

BAB II

TINJAUAN PUSATAKA

A. Lansia

1. Definisi

Menurut Sunaryo (2004, dalam Sari & Susanti, 2011) proses menjadi tua pasti di alami setiap orang. Penuaan bukanlah progres yang sederhana jadi tidak ada teori yang universal yang di terima yang dapat memprediksi dan menjelaskan kompleksitas lansia. Penuaan dapat di lihat dari 3 prospektif , yaitu usia biologis yang berhubungan deng fungsi dalam organ , usia psikologis yang berhubungan dengan kapasitas,prilaku adaptasi ,serta usia sosial yang berhubungan dengan perubahan peran dan perilaku sesuai dengan usia manusia.

Menurut Nugroho (2016) menua atau menjadi tua adalah suatu keadaan yang terjadi di dalam kehidupan manusia. Proses menua yakni dimulai sejak awal sampai akhir kehidupan seseorang, tidak dalam waktu tertentu saja. Menjadi tua merupakan proses ilmiah , yaitu seseorang melalui 3 tahap yang berbeda , kehidupan, yaitu anak-anak , dewasa , dan tua. Tiga tahap ini berbeda baik secara *beolgis* maupun *psikologis*. Memasuki usia tua akan mengalami kemunduran secara fisik yang di tandai dengan pengenduran kulit, perubahan warna rambut, jumlah gigi berkurang, pendengaran menajdi tumpul, penglihatan mulai memburuk, gerakan lambat, dan postur tubuh yang tidak proposional.

2. Perubahan Fisiologis pada Lansia

Proses penuaan adalah proses alamiah yang berlangsung secara kontinu. Dimulai sejak awal kehidupan manusia bahkan sebelumnya, proses penuaan dialami oleh semua makhluk hidup. Pada proses penuaan terdapat penurunan fungsi struktural tubuh yang diikuti penurunan daya tahan tubuh. Setiap orang akan

menjalani masa tua, akan tetapi masa penuaan pada setiap orang berbeda-beda tergantung dari faktor yang mempengaruhi. Menurut Azizah (2011) terdapat beberapa teori yang menjelaskan faktor dari proses penuaan tersebut yakni :

a. Teori Seluler

Kapasitas sel dalam membelah diri memiliki jumlah terbatas dan kebanyakan sel-sel dalam tubuh diperkirakan untuk membelah 50 kali. Jika sel pada lansia dari tubuh dan dibiakkan di laboratorium, lalu diobservasi jumlah sel yang akan membelah akan terlihat lebih sedikit. Pada beberapa sistem, seperti sistem saraf, sistem *musculoskeletal* dan jantung, sel pada jaringan dan organ dalam sistem itu tidak dapat diganti jika sel tersebut dibuang karena rusak atau mati. maka itu, sistem tersebut berpotensi mengalami penuaan dan kapasitasnya berkurang atau tidak mampu dalam beregenerasi (Azizah, 2011)

b. Sintesis Protein

Saat mengalami proses penuaan elastisitas akan berkurang pada jaringan seperti kulit dan kartilago. Proses kehilangan elastisitas ini berhubungan dengan adanya perubahan kimiawi pada komponen protein. Beberapa protein pada lansia seperti kartilago elastin dan kolagen pada kulit terbuat oleh struktur protein yang lebih muda oleh tubuh. Contohnya pada kartilago yang kehilangan banyak kolagen dan kulit yang kehilangan elastinnya berakibat pada hilangnya fleksibilitasnya dan akhirnya menjadi semakin tebal seiring bertambahnya usia (Tortora dan Anagnostakos, 1990, dalam Azizah, 2011). Hasilnya dapat dilihat perubahan permukaan kulit yang mulai berkerut, melambatnya gerakan tubuh dan sistem *musculoskeletal* (Azizah, 2011).

c. Sistem Imun

Kemampuan sistem imun mengalami kemunduran pada masa penuaan. Walaupun demikian, kemunduran kemampuan sistem yang terdiri dari sistem limfatik dan khususnya sel darah putih, juga merupakan faktor yang berkontribusi dalam proses penuaan. Kemampuan sistem imun tubuh dalam mengenali dirinya dapat berkurang akibat perubahan protein pasca translasi. Hal tersebut mengakibatkan kelainan antigen pada permukaan sehingga sel imun menganggap sel tersebut sebagai benda asing dan menghancurkannya. Perubahan inilah yang menjadi dasar terjadinya peristiwa autoimun.

Di lain sisi peristiwa tersebut dapat mengakibatkan sel kanker membelah diri dengan leluasa karena daya serang imun tubuh menurun (Azizah, 2011).

3. Batasan-batasan Lanjut Usia

Pengelompokan lansia menurut WHO yang dikutip dalam buku Vina Dwi Wahyunita &Fitrah (2010) dibagi menjadi dalam 4 yakni

- a. Usia pertengahan (middle age) dengan rentang usia 45-59 tahun
- b. Lanjut usia (elderly) dengan rentang usia 60-74 tahun
- c. Lanjut usia tua (old) dengan rentang usia 75-90 tahun
- d. Usia sangat tua (very old) dengan usia diatas 90 tahun

4. Permasalahan Umum Yang Terjadi Pada Usia Lanjut

Pada saat usia sudah mulai semakin menua pasti ada beberapa aspek dari tubuh yang awalnya baik akan semakin menurun, menurut Vina Dwi Wahyunita &Fitrah (2010) dalam buku karangannya “Memahami Kesehatan pada Lansia” terdapat beberapa perubahan yang terjadi pada lansia yakni:

a. Fisik

Secara fisik seorang lansia yang akan mengalami *sexual prowess* atau kemampuan seksual, memang secara langsung tidak tampak, namun pada

produksi secret dan spermatogenesisnya mengalami penurunan. Gejala ini yang sering terjadi pada seorang pria, berbeda dengan wanita yang mengalami *menopause* atau berhentinya menstruasi dan dapat mengakibatkan penurunan kemampuan fisik dan permasalahan psikologisnya.

b. Psikologis dan hubungan sosial

Apabila dilihat dari sisi kejiwaannya, seorang lansia akan mudah tidak stabil kejiwaannya apabila mengalami penghinaan, penolakan, ataupun rasa kasihan yang tidak sesuai dengan keadaannya, maka dari itu lansia lebih memilih untuk hidup sendiri tanpa bergantung pada orang lain. Selain itu akan muncul sikap cerewat, pelupa sering meneluh dan egois yang tidak mereka sadari.

c. Sesi agama

Tingkat keagamaan lansia akan semakin meningkat, dimana sesekali ia akan membutuhkan waktu tenang untuk melakukan kegiatan religinya seperti beribadah, beramal dan berbuat baik.

