *et al*, 2007). Terdapat beberapa hal penting yang berpengaruh dari sebuah *resistance exercise* seperti *alignment* tubuh, pengaruh gravitasi, intensitas, tingkat membebanan, kecepatan, frekuensi dan bentuk dari latihan seperti tipe kontraksi otot, posisi tubuh, jenis tahanan, bentuk gerakan latihan dan lainnya.

Hal yang menarik bagi penulis dari skripsi ini adalah bagaimana posisi dari latihan menjadi suatu alternatif bentuk latihan yaitu latihan *non-weight bearing* dan *weight bearing* terhadap efektifitas suatu program latihan untuk meningkatkan kemampuan berjalan pada pasien osteoarthritis lutut. Konsep ini diperkenalkan tahun 1950 dan 1960 oleh Steindler dan Brunnstrom untuk menggambarkan bagaimana segmen-segmen atau struktur dan gerakan dari

tubuh yang dihubungkan dan bagaimana perubahan perekrutan otot selama bergerak dengan tipe yang berbeda dan bagaimana respon tubuh untuk kondisi pemuatan beban yang berbeda di lingkungan. Steindler dan Brunnstrom menunjukkan bahwa aksi dari sebuah otot berubah ketika bagian distal bebas bergerak dibandingkan dengan ketika bagian distal diam (Kisner *et al*, 2007).

Latihan *open kinetic chain* melibatkan gerakan dari bagian distal bebas bergerak, tanpa menyebabkan gerakan simultan dari sendi yang berdekatan. Latihan *open kinetic chain* juga secara khas dilakukan dalam posisi *non-weight bearing*. Latihan *closed kinetic chain* melibatkan gerakan dari pergerakan tubuh diatas bagian distal yang didiamkan pada permukaan tumpuan. Latihan *closed kinetic chain* umumnya dilakukan dalam posisi *weight bearing* dan dimana pergerakan satu sendi menyebabkan gerakan simultan ke distal dan proksimal sendi. Latihan *open kinetic chain* dapat mengidentifikasi penurunan kekuatan dan meningkatkan performa otot dari sebuah otot atau grup otot lebih efisien dari pada latihan *closed kinetic chain* dan memiliki tingkatan lebih tinggi terhadap kontrol gerakan sebuah sendi (Kisner *et al*, 2007).

Latihan *closed kinetic chain* adalah gerakan dimana bagian distal didiamkan, ketika telapak kaki kontak pada tanah atau peralatan latihan. Dengan bagian distal yang diam, gerakan dari satu sendi mana saja dalam *kinetic chain* membutuhkan gerakan simultan dari sendi lain. Pada anggota gerak bawah, latihan *closed kinetic chain* bersifat lebih fungsional sebagai penunpu berat badan. Latihan *closed kinetic chain* menghasilkan *co-contraction* dari otot agonis dan antagonis, yang membantu mengurangi gaya

geser seiring penambahan gaya kompresi pada sendi dan meningkatkan stabilitas sendi (Kwon *et al*, 2013).

Stabilitas sendi juga bergantung pada beberapa faktor neuromuskular, diantaranya kekuatan dan koordinasi dari otot-otot sendi yang berhubungan beserta kemampuan untuk merasakan posisi dan gerakan dari anggota tubuh, yang disebut proprioseptif. Otot quadrisep dan hamstring dianggap menjadi prinsip stabilisasi dari sendi lutut dengan menyerap daya tekan dan memodifikasi pembebanan sendi lutut (Knoop *et al*, 2012). Proprioseptif disadari sebagai mekanoreseptor yang terdapat pada otot dan ligamen yang dasarnya untuk menentukan bentuk gerak otot. Proprioseptif berkurang karena faktor usia, dan lebih jauh berkurang pada pasien dengan osteoarthritis (Hochberg *et al*, 2011).

