

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. State of The Art

Tabel 2.1 State of The Art

| Penulis Jurnal | Judul Jurnal | Hasil Penelitian |
|-----------------------|---|--|
| Reid et al, 2020 | <i>Adding mobilisation whit movement to exercise and advice hastens the improvement in range, pain and function after non-operative cast immobilisation for distal radius fracture: a multicentre, randomised trial</i> | Dibandingkan dengan kelompok kontrol supinasi lebih besar pada kelompok eksperimen dengan derajat (95% CI sampai 15) pada 12 minggu. Berbagai macam hasil sekunder lebih baik pada kelompok eksperimen pada 4 minggu: ekstensi (14°, 95% CI 7 hingga 20), fleksi (9°, 95% CI 4 hingga 15). Manfaat lebih terlihat pada 12 minggu untuk supinasi, ekstensi, dan fleksi. |

B. Deskripsi Kasus

1. Definisi

Fraktur adalah gangguan dari kontinuitas yang normal dari suatu tulang. Jika terjadi *fraktur*, maka jaringan lunak di sekitarnya juga seringkali terganggu. Radiografi (sinar-x) dapat menunjukkan keberadaan cedera tulang, tetapi tidak mampu menunjukkan otot atau ligamen yang robek, saraf yang putus, atau pembuluh darah yang pecah sehingga dapat menjadi komplikasi pemulihan klien (Black, 2014).

Beberapa pengertian *fraktur* menurut para ahli antara lain :

- a. *Fraktur* adalah terputusnya kontinuitas tulang, *fraktur* terjadi ketika tekanan yang kuat diberikan pada tulang normal atau tekanan yang sedang pada tulang yang terkena penyakit, misalnya osteoporosis (Grace, 2007).
- b. *Fraktur* atau yang seringkali disebut dengan patah tulang, adalah sebuah patah tulang yang biasanya disebabkan oleh trauma atau tenaga fisik. Kekuatan dan sudut dari tenaga tersebut, keadaan tulang, dan jaringan lunak disekitar tulang akan menentukan apakah *fraktur* yang terjadi itu lengkap atau tidak lengkap (Prince, 2006).
- c. *Fraktur* tulang terjadi apabila resistensi tulang terhadap tekanan menghasilkan daya untuk menekan. Ketika terjadi *fraktur* pada sebuah tulang, maka periosteum serta pembuluh darah di dalam korteks, sumsum tulang, dan jaringan lunak di sekitarnya akan

mengalami disrupsi. hematoma akan terbentuk diantara kedua ujung patahantulang serta di bawah periosteum, dan akhirnya jaringan granulasi menggantikan hematoma tersebut (Wong, 2009).

2. Etiologi

Tekanan berlebihan atau trauma langsung pada tulang menyebabkan suatu retakan sehingga mengakibatkan kerusakan pada otot dan jaringan. Kerusakan otot dan jaringan akan menyebabkan perdarahan, edema, dan hematoma. Lokasi retak mungkin hanya retakan pada tulang, tanpa memindahkan tulang manapun. *Fraktur* yang tidak terjadi disepanjang tulang dianggap sebagai *fraktur* yang tidak sempurna sedangkan *fraktur* yang terjadi pada semua tulang yang patah dikenal sebagai *fraktur* lengkap (DiGiulio, 2014).

Penyebab *fraktur* menurut (Jitowiyono, 2010) dapat dibedakan menjadi:

a. Cedera traumatik

Cedera traumatik pada tulang dapat disebabkan oleh :

- 1) Cedera langsung adalah pukulan langsung terhadap tulang sehingga tulang patah secara spontan
- 2) Cedera tidak langsung adalah pukulan langsung berada jauh dari lokasi benturan, misalnya jatuh dengan tangan berjulur sehingga menyebabkan *fraktur* klavikula
- 3) *Fraktur* yang disebabkan kontraksi keras yang mendadak

b. *Fraktur patologik*

Kerusakan tulang akibat proses penyakit dengan trauma minor mengakibatkan :

- 1) Tumor tulang adalah pertumbuhan jaringan baru yang tidak terkendali
- 2) Infeksi seperti osteomyelitis dapat terjadi sebagai akibat infeksi akut atau dapat timbul salah satu proses yang progresif
- 3) Secara spontan disebabkan oleh stress tulang yang terus menerus.

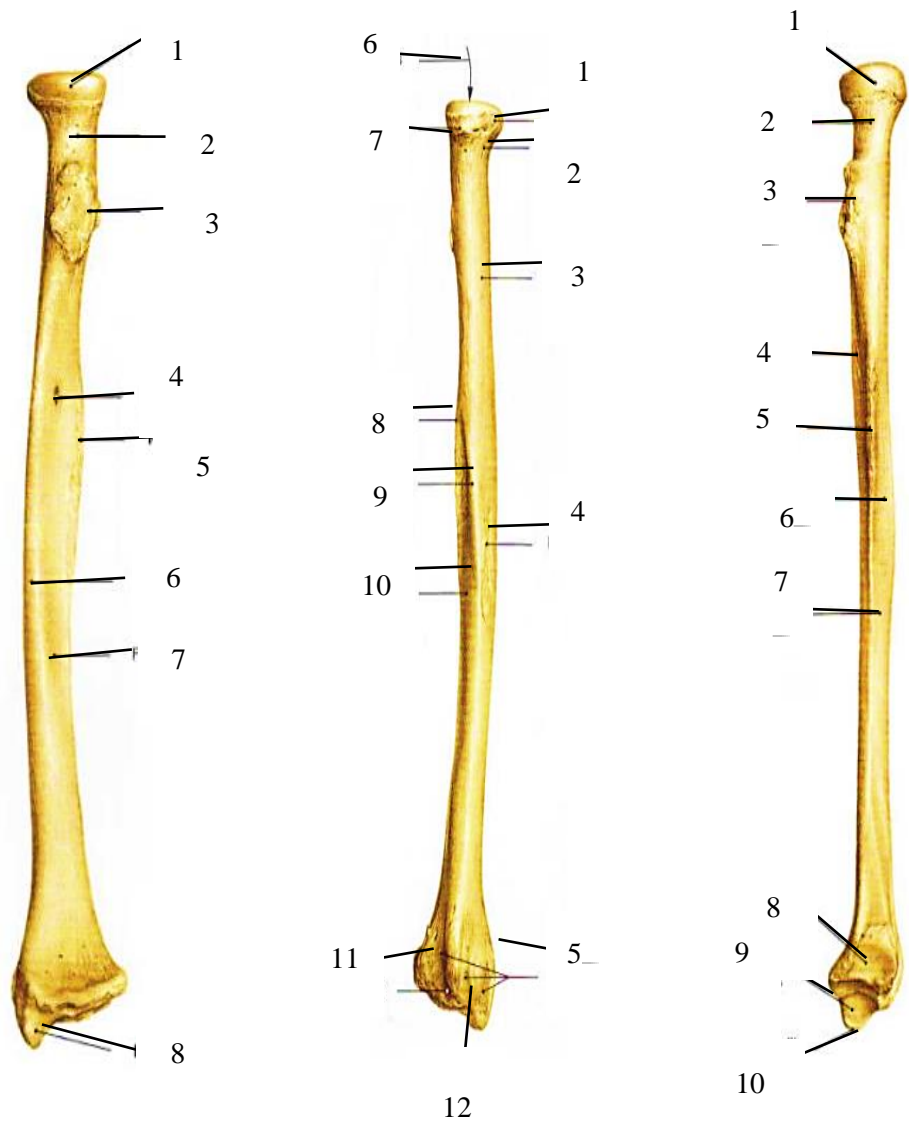
3. Anatomi

Tubuh manusia memiliki berbagai anggota gerak yang dimana memiliki peran penting dan fungsi masing-masing dalam menjalankan aktivitas, salah satunya adalah lengan bawah. Lengan bawah berfungsi sebagai titik anchoring untuk otot dan tendon yang lolos ke pergelangan tangan dan tangan. Dua tulang lengan bawah (*radius* dan *ulna*) dapat memutar satu sama lain. Ini memberikan kekuatan dan memungkinkan untuk posisi tangan yang tepat untuk fungsi-fungsi khusus.

a. Struktur Tulang (*Osteologi*)