5. Masalah Kesehatan pada Lanjut Usia

Nina Kemala Sari (2000, dalam Aprilianti, 2009) dalam suatu pelatihan di kalangan kelompok peduli lansia, menyampaikan beberapa masalah yang kerap muncul pada usia lanjut, yang disebutnya sebagai *a series of I's*. Mulai dari imobilisasi, instabilitas, inkontinensia, gangguan intelektual, infeksi, gangguan penglihatan dan pendengaran, depresi, malnutrisi, gangguan tidur, menurunnya kekebalan tubuh.

Selain permasalahan diatas terdapat juga penyakit degeneratif bersifat kronik dialami oleh lansia, sebagai berikut:

a. *Osteoarthritis*

Osteoarthritis adalah radang sendi yang terjadi dengan ciri-ciri penipisan tulang rawan, pengapuran akibat permasalahan mekanik dan biologik.. *Osteoarthritis* sendiri sering menjadi penyebab utama ketergantungan lansia dengan orang lain pada usia lanjut, faktor risiko lainnya penyebab penyakit ini adalah karena berat badan berlebih dan traumatik,

b. *Osteoporosis*

Osteoporosis merupakan salah satu penyakit yang sering terjadi pada lansia dimana tulang mengalami penurunan masa atau kepadatan. Ada dua tipe *osteoporosis*, yakni tipe I hilangnya percepatan tulang setelah menopause dan tipe II gangguan pada produksi vit D sehingga berdampak pada massa tulang.

c. *Hipertensi*

Hipertensi merupakan kondisi penggambaran tekanan darah, dimana tekanan darah sistolik berada tepat pada angka 140 mmHg atau lebih dan diastolik lebih dari 90 mmHg, pada umumnya terjadi karena penurunan elastisitas arteri pada proses menua. Bila *hipertensi* tidak ditangani dengan segera maka dapat memicu komplikasi lain pada tubuh, seperti penyakit jantung, kerusakan pembuluh darah, bahkan stroke.

d. *Diabetes Mellitus* (kencing manis)

Di Indonesia ada sekitar 50% lansia memiliki kelainan dalam toleransi glukosa dalam artian walaupun dalam keadaan puasa kadar gula darahnya masih dikatakan normal.. Kondisi ini apabila terus menerus dibiarkan akan berkembang menjadi penyakit diabetes mellitus atau kencing manis, apabila melakukan uji laboratorium maka kadar gula darah sama atau lebih dari 200 mg/dl dan kadar glukosa darah saat puasa di atas 126 mg/dl. Penyebabnya tidak

lain adalah pola hidup yang tidak sehat terlebih usia lanjut dapat mempertinggi risiko DM. Terdapat gejala yang sering terjadi pada lansia berisiko DM yakni berat badan menurun, luka lama untuk sembuh, mudah merasa haus, mudah merasa lapar, banyak kencing dan mudah lelah.

e. *Demensia*

Demensia adalah gangguan kognitif yang dapat mengganggu aktifitas keseharian dengan ditandai dengan berkurangnya fungsi daya ingat dan intelektual secara perlahan. Salah satunya adalah *alzheimer* yang paling sering terjadi pada usia lanjut. Faktor Risiko terjadinya penyakit ini adalah adanya genetic atau keluarga yang mempunyai riwayat demensia, usia lanjut, penyakit pembuluh darah seperti hipertensi, diabetes, kolesterol tinggi, trauma kepala. Demensia juga kerap terjadi pada wanita dan individu dengan pendidikan rendah.

f. Penyakit jantung koroner

Penyempitan pembuluh darah jantung yang diakibatkan oleh banyak hal salah satunya adalah kolesterol sehingga aliran darah menuju jantung terganggu. Gejala umumnya yakni sesak napas, nyeri pada dada, hingga pingsan.

g. Kanker

Kanker adalah sel yang mengalami suatu mutasi sehingga ia tidak dapat menjalankan fungsi normal. Pada sel kanker keadaan struktur dan fungsi sel mengalami perubahan hingga dapat merusak sel yang masih normal. Perubahan sel kanker ini terdiri beberapa tahap, yakni mulai dari perubahan yang ringan hingga sama sekali berbeda dari bentuk semula. Faktor Risiko

yang paling utama adalah usia. Pada usia 40 tahun resiko seseorang terkena kanker akan meningkat dan sekitar dua pertiganya di atas usia 65 tahun.

B. *Osteoarthritis*

1. Definisi *Osteoarthritis*

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi degeneratif dengan etiologi dan patogenesis yang belum jelas serta mengenai populasi luas. Pada umumnya penderita OA berusia di atas 40 tahun dan populasi bertambah berdasarkan peningkatan usia. *Osteoarthritis* disebabkan oleh multifaktorial antara lain usia mekanik genetik humoral dan faktor kebudayaan. Poole A.R, (2001, dalam Maharani, 2009). Menurut Palletier, J.M. (1997, dalam Eka, 2009) *osteoarthritis* dapat menyebabkan gangguan fungsi yang ditandai adanya perubahan metabolik, biokimia, struktur rawan sendi serta jaringan sekitarnya . Setyohadi (2003, dalam Maharani, 2009) menyatakan kerusakn tulang rawan pada *osteoarthritis* menyebabkan munculnya *osteofit*, rusaknya ligamen dan adanya radang pada sinovium .

2. Klasifikasi *Osteoarthritis*

Oesteoarthritis berdasarkan yang dipaparkan oleh Altman (1991, dalam Maharani, 2009). diklasifikasikan menjadi 2 kelompok yaitu *osteoarthritis* primer dan sekunder. *Osteoarthritis* primer pada umumnya memiliki penyebab yang tidak diketahui secara jelas atau idiopatik maupun disebabkan faktor genetik. Sedangkan *osteoarthritis* sekunder adalah *osteoarthritis* disebabkan oleh faktor trauma atau cedera, kerja sendi yang berlebih penyakit sistemik dan faktor risiko lainnya.

3. Patogenesis *Osteoarthritis*

Terjadinya *osteoarthritis* tidak lepas dari banyak persendian yang ada didalam tubuh manusia. Sebanyak 230 sendi menghubungkan 206 tulang yang memungkinkan terjadinya gesekan. Tulang berfungsi dari gesekan, didalam tubuh ada tulang rawan. Walaupun ada berbagai faktor risiko yang ada seperti berkurangnya cairan sendi sehingga, terjadi erosi pada tulang rawan yang mana berfungsi sebagai meredam getaran antar tulang. Tulang rawan memiliki struktur kolagen yang berfungsi untuk memperkuat sendi, proteoglikan yang membuat jaringan tersebut elastis dan menjadi bantalan, pelumas dan pemberi nutrisi. Creamer (1997, dalam Maharani, 2009)

Sel pembentuk struktur tulang rawan seperti proteoglikan dan kolagen disebut dengan kondrosit.. *Osteoarthritis* terjadi akibat ketidak mampuan kondrosit mensintesis matrik dan menjaga keseimbangan matriks ekstraseluler dan deradasi meliputi kolagen golongan I, III, VI, dan X. Perubahan tersebut mengakibatkan perubahan pada ukuran dan fungsi serat kolagen sehingga sifat kompresibilitas dari tulang rawan berkurang Altman (1991, dalam Maharani, 2009).

