

BUKU AJAR

PANDUAN TERAPI LATIHAN

OSTEOARTHRITIS LUTUT
DISERTAI DIABETES MELITUS TIPE 2

DISUSUN OLEH : KEN SIWI



BUKU AJAR
PANDUAN TERAPI LATIHAN
OSTHEOARTHRITIS LUTUT DISERTAI
DIABETES MELITUS TIPE 2

Penulis:

Ken Siwi

Editor :

Ken Siwi



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb

Puji syukur alhamdulillah kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNYA sehingga buku ajar ini dapat ditulis. Buku ajar ini ditulis sebagai bentuk integrasi penelitian dan pengabdian masyarakat dengan topik panduan terapi latihan pada osteoarthritis lutut disertai diabetes mellitus. Ada banyak konsep latihan pada osteoarthritis lutut, namun pada buku ini hanya akan dibahas terapi latihan yang mudah dan dapat dijadikan panduan latihan secara mandiri. Pada buku ini juga diuraikan korelasi diabetes mellitus tipe 2 dengan terjadinya osteoarthritis lutut. Buku ini dapat digunakan dalam pembelajaran fisioterapi musculoskeletal untuk mahasiswa. Penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, oleh karena itu mohon masukan dan saran demi perbaikan buku ini kedepannya. Semoga bermanfaat untuk mahasiswa dan semua yang membaca.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Surabaya, Agustus 2022

Ken Siwi, S.Ftr.,M.Biomed

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
PENDAHULUAN TERAPI LATIHAN OSTEOARTHRITIS LUTUT DISERTAI DIABETES MELLITUS	1
DIABETES MELLITUS TIPE 2	2
OSTEOARTHRITIS.....	4
Epidemiologi.....	4
1. Klasifikasi Osteoarthritis.....	5
2. Patofisiologi Osteoarthritis	8
3. Tanda dan Gejala.....	9
4. Anatomi dan Biomekanik.....	10
5. Pemeriksaan Spesifik.....	16
KORELASI OSTEOARTHRITIS	18
DAN DIABETES MELLITUS TIPE 2	18
MANAJEMEN FISIOTERAPI PADA OSTEOARTHRITIS.....	22
DISERTAI DIABETES MELLITUS TIPE 2	22
PANDUAN LATIHAN	25
UNTUK OSTEOARTHRITIS LUTUT	25
1. Hamstring Stretch.....	25
2. Calf Stretch	26
3. Straight Leg Raise.....	26
5. Seated Hip March	28
6. Pillow Squeeze	29
7. Heel Raise.....	30
8. Side Leg Raise.....	30
9. Sit to Stand	31
10. One Leg Balance.....	32
11. Step Ups	33
12. Walking.....	34

13. Low-impact Activities	35
LAPORAN STATUS KLINIS	37
DAFTAR PUSTAKA	54

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) dan osteoarthritis (OA) secara umum merupakan penyakit yang dapat diprediksi dan prevalensinya akan meningkat. OA dan DMT2 sering muncul bersamaan secara tidak sengaja karena prevalensinya yang tinggi dan risiko yang sama (Veronese et al. 2019). DMT2 dan OA keduanya berhubungan dengan usia pasien, inflamasi ringan, dan obesitas serta mengakibatkan gangguan metabolisme seluler; gangguan ini mungkin memiliki mekanisme patofisiologi yang sama (Khor et al. 2020). Komplikasi dan penyakit penyerta terkait diabetes tidak hanya mahal untuk diobati tetapi juga berdampak negatif pada kualitas hidup penderitanya (Rehling et al. 2019).

Berbagai masalah nyeri muskuloskeletal, keterbatasan mobilitas, kekakuan sendi, beban sendi, kelemahan otot, dan penurunan kemampuan fungsional timbul sebagai dampak dari Osteoarthritis (Piva et al. 2015). Fisioterapis harus mempertimbangkan kesesuaian dosis aktivitas fisik pada pasien OA dan DMT2 (Kaur, Jambheshwar, dan Singh 2015).

Buku ini membahas tentang hubungan antara DMT2 dengan OA dan adanya peran DMT2 dalam patofisiologi OA. Masalah apa yang disebabkan oleh osteoarthritis yang disertai dengan DMT2? dan aktivitas fisik apa yang dapat diberikan oleh fisioterapi untuk kondisi tersebut.

2 | DIABETES MELLITUS TIPE 2

Diabetes melitus (DM) merupakan masalah kesehatan masyarakat yang mengancam kesehatan dan kualitas hidup masyarakat secara global. Diperkirakan 422 juta orang dewasa hidup dengan diabetes pada tahun 2014 (Diabetes, 2013) . Di Indonesia, diabetes menduduki peringkat kedua penyebab kematian dengan proporsi kematian 6% dari total penduduk dan Indonesia memasuki T2DM. epidemi (Data, 2015). Diperkirakan jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia akan meningkat dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030 (Asosiasi, 2019).

Diabetes adalah sekelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Association, 2019) . Hiperglikemia kronis pada diabetes memiliki keterkaitan dengan lamanya kerusakan, disfungsi, dan kegagalan berbagai organ terutama mata, ginjal, saraf, tulang, otot, jantung, dan pembuluh darah (Diabetes, 2013) . DMT2 tidak dapat dianggap hanya sebagai penyakit disregulasi glukosa, melainkan suatu peradangan kronis yang mempengaruhi hampir setiap proses biologis, termasuk metabolisme protein yang berhubungan dengan gangguan metabolisme protein tulang dan otot. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan massa otot dan beberapa kasus mempengaruhi aktivitas kehidupan sehari-hari dan menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas hidup (Workenah & Bajaj, 2013).

Kualitas hidup yang buruk pada pasien DM sering dikaitkan dengan keluhan nyeri dan berbagai gangguan muskuloskeletal (Eymard, et al. 2015). Disimpulkan bahwa DM

menjadi faktor risiko independen untuk perkembangan OA lutut. DM2 berpengaruh terhadap patogen pada OA melalui 2 jalur, yaitu: 1) Hiperglikemia kronis, yang menginduksi stres oksidatif, kelebihan produksi sitokin proinflamasi dan AGEs; dan 2) resistensi insulin, yang dapat berperan lokal tetapi juga melalui keadaan inflamasi sistemik tingkat rendah (Louati et al. 2015) . Leptin, adipokin utama yang disekresikan oleh jaringan adiposa, mampu mendorong apoptosis kondrosit dan juga meningkatkan sitokin dan rematik Arthritis MMP produksi oleh kondrosit. Resistensi insulin dan obesitas juga terkait dengan peningkatan asam lemak bebas (FFA), yang dapat memodulasi perkembangan OA (Abramoff dan Caldera 2020).

3 | OSTEOARTHRITIS

Epidemiologi

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit endemik di seluruh dunia. Insiden OA adalah 10-15% dari populasi umum di seluruh dunia. Diperkirakan 30,8 juta orang dewasa di Amerika Serikat dan 300 juta orang di seluruh dunia hidup dengan OA (Abramoff dan Kaldera 2020). Osteoarthritis merupakan penyakit radang sendi yang paling banyak menyebabkan kecacatan pada lansia. Riskesdas tahun 2013 menunjukkan hasil wawancara penduduk pada usia 15 tahun rerata prevalensi penyakit sendi/reumatik sebesar 24,7% (Data, 2015). Provinsi Nusa Tenggara (NTT) merupakan provinsi dengan prevalensi OA tertinggi sekitar 33,1%, dan terendah adalah Riau yaitu sekitar 9%. Prevalensi di Jawa Timur sekitar 27%.6 (Puspasari dan Hidayati 2020).

Osteoarthritis (OA) merupakan salah satu penyebab utama kecacatan meningkat secara global, terutama didorong oleh bertambahnya usia dan obesitas. OA sering dianggap sebagai kondisi di mana "terkikis" terjadi (Lekkala et al. 2019). Overload kronis dan distraksi biomekanik sendi menyebabkan kerusakan sendi Meskipun proses inflamasi juga berperan dalam patogenesis OA. Beberapa faktor yang mempengaruhi risiko terjadinya OA antara lain: seperti trauma, obesitas, sindrom metabolik, atau penyakit yang menyebabkan kerentanan tulang rusak (Abramoff dan Caldera 2020).

OA merupakan gangguan heterogen yang mengenai sendi tangan, pinggul, dan lutut. Selain berbagai lokalisasi, berbagai fenotipe OA telah diusulkan yang meliputi usia terkait, sindrom metabolik terkait (berhubungan dekat dengan perut adipositas),

genetik terkait, dan OA pasca trauma. (Lekkala dkk. 2019). Pada sindrom metabolik yang terkena dampak OA, mekanik dari berat badan/obesitas pada persendian dapat dengan mudah memperbesar risiko OA pada ekstremitas bawah (Brognara et al. 2021). Komponen lain dari sindrom metabolik termasuk disglukemia (yang dapat dianggap setara dengan keadaan pradiabetes), diabetes mellitus, tekanan darah, hiperglikemia, dan dislipidemia aterogenik dapat bersama-sama atau secara independen berpartisipasi dalam patofisiologi OA (Veronese et al. 2019).