- 1) Struktur Tulang *Radius*

Tulang *radius* adalah sebuah tulang yang berada pada *lateral* atau bagian luar lengan bawah, diantara tulang humerus dan tulang carpal (Snell, 2012). *Radius* terletak di *lateral* dan merupakan tulang yang lebih pendek dari dari dua tulang di lengan bawah. Ujung proksimalnya meliputi *caput* pendek, *collum*, dan tuberositas yang menghadap ke medial. *Corpus radii*, berbeda dengan *ulna*, secara bertahap membesar saat ke *distal*. Ujung *distal radius* berbentuk sisi empat ketika dipotong melintang. *Processus styloideus radii* lebih besar daripada *processus styloideus ulnae* dan memanjang jauh ke *distal*. Hubungan tersebut memiliki kepentingan klinis ketika *ulna* dan/atau *radius* mengalami *fraktur* (Hartanto, 2013).



a. Tulang *Radius*
Tampak *Anterior*

b. Tulang *Radius*
Tampak *Posterior*

c. Tulang *Radius*
Tampak *Lateral*

Gambar 2.1 Anatomi Tulang *Radius*
(Waschke, 2013)

Keterangan Gambar 2.1

- a. Tulang *Radius* tampak *anterior*
- 1) *Caput radii*
 - 2) *Collum radii*
 - 3) *Tuberositas radii*
 - 4) *Foramen nutricium*
 - 5) *Margo interosseus*
 - 6) *Margo anterior*
 - 7) *Facies anterior*
 - 8) *Processus styloideus radii*
- b. Tulang *Radius* tampak *posterior*
- 1) *Caput radii*
 - 2) *Collum radii*
 - 3) *Corpus radii*
 - 4) *Facies lateralis*
 - 5) *Lekuk dan alur tulang untuk tendon ekstensor*
 - 6) *Fovea articularis*
 - 7) *Circumferentia articularis*
 - 8) *Margo interosseus*
 - 9) *Margo posterior*
 - 10) *Facies posterior*
 - 11) *Tuberculum dorsalis*
 - 12) *Processus styloideus radii*
- c. Tulang *Radius* tampak *lateral*
- 1) *Caput radii*
 - 2) *Collum radii*
 - 3) *Tuberositas radii*
 - 4) *Facies anterior*
 - 5) *Margo interosseus*
 - 6) *Corpus radii*
 - 7) *Facies posterior*
 - 8) *Incisura ulnaris*
 - 9) *Facies articularis carpalis*
 - 10) *Processus styloideus radii*

2) Struktur Tulang Hasta

Rangka pada tulang tangan (tulang hasta) dibagi menjadi tiga jenis, yaitu: *ossa carpi* (tulang-tulang pergelangan tangan), *ossa metacarpi* (tulang-tulang telapak tangan) dan *phalanges digitorum manus* (9 ruas-ruas jari tangan).

a) *Ossa Carpi*

Tulang pembentuk pergelangan tangan terdiri dari 8 buah tulang-tulang kecil dengan letak tersusun secara 2 barisan, yaitu:

- (1) Barisan proksimal terdiri dari 4 bagian tulang yang tersusun dari *radial* ke *ulnar* yaitu: *os. Naviculare*, *os. Lunatum*, *os. Triquetrum* dan *os. Pisiforme*.
- (2) Barisan *distal* terdiri dari 4 bagian tulang yang tersusun dari *radial* ke *ulnar* yaitu: *os. multangulum majus*, *os. multangulum minus*, *os capitulum* dan *os. hamatum*.

b) *Ossa Metacarpi*

Tulang pembentuk telapak tangan terdiri dari 3 bagian yaitu: *basis* (bagian proksimal), *corpus* (bagian medial) dan *capitulum* (bagian *distal*).

(1) *Basis*

Metacarpal/MC I mempunyai basis yang datarannya membentuk seperti pelana, kemudian pada MC II mempunyai dataran sendi yang menghadap ke *ulnar* untuk bersendi dengan MC III, dan MC III mempunyai dataran sendi yang menghadap 2 arah yaitu: kearah *ulnar* yang mempunyai 2 facet untuk bersendi dengan MC IV, dan kearah *radial* yang mempunyai 1 facet untuk bersendi dengan MC II yang dimana basisnya ada di *Processus styloideus radii*.

(2) *Corpus*

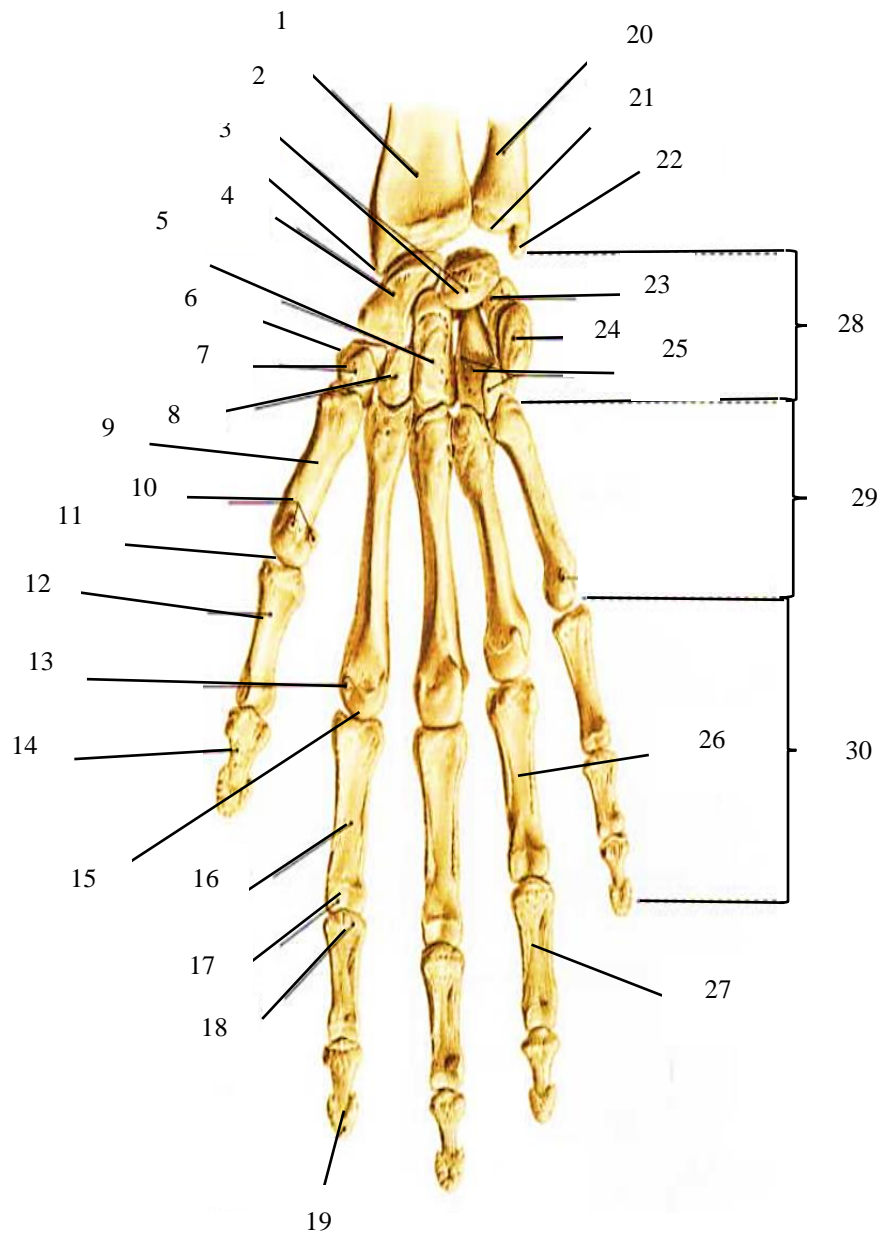
Mempunyai bentuk lurus dengan *facies dorsalis* yang konveks dan *facies valvaris* yang konkaf.

(3) *Capitulum*

Mempunyai bentuk yang bulat yang bersendi dengan phalange ke 1.

c) *Phalangs Digitorum Manus*

Tulang pembentuk phalange terdiri dari 2 jenis yaitu phalange pada ibu jari mempunyai 2 buah dan phalange pada jari lainnya terdiri 3 buah : phalang primae (I), phalang secundae (II) dan phalang tertiae (III).