Selain kondrosit, yang berperan dalam menimbulkan perasaan tidak nyaman dan nyeri pada *osteoarthritis* adalah sinoviosit. Saat mengalami peradangan sinovit akan menghasilkan matrix Metalloproteinases (MMPs) dan rusaknya rawan sendi karena macam-macam sitokin yang akan dilepaskan ke dalam rongga sehingga menaktifkan kondrosi. Hasilnya tulang subkondral ikut berperan, sehingga muncul enzim proteolitik yang dihasil oleh *osteoblas* karena terstimulasi Altman (1991, dalam Maharani, 2009).

Klipper (1994) menjelaskan agrekanase merupakan enzim yang akan memecah proteoglikan di dalam matriks rawan sendi yang disebut agrekan. MMps

yang dihasilkan kondrosit akan aktifkan melalui kaskade yang dikontrol oleh berbagai inhibitor, plasminogen, dan termasuk TIMPs. Klipper (1994) juga memaparkan dengan kondisi pH rendah kolagen dan proteoglikan akan dirusak oleh katepsi termasuk proteinasi aspartat maupun proteinase sistein yang disimpan oleh di lisosom kondroit. Hialuronidase yang tidak terdapat dalam tulang rawan sendi, namun glikosidase lainnya ikut merusak proteoglikan. (Maharani, 2009)

Menurut Altman (1991, dalam Eka, 2009) sitokin berperan juga berperan menghasilkan enzim perusak tulang rawan dengan menstimulasi kondrosit. Sitokin yang mendukung terjadinya inflamasi akan menempel pada permukaan kondrosit dan sinoviosit khususnya pada reseptor sehingga terjadi transkripsi gene MMP dan produksi enzim meningkat. Sitokin yang terpenting adalah IL-1, selain sebagai sitokin pengatur (IL-6, IL-8, LIFI) dan sitokin inhibitor (IL-4, IL-10, IL-13 dan IFN- γ). Sitokin ini bersama IL-1ra dapat menginhibisi sekresi bermacam-macam MMPs dan meningkatkan sekresi TIMPs. Selain itu, IL-4 dan IL-3 juga dapat melawan efek metabolik IL-1, IL-1 juga berperan menurunkan sintesis kolagen tipe II dan IX dan meningkatkan sintesis kolagen tipe I dan III, sehingga menghasilkan matriks rawan sendir yang berkualitas buruk. Altman (1991, dalam Eka, 2009).

4. *Gejala dan Tanda Klinik Osteoarthritis*

Osteoarthritis sudah seyogyanya menyerang pada sendi-sendi lansia, seperti sendi pinggul, *vetebrae*, lutut. Kriteria osteoarthritis berdasarkan American College of Rheumatology (2007, dalam Pratiwi, 2015) yaitu :

- a. Nyeri pada daerah persendian
- b. Ditemukan osteofit pada hasil rontgen sekurang-kurangnya > usia 50 tahun

- c. Kaku sendi < 30 menit
- d. Krepitasi pada sendi
- e. Penyempitan celah sendi yang sering kali asimetris (lebih berat pada bagian yang menanggung beban)
- f. Perubahan struktur anatomi sendi
- g. Peningkatan densitas (sclerosis)

5. Faktor Risiko

Faktor-faktor risiko *osteoarthritis* menurut Pratiwi (2015) yang telah diteliti adalah sebagai berikut

- a. Usia Lebih dari 50 tahun
- b. Jenis Kelamin
- c. Ras/etnis
- d. Genetik
- e. Kebiasaan merokok
- f. Konsumsi vitamin D
- g. Obesitas
- h. Osteoporosis
- i. Diabetes militus
- j. Hipertensi
- k. Riwayat trauma lutu
- l. Kelainan antomis
- m. Aktifitas fisik berat

C. Anatomi Sendi lutut

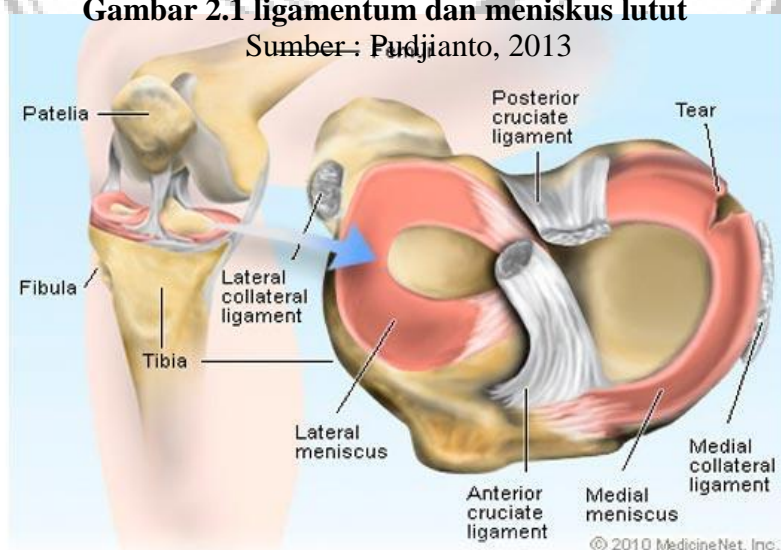
1. *Sendi dan ligament*

Genu atau lutut merupakan sendi yang paling banyak bergerak pada ekstremitas bawah. Lutut berfungsi sebagai stabilisasi dan mobilisasi. Dengan fungsi ganda ini dapat dijelaskan adanya tekanan yang besar pada lutut. Lutut mempunyai penyeimbang dinamis dan statis. Penyeimbang dinamis merupakan unit muskulotendineus yang menyilangi lutut. Sedangkan penyeimbang statis berupa ligamentum dan meniskus. Karena mobilitas lutut tinggi, lutut rentan terhadap bermacam-macam proses patologis, baik trauma maupun penggunaan yang berlebihan. Kebutuhan biomekanis pada sendi lutut dipengaruhi juga oleh panggul dan pergelangan kaki berdasarkan anatomi dan mekanisme traumatik pada ekstremitas bawah. (Buschbacher, 2002 dalam Pudjianto 2013).