1. Klasifikasi Osteoarthritis

a. Berdasarkan Etiologi

OA berdasarkan etiologinya dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu OA primer dan OA sekunder. Osteoarthritis primer disebut juga sebagai OA idiopatik dimana penyebabnya tidak diketahui tetapi OA primer ini sering dihubungkan dengan proses penuaan dan degenerasi. OA sekunder disebabkan karena adanya suatu penyakit ataupun kondisi tertentu, seperti trauma, kelainan konginetal dan pertumbuhan, kelainan tulang dan sendi, dan sebagainya (Yanuari, 2014)

i. OA Primer

Pada lansia, volume air di kartilago menjadi meningkat tetapi susunan protein menjadi degenerasi, sehingga kartilago mengalami pengelupasan. Pada usia lanjut, terdapat kehilangan total pada bantalan kartilago. Penggunaan yang berulang-ulang dari sendi yang diggunakan bertahun-tahun dapat menyebabkan bantalan tulang iritasi dan meradang, sehingga menyebabkan nyeri dan pembengkakan sendi. Akibat kehilangan bantalan kartilago dapat

menyebabkan gesekan pada tulang, menyebabkan nyeri dan keterbatasan mobilisasi sendi. Inflamasi pada kartilago dapat menyebabkan munculnya pertumbuhan tulang baru disekitar sendi (Yuningsih, 2012)

ii. OA Sekunder

Osteoarthritis sekunder merupakan OA yang terdapat kelainan endokrin, inflamasi, metabolik, pertumbuhan dan imobilisasi yang lama (Pratiwi, 2015). OA sekunder memiliki faktor risiko seperti obesitas, operasi struktur sendi yang berulang kali, dan sebagainya.

b. Berdasarkan Letaknya

OA dapat menyerang sendi manapun akan tetapi OA lebih sering menyerang pada sendi tangan, lutut, panggul dan vertebra. Sendi lutut merupakan sendi yang paling sering terjadi OA dikarenakan lutut adalah salahsatu sendi yang berperan sebagai penopang tubuh dimana jika terjadi pembebanan yang berlebihan lutut akan terjadi kompensasi yang lebih berat sehingga kartilago pada lutut mengalami pergesakan dan semakin menipis yang dapat mengakibatkan terjadinya OA. Gejala dari OA pada lutut ini adalah kekakuan sendi, bengkak dan nyeri yang dapat menyebabkan kesulitan berjalan dan melakukan aktifitas lain. OA pada lutut dapat menyebabkan disabilitas.

c. Berdasarkan Derajat Keparahan

Kellgren and Lawrence Radiographic Criteria for Assessment of OA*					
					
Radiographic grade	0	I	II	III	IV
Classification	Normal	Doubtful	Mild	Moderate	Severe
Description	No features of OA	Minute osteophyte; doubtful significance	Definite osteophyte; normal joint space	Moderate joint-space reduction	Joint space greatly reduced; subchondral sclerosis

*Radiography does not reliably correlate with symptoms.

Cooper C et al. In: Brandt KD, Doherty M, Lehmacher LS, eds. Osteoarthritis. Oxford, NY: Oxford University Press, 1998:237-249.

Kriteria Derajat *Osteoarthritis* (Lawrence, 2008)

Kellgren-Laurence mengklasifikasikan tingkan keparahan OA berdasarkan gambaran radiologi yang didapat. Gambaran radiologi yang dinilai terdiri dari penyempitan *joint space*, ada atau tidaknya *osteophyte*, *subcondral sclerosis*, dan kista subkondral. Dari penilaian tersebut, mengklasifikasi tingkat keparahan OA dikelompokan menjadi 4 grade, yaitu:

- i. Grade 0 : normal
- ii. Grade 1 : sendi normal, terdapat sedikit osteofit
- iii. Grade 2 : Osteofit pada 2 tempat dengan sklorosis subkondal, celah sendi normal, terdapat kista subkondal
- iv. Grade 3 : osteofit moderat, terdapat deformitas pada garis tulang, terdapat penyempitan celah sendi
- v. Grade 4 : terdapat banyak *osteofit*, tidak ada celah sendi, terdapat kista *subkondal* dan *sclerosis*.

2. Patofisiologi Osteoarthritis

Pada sendi yang sehat gesekan pada lutut akan terlindungi oleh kartilago. Kartilago yang sehat akan licin dan akan menyerap nutrisi dan cairan seperti spons. Kartilago pada OA tidak mendapatkan nutrisi dan cairan terjadi pada OA. Semakin lama kartilago menjadi retak dan kering.

Kondrosit adalah sel yang tugasnya membentuk proteoglikan dan kolagen pada tulang rawan sendi. OA terjadi akibat kondrosit gagal mensintesis matriks yang berkualitas dan memelihara keseimbangan antara degradasi dan sintesis matriks ekstraseluler, termaksud produksi kolagen tipe I, III, VI, dan X yang berlebihan dan sintesis proteoglikan yang pendek. Hal tersebut menyebabkan terjadi perubahan pada diameter dan orientasi dari serat kolagen yang merubah biomekanik dari tulang rawan, sehingga tulang rawan sendi kehilangan sifat kompresibilitasnya (Mahrani, 2007).

Pada OA kronik, terjadi kontak antara tulang dengan tulang disebabkan oleh kartilago. Nyeri pada OA disebabkan oleh pengelembungan dari *capsul synovial*, pengelembungan kapsul *synovial* disebabkan oleh peningkatan cairan sendi, mikrofaktur, kerusakan ligamentum, *meniscus*. Terdapat gesekan antara tulang dengan sendi, dan terjadi pengikisan pada tulang rawan. Ruang sendi pada tulang rawan mengalami penyempitan, dan muncul tulang baru pada lapisan sendi (*osteofit*) (Haryoko dan Juliastuti, 2016). Osteoarthritis dibagi menjadi 3 fase:

- a. Fase 1: terjadinya penguraian proteolitik pada matriks kartilago. Metabolism kondrosit menjadi terpengaruh dan meningkat produksi enzim seperti metalloproteinases yang kemudian hancur dalam matriks kartilago. Kondrosit juga memproduksi penghambat protease yang

mempengaruhi proteolitik.kondisi ini memberikan manifestasi pada kartilago.

- b. Fase 2: pada fase ini terjadi fibrilasi dan erosi dari permukaan kartilago, disertai adanya pelepasan proteoglikan dan fragmen kolagen kedalam cairan synovia.
- c. Fase 3: Proses penguraian dari produk kartilago yang menginduksi respon inflamasi pada synovia. Kondisi ini memberikan manifestasi perubahan arsitektur sendi dan memberikan dampak terhadap pertumbuhan tulang akibat stabilisasi sendi.

3. Tanda dan Gejala

a. Nyeri Sendi

Gejala yang utama biasanya nyeri pada sendi, nyeri ini dirasakan karena adanya peradangan dan akibat mekanik. Gerakan pada aktifitas tertentu dapat menimbulkan nyeri, misalnya pada saat melakukan fleksi dan ekstensi maksimal, atau ketika sedang berjalan maupun naik dan turun tangga, rasa sakit yang muncul dapat menimbulkan instabilitas pada ligament (Ardhitha, 2009). Nyeri akan berkurang pada saat istirahat dan meningkat pada saat beraktifitas (Soeroso, 2006)

b. Kekakuan

Kaku sendi biasanya terjadi selama 15-30 menit dan timbul setelah beberapa saat istirahat, secara bertahap dalam dalam jangka waktu yang lama kaku sendi dapat bertambah parah hingga dapat terjadi keterbatasan gerak sendi.

c. Keterbatasan Gerak

Keterbatasan gerak sendi yang pada awalnya adalah gangguan

gerakfleksi, kemudian pada keadaan lanjut terjadi keterbatasan ekstensi. Bila dibiarkan lama keterbatasan ini dapat menyebabkan pengaruh pada pola jalan dan aktifitas sehari-hari, serta akhirnya dapat mengakibatkan disabilitas.

d. Krepitasi

Pada OA sering disertai rasa gemeretak pada pergerakan sendi. Krepitasi ini timbul akibat hilangnya rawan sendi dan permukaan sendi yang tidak rata lagi.

e. Pembengkakan Sendi

Pada OA yang sudah lanjut biasanya disertai dengan pembengkakan sendi yang terjadi karena adanya pengumpulan cairan dalam ruang sendi (Arditha, 2009)

f. Tanda-Tanda Peradangan

Sinovitis biasanya terlihat pada orang yang terkena OA. *Sinovitis* menyebabkan munculnya tanda peradangan pada sendi yang ditandai dengan adanya gangguan gerak, nyeri tekan, rasa hangan yang merata dan warna kemerahan. Tanda-tanda ini terjadi pada perkembangan penyakit yang lebih jauh.

4. Anatomi dan Biomekanik

a. Sendi Lutut

Persendian yang terletak pada bagian lutut termaksud dalam jenis sendi *synovial*, yaitu sendi yang pergerakannya leluasa akibat terdapat cairan *synovial* di dalamnya. Sendi lutut merupakan salah satu sendi yang paling penting pada tubuh manusia, sendi ini merupakan

dua bantal besar yang terletak diantara tulang kaki bagian bawah yang terdiri dari dua artikulasi atau sendi lainnya yaitu antara *femur* dan *tibia* kemudian antara *femur* dan *patella*.