Pemanfaatan latihan *open kinetic chain* dan *closed kinetic chain* terhadap penerapannya pada osteoarthritis lutut bisa berbeda bila dilihat dari sisi biomekanik, posisi titik pusat gravitasi, bidang tumpu dan bagaimana aktivasi kerja otot secara individu atau banyak otot yang dipengaruhi posisi anggota tubuh atau sendi dalam mempengaruhi posisi garis sendi, kontrol gerak, stabilisasi sendi saat bergerak dinamis atau statis, dan juga efeknya terhadap propeoseptif, kinestesia dan mekanoreseptor sendi sebagai target terapi latihan dalam meningkatkan kemampuan berjalan pasien dengan osteoarthritis lutut.

Sebagai contoh, ketika melakukan latihan *open kinetic chain* ekstensi quadrisep posisi duduk maka kerja otot yang lebih besar adalah otot rectus femoris, sedangkan pada latihan *closed kinetic chain* seperti *squat* maka kerja

otot vastus medialis dan vastus lateralis lebih besar (Kisner *et al*, 2007). Kerja dari vastus medialis dan vastus lateralis ini juga mempengaruhi pergerakan dan *alignment* patela yang berdampak besar pada biomekanik sendi lutut terhadap perpindahan yang optimal pada sendi patelofemoral dengan menjaga gerak patela menjadi lebih ke sentral (Stansdotter *et al*, 2003).

B. Identifikasi Masalah

Pada kondisi osteoarthritis terdapat nyeri, kekakuan pembengkakan, ketidakstabilan sendi, kelemahan otot, dan semua gangguan mengarah pada keterbatasan fungsi fisik dan menurunnya kualitas hidup. Penderita osteoarthritis lutut biasanya memiliki kesulitan pada aktivitas sehari-hari seperti berjalan, naik-turun tangga, dan kegiatan umum seperti membersihkan rumah (Bennell, 2010).

Gangguan mobilitas dan berjalan adalah hal umum yang sangat banyak dikeluhkan. Aktivitas berjalan dapat dipengaruhi oleh kondisi muskuloskeletal yang memiliki kontribusi besar dan dapat dihubungkan dengan *alignment* postur, fleksibilitas muskuloskeletal seperti lingkup gerak sendi, integritas sendi, performa otot (kekuatan, power, and daya tahan), dan sensasi (sentuhan, tekanan, proprioseptif dan kinestesia).

Penelitian dalam skripsi ini akan mengambil sampel pasien dengan osteoarthritis lutut berdasarkan ciri-ciri yang umumnya mengalami gangguan aktivitas berjalan, *morning stiffness* kurang dari 30 menit dan memiliki riwayat nyeri gerak di lutut baik unilateral atau bilateral dengan rata-rata berusia lanjut diatas 50-72 tahun, osteoarthritis lutut grade I dan II berdasarkan *Kellgren and*

Lawrence scale dan memiliki indeks massa tubuh dibawah 24-30 kg/m² untuk mengoptimalkan hasil akhir dari kedua intervensi yang diteliti dikarenakan pada latihan *closed kinetic chain* cenderung akan menambah kompresi pada sendi.

Program pada latihan *open kinetic chain* yang akan diberikan yaitu (1) latihan fleksi-ekstensi lutut dengan kursi latihan beban, (2) dan latihan abduksi dan adduksi hip posisi baring menyamping dengan *ankle weight* dan posisi lutut semifleksi sekitar 30⁰. Masing-masing gerakan dilakukan 10 repetisi dalam 3 set latihan. Progresifitas latihan dengan menambahkan beban *ankle weight* 1,25 kg pada minggu kedua dan 2,5 kg pada minggu ketiga. Ketika melakukan latihan pada kondisi deformitas lutut varus, akan diberikan *resistance band loop* dan untuk kondisi deformitas valgus akan diberikan *medicine ball* pada lutut.