Gambar 2.2 Anatomi Tulang Hasta
(Waschke, 2013)

Keterangan Gambar 2.2

- 1) *Os. Radius*
- 2) *Os. Lunatum*
- 3) *Processes styloideus radii*
- 4) *Os. Scaphoideum*
- 5) *Os. Capitatum*
- 6) *Tuberculum osis trapezoid*
- 7) *Os. Trapezium*
- 8) *Os. Trapezoideum*
- 9) *Os. Metacarpi*
- 10) *Ossa sesamoidea*
- 11) *Caput ossis metacarpal*
- 12) *Phalang praksimal*
- 13) *Os. Sesamoidem*
- 14) *Phalang distalis*
- 15) *Caput ossis metacarpi*
- 16) *Corpus phalangea*
- 17) *Caput phalangea*
- 18) *Basis phalangea*
- 19) *Tuberositas phalang distal*
- 20) *Os. Ulna*
- 21) *Caput ulna*
- 22) *Prosessus styloideus ulna*
- 23) *Os. Triquetrum*
- 24) *Os. Pisifom*
- 25) *Os Hamatum*
- 26) *Phalang proksimal*
- 27) *Phalang medial*
- 28) *Ossa carpi*
- 29) *Ossa metacarpi I-V*
- 30) *Ossa phalang digitorum*

b. Sistem Otot

Sistem otot penggerak adalah suatu organ atau alat yang memungkinkan tubuh dapat bergerak. Gerak sel dapat terjadi karena sitoplasma merubah bentuk. Pada sel-sel, sitoplasma ini merupakan benang-benang halus panjang yang disebut myofibril. Jika sel otot mendapatkan rangsangan maka myofibril akan memendek, dengan kata lain sel otot akan memendekkan dirinya kearah tertentu (berkontraksi). System otot terdiri dari beberapa bagian yang saling terpisah yang disebut otot-otot. Sebagian besar otot kita melekat pada kerangka tubuh. Otot dapat mengerut dan menegang. Oleh karena itu susunan otot adalah suatu system alat untuk menguasai gerak aktif dan posisi tubuh kita.

1) Otot-otot radial lengan bawah

Tabel 2.2 Otot-otot radial lengan bawah

| No | Otot | Origo | Inersio | Innervasi | Fungsi |
|----|--|--|--|-------------|--|
| 1 | m. brachioradi alis | - os. Humerus - margo <i>lateralis</i> - septum intermusculare <i>brachii lateral</i> | Dengan tendon dasar pada ujung <i>proximal</i> <i>procesessus</i> <i>styloideus</i> <i>radius</i> | n. radialis | Fleksi elbow 90° , supinasi dan pronasi (posisi fleksi elbow) |
| 2 | m. ekstensor carpi radialis longus | - os. Humerus - margo <i>lateralis</i> (<i>distal</i>) - epicondylus <i>lateralis</i> - septum intermusculare <i>brachii lateral</i> | Lapisan dorsal basis metacarpali s II | n. radialis | - Ekstensi elbow, supinasi dan pronasi (posisi elbow) - dorso fleksi, radial deviasi |
| 3 | m. ekstensor carpi radialis brevis | - os. Humerus - epicondylus <i>lateralis</i> - ligament <i>annulare radii</i> | lapisan dorsal basis metacarpali s III | n. radialis | - fleksi elbow - dorso fleksi, radial deviasi |

Sumber: (Snell, 1998)

2) Otot-otot permukaan dorsal radial lengan bawah

Tabel 2.3 Otot-otot permukaan dorsal radial lengan bawah

| No | Otot | Origo | Inersio | Innervasi | Fungsi |
|----|--|--|---|-------------|---|
| 1 | m. supinator | - epicondylus <i>lateral</i> humeri - Lig. <i>Collateral</i> radial dan annulare <i>radii</i> - Crista musculi supinatori <i>ulnae</i> | - facie <i>anterior</i> <i>radii</i> (proximal dan <i>distal</i> dari tuberositas <i>radii</i>) | n. radialis | Sendi radioulnar supinasi |
| 2 | m. ekstensor policiis longus | - facies <i>posterior ulna</i> (1/4 <i>distal</i> membrane interosea | Phalang <i>distal</i> ibu jari | n. radialis | - dorso fleksi, radial deviasi - ibu jari adductor dan abductor - ibu jari ekstensi |
| 3 | m. ekstensor indicis | - facies <i>posterior ulna</i> (1/4 <i>distal</i> membrane interosea | Aponeurosis dorsis jari II | n. radialis | - dorso fleksi, radial deviasi - jari II ekstensi |
| 4 | m. ekstensor digitorum | - os. Humerus -epicondylus <i>lateralis</i> Fascies antebrachia | Apponeurosis dorsalis jari II- V | n. radialis | - ekstensi elbow - fleksi dorsal dan unar deviasi |
| 5 | m. ekstensor carpi <i>ulnaris</i> | - <i>caput</i> humeral - epicondylus <i>lateral</i> -lig. <i>Collateral</i> radial - <i>caput ulnae</i> - facies <i>posterior ulnae</i> 2-3 proximal | Permukaan dorsal os. Metacarpi V | n. radialis | - ekstensi elbow - fleksi dorsal dan unar deviasi |
| 6 | M ekstensor digiti minimi | -os. Humerus -epicondylus <i>lateralis</i> -fascia antebrachia | Apponeurosis dorsalis V jari tangan | n. radialis | - ekstensi elbow - dorsal fleksi dan <i>ulnar</i> deviasi |

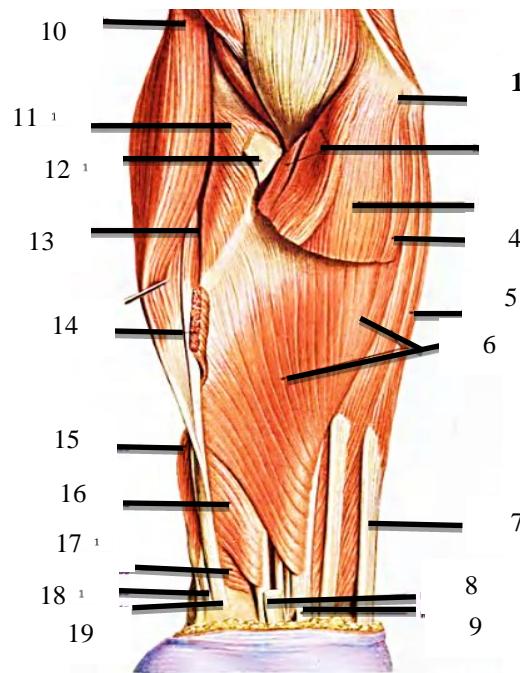
Sumber: (Snell, 1998)

3) Otot-otot dalam lengan bawah

Tabel 2.4 Otot-otot dalam lengan bawah

| No | Otot | Origo | Inersio | Innervasi | Fungsi |
|----|------------------------------|--|---|--|--|
| 1 | m. abductor policis longus | - os. <i>Ulnae</i> - fascies <i>posterior</i> - membrane interosea antebrachii - <i>radius</i> facie <i>posterior</i> | - basis metacarpal -os. Trapezium | n. radialis | Ibu jari abduksi Radial deviasi supinasi |
| 2 | m. ekstensor policiis brevis | - os. <i>Radius</i> - fascies <i>posterior</i> - membrane interosea | Phalang proximal ibu jari | n. radialis | Ekstensi dan abduksi phalang proximal ibu jari |
| 3 | m. palmaris brevis | - tepi medial apponeurosis palmaris | Tepi medial <i>ulna</i> kulit palmar manus | n. <i>ulnae</i> is ramus superascia lis | - palmar fleksi sisi medial <i>ulna</i> |

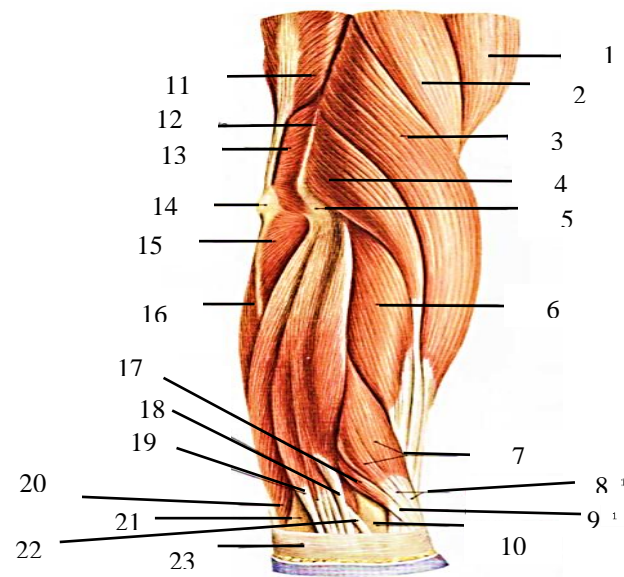
Sumber: (Snell, 1998)