Anatomi Lutut (Fadhail, 2017)

Sendi lutut merupakan salah satu sendi yang disusun oleh beberapa tulang, ligament, dan otot sehingga dapat membentuk kesatuan yang disebut *knee joint*. Anatomi *knee joint* terdiri dari:

1) Tulang Pembentuk Sendi Lutut

a) Tulang Femur

Tulang femur merupakan tulang pipa terpanjang dan terbesar pada tubuh, pada bagian *proximal* atau bagian paling atas terhubung dengan *acetabulum* membentuk kepala sendi (*caput femoris*) bagian ujung membentuk persendian lutut, terdapat dua tonjolan yang disebut

condylus lateral dan *condylus medial* dan diantara keduanya terdapat fosa *condylus* tempat berartikulasi tulang *patella* (Syaifudin, 2013).

b) Tulang Tibia

Tulang tibia adalah tulang pipa terbesar setelah tulang femur. Tulang ini akan membentuk sendi pada *proximal* dengan tulang femur dan pada *distal* terdapat penonjolan pada sisi *medial* yang disebut *osteum malleolus medial*.

c) Tulang Fibula

Merupakan tulang yang lebih kecil dan kedua tulang diatas, dimana tulang ini membentuk persendian dengan tulang *tibia* pada bagian *proximal*, dan terdapat tonjolan yang disebut *osteum malleolus lateral* atau mata kaki bagian luar.

d) Tulang *Patella*

Pada gerakan fleksi dan ekstensi *patella* akan bergerak pada tulang femur. Fungsi patella sebagai perekat otot-otot atau tendon sebagai pengungkit sendi lutut.

2) Ligament Pada Sendi

Ligament adalah pengikat antara tulang dengan tulang yang berfungsi sebagai stabilisasi pasif.

a) *Ligament Cruciatum*

Ligament ini berperan sebagai stabilisasi utama pada sendi lutut *ligament cruciatum* anterior membentang dari bagian anterior tibia melekat pada bagian *lateran condyles lateralis femur* yang berfungsi sebagai penahan gerak translasi osteo tibia terhadap tulang femur ke arah *anterior*.

b) *Ligament Collateral*

Ligament ini berfungsi sebagai penahan berat badan baik dari medial dan lateral. Arah *ligament collateral lateral* dan medial akan memberikan gaya bersilang sehingga memperkuat stabilitas sendi terutama pada posisi ekstensi. *Ligament collateral medial* terletak lebih posterior di permukaan medial sendi *tibiofemoral*, seluruh *ligament collateral medial* memegang pada gerakan full ROM ekstensi lutut. Ligament collateral lateral membentang dari permukaan luar condilus lateralis femoris ke arah caput fibula, dalam gerakan flexi lutut ligamen ini sisi lateral lutut.

c) *Ligamentum Popliteum Obliquum*

Merupakan ligamentum yang kuat, terletak pada bagian posterior dari sendi lutut, letaknya membentang secara *oblique* ke medial dan bawah. Sebagian dari *ligamentum* ini berjalan menurun pada dinding capsul dan fascia m. popliteus dan sebagian lagi membelok ke atas menutupi tendon m.semimembranosus

d) *Ligamentum Patella*

Melekat diatas pada tepi bawah patella dan pada bagian bawah melekat pada *tuberositas tibiae*. *Ligamentum patellae* ini sebenarnya merupakan lanjutan dari bagian pusat tendon bersama m. quadriceps femoris. Dipisahkan dari membran synovial sendi oleh bantalan lemak intra patella dan dipisahkan

dari tibia oleh sebuah bursa yang kecil. Bursa infra patellaris superficialis memisahkan *ligamentum* ini dari kulit.

e) *Ligamentum Transversum*

Terletak membentang paling depan dan menghubungkan dua insertio dari kedua meniscus lateral dan medial, terdiri dari jaringan *connective* (Putz dan Pabst, 2008).

3) Bursa

Bursa merupakan kantong yang berisikan cairan yang memudahkan terjadinya gesekan dan gerakan, ber dinding tipis dan dibatasi oleh membran *synovial*.

4) Kapsul Sendi

Lapisan luar pada kapsul sendi biasanya disebut sebagai lapisan fibrosa dari periosteum yang menutupi bagian tulang dan sebagian akan membentuk ligamentum, lapisan dalam kapsul sendi yang disebut juga sebagai *synovial membrane*, membrane ini menghasilkan cairan *synovial* yang terdiri dari serum darah dan cairan sekresi dari sel *synovial*.

5) *Meniscus*

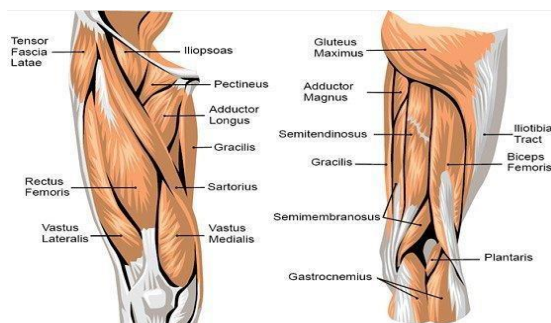
Meniscus berfungsi sebagai memperdalam *fascies articularis condyles tibialis* untuk menerima *cyndlus femoris* yang cekung.

6) Otot

Otot merupakan jaringan yang dapat digunakan untuk memindahkan bagian-bagian *skelet* sehingga terjadi suatu gerakan.

Otot yang terdapat di lutut merupakan dua grup besar otot yaitu grup

ekstensor dan grup fleksor. Otot *quadriceps* merupakan grup otot ekstensor utama yang berfungsi menjaga stabilitas, fungsi sendi lutut dan meneruskan beban yang melintas pada sendi lutut. Mekanisme otot *quadriceps* untuk menstabilkan *patella* pada semua sisi dan mengatur gerakan antara *patella* dan *femur*. Kerja otot *quadriceps* sangat dibutuhkan saat berjalan dikarenakan otot *quadriceps* memberi control *fleksi* lutut. Otot *hamstring* merupakan grup otot *flektor* yang berfungsi mengontrol ayunan kaki ke depan dan memberi *support* pada *posterior* sendi lutut ketika lutut *ekstensi*.



Otot-Otot Sendi Lutut (Lesson, 2018)

a. Biomeknik

a. Osteokinematika

Osteokinematika merupakan gerakan sendi yang dilihat berdasarkan pergerakan tulang dan merupakan gerakan fisiologis sendi. Lutut merupakan hinge joint dengan gerakan rotasi ayun dalam bidang sagital sehingga menghasilkan gerakan *fleksi* dan *ekstensi* dengan tahanan akhir *soft and fell* dan hiperekstensi dengan *hard and fell*. Lutut juga mempunyai gerakan rotasi spin pada saat lutut ditekuk dengan internal dan eksternal keduanya memiliki *elastic and fell*.

b. Arthrokinematika

Arthrokinematika merupakan gerakan yang terjadi pada permukaan sendi. Gerak arthrokinematika yang terjadi pada sendi lutut yaitu traksi dan kompresi dengan axis longitudinal arah kaudal kranial. Gerak translasi ke arah dorsal dan ke medial ini dapat terjadi ketika lutut sedang fleksi dan pada saat ekstensi gerak translasi lutut ke arah ventral dan ke lateral.

Terdapat pula gerak roll and slide pada saat gerak fleksi kondilus femur roll ke belakang dan slide ke depan. Sedangkan saat ekstensi kondilus femur roll ke depan dan slide ke belakang (Sugijanto, 2008).

5. Pemeriksaan Spesifik

Pemeriksaan Spesifik *Osteoarthritis Knee*

a. *Clarkes Sign Tes*

Posisikan pasien terlentang dengan lurus, lakukan penekanan pada dorsal ke tulang patella, minta pasien untuk melakukan kontraksi pada m. rectus femoris atau gerakan mengangkat patela ke atas.

Tujuannya untuk mengetahui adanya kelainan pada permukaan kartilago *patella femoral joint*.



Clarkes Sign Tes (Azizah, 2008)

b. *Fluctuation Test*

Posisi ibu jari dan jari telunjuk dari satu tangan diletakan disebelah kiridan disebelah kanan patella. Supra patellaris dikosongkan memakai tanganlainya, maka ibu jari dan jari telunjuk seolah-olah terdorong oleh perpindahan cairan itu. Positif bila terdapat cairan dan lutut yang melebihi normal (Azizah, 2008)



Flucuation Tes (Azizah, 2008)

b. Pemeriksaan Radiologi

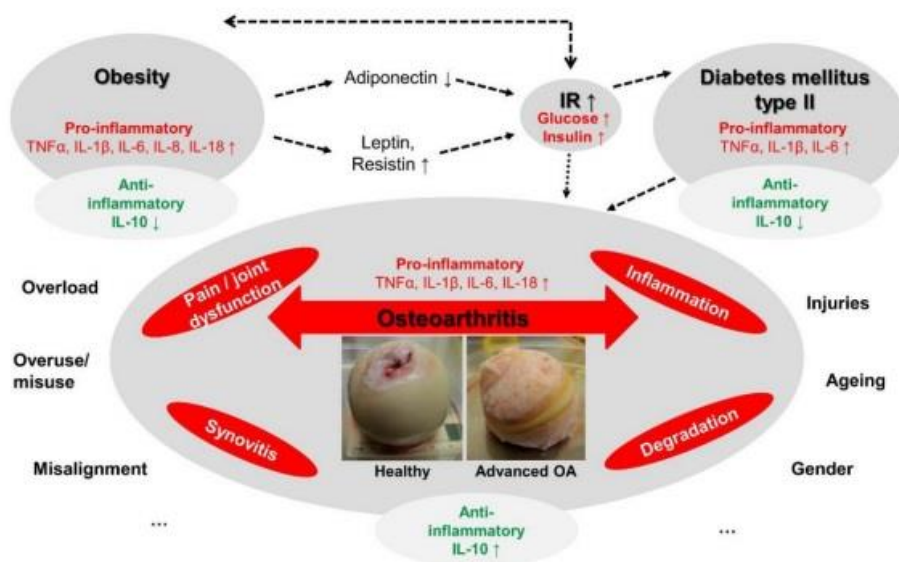
Secara radiologi terdapat penyempitan celah sendi, pembentukan osteofit, sklerosis subkondal dan pada keadaan berat akan tertampak kista subkondal.