Di antara dua tonjolan tulang dari femur dan tibia terdapat dua lempeng fibrocartilagenous yang disebut meniskus medial dan lateral. Lempeng-lempeng ini membantu memperdalam permukaan antara dua tulang sehingga meningkatkan stabilitas dan berfungsi sebagai penyerap tekanan selama aktivitas beban. Meniskus adalah bangunan tulang rawan yang berfungsi sebagai pelumasan dan membantu mengurangi guncangan.

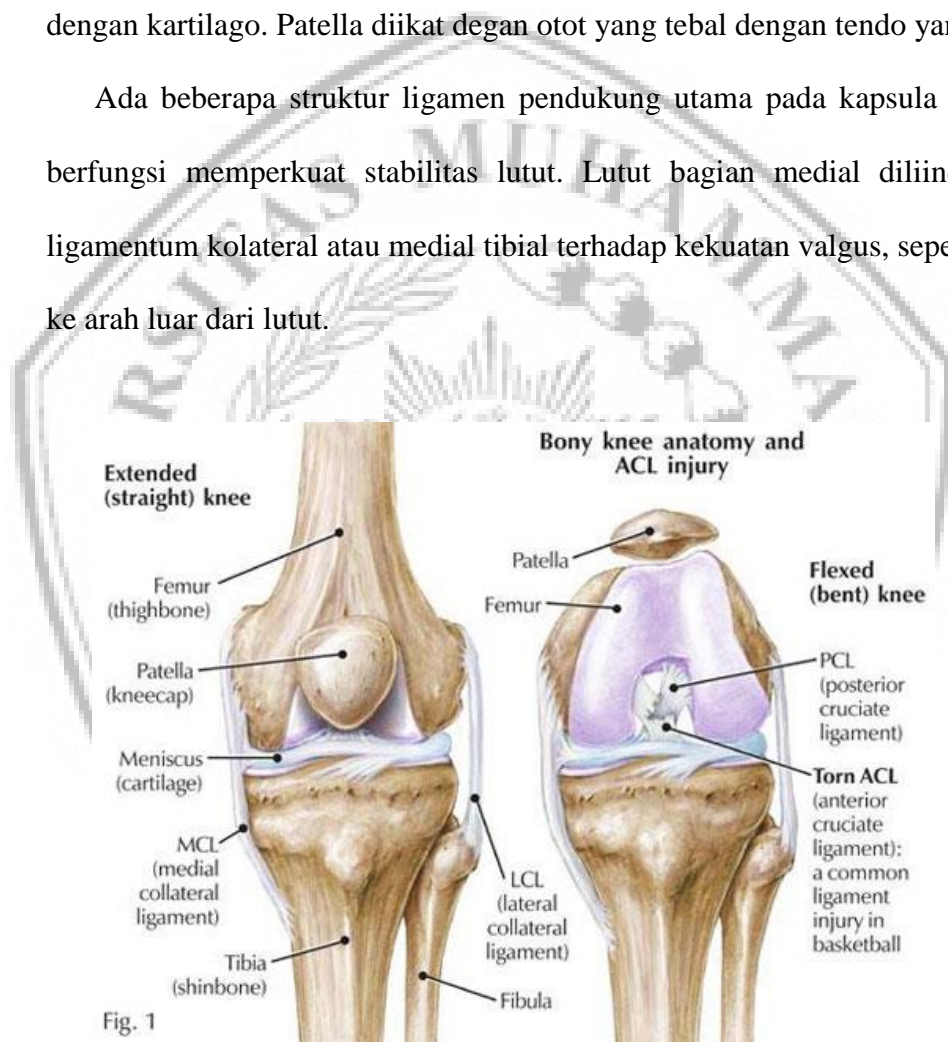
Gambar 2.1 ligamentum dan meniskus lutut

Sumber: Pudjianto, 2013



Sendi dikelilingi oleh membran *synovial* yang menghasilkan sedikit cairan pelumas (cairan *synovial*). Cairan ini membantu memberi nutrisi kartilago dan menjaga tetap licin. *Synovial* juga mempunyai lapisan yang kuat yang dinamakan kapsul, yang membantu memegang sendi didalam tempatnya. Penutup dari lutut adalah bagian lain dari sendi yang penting. Dibawah lapisan patella juga ditutupi dengan kartilago. Patella diikat degan otot yang tebal dengan tendo yang besar.

Ada beberapa struktur ligamen pendukung utama pada kapsula sendi yang berfungsi memperkuat stabilitas lutut. Lutut bagian medial diliindungi oleh ligamentum kolateral atau medial tibial terhadap kekuatan valgus, seperti pukulan ke arah luar dari lutut.



Gambar 2.2 gambar pembentuk sendi lutut

Sumber : Pudjianto, 2013

Ada dua ligamentum yang menyilang intra artikuler dari lutut, yaitu ligamentu cruciatum. Ligamentum ini memberikan stabilitas status lutut utama yaitu ligamentum cruciate anterior (ACL) membentang dari anteromedial tibia

ke posterolateral femur dan ligamentum cruciatum posterior (PCL) membentang dari posterior lateral tibia ke anteromedial femur. PCL mencegah gerakan posterior berlebih dari tibia.

2. Jaringan *Fascia*

Fascia adalah salah satu tipe jaringan ikat yang membungkus tendon, ligamen, aponeurosis dan jaringan parut. Fungsi *fascia* tidak hanya memberikan kontribusi terhadap kontur tubuh tetapi juga memberikan lubrikasi atau pelumas diantara struktur-struktur untuk menghasilkan gerakan berupa peran otot dan nutrisi. *Fascia* berada di seluruh tubuh manusia dan memiliki nama yang berbeda di setiap tempat yang berbeda. *Fascia* yang berada di sekitar otak dan spinal cord disebut meningen, *fascia* yang ada disekitar tulang disebut periosteum, *fascia* yang berada di sekitar rongga perut disebut peritoneum, *fascia* di sekitar jantung disebut sebagai pericardium dan yang berada di seluruh tubuh di lapisan bawah kulit yang membagi otot disebut dengan myofascial (Clay, 2008).

Setiap satu group otot dengan group otot lainnya dibungkus oleh jaringan *fascia* untuk memisahkan group otot tersebut. Diantara jaringan *fascia* yang membungkus otot tersebut terdapat cairan atau pelumas yang berfungsi untuk lubrikasi atau melumasi sehingga otot bebas bergerak tanpa adanya gesekan yang menimbulkan kecacatan pada otot. Otot dengan bantuan ikatan *fascianya* sendiri dapat menopang terjadinya ketegangan pada otot tersebut. Secara fungsional, otot dan *fascia* terhubung satu sama lain membentuk myofascia, memberikan kombinasi antara sifat jaringan kontraktile dan non-kontraktile (Manheim, 2001, dalam Asri 2015).