Gambar 2.3 Anatomi otot lengan bawah tampak anterior
(Waschke, 2013)

Keterangan gambar 2.3:

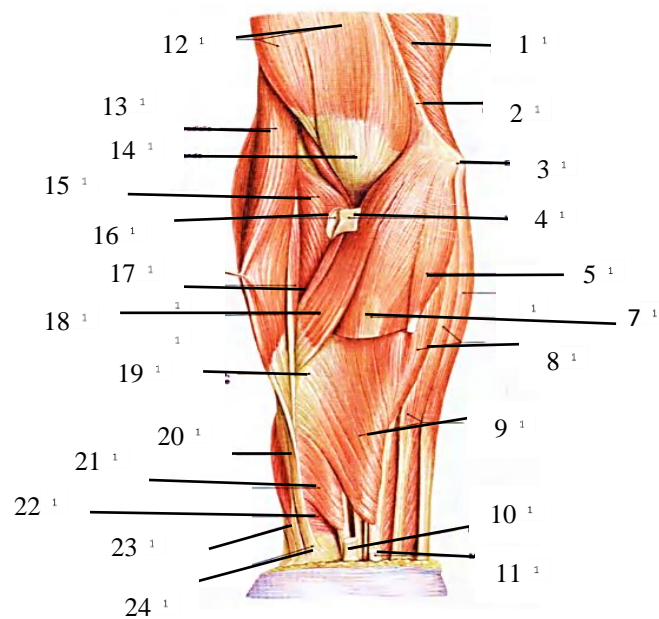
- | | |
|--|---|
| 1) <i>Epicondylus medialis</i> | 12) <i>Tendon m. biceps brachii</i> |
| 2) <i>M. pronator teres</i> | 13) <i>M. ekstensor carpi radialis longus</i> |
| 3) <i>M. fleksor carpi radialis</i> | 14) <i>M. pronator teres</i> |
| 4) <i>M. palmaris longus</i> | 15) <i>M. abductor policis longus</i> |
| 5) <i>M. fleksor carpi ulnaris</i> | 16) <i>M. fleksor policis longus</i> |
| 6) <i>M. digitorum superficialis</i> | 17) <i>M. pronator quadratus</i> |
| 7) <i>Tendon m. fleksor carpi ulnaris</i> | 18) <i>Tendon m. abductor policis longus</i> |
| 8) <i>Tendon m. fleksor carpi radialis</i> | 19) <i>Tendon m. brachioradialis</i> |
| 9) <i>Tendon m. palmaris longus</i> | |
| 10) <i>M. Brachioradialis</i> | |
| 11) <i>M. Supinator</i> | |



Gambar 2.4 Anatomi Otot-otot lengan bawah tampak lateral
(Waschke, 2013)

Keterangan gambar 2.4:

- | | |
|--|---|
| 1) <i>M. biceps brachii</i> | 13) <i>M. triceps brachii, caput mediale</i> |
| 2) <i>M. brachialis</i> | 14) <i>Olecranon</i> |
| 3) <i>M. brachioradial</i> | 15) <i>M. anconeus</i> |
| 4) <i>M. ekstensor carpi radius longus</i> | 16) <i>M. fleksor carpi ulnaris</i> |
| 5) <i>Epicondylus lateralis</i> | 17) <i>M. ekstensor policis brevis</i> |
| 6) <i>M. ekstensor radius brevis</i> | 18) <i>Tendon m. digitorum</i> |
| 7) <i>M. abductor policis longus</i> | 19) <i>Tendon m. digiti minimi</i> |
| 8) <i>Tendon m. abductor polici longus</i> | 20) <i>M. fleksor carpi ulnar</i> |
| 9) <i>Tendon m. ekstensor policis breves</i> | 21) <i>Os. Ulna</i> |
| 10) <i>Os. Radius</i> | 22) <i>Tendon m. ekstensor policis longus</i> |
| 11) <i>M. triceps brachii, caput lateral</i> | 23) <i>Retinaculum muscularum ekstensor</i> |
| 12) <i>Septum interoseus brachii mediale</i> | |



Gambar 2.5 Anatomi Otot-otot lengan bawah tampak posterior
(Waschke, 2013)

Keterangan gambar 2.5:

- | | |
|---|---|
| 1) <i>M. triceps brachii, caput mediale</i> | 12) <i>M. Brachialis</i> |
| 2) <i>Septum intermusculare brachii mediale</i> | 13) <i>M. brachiodialis</i> |
| 3) <i>Epicondylus medialis</i> | 14) <i>Tendon m. brachialis</i> |
| 4) <i>Tendon m. biceps brachii</i> | 15) <i>M. supinator</i> |
| 5) <i>M. palmaris longus</i> | 16) <i>Bursa bicipitalis</i> |
| 6) <i>M. fleksor carpi ulnaris</i> | 17) <i>M. ekstensor carpi radialis longus</i> |
| 7) <i>M. fleksor carpi radialis</i> | 18) <i>M. pronator teres</i> |
| 8) <i>M. fleksor digitorum superficialis, caput humeroulnae</i> | 19) <i>M. fleksor digitorum superficialis</i> |
| 9) <i>M. fleksor digitorum superficialis</i> | 20) <i>M. abductor policis longus</i> |
| 10) <i>Tendon m. fleksor carpi radialis</i> | 21) <i>M. fleksor policis longus</i> |
| 11) <i>Tendon m. palmaris longus</i> | 22) <i>M. pronator quadrature</i> |
| | 23) <i>Tendon m. ekstensor policis brevis</i> |
| | 24) <i>Tendon m. brachioradiali</i> |

c. Struktur sendi

sendi *wrist* atau sendi pergelangan tangan merupakan sendi pada bagian *distal* dari ekstermitas atas. Pada umumnya sendi *wrist* mempunyai dua derajat kebebasan yaitu :

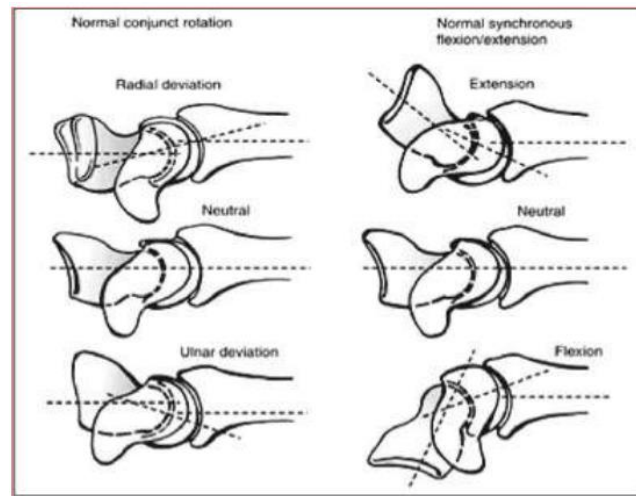
- 1) Palmar fleksi
- 2) Dorsal flexi
- 3) Radial deviasi
- 4) Ulnar deviasi

d. Struktur persarafan

Nervus Radialis (C5-Th1), Nervus ini adalah cabang dari *nervus brachialis* yang terletak dibelakang tulang humerus dan *sulcul musculospiralis lateral* dan mencapai sisi *antero lateral* bagian bawah lengan atas.

4. Biomekanik

Gerakan sendi radiokarpal adalah fleksi dan ekstensi pergelangan tangan serta gerakan *radius deviasi* dan *ulna deviasi*. Gerakan fleksi dan ekstensi dapat mencapai 90° oleh karena adanya dua sendi yang bergerak yaitu sendi *radioulnatum* dan sendi *lunatum-kapitatum* dan sendi lainnya di korpus. Gerakan pada sendi *radioulnar distal* adalah gerakan rotasi (Sjamsuhidajat R, 2017).



Gambar 2.6 Biomekanik Articulatio Radiocarpal
(Muqsith, 2018)

5. Patofisiologi

Tulang bersifat rapuh namun cukup mempunyai kekuatan dan gaya pegas untuk menahan. Tapi apabila tekanan eksternal yang datang lebih besar dari yang dapat diserap tulang, maka terjadilah trauma pada tulang yang mengakibatkan rusaknya atau terputusnya kontinuitas tulang (Rosyidi, 2013).