Klasifikasi OA (Lawrance, 2008)

4 | KORELASI OSTEOARTHRITIS DAN DIABETES MELLITUS TIPE 2

Osteoarthritis (OA) merupakan gangguan sendi penyakit degeneratif yang paling umum di seluruh dunia. OA ditandai oleh patogenesis multifaktorial, di mana usia, cedera sendi sebelumnya, riwayat status genetik keluarga yang sesuai, obesitas, serta sindrom metabolik dianggap sebagai faktor risiko utama (Veronese et al. 2019). Degenerasi progresif kartilago artikular pada OA berujung pada rusaknya struktur sendi dan penyempitan ruang sendi yang akhirnya menyebabkan nyeri dan keterbatasan mobilitas (Lekkala et al. 2019). Perubahan struktural sendi pada OA patologis, perubahan seluler dan struktural tulang, sinovitis, perubahan komposisi cairan sinovial, degenerasi ligamen pada lutut dan meniskus (Piva et al. 2015).



Skema hubungan diduga antara osteoarthritis, obesitas, dan diabetes mellitus tipe 2.

IL: interleukin, IR: resistensi insulin, TNFα: tumor necrosis factor-alpha. : berkurang,

: bertambah. Hijau: anti-inflamasi, merah: pro-inflamasi. Panah putus-putus: induksi oleh . . . : harus menunjukkan bahwa ada beberapa faktor predisposisi lain yang berkontribusi terhadap patogenesis OA (Silawal et al. 2019).

Insiden destruktif mempengaruhi sendi jaringan terutama dimediasi oleh sitokin pro-inflamasi tumor necrosis factor (TNF) α , interleukin (IL)-1 β , dan mungkin IL-18 mendorong sintesis matriks spesifik ekstraseluler tulang rawan (ECM) dan menyebabkan degradasi (Rehling et al. 2019). Terdapat konsentrasi serum fisiologis IL-10 pada pasien OA. Peningkatan IL-10 memiliki keterkaitan sehubungan dengan penemuan TNF α dan IL-6 yang telah dilaporkan pada pasien OA, dan yang mempertimbangkan reaksi kompensasi tubuh untuk mengurangi peningkatan peradangan. Ada tingkat ekspresi IL-10 yang rendah tetapi tingkat tinggi sitokin IL-6 proinflamasi telah dikaitkan dengan risiko tinggi terjadinya OA lumbar pada wanita pascamenopause . (Silawal et al. 2019). IL-10 memberikan efek penghambatan ekspresi IL-1 β dan TNF α , pada sintesis matriks metaloproteinase (MMPs), dan pada sekresi prostaglandin E2 (PGE2) yang memulai perlindungan tulang artikular yang rentan dari proses degeneratif. Hal ini menstabilkan fenotipe spesifik kondrosit dan melindunginya dari proses sel mati dan degradasi ECM sebagai respons terhadap cedera mekanis (Piva et al. 2015). Namun, sedikit informasi tentang peran IL-10 dan mekanisme kerjanya untuk tulang rawan pada pasien OA tanpa penyakit lain serta pada pasien OA dengan diabetes mellitus (Piva et al. 2015).

Pelepasan sitokin anti inflamasi dan adanya salah satu regulasi yang terganggu misalnya IL-10 juga ditemukan pada obesitas epidemik di seluruh dunia sebagai faktor risiko utama yang mengembangkan terjadinya OA (Silawal et al. 2019). Lama mengamati bahwa pasien obesitas hampir tujuh kali lebih mungkin untuk memiliki OA

sendi lutut dibandingkan seseorang dengan berat badan normal. Hubungan langsung antara obesitas dan OA ini diketahui tidak hanya sebagai akibat dari beban konstan pada sendi di pinggul dan lutut tetapi terutama karena proses inflamasi sistemik dan berkepanjangan di banyak organ, salah satunya adalah sistem muskuloskeletal (Cheng et al. 2022). Aktivasi abnormal jalur pro-inflamasi di jaringan adiposa putih pada subjek obesitas berkontribusi pada sintesis sitokin pro-inflamasi, seperti TNF α , IL-1, IL-6, IL-8, dan IL-18 yang memicu peradangan sinovial dan pelepasan. enzim yang memicu proses degradasi tulang rawan. Diasumsikan bahwa TNF α dan IL-6 memiliki keterkaitan dengan resistensi insulin, terutama IL-6 yang dianggap sebagai penanda sindrom metabolik. Ketidakseimbangan antara asupan kalori yang terlalu banyak dan aktivitas fisik yang terlalu sedikit pada obesitas sangat berkorelasi dengan peningkatan kadar insulin, resistensi insulin, dan hiperglikemia yang dapat menyebabkan diabetes melitus tipe II (DMT2) pada hewan uji maupun pada manusia. Silawal dkk. 2019).

Hiperglikemia dan gangguan metabolisme yang berhubungan dengan diabetes dapat menyebabkan kondisi seperti glikosilasi protein non-enzimatik yang mengakibatkan pembentukan AGEs, sehingga terjadi pengerasan jaringan ikat, kerusakan saraf (neuropati), kerusakan pembuluh darah, hiperurisemia, penurunan kepadatan tulang, peradangan ringan kronis. penyakit, kadar insulin abnormal, dan faktor pertumbuhan insulin (Rehling et al. 2019) . Faktor pertumbuhan insulin dan hiperinsulinemia dapat menyebabkan kelainan tulang. Insulin merangsang sintesis kolagen dan mempengaruhi komposisi proteoglikan tulang dan tulang rawan, sedangkan faktor pertumbuhan insulin (seperti IGF-1) merangsang aktivitas osteoblas (Veronese et al. 2019).

Peran insulin/resistensi insulin pada OA masih kontroversial, terutama karena kadar insulin yang tinggi terkait dengan resistensi insulin pada DMT2, sehingga tidak mudah untuk membedakan antara efek insulin itu sendiri dan efek yang terkait dengan resistensi insulin (Dubey et al. 2018). Kondrosit mengekspresikan reseptor insulin fungsional yang merespon konsentrasi insulin fisiologis. Reseptor insulin muncul lebih banyak di kondrosit normal daripada di kondrosit OA, dan beberapa respons terganggu sementara yang lain terlihat diaktifkan sepenuhnya. Kondrosit adalah ekspresi sel glikolitik dari transporter glukosa (GLUTs) (terutama GLUT-1, GLUT-3, dan GLUT-9), mengatur konsentrasi glukosa, dan mengadaptasi ekspresi GLUT dalam kondisi normal (Piva et al. 2015). Kapasitas kondrosit untuk menyesuaikan diri dengan laju glukosa hilang selama OA, yang merupakan jawaban yang bertanggung jawab untuk mengambil glukosa tinggi dan potensi toksisitas glukosa. Konsentrasi glukosa yang tinggi menyebabkan penurunan diferensiasi dalam sel kondrogenik menyebabkan mesenkim, otot, dan turunan adiposa, dan potensi regenerasi tulang yang lebih rendah sudah menurun pada OA (Tchetina, Markova, and Sharapova 2020).

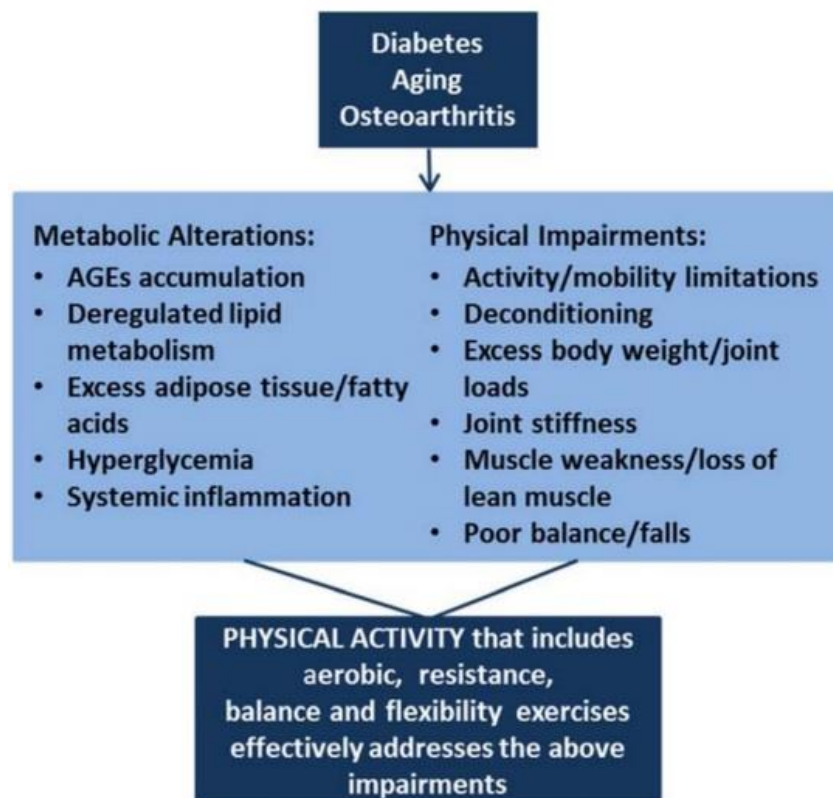
Diabetes dan tulang rawan/kondrosit, resistensi insulin, dan DMT2 yang sering merupakan konsekuensi dari obesitas visceral, yang merupakan sumber penting dari sitokin pro-inflamasi tinggi, menyebabkan peradangan metabolik kronis tingkat rendah yang dapat menyebabkan kerusakan struktural sendi (Piva et al. 2015). Proses metabolisme oleh hubungan fungsional OA dan DMT2 tidak sepenuhnya dipahami. Namun kemungkinan efek diabetes menyebabkan berbagai perubahan seluler, dan struktur tulang, dan fungsi mungkin dapat meningkatkan risiko OA (Veronese et al. 2019).