Gambar 2.4 Anatomi Fascia
 Sumber : healthbacktohealth.com

Berdasarkan tempat di mana letak *fascia* di dalam otot, maka *fascia* dibagi menjadi 3 yaitu epimysium, perimysium, dan endomysium. Ketiga lapisan tersebut merupakan perluasan dari *deep fascia*. Berdasarkan tempat di mana *fascia* itu ditemukan dibagi menjadi (1) Epimysium merupakan jaringan *Myofascial* terluas yang melapisi seluruh otot dan mengikat seluruh fasikel. (2) Perimysium merupakan jaringan *fascia* yang membungkus sekelompok serabut otot ke dalam satu fasikel. (3) *Endomysium* merupakan jaringan *fascia* terdalam yang memisahkan serat-serat otot (Alter, 2004 dalam Asri 2015).

Jaringan konektif ini kemudian membagi dan mengelilingi fasciculi serta pada akhirnya di setiap otot. Terdapat 3 bagian *fascia* yang memanjang melewati sel otot untuk membentuk tendon atau aponeurosis yang melekatkan otot ke otot atau otot ke periosteum. Ketika terjadi stress mekanik *fascia* memiliki kemampuan untuk mengubah dan menghilangkan energi (Cantu & Grodin, 2001 dalam Asri 2015).

3. Otot Penggerak Lutut

Lutut digerakan dan distabilkan oleh banyak otot yang secara fungsional dikenal sebagai ekstensor, flexor, adduktor medial dan abduktor lateral. Mekanisme fungsi ekstensor dijalankan oleh kelompok otot quadriceps (yang

terdiri dari rektus femoris, vastus lateralis, vastus medialis dan vastus intermedianus), tendon quadriceps dari patella. Fungsi disamping sebagai ekstensor sendir lutut juga fleksor sendi panggul dan gerakan ini dapat dilakukan bersamaan. Otot rektus femoris bermula sebagai satu tendon dari spina illiaka anterior inferiorpelvis yang melewati sendi lutut. Sedangkan ketiga vastus bermula dari permukaan anterior tulang femur. Kelompok ekstensor ini bersatu ada ligamen yang meleka pada tuberositas tulang tibia dan terminasinya menyatu ke dalam tendonnya tulang sesamoid yaitu *patella*.



Gambar 2.3 gambar pada otot penggerak lutut

Sumber : Pudjianto, 2013

Otot hamstring terdiri dari semimembranosus dan bisep femoris, berperan sebagai antagonis kelompok otot quadriceps. Tarikan lutut ke lateral dilakukan oleh otot traktus illiotibial retinakulum lateral dan ligamentum patellofemoral. Sedangkan tarikan ke medial dilakukan oleh vastus obliquus retinakulum medialis dan ligamentum patellofemoral medial.

D. Osteoarthritis Lutut

1. Riwayat Osteoarthritis Lutut

Proses terjadinya *osteoarthritis knee* (lutut) membutuhkan waktu yang lama bahkan mencapai tahunan. Ditemukan suatu epidemiologi menemukan

kohort 63 pasien *osteoarthritis* lutut, memiliki gambaran radiografi yang lebih buruk saat tahun-tahun berikutnya terjadi pada 1/3 kohort. Pada studi lainnya, menyatakan keadaan 31 pasien dengan *osteoarthritis* lutut yang diikuti selama 8 tahun, 20 pasien kondisinya menjadi lebih buruk dan 7 pasien masih dalam kondisi yang sama atau tidak berubah. Perubahan simtom, ketidakmampuan dan radiografik tidak berhubungan dengan *osteoarthritis* lutut.

2. *Epidemiologi*

Jika dibandingkan dengan *osteoarthritis* bagian tubuh lain, *osteoarthritis* lutut adalah kasus yang paling sering ditemui pada lansia dan sering menyebabkan disabilitas pada lansia. Data yang dilansir oleh *Arthritis Research Campaign* (ARC) menunjukkan kurang lebih sekitar 550 ribu orang di Inggris mengalami *osteoarthritis* lutut telah kronik dan hanya sekitar 2 juta orang yang berobat melalau medis. Negara Inggris pada tahun 2000 mengeluarkan 405 *Poundsterling* untuk membiayai operasi pergantian sendi lutut karena *osteoarthritis* lutut .

3. *Kriteria Diagnosis Osteoarthritis Lutut*

Berdasarkan pemeriksaan radiologik pengurangan ruang antar sendi, munculnya *osteofit*, sklerosis subkondral. Pemeriksaan MRI Bila dicurigai terdapat robekan meniskus atau ligamen, dapat dilakukan pemeriksaan MRI yang akan menunjukkan gambaran tersebut lebih jelas. Walaupun demikian MRI bukan alat diagnosik yang ruti, karena mahal seringkali tidak merubah rancangan terapi. Gambaran laboratorium umumnya normal. Bila dilakukan analisis cairan sendi juga didapatkan gambaran cairan sendi yang normal. Bila didapatkan peninggian jumlah leukosit, perlu dipikirkan kemungkinan artropati kristal

E. Lingkup Gerak Sendi/ Range of Motion

1. Definisi

Lingkup Gerak Sendi (LGS) adalah lengkungan gerak dengan derajat tertentu diantara awal hingga akhir gerakan dalam sebuah bidang yang spesifik. Lengkungan gerak memungkinkan terjadi pada sendi tunggal atau juga pada sebuah rangkaian sendi. Posisi untuk memulai mengukur LGS adalah posisi anatomi atau pun posisi netral. Sebagaimana yang digambarkan dalam *Gray's Anatomy* edisi 41 posisi anatomi adalah postur dengan ekstremitas atas pada bagian telapak tangan ekstensi menghadap kedepan, sedangkan untuk ekstremitas bawah kedua tungkai sama-sama menghadap kedepan. Posisi netral biasa digunakan untuk mengukur rotasi pada bidang transversar, dimana posisi sendi pada lengan atas menghadap antara medial dan lateral, sedangkan lengan bawah menghadap antara posisi pronasi dan supinasi (Norkin, Cynthia C & white, D Joyce. 2016. *Measurement of Joint Motion*).

Terdapat 3 sistem penulisan untuk menetapkan LGS yakni, sistem 0- sampai 180- derajat, sistem 180- sampai 0- derajat, dan sistem 360- derajat. Pada sistem penulisan 0- sampai 180- derajat sendi ekstremitas atas dan bawah berada pada 0 derajat untuk fleksi-ekstensi dan abduksi-adduksi saat tubuh berada dalam pada posisi anatomi. (gambar). Normalnya LGS dimulai pada 0 derajat dan bergerak sampai 180 derajat. Sistem penulisan ini juga biasa disebut *the neutral zero method*, yang banyak digunakan diseluruh dunia.