Trauma yang menyebabkan fraktur di daerah pergelangan tangan biasanya merupakan trauma langsung, yaitu jatuh pada permukaan tangan sebelah *dorsal*. Jatuh pada permukaan tangan sebelah *dorsal* menyebabkan dislokasi fragmen *fraktur* sebelah *distal* ke arah *dorsal*. Dislokasi ini menyebabkan bentuk lengan bawah dan tangan bila dilihat dari samping menyerupai garpu (Long, 2006).

Benturan mengenai di sepanjang lengan bawah dengan posisi pergelangan tangan berekstensi. Tulang mengalami *fraktur* pada

sambungan kortikokanselosa dan fragmen *distal* remuk ke dalam ekstensi dan pergeseran dorsal (Solomon, 1995).

6. Tanda dan Gejala

a. Nyeri

Rasa nyeri yang terjadi pasca operasi fraktur adalah akibat trauma pada jaringan yang menyebabkan adanya penumpukan cairan sehingga terbentuk *oedema*, sehingga saat otot berkontraksi timbul rasa nyeri (Ariani, 2014).

b. *Oedema*

Oedema terjadi akibat penumpukan cairan pada jaringan sekitar terjadi fraktur. Penumpukan cairan dikarenakan aliran darah yang tidak lancar selama immobilisasi (Ariani, 2014).

c. *Spasme* otot

Dapat menambah rasa sakit dan tingkat kecacatan, kekuatan otot sering disebabkan karena menekan otot. *Spasme* timbul akibat otot tidak digunakan dalam jangka waktu yang relatif lama (Smeltzer, 2002).

d. Penurunan kekuatan otot

Penurunan kekuatan otot dikarenakan selama immobilisasi tidak ada gerakan yang dilakukan oleh otot disekitar terjadinya fraktur (Ariani, 2014).

e. Penurunan lingkup gerak sendi

Keterbatasan lingkup gerak sendi karena kekuatan otot yang melemah serta kekuatan sendi menurun akibat immobilisasi yang terlalu lama (Ariani, 2014).

f. Penurunan kemampuan aktivitas fungsional

Penurunan kemampuan fungsional diakibatkan karena adanya rasa nyeri, *spasme*, *oedema*, kelemahan otot, keterbatasan gerak sendi pada pasien sehingga pasien sulit melakukan beberapa aktivitas fungsional (Ariani, 2014).

7. Catatan Klinis

Fraktur 1/3 Radius Distal dengan sebutan deformitas garpu makan, dengan penonjolan punggung pergelangan tangan dan depresi di depan. Pada pasien dengan sedikit deformitas mungkin hanya terdapat nyeri tekan lokal dan nyeri bila pergelangan tangan digerakkan (Apley, 1995).

Pada foto X – ray terdapat *fraktur radius* melintang pada sambungan kortikokanselosa dan *processus styloideus ulnae* yang sering putus. Sehingga fragmen *radius* dapat bergeser dan miring ke belakang, bergeser dan miring ke radial dan terimpaksi. Kadang-kadang fragmen *distal* mengalami peremukan dan kominutif yang hebat (Solomon, 1995).

8. Diagnosis Banding

a. *Fraktur Colles*

Fraktur ekstraartikular dan intraarticular pada distal radius yang menunjukkan tanda angulasi ke arah dorsal (apex volar), pergeseran ke arah dorsal, pemendekan tulang radius. (Egol, 2015)

b. *Fraktur Smith*

Fraktur dengan gambaran angulasi ke arah volar (apex dorsal) dari distal radius dengan *garden spade deformity* ke arah volar dari distal radius. Fraktur ini memerlukan reduksi terbuka dan fiksasi internal karena seringkali tidak adekuat dengan reduksi tertutup. (Egol, 2015)

9. Komplikasi

a. Komplikasi Awal

1) Kerusakan Arteri

Pecahnya arteri karena trauma bisa ditandai dengan tidak adanya nadi, CRT (capillary refill time) menurun, sianosis bagian *distal*, hematoma yang lebar, dan dingin pada ekstremitas yang disebabkan oleh tindakan emergensi splinting, perubahan posisi pada yang sakit, tindakan reduksi, dan pembedahan.

2) Kompartment Sindrom

Kompartment sindrom merupakan komplikasi serius yang terjadi karena terjebaknya otot, tulang, saraf, dan pembuluh darah dalam jaringan parut. Ini disebabkan oleh *oedema* atau

perdarahan yang menekan otot, saraf, dan pembuluh darah. Selain itu karena tekanan dari luar seperti gips dan pembebatan yang terlalu kuat.

3) *Fat Embolys Syndrom*

Fat Embolism Syndrome (FES) adalah komplikasi serius yang sering terjadi pada kasus *fraktur* tulang panjang. FES terjadi karena sel-sel lemak yang dihasilkan bone marrow kuning masuk ke aliran darah dan menyebabkan tingkat oksigen dalam darah rendah yang ditandai dengan gangguan pernafasan, tachykardi, hipertensi, tachypnea, demam.

4) Infeksi

Sistem pertahanan tubuh rusak bila ada trauma pada jaringan. Pada trauma orthopedic infeksi dimulai pada kulit (superfisial) dan masuk ke dalam. Ini biasanya terjadi pada kasus *fraktur* terbuka, tapi bisa juga karena penggunaan bahan lain dalam pembedahan seperti pin dan plat.

5) Avaskuler Nekrosis

Avaskuler Nekrosis (AVN) terjadi karena aliran darah ke tulang rusak atau terganggu yang bisa menyebabkan nekrosis tulang dan diawali dengan adanya Volkman Ischemia (Helmi, 2013).

b. Komplikasi Dalam Waktu Lama

1) *Delayed Union*

Delayed Union merupakan kegagalan *fraktur* berkonsolidasi (bergabung) sesuai dengan waktu yang di butuhkan tulang untuk menyambung.

2) *Nonunion*

Nonunion merupakan kegagalan *fraktur* berkonsolidasi dan memproduksi sambungan yang lengkap, kuat, dan stabil setelah 6-9 bulan.

3) *Malunion*

Malunion merupakan penyembuhan tulang di tandai dengan perubahan bentuk (deformitas).

10. Pemeriksaan Fisioterapi

a. Pemeriksaan Obyektif

1) Inspeksi

Inspeksi adalah pemeriksaan dengan cara melihat dan mengamati. Hal-hal yang bisa dilihat atau diamati seperti keadaan umum, sikap tubuh, deformitas, langkah (*gait*), daerah atrofi, ekspresi wajah, warna kulit dan lain-lainnya.

Berdasarkan pelaksanaannya inspeksi dibedakan atas 2 macam, yaitu:

- a) Inspeksi statis: yaitu melakukan inspeksi dimana penderita dalam keadaan diam

b) Inspeksi dinamis: yaitu melakukan inspeksi dimana penderita dalam keadaan bergerak, contoh pada saat penderita berjalan.

2) Palpasi

Palpasi adalah cara pemeriksaan dengan jalan meraba, menekan dan memegang organ atau bagian tubuh pasien untuk mengetahui tentang adanya *spasme* otot, nyeri tekan, suhu dan *oedema*.

3) Pemeriksaan Gerak Dasar

a) Pemeriksaan Gerak Aktif

Pasien diminta menggerakkan anggota gerak yang diperiksa secara aktif. Terapis melihat dan mengamati serta memberikan aba-aba. Informasi yang diperoleh dari pemeriksaan ini antara lain adalah rasa nyeri, lingkup gerak sendi (LGS), kekuatan otot, koordinasi gerakan dan lain-lain.

b) Pemeriksaan Gerak Pasif

Pemeriksaan gerakan yang dilakukan oleh terapis pada penderita sementara penderita dalam keadaan pasif, relaks, misalnya memeriksa lingkup gerak sendi, end feel, provokasi nyeri, kelenturan otot, pola kapsular dan lain-lain.

c) Pemeriksaan Gerak Isometrik Melawan Tahanan

Pemeriksaan gerakan yang dilakukan oleh penderita secara aktif sementara terapis memberikannya tahanan yang berlawanan arah dari gerakan yang dilakukan oleh penderita. Pemeriksaan tersebut antara lain digunakan untuk provokasi nyeri pada musklotendinogen, kekuatan otot dan lain-lain.