Fisioterapi sebagai tenaga kesehatan juga memiliki peran sebagai garda terdepan dalam pencegahan dan penanganan diabetes. Fisioterapi harus membantu pasien yang telah didiagnosis menderita diabetes atau yang berisiko diabetes untuk mencapai aktivitas fisik yang baik (Harris-Hayes et al. 2019). Penderita diabetes empat kali lebih mungkin mengalami komplikasi muskuloskeletal dibandingkan dengan mereka yang tidak menderita diabetes (Kaur, Jambheshwar, dan Singh 2015). Gangguan muskuloskeletal dapat dikaitkan dengan keterbatasan mobilitas sendi dan perubahan jaringan sendi karena produk akumulasi mengakhiri glukosa nonenzimatik sehingga meningkatkan risiko kontraktur dan cedera muskuloskeletal (Cheng et al. 2022).

Salah satu masalah muskuloskeletal yang dapat dialami oleh penderita diabetes mellitus adalah osteoarthritis (Rehling et al. 2019). Peran seorang Fisioterapis dalam penanganan osteoarthritis yang disertai diabetes mellitus adalah memberikan bimbingan tentang bagaimana melakukan aktivitas fisik dengan aman (Wellsandt and Golightly 2018). Fisioterapis harus mempertimbangkan dampak diabetes dan faktor risiko diabetes mellitus pada pasien rujukan dengan diagnosis osteoarthritis dengan keluhan seperti nyeri muskuloskeletal, keterbatasan mobilitas, kekakuan sendi, beban sendi, kelemahan otot, dan penurunan kemampuan fungsional (Harris-Hayes et al. 2019).

Diabetes melitus yang menyertai osteoarthritis mempengaruhi jenis, durasi, intensitas, dan frekuensi aktivitas fisik tertentu. Skrining diabetes dan faktor risiko diabetes memberikan kesempatan untuk mempromosikan pencegahan dan/atau pengelolaan

osteoarthritis dengan diabetes mellitus tanpa menggunakan obat-obatan tetapi melalui aktivitas fisik untuk mengatasi nyeri muskuloskeletal atau keterbatasan mobilitas (Piva et al. 2015) . Manfaat aktivitas fisik antara lain meningkatkan kontrol glukosa, sensitivitas insulin, tingkat konsumsi oksigen maksimal, dan menurunkan tekanan darah (Kaur, Jambheshwar , dan Singh 20 15) .



Akibat Gangguan Fisik dan Metabolik DMT2, Penuaan, dan OA yang Dapat Diuntungkan dari Aktivitas Fisik (Piva et al. 2015).

Aktivitas fisik adalah "obat" yang efektif untuk diabetes dan penyakit kronis lainnya. Rekomendasi dari ADA (American Diabetes Association) adalah latihan atau aktivitas fisik yang diberikan 150 menit dalam seminggu berupa aktivitas aerobik dengan intensitas sedang sampai dengan intensitas tinggi (Assosiation , 2019). Kegiatan tersebut harus dilakukan selama 3 hari dalam seminggu, dengan waktu istirahat tidak

lebih dari 2 hari berturut-turut (Harris-Hayes et al. 2019). Latihan kelenturan, ketahanan, dan keseimbangan juga diberikan untuk mengatasi berbagai gangguan yang disebabkan oleh osteoarthritis (Piva et al. 2015). Meskipun pedoman nasional menganjurkan berlatih aerobik dengan intensitas sedang dan tinggi, pada mereka dengan OA sendi yang menahan beban, aerobik dalam intensitas tinggi tidak dianjurkan karena umumnya melibatkan aktivitas yang dapat merusak sendi. Selain itu, banyak orang dewasa dengan DM2 mungkin tidak memiliki kapasitas aerobik yang cukup untuk melakukan aktivitas berat. Juga telah ditunjukkan bahwa manfaat kardiorespirasi sebanding dengan latihan aerobik pada intensitas sedang dan kuat adalah sama (Wellsandt and Golightly 2018). Berbagai tinjauan sistematis mengidentifikasi bukti manfaat latihan dan aktivitas fisik menunjukkan signifikan, dan secara eksklusif merekomendasikan latihan sebagai intervensi klinis yang paling efektif untuk mengatasi rasa sakit dan meningkatkan kemampuan fungsional (Walsh, Pearson, and Healey 2017).

6

PANDUAN LATIHAN UNTUK OSTEOARTHRITIS LUTUT

1. Hamstring Stretch



Peregangan membuat Anda tetap fleksibel dan meningkatkan jangkauan gerak Anda, atau seberapa jauh Anda dapat menggerakkan persendian ke arah tertentu. Ini juga membantu Anda menurunkan kemungkinan rasa sakit dan cedera.

Selalu lakukan pemanasan dengan berjalan kaki 5 menit terlebih dahulu. Berbaringlah saat Anda siap untuk meregangkan hamstring Anda. Lingkarkan sprei di sekitar kaki kanan Anda. Gunakan seprai untuk membantu menarik kaki lurus ke atas. Tahan selama 20 detik, lalu turunkan kaki. Ulangi dua kali. Kemudian, ganti kaki

2. Calf Stretch

Pegang kursi untuk keseimbangan. Tekuk kaki kanan Anda. Langkah mundur dengan kaki kiri Anda, dan perlahan luruskan di belakang Anda. Tekan tumit kiri Anda ke lantai. Anda harus merasakan peregangan di betis kaki belakang Anda. Tahan selama 20 detik. Ulangi dua kali, lalu ganti kaki.



Untuk lebih banyak peregangan, condongkan tubuh ke depan dan tekuk lutut kanan lebih dalam -- tetapi jangan biarkan melewati jari-jari kaki Anda.

3. Straight Leg Raise

Membangun kekuatan otot untuk membantu mendukung sendi yang lemah.

Berbaring di lantai, tubuh bagian atas ditopang oleh siku Anda. Tekuk lutut kiri Anda, kaki di lantai. Jaga agar kaki kanan tetap lurus, jari-jari kaki mengarah ke atas. Kencangkan otot paha dan angkat kaki kanan.

Jeda, seperti yang ditunjukkan, selama 3 detik. Jaga otot paha tetap kencang dan perlahan turunkan kaki ke lantai. Sentuh dan angkat lagi. Lakukan dua set 10 pengulangan. Ganti kaki setelah setiap set.



4. Quad Set

Apakah pengangkatan kaki lurus terlalu keras? Lakukan set quad sebagai gantinya. Dengan ini Anda tidak mengangkat kaki Anda. Cukup kencangkan otot paha, juga disebut paha depan, dari satu kaki pada satu waktu.

Mulailah dengan berbaring di lantai. Jaga kedua kaki tetap di tanah, rileks (foto kiri). Lenturkan dan tahan ketegangan kaki kiri selama 5 detik (foto kanan). Santai. Lakukan dua set 10 pengulangan. Ganti kaki setelah setiap set.



5. Seated Hip March

Perkuat otot pinggul dan paha Anda. Ini dapat membantu aktivitas sehari-hari seperti berjalan atau berdiri.

Duduk tegak di kursi. Tendang kaki kiri Anda sedikit ke belakang, tetapi jaga agar jari-jari kaki Anda tetap di lantai. Angkat kaki kanan Anda dari lantai, lutut ditekuk. Tahan kaki kanan di udara 3 detik. Perlahan turunkan kaki Anda ke tanah. Lakukan dua set 10 pengulangan. Ganti kaki setelah setiap set. Terlalu keras? Gunakan tangan Anda untuk membantu mengangkat kaki Anda.



6. Pillow Squeeze



Gerakan ini membantu memperkuat bagian dalam kaki Anda untuk membantu menopang lutut Anda. Berbaring telentang, kedua lutut ditekuk. Letakkan bantal di antara lutut.

Remas lutut Anda bersama-sama, tekan bantal di antara mereka. Tahan selama 5 detik. Santai. Lakukan dua set 10 pengulangan. Ganti kaki setelah setiap set.

Terlalu keras? Anda juga bisa melakukan latihan ini sambil duduk.

7. Heel Raise



Berdiri tegak dan pegang bagian belakang kursi sebagai penyangga. Angkat tumit Anda dari tanah dan bangkit dengan kedua jari kaki. Tahan selama 3 detik. Perlahan turunkan kedua tumit ke tanah. Lakukan dua set 10 pengulangan.

Terlalu rumit? Lakukan latihan yang sama sambil duduk di kursi.

8. Side Leg Raise

Berdiri dan pegang bagian belakang kursi untuk keseimbangan. Tempatkan berat badan Anda di kaki kiri Anda. Berdiri tegak dan angkat kaki kanan ke samping --

jaga agar kaki kanan tetap lurus dan otot kaki bagian luar tegang. Tahan 3 detik, lalu turunkan kaki secara perlahan. Lakukan dua set 10 pengulangan. Ganti kaki setelah setiap set.