2. LGS/ROM aktif

LGS aktif adalah gerakan yang dihasilkan oleh kontraksi otot tanpa bantuan atau secara mandiri oleh individu. Melakukan LGS aktif dapat

memberikan informasi terkait kemauan untuk bergerak, koordinasi, kekuatan otot dan lingkup dari sendi untuk bergerak. Jika nyeri dirasakan pada saat melakukan LGS aktif hal ini kemungkinan bisa disebabkan oleh kontraksi atau perenggangan jaringan seperti otot, tendon, dan jaringan ikat tulang. Nyeri juga mungkin dapat disebabkan oleh perenggangan atau penjepitan dari jaringan *noncontractile* seperti ligamen. Kapsul sendi, bursa, *fascia*, dan kulit. Memeriksa LGS aktif memiliki pengaruh yang besar dalam pemeriksaan secara fisik. Jika seseorang dapat melakukan LGS aktif dengan mudah dan tanpa nyeri maka pemeriksaan lebih lanjut pada gerakan tersebut tidak perlu dilakukan. Namun, jika ada LGS aktif terdapat keterbatasan gerak, nyeri, dan rasa yang tidak nyaman. Pemeriksaan fisik harus dilakukan ke tahap berikutnya seperti melakukan pemeriksaan LGS pasif. (Cynthia C. Norkin PT & D. Joyce White PT, 2009)

3. LGS pasif

LGS pasif adalah gerakan yang dihasilkan dengan bantuan tenaga eksternal dari seseorang tersebut. Seseorang tidak memiliki peran aktif dan relaks dengan menghasilkan gerakan yang dibantu oleh orang lain. Normalnya LGS pasif sedikit lebih besar dari pada LGS aktif. Gerakan LGS pasif biasanya terdapat juga pada akhir gerakan LGS aktif karena penguluran pada jaringan sekitar sendi. Pemeriksaan LGS pasif dapat memberikan informasi tentang keterkaitan antar permukaan sendi, dan fleksibilitas dari kapsul sendi, ligamen, otot, *fascia* dan kulit Norkin, (Cynthia C. Norkin PT & D. Joyce White PT, 2009).

4. *End feel*

Pada pemeriksaan LGS pasif terdapat sensai unik di akhir gerakan setiap sendi. Struktur yang menjadi batasan setiap gerakan di akhir sendi dapat bermacam-macam seperti dibatasi oleh kapsul sendi, ligament, ketegangan otot,

antar permukaan sendi maupun jaringan lunak yang lain. Setiap struktur yang membatasi memiliki sensai yang berbeda-beda ketika melakukan pemeriksaan LGS pasif. Sensai yang dirasakan oleh seseorang yang melakukan pemeriksaan pada akhir LGS pasif disebut dengan *end feel*. Guna menentukan karakter dalam end feel diperlukan latihan dan sensibilitas yang tinggi. Menentukan end feel harus dilakukan dengan cara perlahan dan teliti untuk merasakan akhir gerakan sendi dan untuk membedakan antara normal end feel dan abnormal end feel Norkin, (Cynthia C. Norkin PT & D. Joyce White PT, 2009)

Tabel 2.1 End feel normal (fisiologis)

End feel	Jaringan	Contoh
<i>Soft</i>	Benturan antar jaringan lunak	Fleksi <i>Knee</i> (pertemuan antara otot bagian <i>posterior</i> betis dan bagian <i>posterior</i> paha)
<i>firm</i>	Rengangan otot Rengangan kapsul sendi Rengangan ligamen	Fleksi <i>hip</i> dengan <i>knee</i> lurus (rengangan otot hamstring) Ekstensi <i>metakarpophalangeal</i> jari-jari (rengangan kapsul <i>anterior</i>) Supinasi lengan (rengangan ligamen <i>palmar radioulnar</i> dari <i>inferior radioulnar joint</i> , <i>membran interosseus</i> , <i>serabut obliq</i>)
<i>Hard</i>	Benturan tulang	Ekstensi <i>Elbow</i> (benturan antara <i>olecranon ulna</i> dan <i>fosa olecranon humerus</i>)

Tabel 2.2 End feel abnormal (patologi)

End feel	Jaringan	Contoh
<i>Soft</i>	Terjadi pada sendi yang biasanya memiliki firm	<i>Oedema</i> jaringan lunak <i>Synovitis</i>

	atau <i>hard end feel</i> , terasa empuk	
<i>firm</i>	Terjadi pada sendi yang biasanya memiliki <i>soft</i> atau <i>hard end feel</i>	Peningkatan tonus otot
<i>Hard</i>	Adanya serpihan tulang atau terasa benturan tulang.	Pemendekan otot, kapsul, ligamen chondromalasia
<i>Empety</i>	Bukan end feel sebenarnya karena nyeri mencegah tercapainya akhir gerakan. Terasa tidak ada tahanan kecuali respot proteksi dari pasien atau adanya otot spasme.	<i>Osteoarthritis</i> <i>Dislokasi</i> <i>Myositis ossifikans</i> Inflamasi sendi akut Bursitis Abses Fraktur

5. Faktor-faktor yang mempengaruhi LGS

a. Genetik

Genetik ROM dapat dipengaruhi oleh faktor genetik. Terdapat sekitar 47-70% populasi patologis dan tampak sehat yang membawa kelainan genetik berhubungan dengan ROM. Mutasi gen COL5A1 ECB penyebab EhlersDanlos klasik Syndrome (EDS) yang mengakibatkan hipermobilitas pada sendi. Selain itu, varian urutan gen COL5A1, yaitu BstUI Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), dalam pengukuran yang dilakukan secara kohort dikaitkan dengan kelompok yang berisi individu dengan riwayat cedera tendon archilles (Cynthia C. Norkin PT & D. Joyce White PT, 2009).

b. Struktur Sendi

Beberapa jenis sendi dalam tubuh manusia secara anatomis memiliki LGS yang lebih besar daripada sendi yang lain. Sendi bahu misalnya, memiliki LGS terbesar dari semua sendi dan dapat bergerak di setiap bidang anatomis. Dibandingkan dengan sendi bahu, sendi ellipsoid pada pergelangan tangan

hanya bergerak pada bidang sagital dan frontal (Cynthia C. Norkin PT & D. Joyce White PT, 2009).

c. Umur dan Jenis Kelamin

LGS dan fleksibilitas akan menurun seiring dengan bertambahnya usia. Hal ini disebabkan karena sebagian jaringan ikat fibrosa yang mengalami fibrosis. Wanita cenderung lebih fleksibel daripada laki-laki dikarenakan perbedaan dari bentuk dari anatomi dan aktivitasnya. Individu yang lebih tua harus mengambil dorongan itu, seperti halnya dengan kekuatan dan daya tahan, fleksibilitas dapat ditingkatkan pada setiap usia dengan pelatihan (Cynthia C. Norkin PT & D. Joyce White PT, 2009).