4) Pemeriksaan nyeri dengan *Visual Analogue Scale*

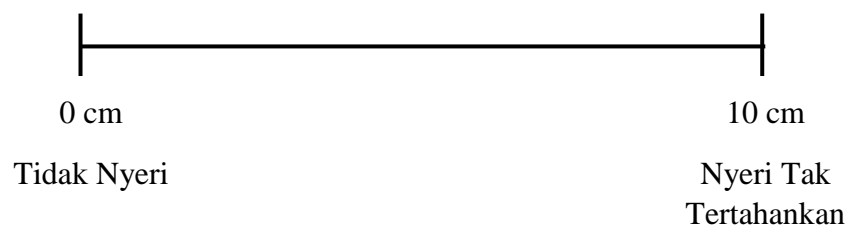
Nyeri diartikan sebagai proses normal pertahanan tubuh yang diperlukan untuk memberikan tanda bahwa telah terjadi kerusakan jaringan. Nyeri dapat diukur dengan skala VDS dan VAS (Melzack, 1999).

Penyusun melakukan pemeriksaan derajat nyeri dengan menggunakan skala VAS (*Verbal Analog Scale*) adalah dengan cara menanyakan nyeri kepada pasien, pasien disuruh menunjukkan satu titik pada garis skala nyeri (0 – 10 cm), salah satu ujung menunjukkan tidak nyeri dan ujung yang lain menunjukkan nyeri hebat.

Pada kasus *Post Orif Fraktur 1/3 Distal Radius* nyeri yang ditimbulkan adalah:

1. Nyeri diam, jika saat diam penderita merasakan sakit pada pergelangan tangannya kemudian pasien disuruh menunjukkan seberapa besar derajat nyeri, dengan menggunakan VAS.

2. Nyeri tekan, kita dapat memberikan palpasi dengan penekanan pada daerah yang diperkirakan timbul sakit dan penderita diminta untuk menyebutkan berapa nyeri yang dirasakan dengan menggunakan VAS.
3. Nyeri gerak, terapis dapat melakukan saat pemeriksaan gerak dimana penderita juga diminta untuk merasakan seberapa sakit yang dirasakan dengan skala VAS



Gambar 2.7 Visual Analogue Scale
(Mardiman, 1994)

5) Pemeriksaan *spasme* otot dengan palpasi

Spasme otot dilakukan dengan cara palpasi yaitu : dengan menekan untuk mengetahui kelenturan otot lengan bawah dan pergelangan tangan, misalnya : terasa kaku, tegang atau lunak dan merasakan adakah perubahan suhu lokal atau tidak.

Untuk mengetahui adanya *spasme* otot maka dilakukan palpasi pada otot sekitar area yang cedera dengan nilai 0 dan 1, nilai 0 tidak ada *spasme* dan 1 ada *spasme*.

6) Pemeriksaan *Oedema* dengan Midline

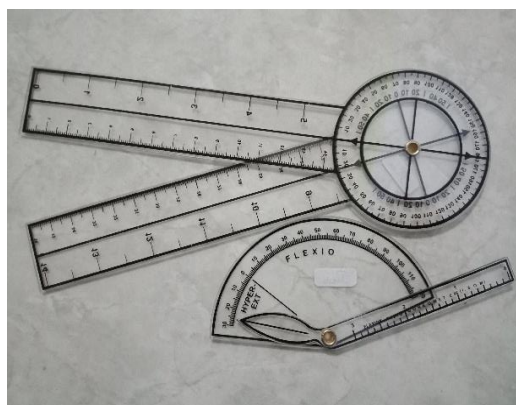
Oedema diukur dengan menggunakan *midline*. *Midline* merupakan salah satu teknik evaluasi yang paling sering digunakan dalam praktik fisioterapi (Mardiman, 1998).

7) Pemeriksaan kekuatan otot dengan MMT

Manual Muscle Testing (MMT) adalah suatu pengukuran kekuatan otot dengan usaha untuk menentukan atau mengetahui kemampuan seseorang dalam mengontraksikan otot atau grup ototnya secara volunter (Mardiman, 1998).

8) Pemeriksaan Lingkup Gerak Sendi dengan *Goniometer*

Lingkup gerak sendi diukur dengan menggunakan *goniometer*. *Goniometer* merupakan salah satu teknik evaluasi yang paling sering digunakan dalam praktik fisioterapi (Mardiman, 1998).



Gambar 2.8 Goniometer
Dokumen pribadi, 2020

9) Pemeriksaan Aktivitas Fungsional

Pemeriksaan aktivitas fungsional pada kondisi *Post Orif Fraktur 1/3 Distal Radius* menggunakan *Wrist and Hand Disability Indeks (WHDI)*. *Wrist and Hand Disability Indeks* merupakan alat ukur untuk mengetahui seberapa pengaruh nyeri terhadap aktivitas fungsional tangan dan jari-jari. *Wrist and Hand Disability (WHDI)* terdiri dari 10 indikator penilaian meliputi intensitas nyeri, rasa tebal dan kesemutan, perawatan diri, kekuatan otot, toleransi menulis dan mengetik, bekerja, menyetir kendaraan, tidur, pekerjaan rumah dan rekreasi atau olahraga dengan empat kriteria tingkat keparahan aktivitas fungsional.

Tabel 2.5 *Wrist and Hand Disability Indeks (WHDI)*

| Skor | Derajat Kecacatan |
|----------|---|
| 1 – 20% | <i>Minimal disability</i> |
| 20 – 40% | <i>Moderate</i> |
| 40 – 60% | <i>Severe disability</i> |
| >60% | <i>Severly disability in several area of life</i> |

11. Diagnosis Fisioterapi

Diagnosis Fisioterapi merupakan upaya menegakkan masalah kapasitas fisik dan kemampuan fungsional berdasarkan hasil

interpretasi data yang telah dirumuskan menjadi pernyataan yang logis dan dapat dilayani oleh fisioterapis (Mardiman, 1994).

a. *Impairment*

Impairment adalah gangguan yang berada pada tingkat jaringan.

- 1) Adanya nyeri tekan dan nyeri gerak pada pergelangan tangan
- 2) Adanya *spasme* otot lengan bawah
- 3) Adanya oedema pada lengan bawah
- 4) Adanya penurunan lingkup gerak sendi
- 5) Adanya penurunan kekuatan otot lengan bawah
- 6) Adanya penurunan aktivitas fungsional

b. *Functional Limitation*

Functional limitation adalah keterbatasan individu dalam melaksanakan tugas atau suatu tindakan. *Functional limitation* yang mungkin terjadi pada penderita *Post Orif Fraktur 1/3 Distal Radius Sinistra* adalah penurunan kemampuan untuk menekuk pergelangan tangan.

c. *Disability*

Gangguan pekerjaan yang sangat tergantung dengan aktivitas social dan kehidupan. Namun ketika orang tersebut dapat menahan dan tidak menganggap sakit itu ada maka tidak dianggap terjadi kecatatan.

12. Prognosis Fisioterapi

Prognosis adalah pengetahuan akan kejadian mendatang perkiraan keadaan akhir yang mungkin terjadi dari serangan penyakit.

Macam-macam prognosis, yaitu:

a. *Qua ad Vitam*

Qua ad Vitam adalah mengenai hidup atau mati pasien setelah dilakukan terapi

b. *Qua ad Sanam*

Qua ad Sanam adalah mengenai kesembuhan pasien setelah dilakukan terapi

c. *Qua ad Fungtionam*

Qua ad Fungtionam adalah mengenai fungsional pasien. Pada kondidi ini *Qua ad Fungtionam* dikatakan baik apabila setelah dilakukan terapi kemampuan fungsional pasien meningkat secara signifikan

d. *Qua ad Cosmetican*

Qua ad Cosmetican adalah ramalan mengenai penyakit ditinjau dari segi kosmetik atau penampilan

13. Tujuan Fisioterapi

Program intervensi yang diberikan fisioterapis untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Tujuan dibedakan menjadi 2, yaitu :

a. Tujuan jangka pendek

Tujuan jangka pendek merupakan tujuan yang ingin dicapai dalam waktu dekat, bisa dicapai dengan 1 kali intervensi. Pada kondisi *Post Orif Fraktur 1/3 Distal Radius Sinistra* tujuan yang ingin dicapai yaitu:

- 1) Mengurangi nyeri tekan dan nyeri gerak pada pergelangan tangan
- 2) Mengurangi *spasme* otot lengan bawah
- 3) Mengurangi *oedema*
- 4) Meningkatkan lingkup gerak sendi
- 5) Meningkatkan kekuatan otot lengan bawah

b. Tujuan jangka panjang

Tujuan jangka panjang merupakan tujuan akhir yang ingin dicapai. Biasanya dapat dicapai dengan lebih dari 1 kali intervensi. Pada kondisi *Post Orif Fraktur 1/3 Distal Radius* tujuan yang ingin dicapai yaitu:

- 1) Melanjutkan program tujuan jangka pendek
- 2) Meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional

14. Teknologi Intervensi

a. *Infrared* (IR)

1) Definisi

Infrared (IR) adalah pancaran gelombang elektroterapeutik dengan panjang gelombang 7700 – 4 juta Å°. Sinar *infrared*

berdasarkan panjang gelombangnya diklasifikasikan menjadi gelombang pendek dengan panjang gelombang 7700 – 12000 Å yang penetrasinya sampai pada lapisan dermis dan gelombang panjang dengan panjang gelombang di atas 12000 Å yang penetrasi gelombang panjang ini hanya sampai pada lapisan superficial epidermis (Permadi, 2019).