Terlalu keras? Meningkatkan tinggi kaki dari waktu ke waktu. Setelah beberapa latihan, Anda akan dapat meningkatkannya lebih tinggi.



9. Sit to Stand

Latih gerakan ini untuk membuat berdiri lebih mudah. Letakkan dua bantal di atas kursi. Duduk di atas, dengan punggung lurus, kaki rata di lantai (lihat foto kiri). Gunakan otot kaki Anda untuk berdiri tegak secara perlahan dan lancar. Kemudian turunkan lagi untuk duduk. Pastikan lutut Anda yang tertekuk tidak bergerak di depan jari-jari kaki Anda. Cobalah dengan tangan disilangkan atau longgar di sisi tubuh Anda.

Terlalu sulit untuk dilakukan? Tambahkan bantal. Atau gunakan kursi dengan sandaran tangan dan bantu push up dengan lengan Anda.



10. One Leg Balance

Gerakan ini membantu Anda membungkuk atau masuk dan keluar dari mobil.

Berdiri di belakang meja dapur Anda tanpa berpegangan, dan perlahan angkat satu kaki dari lantai. Tujuannya adalah untuk tetap seimbang selama 20 detik tanpa meraih counter. Lakukan gerakan ini dua kali, lalu ganti sisi.

Terlalu mudah? Keseimbangan untuk waktu yang lebih lama. Atau coba dengan mata tertutup.



11. Step Ups

Lakukan ini untuk memperkuat kaki Anda untuk menaiki tangga. Berdiri di depan tangga, dan pegang pegangan tangga untuk keseimbangan. Kemudian letakkan kaki kiri Anda di atas anak tangga. Kencangkan otot paha kiri Anda dan melangkah ke atas, menyentuh kaki kanan Anda ke langkah. Jaga otot-otot Anda tetap kencang saat Anda perlahan-lahan menurunkan kaki kanan Anda. Sentuh lantai dan angkat lagi. Lakukan dua set 10 pengulangan. Ganti kaki setelah setiap set.



12. Walking

Bahkan jika Anda memiliki lutut yang kaku atau sakit, berjalan mungkin merupakan olahraga yang bagus. Mulai perlahan, berdiri tegak, dan terus melakukannya. Anda dapat meredakan nyeri sendi, memperkuat otot kaki, memperbaiki postur, dan meningkatkan fleksibilitas. Ini juga baik untuk jantung Anda.

Jika Anda tidak aktif sekarang, periksa dengan dokter Anda sebelum Anda memulai program latihan baru.



13. Low-impact Activities



Latihan lain yang mudah dilakukan di lutut termasuk bersepeda, berenang, dan aerobik air. Olahraga air menghilangkan berat badan dari sendi yang sakit. Banyak

pusat kesehatan masyarakat dan rumah sakit, pusat kebugaran, dan kolam renang menawarkan kelas untuk penderita radang sendi. Menjadi aktif juga dapat membantu Anda menurunkan berat badan, yang mengurangi tekanan pada persendian Anda. Untuk aktivitas favorit, seperti golf, tanyakan kepada dokter atau ahli terapi fisik Anda cara aman membuat gerakan yang menyakitkan tidak terlalu menyakitkan.

7 | LAPORAN STATUS KLINIS

I. Identitas Pasien

Nama : Ny.S

Umur : 63 thn

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

Alamat : Jl. Kalijudan No.51

Diagnosa Medis : Osteoarthritis Knee Dextra

No. RM : 87654321

II. Data-data Medis

a. Catatan medis :

Dari dokter saraf, mohon diberikan terapi pada pasien yang bernama Ny.S, umur 63 tahun dengan diagnose OA knee dekstra

b) Hasil Laboratorium dan pemeriksaan penunjang

(Hasil : *Rontgen*, uji laboratorium, Ct scan, MRI, EMG, dll yang terkait dengan permasalahan fisioterapi). Informasi yang didapat dari

pemeriksaan rontgen pada tanggal 10 September 2010 adalah struktur tulang baik, tampak penyempitan celah sendi (joint space) lutut kanan dan terdapat osteofit

c) Medika mentosa

- Melaxic
- Glukosamin
- Analgetic
- Metformin

III. Pemeriksaan fisioterapi

A. Pemeriksaan subyektif (history taking)

(Autoanamnesis / Heteroanamnesis)

1. Keluhan utama

Pasien mengeluhkan adanya rasa nyeri pada lutut kanan terutama saat naik turun tangga, berjalan dengan jarak yang jauh, berdiri pada posisi jongkok dan nyeri berkurang saat istirahat.

2. Riwayat penyakit sekarang

Sekitar 5 bulan yang lalu pasien merasakan nyeri pada lutut kanan saat naik turun tangga, berjalan dengan jarak yang jauh dan berdiri dari posisi jongkok. Kemudian 1 minggu setelah keluhan pada tanggal 04 September 2021 pasien periksa ke dokter saraf RS.ABC dan dilakukan foto Rontgen. Setelah itu pasien dirujuk ke fisioterapi dan pertama kali terapi pada tanggal 23 September 2021 dengan

melakukan terapi 3 kali dalam seminggu.

3. Riwayat penyakit dahulu

Pasien pernah mengalami trauma jatuh.

4. Riwayat penyakit penyerta

Diabetes Mellitus Tipe 2

5. Riwayat pribadi

Pasien sering beraktivitas naik turun tangga di rumah

6. Riwayat keluarga

Keluarga juga ada yang memiliki penyakit diabetes mellitus

7. Anamnesis Sistem

System	Keterangan
Kepala dan leher	Normal
Kardiovaskuler	Normal
Respirasi	Normal
Gastrointestinalis	Normal
Urogenital	Normal
Musculoskeletal	Ada nyeri pada lutut kaki kanan saat beraktivitas
Nervorum	Normal

B. Pemeriksaan objektif

1. Pemeriksaan tanda vital

GCS / Kesadaran : 4/5/6

Tekanan darah : 140/90 mmhg

Denyut Nadi : 80 kali/menit

Pernapasan : 26kali/menit

Temperatur : 37°C

Tinggi Badan : 165cm

Berat badan : 60kg

2. Inspeksi (Statis & Dinamis)

a) Statis

Keadaan umum pasien tampak baik, terjadi deformitas varus pada lutut kanan dan pasien memakai *knee decker*

b) Dinamis

Gangguan pola jalan

3. Palpasi

a) Suhu lokal kedua lutut sama.

b) Adanya nyeri tekan pada lutut kanan, dan

c) Adanya spasme otot *quadriceps*.

4. Perkusi

Tidak dilakukan

5. Auskultasi

Adanya krepitasi saat digerakkan fleksi ekstensi pada lutut kanan

6. Pemeriksaan gerak dasar

Gerak Dasar (Gerak aktif/pasif/isometric melawan tahanan)

a) Gerak aktif

Pasien dapat menggerakkan lutut kanan baik arah fleksi maupun ekstensi tidak full ROM, tanpa rasa nyeri kecuali pada saat akhir gerakan fleksi terasa nyeri. Adanya krepitasi saat gerakan fleksi dan ekstensi lutut kanan.

b) Gerak pasif

Lutut kanan pasien dapat digerakkan ke arah fleksi maupun ekstensi tidak full ROM, tanpa rasa nyeri kecuali pada akhir gerakan fleksi terasa nyeri, *endfeel* lunak. Adanya krepitasi saat akhir gerakan fleksi.

c) Gerak isometric melawan tahanan

Pasien dapat melawan tahanan yang diberikan oleh terapis pada gerakan fleksi dan ekstensi lutut kanan, tidak full ROM dan ada nyeri

7. Pemeriksaan kognitif, intrapersonal & interpersonal

a. Kognitif

Pasien mampu mengetahui orientasi waktu, tempat dan ruang

b. Intrapersonal

Pasien mempunyai semangat untuk sembuh

c. Interpersonal

Pasien dapat berkomunikasi dan kooperatif dengan terapis.

8. Pemeriksaan kemampuan fungsional dan lingkungan

a. Kemampuan Fungsional Dasar :

Pasien mampu tidur miring kanan dan kiri, bangun dari tidur, duduk, berdiri dan berjalan secara mandiri.

b. Aktivitas Fungsional :

Aktivitas perawatan diri dan aktivitas sehari-hari dapat dilakukan secara mandiri namun ada keterbatasan.

c. Lingkungan Aktivitas :

Lingkungan rumah mendukung dalam proses kesembuhan pasien dan tidak menghambat aktivitas pasien, misalnya pasien menggunakan wc duduk, tidak ada tangga di rumah, dan lantai tidak licin.

d. Pemeriksaan dan pengukuran spesifik

a. Pemeriksaan nyeri

Nyeri	Nilai	Keterangan
Nyeri diam	Nyeri sangat ringan	Saat posisi berbaring
Nyeri gerak	Nyeri berat	Saat posisi jongkok berdiri
Nyeri Tekan	Nyeri sangat ringan	Saat posisi berbaring

b. Pemeriksaan kekuatan otot (MMT)

Otot Penggerak	Kanan	Kiri
Fleksor	3	5
Ekstensor	3	5

c. Pemeriksaan ROM menggunakan goniometer

Data	Kanan	Kiri
LGS lutut aktif	S 0 – 0 – 100	S 0 – 0 – 135
LGS lutut pasif	S 0 – 0 – 120	S 0 – 0 – 135

d. Pemeriksaan aktivitas fungsional

Kriteria	Nyeri	Kesulitan	Ketergantungan
			n
Berdiri dari posisi duduk	2	3	2
Berjalan 15 meter	3	3	1
Naik tangga 3 trap	3	3	2

e. Pemeriksaan Spesifik

1) Tes ballottement

Tes ini untuk melihat apakah ada cairan di dalam lutut. Pada pemeriksaan posisi tungkai full ekstensi. Prosedurnya, recessus suprapatellaris di kosongkan dengan menekannya satu tangan, dan sementara itu dengan jaritangan lainnya patella ditekan ke bawah. Dalam keadaan normal patella itu tidak dapat ditekan

ke bawah: dia sudah terletak di atas kedua condyli dari femur. Bila ada (banyak) cairan di dalam lutut, maka patella sepertinyaterangkat yang memungkinkan adanya sedikit gerakan. Kadang- kadang terasa seolah olah patella mengetik pada dasar yang keras itu. Pada pemeriksaan ini hasilnya positif.