d. Struktur jaringan ikat

Jaringan ikat seperti *fascia* dan tendon dapat membatasi LGS, terkait dengan karakteristik dari jaringan ikat yang terdiri dari elastisitas dan plastisitas. Elastisitas didefinisikan sebagai kemampuan untuk kembali ke panjang istirahat semula setelah peregangan pasif. Plastisitas dapat didefinisikan sebagai kecenderungan untuk mengikuti panjang yang baru dan lebih besar setelah dilakukan peregangan pasif. Ligamen tidak dapat bertambah elastisitasnya, namun dapat bertambah plastisitasnya. Plastisitas dipengaruhi oleh umur dan kejadian cedera (Cynthia C. Norkin PT & D. Joyce White PT, 2009).

e. Sisi dominan tubuh

LGS pada sisi tubuh yang dominan lebih besar dibandingkan dengan pada bagian tubuh yang kurang dominan dikarenakan adanya proses adaptasi dari jaringan dan perbedaan dari frekuensi penggunaan sendi (Cynthia C. Norkin PT & D. Joyce White PT, 2009).

f. Ukuran diameter/besar otot

Ukuran dari otot rangka yang besar atau meningkat dapat mempengaruhi LGS. Ukuran *m.biceps* atau *m. Deltoid* yang sangat besar dapat menyebabkan *m.triceps* sulit untuk meregang. Oleh karena itu, olahraga yang terlalu memforsir otot seperti latihan beban yang terlalu besar atau beberapa posisi pada olahraga rugby tidak begitu dianjurkan untuk dilakukan secara berlebih dikarenakan akan mengganggu LGS (Cynthia C. Norkin PT & D. Joyce White PT, 2009).

F. *Kinesio taping*

1. Definisi *Kinesio taping*

Kinesio taping merupakan salah satu modalitas yang digunakan oleh fisioterapis, dokter, sport medicine & personal trainer untuk membantu memulihkan dan menopang otot yang sedang mengalami cedera (Abdurrasyid, 2013). *Kinesiotaping* ini berbeda dengan perekat pada umumnya yang berguna untuk menahan sendi, melainkan perekat yang dibuat dengan ketebalan seperti kulit tubuh manusia serta dapat merenggang hingga 140% dari panjang normal sebelum diaplikasikan ke kulit, sehingga memberikan ketegangan yang kuat saat diaplikasikan pada kulit (pretentice, 2011, Palaimau, 2016)

2. Manfaat *Kinesio taping*

Beberapa fungsi dari *Kinesio taping* antara lain meningkatkan kontraksi dan membantu otot dalam fungsinya, mampu merangsang mekano reseptor pada kulit dan meningkatkan penerimaan unit (Guilherme S, 2013). Penggunaan *kinesiotaping* dapat meningkatkan propiosaptif feedback sehingga menghasilkan posisi tubuh yang benar. Hal ini akan menjadi hal yang sangat dasar diperlukan ketika latihan untuk mengembalikan fungsi daritubuh diintervensi

Selain itu terdapat juga fungsi atau manfaat dari elastisitas *kinesio taping* menurut Scmenk, dan Katrina Stibel (2014) yakni :

- a. 0-15% regangan sangat sedikit, untuk mengatasi edema dan Lymphedema
 - b. 15-25% regangan sedikit, untuk pola kinesi taping insertio ke origo untuk mengistirahatkan otot yang overuse dan otot yang rusak, dan spasme otot serta edema sekunder).
 - c. 50% regangan sedang, origo ke insertio untuk membantu otot yang lemah atau kondisi yang kronis, memberikan stimulasi dan untuk memfasilitasi kontraksi otot.
 - d. 75% regangan tinggi untuk membantu menstabilisasi dan mendukung kerja otot.
 - e. 100% regangan sangat tinggi, untuk membantu menstabilisasi dan mendukung kerja otot.
 - f. Regangan dengan presentasi lebih kecil lebih baik dari pada terlalu tegang untuk menentukan toleransi.
3. Pengaruh *Kinesiotaping*
- a. Pengaruh Fisiologis

Kinesio taping dapat memperlancar aktivitas limfatik, dan mekanisme *analgesik* endogen serta meningkatkan mikrosirkulasi. *Kinesio taping* memiliki pengaruh *recoil* yang dapat mengangkat kulit dan memberikan ruang pemisah antara otot dengan kulit, sehingga sirkulasi limfatik dapat lebih lancar dan darah dengan adanya gerakan otot (Hendrick, 2010). *Kinesio taping* juga dapat menormalisasi tonus otot sehingga meningkatkan aktivitas propioseptif, mengurangi nyeri, serta mengkoreksi posisi jaringan yang tidak sesuai dan menstimulasi mekanoreseptor dikulit (Prentice, 2011)

b. Pengaruh Neuromuscular

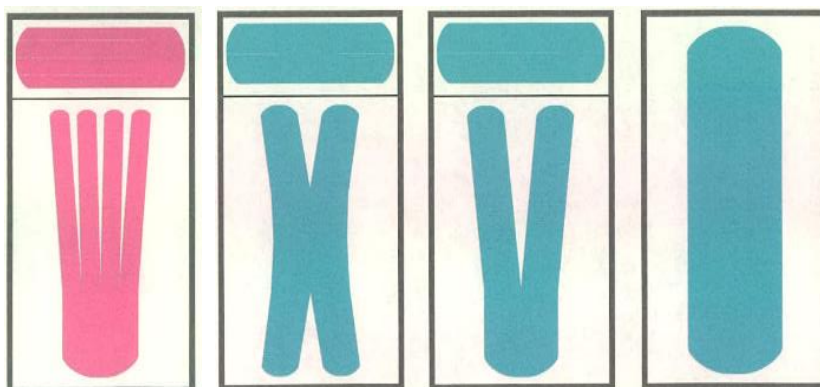
Kinesio taping dapat mengaktivasi kinerja saraf dan otot untuk melakukan suatu gerak melalui reseptor di *cutaneus* yang dapat memberikan rangsangan pada suster neuromuskuler. Menurut Chien-Tsung Tsai (2010,) *Kinesio taping* juga dapat menurunkan tonus otot yang mengalami ketegangan akibat adanya kontrol neuromuskular yang kurang stabil dan akan memfasilitasi melalui mekanoreseptor yang berada pada kulit untuk gerakan yang diinginkan dan akan memberikan rasa nyaman pada area yang dipasangkan *kinesio taping* ini (Kase et al, 2003, dalam Palaimau, 2016)

c. Pengaruh Biomekanik

Kinesio taping mampu mengoptimalkan biomekanik pada persendian tubuh yang diberi aplikasi. Berdasarkan penelitian Ujino *et al* (2013) *kinesio taping* dapat meningkatkan LGS sendi bahu setelah pemasangan 3 hari lamanya untuk orang yang sehat. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Hsu *et al.* (2009), bahwa *kinesio taping* memiliki pengaruh positif terhadap perubahan gerak scapulae pada kasus impingement sendi bahu.