Infrared dibagi menjadi 2, yaitu:

a) Generator Nonluminous

Infrared non luminous memiliki panjang gelombang di antara 750 – 15.000 nm. Dengan daya penetrasi sinar ini hanya sampai epidermis yaitu sekitar 0,5 mm dengan dosis 10 menit dan jarak 35-45 cm.

b) Generator Luminous

Infrared luminous memiliki panjang gelombang di antara 350-750 nm. Dengan daya penetrasi sinar ini lebih dalam yang dapat mencapai jaringan subkutan, kira-kira dapat mengetahui secara langsung terhadap pembuluh darah kapiler, pembuluh darah limfe, ujung-ujung saraf juga jaringan lain dibawah kulit (Sujatno, 1998).



Gambar 2.9 Infrared
(Anon., 2017)

2) Efek yang ditimbulkan

a) Efek fisiologis

Infrared memberikan efek pemanasan atau termal atau heating pada daerah superficial yaitu epidermis dan dermis, sehingga mengakibatkan vasodilatasi dimana meningkatkan sirkulasi darah pada area tersebut. Hal ini menyebabkan suplai oksigen dan nutrisi pada area yang disinari meningkat sehingga membantu mengurangi rasa sakit. Efek sedatif pada ujung saraf membantu mengurangi *spasme* otot (Singh, 2005).

b) Efek terapeutik

(1) Merileksasikan otot

Pemanasan jaringan dengan *infrared* menyebabkan relaksasi otot dan demikian mengurangi *spasme* otot.

Berkurangnya rasa sakit juga menginduksi terjadinya relaksasi pada otot dan membantu mengurangi *spasme* otot yang mengalami peradangan.

(2) Menghilangkan rasa sakit

Pemanasan ringan pada jaringan superficial dengan radiasi *infrared* menyebabkan efek sedatif pada ujung saraf sensorik. Rasa sakit mungkin disebabkan oleh hasil metabolisme, peningkatan sirkulasi darah membantu mengurangi rasa sakit.

(3) Meningkatkan suplai darah

Radiasi *infrared* meningkatkan suhu pada jaringan superficial, menyebabkan terjadinya vasodilatasi pada jaringan tersebut. Hal ini menyebabkan produksi sel darah putih dan nutrisi lebih banyak dari biasanya, mempercepat proses metabolisme, serta mengurangi peradangan (Singh, 2005).

3) Indikasi

- a) Kekakuan sendi atau keterbatasan lingkup gerak sendi
- b) Ketegangan atau *spasme* otot
- c) Nyeri otot, sendi dan jaringan disekitar
- d) Peradangan kronik disertai pembengkakan

4) Kontraindikasi

- a) Gangguan perdarahan

- b) Peradangan pembuluh darah
 - c) Gangguan sensori
 - d) Trauma atau peradangan akut
 - e) Kehamilan
 - f) Gangguan sirkulasi darah
 - g) Bengkak
 - h) Luka terbuka
 - i) Kelainan jantung
- 5) Dosis

Pengaturan pemberian *infrared* pada penderita berbeda-beda tergantung diagnosa terapis (Nurcipto, 2017). Hal ini dikarenakan belum ada patokan untuk ketentuan secara pasti. Dalam kasus peradangan akut dan untuk perawatan luka, pemanasan dengan *infrared* 10 – 15 menit sudah cukup (Singh, 2005).

6) Prosedur pemberian *Infrared*

a) Persiapan Alat

- (1) Cek alat yang digunakan dengan memastikan kabel telah terpasang dengan benar
- (2) Hubungkan alat dengan stop kontak
- (3) Atur waktu terapi dengan menekan tombol positif (+) untuk menaikkan waktu dan tombol (-) untuk

menurunkan waktu yang digunakan dengan waktu terapi selama 15 menit.

b) Persiapan Pasien

- (1) Bebaskan area yang akan diterapi dari pakaian
- (2) Pasien diminta untuk posisi duduk atau tidur disesuaikan dengan kondisi pasien saat ini
- (3) Lakukan tes sensibilitas menggunakan tabung reaksi berisi air panas dengan dingin
- (4) Dekatkan alat *infrared* ke pasien dan atur jarak 30 - 45 cm

c) Pelaksanaan Terapi

- (1) Tekan tombol ON
- (2) Selama proses terapi penyinaran dengan *infrared*, tanyakan kepada pasien apakah kepanasan atau tidak
- (3) Setelah itu atur waktu selama 15 menit
- (4) Terapi selesai, jauhkan *infrared* dari pasien dan rapikan alat ke tempat semula.

7) Mekanisme *Infrared*

- a) Apabila diberikan mild heating, maka pengurangan rasa nyeri disebabkan oleh adanya efek sedatif pada *superficial sensory nerve ending*.
- b) Relaksasi akan mudah dicapai bila aringan otot tersebut dalam keadaan hangat dan rasa nyeri tidak terlalu ada.

Radiasi sinar *Infrared* dapat mengurangi rasa nyeri, dapat juga menaikkan suhu atau temperatur jaringan, sehingga dengan demikian bisa menghilangkan *spasme* otot dan membuat otot rileksasi.

- c) Adanya kenaikan temperatur akan menimbulkan vasodilatasi, yang akan menyebabkan terjadinya peningkatan darah ke jaringan setempat, hal ini bermanfaat untuk menyembuhkan luka.

b. Terapi Latihan

Terapi Latihan merupakan salah satu modalitas yang digunakan fisioterapis untuk memperbaiki dan meningkatkan kesehatan pasien dengan kondisi muskuloskeletal atau kardiopulmonari dengan sasaran akhir memperbaiki gerak dan fungsi (Kisner, 2017).

1) *Free active movement*

Free active movement merupakan gerak yang dilakukan karenan adanya kekuatan otot dan anggota tubuh sendiri tanpa bantuan, gerakan yang dihasilkan oleh kontraksi dengan melawan gravitasi. Tujuan *free active movement* adalah untuk menjaga elastisitas otot, menstimulus untuk integritas jaringan tulang dan sendi, meningkatkan sirkulasi darah dan meningkatkan koordinasi dan fungsional motoric (Norris, 2013).

Teknik latihan *free active movement*:

a) Posisi pasien

Pasien diminta dalam posisi duduk senyaman mungkin

b) Posisi terapis

Terapis berada di samping pasien atau menyesuaikan

c) Pelaksanaan

Pasien diminta untuk menekuk pergelangan tangan kiri ke arah dorso fleksi dan palmar fleksi mengikuti instruksi dari terapis. Lakukan gerakan sebanyak 10 kali dalam 2 set disesuaikan dengan keadaan umum pasien

2) *Resisted Active Movement*

Resisted active movement yaitu gerak aktif dengan tahanan dari luar terhadap gerakan yang dilakukan oleh pasien. Tahanan dapat berupa dari terapis, pegas maupun dari pasien itu sendiri. Salah satu untuk meningkatkan kekuatan otot adalah dengan meningkatkan tahanan secara bertahap dan pengulangan gerakan dikurangi. Tujuan *resisted active movement* untuk meningkatkan kekuatan otot, memelihara atau menambah lingkup gerak sendi (Lynn, 2012).

Teknik latihan *resisted active movement*

a) Posisi pasien

Pasien diminta dalam posisi duduk senyaman mungkin

b) Posisi terapis

Terapis berada di samping pasien atau menyesuaikan

c) Pelaksanaan

Berikan tahanan minimal dan pasien diminta menggerakkan ke arah dorso fleksi dan palmar fleksi kemudian terapis memberikan tahanan dan pasien diminta melawan gerakan yang diberikan. Lakukan gerakan sebanyak 10 kali dalam 2 set.