2) Tes laci sorong

Tes laci sorong ada dua macam yaitu tes laci sorong ke depan dan tes laci sorong ke belakang, dimana tes inidapat dikombinasi dengan berbagai posisi kaki baik posisi

eksorotasi maupun endorotasi. Tes laci sorong ke depan, posisi kaki eksorotasi ditujukan untuk ligamen *cruciatum anterior* dan *capsul posteromedial* dan dengan posisi kaki endorotasi ditujukan untuk ligamen *cruciatum anterior* dan *capsul posterolateral*. Untuk posisi kaki sedikit eksorotasi dan endorotasi ditujukan untuk ligamen *cruciatum anterior*. Tes laci sorong ke belakang posisi kaki eksorotasi ditujukan untuk ligamen *cruciatum posterior* dan *capsul posterolateral* dan dengan posisi kaki endorotasi ditujukan untuk ligamen *cruciatum posterior* dan *capsul posteromedial*. Untuk posisi kaki sedikit eksorotasi dan

endorotasi ditujukan untuk ligamen *cruciatum posterior*.

Cara pemeriksaannya adalah pasien berbaring terlentang dengan satu tungkai lurus dan satu tungkai yang ditek dalam keadaan fleksi lutut, dimana telapak kaki masih menapak pada bidang. Kedua tangan terapis memfiksasi pada bagian distal sendi lutut kemudian memberikan tarikan dan dorongan. Hasil yang didapatkan dari pemeriksaan adalah negatif.

3) Hipermobilitas varus.

Tes ini ditujukan untuk mengetahui stabilitas dari sendi lutut oleh ligamen *collateral lateral*. Pada pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan cara *full* ekstensi dan fleksi 30°.

Cara pemeriksaannya adalah pasien berbaring terlentang dengan salah satu tungkai yang hendak diperiksa berada di luar bed, salah satu tangan terapis berada di sisi *medial* sendi lutut dan tangan yang lain berada di sisi luar sendi pergelangan kaki untuk memberikan tekanan ke arah dalam. Hasil yang diperoleh adalah positif.

4) Hipermobilitas valgus.

Tes ini ditujukan untuk mengetahui lesi ligamen *collateral medial*. Cara pemeriksaannya sama dengan

tes *hipermobilitas varus* hanya saja posisi salah satu tangan terapis berada di sisi lateral sendi lutut dan tangan yang lain berada di sisi dalam sendi pergelangan kaki yang berfungsi untuk memberikan tekanan ke arah luar. Hasil yang diperoleh adalah negatif.

IV. Diagnosa fisioterapi (ICF)

- a. Body structure & body function impairment
 - a. Adanya nyeri pada lutut kanan.
 - b. Adanya penurunan LGS lutut kanan.
 - a. Adanya penurunan kekuatan otot fleksor dan ekstensor lutut kanan.
- b. Functional limitation
 - a. Penurunan kemampuan fungsional jongkok ke berdiri.
 - b. Penurunan kemampuan berjalan lama.
 - c. Penurunan kemampuan naik turun tangga.
- c. Participation restriction

Pasien kesulitan untuk berpartisipasi dalam kegiatan social dengan warga sekitarnya seperti kerja bakti karena nyeri dilututnya
- d. Personal

Pasien bersemangat untuk berobat dan sembuh
- e. Environmental

Keluarga mendukung pengobatan pasien dan mengantar pasien untuk fisioterapi rutin

V. Program dan tujuan fisioterapi

1) Jangka Pendek

- a. Mengurangi nyeri
- b. Meningkatkan kekuatan otot.
- c. Memelihara dan meningkatkan LGS

2) Jangka Panjang

Untuk meningkatkan kemampuan fungsional pasien

VI. Edukasi dan home program

TERAPI LATIHAN

- Free active exercise :

Tujuan yang dicapai dari latihan ini adalah relaksasi otot yang mengalami spasme, mempertahankan dan menambah kekuatan otot, melatih koordinasi gerakan dan menimbulkan kepercayaan penderita terhadap kemampuan penderita dalam melaksanakan dan mengontrol suatu gerakan

- Resisted exercise : Tujuan dari latihan ini adalah untuk meningkatkan LGS.
- Hold Relax : Tujuan dari latihan ini adalah mencapai rileksasi dari grup antagonis dan mendorong gerakan aktif dari grup agonis.

EDUKASI :

- Pasien dianjurkan untuk membatasi aktivitas yang membebani sendi lutut, misalnya : naik turun tangga dan berjalan dengan jarak yang jauh.

- Pasien dianjurkan untuk melakukan aktivitas-aktivitas yang telah diajarkan oleh terapis, misalnya : menekuk dan meluruskan lutut, pembebanan pada lutut.
- Pasien dianjurkan untuk memakai knee decker saat beraktivitas dan melepasnya saat beristirahat.

VII. Rencana evaluasi

- Nyeri dengan menggunakan VDS.
- LGS dengan menggunakan goneometer.
- Kekuatan otot dengan menggunakan MMT.
- Kemampuan fungsional dengan Skala Jette.

VIII. Prognosis

- Quo ad vitam* : Baik
- Quo ad sanam* : Ragu-ragu
- Quo ad cosmeticam* : Ragu-ragu
- Quo ad functionam* : Ragu-ragu

IX. Pelaksanaan fisioterapi

Terapi Latihan

Terapi latihan dimulai dari persiapan pasien, posisi sesuai dengan gerakan yang direncanakan, berikan penjelasan tentang program latihan yang akan dilakukan, tujuan dan caranya, bila perlu terapis memberikan contoh dahulu, serta aba-aba harus bisa dipahami pasien.

- Free active movement*

Posisi pasien : Duduk onkang-onkang di tepi bed

Posisi terapis : Di samping pasien

Pelaksanaan : Pasien disuruh meluruskan lututnya kemudian menekuknya kembali dengan hitungan 1 sampai 8, dengan frekuensi 5 sampai 10 kali pengulangan.

b. *Hold Relax*

Posisi Pasien : Tidur tengkurap di bed

Posisi terapis : Di samping pasien

Pelaksanaan : Satu tangan terapis memfiksasi pergelangan kaki dan satu tangan yang lain memfiksasi diujung distal femur atau tungkai atas dekat dengan persendian, terapis menginstruksikan kepada pasien untuk menekuk lututnya ke arah pantat dan terapis memberi tahanan yang berlawanan dengan gerakan pasien, dan pasien menggerakkan atau menekuk lututnya sampai batas nyeri, kemudian pasien disuruh rileks dan terapis memberi penguluran ke arah fleksi, dengan pengulangan 10 kali.

c. *Resisted active exercise* dengan *quadiceps banch*

Posisi pasien : Duduk bersandar serileks mungkin

Posisi terapis : Menyesuaikan

Pelaksanaan : Posisikan pasien duduk dengan tepat dan nyaman dalam *quadiceps banch* kemudian atur beban dan letakkan beban pada ankle. Kemudian lakukan tes sub maksimal 1 RM dan pasiendiminta menggerakkan sendi lututnya (fleksi-ekstensi) apabila pasien sudah merasa lelah dan nyeri pada sendi lutut

latihan dapat dihentikan. Dalam tes 1 RM digunakan beban 2 kg dan pasien dapat mengulangi gerakan fleksi-ekstensi sendi lutut sebanyak 10 kali, setelah itu berhenti karena pasien kelelahan. Kemudian RM dihitung dengan menggunakan diagram Holten dengan rumus $= a \text{ kg} \times 100\% / B\%$, dimana A adalah berat beban awal perkiraan terapis kepada pasien dan B adalah banyaknya pengulangan yang dapat dilakukan pasien.