4. Aplikasi *Kinesio taping*

Bentuk dari *kinesio taping* yang digunakan dapat bermacam-macam, secara umum dibagi menjadi 4 yakni *fan cuts*, X, Y, dan I.



Gambar 2.5 Macam-macam bentuk taping (*fan cuts*, X, Y, dan I)
Sumber : buku *Kinesio taping in Pediatric* 2nd edition





Gambar 2.6 Pengaplikasian taping pada tubuh (*fan cuts*, X, Y, dan I)

Sumber : buku *Kinesio taping in Pediatric* 2nd edition

Pemasangan dengan berbagai model tersebut digunakan untuk bertujuan berbeda-beda (Sheryl, 2010, Palaimau, 2016)

- a. Pemasangan untuk mengurangi edema dan inflamasi maka digunakan bentuk taping fan cuts
- b. Pemasangan untuk memfasilitasi otot dalam kerjanya, dan mengurangi Risiko terjadi cedera akibat overuse menggunakan bentuk Y, X, atau I sesuai dengan bentuk otot yang akan di aplikasikan.
- c. Pemasangan untuk membatasi gerakan dari sendi yakni menggunakan kinesio taping I.

5. Indikasi dan kontra Indikasi

Menurut Brian (2009, Palaimau, 2016) berikut adalah tabel yang berisi indikasi dan kontra indikasi dari pemakaian *kinesio taping*

Tabel 2.3 Indikasi dan kontraindikasi *kinesiotaping*

Sumber : (Brian 2009, dalam Palaimau, 2016)

Indikasi	Kontraindikasi
Menghilangkan nyeri	DVT (deep Vein Thrombosis)
Mengurangi peradangan. Bengkak, memar	Gagal jantung
Pencegahan terjadinya kram otot dan spasme otot	infeksi

Mempercepat pemulihan otot akibat overuse	Kanker
Memampukan atlet untuk tetap berlatih meskipun terluka	Luka terbuka
Peningkatan kekuatan dan tonus otot ketika lemah atau terjadi cedera pada otot	

G. *Myofascial Release Technique*

1. Definisi

Myofascial Release Technique merupakan salah satu metode *soft tissue mobilization* yang efektif untuk treatment pada struktur *myofascial* (otot, tendon, ligament dan jaringan ikat). MRT difokuskan pada jaringan lunak yaitu *fascia* dan otot, berperan untuk memberikan regangan atau elongasi pada struktur otot dan *fascia* dengan tujuan yaitu untuk mengembalikan kualitas cairan atau lubrikasi pada jaringan *fascia*, mobilitas jaringan *fascia* dan otot, dan fungsi sendi normal (Riggs and Grant, 2009). *Myofascial release technique* dapat digunakan untuk mengurangi nyeri *muskuloskeletal* karena adanya teori yang dapat menjelaskan hal tersebut. Teori yang dimaksud yaitu *gate control theory*, *interpersonal attention*, *parasympathetic* respon pada saraf otonom, dan pelepasan *serotonin* (Werenski, 2011).

Menurut Riggs dan Grant (2009) *Myofascial release technique* memfokuskan pada kondisi-kondisi yang berkaitan dengan kebiasaan postural yang jelek, aktivitas spesifik atau kurangnya aktivitas, injury yang sebelumnya akibat dari mekanikal stress kronik. Kondisi tersebut dapat menghasilkan kontraktur otot dan *adhesion* diantara lapisan-lapisan *fascia*. *Fascia* membentuk

struktur pasif pada jaringan tubuh, adanya *adhesion* menyebabkan serabut *fascia* saling terikat satu sama lain secara disfungsi.

2. Manfaat

Manfaat utama yang dapat diperoleh dari *myofascial release* yaitu untuk meningkatkan kebebasan gerak dan mengurangi rasa sakit akibat adanya pembatasan dari suatu jaringan, menghilangkan rasa sakit dan ketidaknyamanan, meningkatkan proprioception dan interoception, meningkatkan fungsi jangkauan gerak sendi dan otot, memulihkan keseimbangan dan postur tubuh yang benar (Duncan, 2014, dalam Dewi, 2015).

3. Aplikasi

Myofascial Release Technique terdapat beberapa teknik yaitu teknik general, *skin rolling*, *direct technique*, dan *lifting* atau *rolling*. Penelitian Riggs dan Grant (2009) menelaskan *direct technique*. Pada *direct technique* terapis menggunakan lengan bawah, kedua palmar tangan, atau suatu permukaan yang kasar.



Gambar 2.7 teknik *myofascial release* dengan *foam roller* (kiri), *rolling* (tengah) dan *direct* (kanan)

Sumber : myohealingmassage.com

Perlu diingat bahwa penting melakukan *stretch* yang cepat pada *fascia* baik dengan menggunakan posisi tubuh untuk memanjangkan komponen *fascia* (meletakkan jaringan dalam posisi cukup *stretch* untuk memanjangkan otot tanpa adanya ketegangan yang dapat menyebabkan kesulitan penetrasi) atau

dengan menggunakan *anchor* pada satu tangan dan tangan lain melakukan *stretch* secara terlokalisir

4. Indikasi dan kontra Indikasi

Adapun indikasi dan kontraindikasi yang disebutkan Riggs dan Grant (2009) dalam aplikasi *myofascial release* sebagai berikut :

Tabel 2.3 Indikasi dan kontraindikasi kinesiotalaping

Sumber : (Riggs dan Grant, 2009)

Indikasi	Kontrak Indikasi
Perlengketan dan jaringan parut dari <i>sprain</i> , <i>strain</i> , prosedur bedah, luka ringan, <i>overuse</i> , dan ketegangan postural kronis,	Pasien yang menggunakan obat antikoagulan. Tekanan dan kedalaman harus dikonservatif dan pasien harus dipantau memar.
<i>Fibromyalgia</i> dan nyeri <i>myofascial</i> sindrom,	Peradangan akut
<i>Myofasciitis</i> , terutama plantar fasciitis,	Selulitis atau infeksi bakteri yang berpotensi serius pada kulit.
Tendinosis atau tenosinovitis (pada daerah yang radang atau otot yang tegang akibat <i>strain</i> pada tendon),	Trombosis vena dalam (membutuhkan persetujuan pengobatan)
<i>Low back pain</i>	Fraktur tulang (lokal)
Nyeri leher	Gejala serangan jantung
<i>Osteoarthritis</i>	Hematoma
	Riwayat aneurisma (persetujuan pengobatan)
	Riwayat diseksi arteri (persetujuan pengobatan),