C. Objek yang dibahas

1. Nyeri

a. Definisi

Menurut *International Association for Study of Pain* (2011), nyeri merupakan pengalaman sensoris dan emosional tidak menyenangkan yang disertai oleh kerusakan aringan secara potensial dan aktual.

b. Alat ukur

Nyeri diukur dengan menggunakan *Visual Analogue Scale*. VAS merupakan cara pengukuran derajat nyeri dengan menunjukkan satu titik pada garis skala nyeri (0-10 cm). salah satu ujung menunjukkan tidak nyeri dan ujung lain menunjukkan nyeri yang hebat (Mardiman, 1998).

c. Prosedur pengukuran

Terapis menanyakan kepada pasien tentang derajat nyeri yang dirasakan oleh pasien pada saat tubuh tidak melakukan aktivitas (nyeri diam), pada saat bagian tubuh yang merasakan sakit di tekan (nyeri tekan) dan pada saat pasien melakukan aktivitas pada saat bergerak (nyeri gerak). Lalu pasien diminta untuk menjawab pertanyaan dari terapis dengan cara mengeser jarum VAS sesuai dengan derajat nyeri yang dirasakan pasien.

d. Kriteria penilaian

Tabel 2.6 Kriteria Penilaian Nyeri

| Skor | Derajat Nyeri |
|-------------|-------------------------|
| 0 | Tidak terdapat nyeri |
| 1 – 3 | Nyeri ringan |
| 4 – 6 | Nyeri sedang |
| 7 – 9 | Nyeri berat |
| 10 | Nyeri tidak tertahankan |

Sumber: (Mardiman, 1998)

2. *Spasme*

a. Definisi

Spasme adalah kontraksi involunter otot atau sekelompok otot secara mendadak dan keras, yang disertai nyeri dan gangguan fungsi, menghasilkan gerakan involunter dan distorsi. *Spasme* otot adalah kontraksi otot involunter, dapat menyebabkan nyeri dan mengganggu mobilitas (Tandiyo, 2012).

b. Alat ukur

Spasme otot diukur dengan cara palpasi pada otot yang mengalami gangguan. Palpasi adalah cara pemeriksaan dengan jalan meraba, menekan dan memegang organ atau bagian tubuh pasien untuk mengetahui tentang adanya *spasme* otot, nyeri tekan, *oedema*, serta suhu (Mardiman, 1998).

c. Prosedur pengukuran

Dilakukan dengan cara terapis meraba atau menekan bagian tubuh pasien pada otot yang mengalami gangguan *spasme* otot.

d. Kriteria penilaian

Tabel 2.7 Kriteria Penilaian *Spasme*

| Nilai | Derajat <i>spasme</i> |
|--------------|------------------------------|
| 0 | Tidak terdapat <i>spasme</i> |
| 1 | Terdapat <i>spasme</i> |

Sumber: (Sujatno, 2002)

3. *Oedema*

a. Definisi

Oedema terjadi akibat penumpukan cairan pada jaringan sekitar terjadi fraktur. Penumpukan cairan ini dikarenakan aliran darah yang tidak lancar selama immobilisasi. Pengukuran *oedema* bisa dengan antropometri lingkaran segmen (Ariani, 2014).

b. Alat ukur

Oedema diukur menggunakan midline. Midline merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk evaluasi *oedema*.

c. Prosedur pengukuran

Yang dilakukan dalam pengukuran *oedema* yaitu:

Lakukan pengukuran dari prosessus styloideus ke atas 5 cm kemudian dari titik tersebut diukur lingkaran segmen, kemudian diteruskan 5 cm ke atas dari titik sebelumnya dan untuk pengukuran pada telapak tangan lakukan pengukuran dengan teknik angka 8.

d. Kriteria pengukuran

-

4. Kekuatan Otot

a. Definisi

Kekuatan otot adalah kemampuan dari otot untuk menghasilkan kontraksi kekuatan otot yang dapat dicapai oleh suatu otot baik secara dinamis maupun statis (Bambang, 2012).

b. Alat ukur

Kekuatan otot diukur dengan menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT). MMT merupakan suatu usaha untuk mengetahui kemampuan seseorang untuk mengontraksikan otot secara volunter (Mardiman, 1998).

c. Prosedur pengukuran

Pasien diminta untuk melakukan gerakan aktif pada pergelangan tangannya, kemudian terapis memberikan tahanan yang berlawanan arah dengan gerakan yang dilakukan pasien. Kemudian didapatkan hasil kekuatan otot pasien.

d. Kriteria penilaian

Tabel 2.8 Kriteria Penilaian Kekuatan Otot

| Nilai | Keterangan |
|-------|--|
| 0 | Kontraksi otot tidak terdeteksi dengan palpasi |
| 1 | Adanya kontraksi otot dan tidak ada pergerakan sendi |
| 2 | Adanya kontraksi otot dan adanya pergerakan sendi full ROM |
| 3 | Adanya kontraksi otot, adanya pergerakan sendi full ROM dan mampu melawan gravitasi |
| 4 | Adanya kontraksi otot, adanya pergerakan sendi full ROM, mampu melawan gravitasi dan tahanan minimal |
| 5 | Mampu melawan tahanan maksimal |

Sumber: (Mardiman, 1998)

5. Lingkup gerak sendi

a. Definisi

Lingkup Gerak Sendi (LGS) adalah lingkup gerak sendi yang bisa dilakukan oleh suatu sendi. LGS dapat diartikan sebagai ruang gerak atau batas gerakan dari suatu kontraksi otot dalam melakukan gerakan apakah otot dapat memendek atau memanjang secara penuh atau tidak (Bambang, 2012).

b. Alat ukur

Lingkup gerak sendi diukur dengan menggunakan *goniometer*. *Goniometer* merupakan salah satu teknik evaluasi yang paling sering digunakan dalam praktik fisioterapi (Mardiman, 1998).

c. Prosedur pengukuran

Yang dilakukan dalam pengukuran lingkup gerak sendi yaitu:

- 1) Letak *goniometer*
 - a) Aksis dari goniometer dilakukan pada aksis gerak sendi
 - b) Tangki statik dari goniometer sejajar terhadap aksis longitudinal segmen tubuh yang statik
 - c) Tangki dinamik goniometer sejajar terhadap aksis longitudinal segmen yang bergerak.
- 2) Menggerakkan sendi yang akan diukur
- 3) Membaca besaran LGS pada posisi LGS maksimal lalu mendokumentasikannya dengan notasi *International Standard Orthopedic Measurement (ISOM)*.
- d. Kriteria penilaian

Tabel 2.9 Kriteria Penilaian Lingkup Gerak Sendi

| Bidang | Nilai |
|--------|----------------|
| S | 50° - 0° - 60° |
| F | 20° - 0° - 30° |

Sumber: (Mardiman, 1998)

6. Kemampuan Aktivitas Fungsional

a. Definisi

Aktivitas fungsional adalah kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas rutin sehari-hari secara mandiri, dibantu sebagian atau sepenuhnya dalam perawatan diri.

b. Alat ukur

Aktivitas fungsional pada kondisi ini dengan menggunakan *Wrist and Hand Disability Indeks (WHDI)*. WHDI merupakan alat ukur

untuk mengetahui seberapa pengaruh nyeri terhadap aktivitas fungsional tangan.

c. Prosedur pengukuran

Terapis memberitahu terlebih dahulu *Wrist and Hand Disability Indeks* (WHDI) baik dengan kategori pertanyaan, hasil atau interpretasi skor, kemudian mengajukan 10 pertanyaan pada *Wrist and Hand Disability Indeks* dan pasien diminta menjawab sesuai dengan pilihan jawaban yang ada. Kemudian terapis memberikan nilai berdasarkan dari jawaban pasien. Lalu menghitung skor total dari *Wrist and Hand Disability Indeks* dengan Rumus:

$$\text{Total nilai} \times 100\% = \dots \%$$

50

d. Kriteria penilaian

Tabel 2.10 Kriteria Penilaian WHDI

| Skor | Derajat Kecacatan |
|----------|---|
| 1 – 20% | <i>Minimal disability</i> |
| 20 – 40% | <i>Moderate</i> |
| 40 – 60% | <i>Severe disability</i> |
| >60% | <i>Severly disability in several area of life</i> |

D. Kerangka Berpikir