Perkiraan beban adalah 2 kg dan pasien dapat mengulangi 10 kali pengulangan maka 1 RM adalah :

$$\begin{aligned} 1 \text{ RM} &= 2 \text{ kg} \times 100\% / 80\% \\ &= 2,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Intensitas} &= 30-60\% \text{ dari 1RM} \\ &= 50\% \times 2,5 \text{ kg} \\ &= 1,25 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\text{Repetisi} = >20 \text{ kali}$$

$$\text{Istirahat} = 0-30 \text{ detik}$$

$$\text{Seri} = 1-3 \text{ kali}$$

X. Evaluasi

a. hasil evaluasi nyeri dengan VDS

Nyeri	T1	T2	T3	T4	T5	T6

Nyeri diam	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan
Nyeri gerak	Nyeri berat	Nyeri berat	Nyeri berat	Nyeri tidak begitu berat	Nyeri tidak begitu berat	Nyeri tidak begitu berat
Nyeri tekan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan

b. hasil evaluasi kekuatan otot dengan MMT

Otot Penggerak	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Fleksor	3	3	3	4	4	4
Ekstensor	3	3	3	4	4	4

c. hasil evaluasi LGS dengan goneometer

Terapi	LGS Aktif	LGS Pasif
1	S 0 – 0 – 100	S 0 – 0 – 120
2	S 0 – 0 – 100	S 0 – 0 – 120
3	S 0 – 0 – 100	S 0 – 0 – 120
4	S 0 – 0 – 110	S 0 – 0 – 130
5	S 0 – 0 – 110	S 0 – 0 – 130
6	S 0 – 0 – 110	S 0 – 0 – 130

d. hasil evaluasi aktivitas fungsional dengan skala jette

No	Kriteria	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	Berdiri dari posisi duduk						
	▪ Nyeri	2	2	2	1	1	1
	▪ Kesulitan	3	3	3	2	2	2
	▪ Ketergantungan	2	2	2	1	1	1
2	Berjalan 15 meter						
	▪ Nyeri	3	3	3	2	1	1
	▪ Kesulitan	3	3	3	2	2	2
	▪ Ketergantungan	1	1	1	1	1	1
3	Naik tangga 3 trap						
	▪ Nyeri	3	3	3	2	2	1
	▪ Kesulitan	3	3	3	2	2	2
	▪ Ketergantungan	2	2	2	1	1	1

XI. Hasil akhir

Pasien yang bernama Ny.Sukiyem, umur 63 tahun, dengan diagnose OA Knee Dekstra setelah dilakukan terapi selama 6x yaitu berupa Terapi Latihan (Free Active Exercise, Resseded exercise dan Hold Rileks), diperoleh hasil :

- Adanya peningkatan kekuatan otot dari 3 menjadi 4.
- Adanya peningkatan LGS lutut kanan gerakan aktif dari S = 0-0-100 menjadi S = 0-0-110 dan LGS lutut kanan gerakan pasif dari S= 0-0-120menjadi S = 0-0-130.
- Adanya penurunan nyeri gerak dari nyeri berat menjadi nyeri tidak

begitu berat.

- Adanya peningkatan kemampuan fungsional saat berdiri dari posisi duduk didapatkan nyeri dari nilai 2 menjadi , kesulitan dari nilai 3 menjadi 2 dan ketergantungan dari nilai 2 menjadi 1. Berjalan 15 meter didapatkan nyeri dari nilai 3 menjadi 1 dan kesulitan dari nilai 3 menjadi 2. Naik turun tangga 3 trap didapatkan nyeri dari nilai 3 menjadi 2, kesulitan dari nilai 3 menjadi 2 dan ketergantungan dari nilai 2 menjadi 1

DAFTAR PUSTAKA

- Abramoff, Benjamin, and Franklin E. Caldera. 2020. "Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options." *Medical Clinics of North America* 104(2):293–311.
- Association, American Diabetic., 2019. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetesd2019. *Diabetes Care* 42, S13–S28. <https://doi.org/10.2337/dc19-S002>.
- Azwar. Saifuddin. 2013. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Brognara, Lorenzo, Antonio Mazzotti, Alberto di Martino, Cesare Faldini, and Omar Cauli. 2021. "Wearable Sensor for Assessing Gait and Postural Alterations in Patients with Diabetes: A Scoping Review." *Medicine (Lithuania)* 57(11).
- Cheng, Kunming, Qiang Guo, Weiguang Yang, Yulin Wang, Zaijie Sun, and Haiyang Wu. 2022. "Mapping Knowledge Landscapes and Emerging Trends of the Links Between Bone Metabolism and Diabetes Mellitus: A Bibliometric Analysis From 2000 to 2021." *Frontiers in Public Health* 10. doi: 10.3389/fpubh.2022.918483.
- Depkes RI. Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI. 2015;1-8
- Diabetes. 2013. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, (SUPPL.1), pp. 67–74. doi: 10.2337/dc13-S067.
- Dubey, Navneet Kumar, Dina Nur Anggraini Ningrum, Rajni Dubey, Yue Hua Deng, Yu Chuan Li, Peter D. Wang, Joseph R. Wang, Shabbir Syed-Abdul, and Win Ping Deng. 2018. "Correlation between Diabetes Mellitus and Knee Osteoarthritis: A

Dry-to-Wet Lab Approach." *International Journal of Molecular Sciences* 19(10). doi: 10.3390/ijms19103021.

Eymard, F., C. Parsons, M. H. Edwards, F. Petit-Dop, J. Y. Reginster, O. Bruyère, P. Richette, C. Cooper, and X. Chevalier. 2015. "Diabetes Is a Risk Factor for Knee Osteoarthritis Progression." *Osteoarthritis and Cartilage* 23(6):851–59. doi: 10.1016/j.joca.2015.01.013.

Harris-Hayes, Marcie, Mario Schootman, Jeffrey C. Schootman, and Mary K. Hastings. 2019. "The Role of Physical Therapists in Fighting the Type 2 Diabetes Epidemic." *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 50(1):5–16.

Kaur, Jaspreet, Guru Jambheshwar, and Shailendra Kumar Singh. n.d. *Physiotherapy and Rehabilitation in the Management of Diabetes Mellitus: A Review Role of Nanogel Formulation and Retrowalking in Osteoarthritis View Project Development of Formulation Containing Natural Resources for Therapeutic Management of Occupational Skin Diseases in Agricultural Workers View Project.*

Khor, Andrew, Cheryl Ann Ma, Cassandra Hong, Laura Li Yao Hui, and Ying Ying Leung. 2020. "Diabetes Mellitus Is Not a Risk Factor for Osteoarthritis." *RMD Open* 6(1). doi: 10.1136/rmdopen-2019-001030.

Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, et al. 2008. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis Rheum.* 58(1):26–35.

Lekkala, Sashank, Erik A. Taylor, Heather B. Hunt, and Eve Donnelly. 2019. "Effects of Diabetes on Bone Material Properties." *Current Osteoporosis Reports* 17(6):455–64.

- Louati, Karine, Céline Vidal, Francis Berenbaum, and Jérémie Sellam. 2015. "Association between Diabetes Mellitus and Osteoarthritis: Systematic Literature Review and Meta-Analysis." *Open* 1:77. doi: 10.1136/rmdopen-2015.
- Piva, Sara R., Allyn M. Susko, Samannaaz S. Khoja, Deborah A. Josbeno, G. Kelley Fitzgerald, and Frederico G. S. Toledo. 2015. "Links between Osteoarthritis and Diabetes: Implications for Management from a Physical Activity Perspective." *Clinics in Geriatric Medicine* 31(1):67–87.
- Puspasari, Riska, and Hanik Badriyah Hidayati. n.d. *Peran Diabetes Melitus Pada Gejala Klinis Osteoarthritis Lutut*. Vol. 47.
- Putz.R and Pabst, R. 2005. Atlas Anatomi Manusia. Sobotta Anatomi, Edisi XXI. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Rehling, Thomas, Anne Sofie Dam Bjørkman, Marie Borring Andersen, Ola Ekholm, and Stig Molsted. 2019. "Diabetes Is Associated with Musculoskeletal Pain, Osteoarthritis, Osteoporosis, and Rheumatoid Arthritis." *Journal of Diabetes Research* 2019. doi: 10.1155/2019/6324348.
- Silawal, Sandeep, Maximilian Willauschus, Gundula Schulze-Tanzil, Clemens Gögele, Markus Geßlein, and Silke Schwarz. 2019. "IL-10 Could Play a Role in the Interrelation between Diabetes Mellitus and Osteoarthritis." *International Journal of Molecular Sciences* 20(3). doi: 10.3390/ijms20030768.
- Soeroso, J., Isbagio, H., Kalim, H., Broto, R., Pramudiyo, R., Osteoarthritis. In: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, editors. 2006. Buku 56 ajar ilmu penyakit dalam. 4th ed. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

- Tchetina, Elena v., Galina A. Markova, and Eugeniya P. Sharapova. 2020. "Insulin Resistance in Osteoarthritis: Similar Mechanisms to Type 2 Diabetes Mellitus." *Journal of Nutrition and Metabolism* 2020.
- Veronese, Nicola, Cyrus Cooper, Jean Yves Reginster, Marc Hochberg, Jaime Branco, Olivier Bruyère, Roland Chapurlat, Nasser Al-Daghri, Elaine Dennison, Gabriel Herrero-Beaumont, Jean François Kaux, Emmanuel Maheu, René Rizzoli, Roland Roth, Lucio C. Rovati, Daniel Uebelhart, Mila Vlaskovska, and André Scheen. 2019. "Type 2 Diabetes Mellitus and Osteoarthritis." *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 49(1):9–19.
- Walsh, Nicola E., Jennifer Pearson, and Emma L. Healey. 2017. "Physiotherapy Management of Lower Limb Osteoarthritis." *British Medical Bulletin* 122(1):151–61.
- Wellsandt, Elizabeth, and Yvonne Golightly. 2018. "Exercise in the Management of Knee and Hip Osteoarthritis." *Current Opinion in Rheumatology* 30(2):151–59.
- Workeneh, B. and Bajaj, M. 2013. The regulation of muscle protein turnover in diabetes. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*. Elsevier Ltd, 45(10), pp. 2239–2244. doi: 10.1016/j.biocel.2013.06.028