Program pada latihan *closed kinetic chain* yang diberikan adalah pasien melakukan tiga jenis latihan yaitu (1) *Wall slide* yang dilakukan dengan tahanan 6 detik ketika turun dengan lutut tidak boleh melewati ujung jari kaki, dilakukan sebanyak 8 repetisi dalam 3 set latihan dimulai dari derajat fleksi lutut sesuai toleransi pasien terhadap timbulnya nyeri atau dimulai dari 30⁰ fleksi pada minggu pertama dan secara progresif maksimal hingga 45⁰, (2) *Squat* dengan lutut tidak boleh melewati ujung jari kaki, dilakukan sebanyak 8 repetisi dalam 3 set latihan dimulai dengan batasan derajat sesuai toleransi pasien terhadap timbulnya nyeri atau dimulai dari derajat fleksi lutut 30⁰ pada minggu pertama dan secara progresif maksimal hingga 45⁰ jika dapat ditoleransi pasien dan (3) Latihan *step-up and step-down* dengan pijakan

setinggi 5 cm. Pasien melakukan 1 set latihan dengan kedua kaki secara bergantian hingga terhitung pasien sudah naik-turun sebanyak 8 repetisi dimana 1 repetisi dilakukan dengan prosedur jika naik dengan kaki kanan, maka turun dengan kaki kanan dan diteruskan dengan naik kaki kiri.

Pasien dengan deformitas varus lutut akan diberikan *resistance band loop* dan ganjalan sol lateral untuk mengurangi penekanan berlebihan pada sisi medial lutut, dan pasien dengan deformitas valgus lutut akan diberikan *medicine ball* diantara kedua lutut dan ganjalan sol medial untuk mengurangi penekanan berlebihan pada sisi lateral lutut. Ganjalan sol yang digunakan dengan sudut kemiringan 5° berdasarkan penelitian Kerrigan dari penggunaannya pada pasien yang memiliki torsi varus dan osteoarthritis medial lutut secara signifikan mengurangi torsi varus lutut selama ambulasi sebesar 6% dan penerapannya pasien merasa lebih nyaman jika dibandingkan dengan penggunaan sol dengan kemiringan 10° (Bashaw *et al*, 2004).

Pengukuran yang digunakan dalam penelitian pada latihan *open kinetic chain* dan *closed kinetic chain* untuk meningkatkan kemampuan berjalan pasien osteoarthritis lutut akan menggunakan *timed up and go test* dimana pasien diminta untuk berjalan secepat yang dia mampu namun dengan langkah yang benar dan tetap aman diawali posisi duduk dikursi, berjalan sejauh 3 meter dan berjalan kembali ke kursi.

Pemberian program terapi latihan ini diharapkan dapat membantu meningkatkan kemampuan berjalan pasien osteoarthritis lutut berdasarkan pengaruhnya terhadap kekuatan otot, aktifasi kerja otot dan kerjasama otot

agonis-antagonis terhadap perbaikan *alignment* postur dan kestabilan sendi lutut pada aktivitas berjalan.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah, maka penulis menentukan masalah yang akan diteliti dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah latihan *open kinetic chain* dapat meningkatkan kemampuan berjalan pasien dengan osteoarthritis lutut?
2. Apakah latihan *closed kinetic chain* dapat meningkatkan kemampuan berjalan pasien dengan osteoarthritis lutut?
3. Apakah latihan *closed kinetic chain* lebih baik daripada latihan *open kinetic chain* dalam meningkatkan kemampuan berjalan pasien osteoarthritis lutut usia lanjut?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah latihan *closed kinetic chain* lebih baik daripada latihan *open kinetic chain* dalam meningkatkan kemampuan berjalan pasien osteoarthritis lutut usia lanjut.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui latihan *open kinetic chain* dalam meningkatkan kemampuan berjalan pasien osteoarthritis lutut usia lanjut.
- b. Untuk mengetahui latihan *closed kinetic chain* dalam meningkatkan kemampuan berjalan pasien osteoarthritis lutut usia lanjut.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi penulis

Mengetahui bagaimana suatu bentuk latihan yang diterapkan pada pasien osteoarthritis lutut akan memiliki perbedaan tergantung pada tujuan dari latihan dan berdasarkan aspek biomekanik ekstremitas bawah khususnya sendi lutut pada penerapannya terhadap efektifitas latihan.

2. Manfaat bagi institusi pendidikan

Dapat menambah dan mengembangkan pendalaman ilmu pengetahuan pada penerapan teori pembelajaran dan dapat menjadi acuan atau referensi pada penelitian selanjutnya.