

PENATALAKSANAAN TERAPI LATIHAN PADA KONDISI POST OPERASI FRAKTUR HUMERI 1/3 TENGAH DEXTRA DENGAN PEMASANGAN *PLATE AND SCREW*

Oleh

**Laily Dwi Agung Rachmawati
(RSUD KRATON KAB. PEKALONGAN)**

ABSTRAK

Fraktur humeri 1/3 tengah dextra adalah rusaknya kontinuitas tulang *humeri* pada sepertiga tengah bagian kanan yang di sebabkan oleh trauma secara langsung maupun tidak langsung. Tulang yang mengalami fraktur biasanya diikuti kerusakan jaringan disekitarnya seperti ligamen, otot, tendon, pembuluh darah dan persyarafan. Salah satu upaya pengembalian bentuk tulang yang mengalami fraktur dengan tindakan operasi. Operasi akan menimbulkan permasalahan pada kapasitas fisik dan kemampuan fungsional. Pada kasus ini diantaranya adanya penurunan pada kondisi umum (KU) pasien, nyeri dan spasme pada siku kanan, adanya bengkak pada siku kanan, penurunan kekuatan otot *flexor-extensor* siku kanan dan *pronator-supinator* lengan kanan bawah, keterbatasan gerak pada sendi siku kanan, dan penurunan kemampuan fungsional. Untuk penanganan yang efektif dan efisien, maka dilakukan suatu metode pemeriksaan yaitu pemeriksaan nyeri dengan *Verbal Descriptive Scale* (VDS), pemeriksaan bengkak dengan antropometri, pemeriksaan kekuatan otot dengan *Manual Muscle Testing* (MMT), pemeriksaan lingkup gerak sendi dengan goneometer, serta kemampuan fungsional dengan Index ADL. Untuk membantu mengatasi masalah-masalah tersebut, salah satu modalitas fisioterapi yang dapat digunakan adalah terapi latihan berupa *breathing exercise*, *static contraction*, gerak aktif dan gerak pasif. Setelah dilakukan terapi sebanyak 6 kali, di dapatkan hasil berupa kondisi umum pasien meningkat, nyeri berkurang, bengkak berkurang, kekuatan otot *flexor-extensor elbow* kanan dan *pronator-supinator* lengan kanan bawah meningkat, lingkup gerak sendi siku bertambah, dan kemampuan fungsional meningkat. Dari hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan modalitas fisioterapi berupa terapi latihan yaitu *Breathing exercise*, *Static contraction*, gerak pasif dan gerak aktif, dapat membantu mengurangi permasalahan yang timbul akibat *post operasi fraktur humeri 1/3 tengah dextra* dengan pemasangan *plate and screw*.

Kata kunci: *Fraktur humeri 1/3 tengah dextra*, VDS, antropometri, MMT, LGS, Index ADL, Terapi Latihan.

PENDAHULUAN

Fraktur humeri 1/3 tengah dextra adalah diskontinuitas pada tulang *humeri* pada sepertiga tengah bagian kanan yang di

sebabkan oleh trauma secara langsung maupun tidak langsung.

Menurut etoiloginya fraktur dibagi menjadi tiga, yaitu : (1) Fraktur disebabkan

trauma langsung maupun tidak langsung, (2) Fraktur yang disebabkan kelelahan pada tulang, (3) Fraktur karena keadaan patologis. Pada kasus ini fraktur disebabkan karena trauma yang terjadi karena kecelakaan (Apley, 1995).

Fisioterapi sebagai salah tim medis yang bertanggung jawab dalam proses penyembuhan kapasitas fisik dan kemampuan fungsional yang terjadi pada kasus *post operasi fraktur humeri 1/3 tengah dextra* dengan pemasangan *plate and screw*. Untuk menangani pasien dengan kondisi tersebut banyak modalitas fisioterapi yang di gunakan, salah satunya adalah terapi latihan. Terapi latihan adalah modalitas yang tepat untuk memulihkan fungsi bukan saja pada bagian yang mengalami cidera tetapi juga pada keseluruhan anggota gerak tubuh (Apley, 1995).

METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan dalam karya tulis ilmiah ini adalah dengan studi kasus. Kasus yang digunakan dalam penelitian ini adalah penatalaksanaan terapi latihan *post operasi fraktur humeri 1/3 tengah dextra* dengan pemasangan *plate and screw* pada Tn. X dengan tindakan fisioterapi sebanyak 6x terapi (t₁-t₆). Dimana T₁ adalah

data-data awal yang diperoleh, dan T₆ adalah hasil akhir yang diperoleh.

Instrument dalam penelitian ini adalah proses pemilihan pengembangan metode dan alat ukur yang tepat dalam rangka pembuktian kebenaran *hipotesis* (Notoatmojo, 1993). Instrumen dalam penelitian meliputi *variabel*. *Variabel* diartikan sebagai konsep yang mempengaruhi *variabilitas*. Sedangkan konsep sendiri secara sederhana dapat diberi pengertian sebagai gambaran atau abstraksi dari suatu fenomena tertentu. Ada dua macam *variabel* yaitu *variabel dependent* atau *variabel* yang dapat mempengaruhi dan *variabel independent* atau *variabel* bebas (Notoatmojo, 1993). *Variabel dependent* adalah nyeri pada siku kanan, keterbatasan LGS siku dan bahu kanan, bengkak pada lengan kanan, penurunan kekuatan otot lengan kanan (*flexor, extensor, pronator, supinator*), penurunan ADL. *Variabel independent*nya adalah terapi latihan.

TEKNIS ANALISIS DATA

Analisis yang digunakan dalam penelitian dengan mengumpulkan data umum kemudian dijadikan data khusus untuk mengetahui keadaan pasien. Data tersebut diambil dari data yang ada di rumah sakit berupa catatan medis kemudian di

dokumentasikan menjadi catatan khusus sehingga dapat digunakan sebagai analisa akhir dengan analisa *deskriptif* dalam tindakan terapi. Data penelitian lain dilakukan dengan cara pengukuran langsung terhadap pasien yang didukung dengan diagnosa dokter dan *assesment* dari fisioterapi. Setelah itu penulis mengumpulkan data yang ada dari hasil evaluasi T₁ sampai T₆. kemudian menganalisa data tersebut sesuai dengan permasalahan yang ada. Proses untuk menganalisa data tersebut diperoleh tahapan sebagai berikut:

1. mengumpulkan sumber data sehingga dapat dijadikan acuan untuk mengetahui perkembangan dan kemunduran dalam proses terapi.
2. dari data yang sudah diperoleh kemudian dievaluasi oleh terapis secara periodik digunakan untuk perbandingan terhadap hasil yang akan diperoleh pada terapi berikutnya.
3. menganalisa data dengan cara *deskriptif* dan dievaluasi untuk mengetahui perkembangan pasien.

Dengan menganalisa data terapis menentukan tindakan terapi untuk memprogram terapi berikutnya agar untuk dapat mencapai tujuan terapi sehingga dapat diperoleh hasil akhir dari tindakan yang

mengalami kemajuan selama proses terapi berlangsung.

Pemeriksaan Spesifik

Pemeriksaan spesifik dilakukan untuk mengetahui informasi yang belum jelas, sehingga fisioterapis mempunyai dasar untuk memperkuat diagnosa fisioterapi. Pemeriksaan spesifik pada kasus *fraktur humeri 1/3 tengah dextra* antara lain:

- a) Nyeri dengan *Verbal Descriptive Scale* (VDS)

Pada pemeriksaan ini didapatkan informasi tentang nyeri yang dirasakan oleh pasien. Pemeriksaan VDS ini bertujuan untuk membantu menegakkan diagnosa fisioterapi, menentukan jenis terapi yang akan diberikan dan sebagai bahan evaluasi. VDS merupakan cara pengukuran derajat nyeri dengan tujuh skala penilaian yaitu 1: tidak nyeri, 2: nyeri sangat ringan, 3: nyeri ringan, 4: nyeri tidak begitu berat, 5: nyeri cukup berat, 6: nyeri berat, 7: nyeri tidak tertahankan.

- b) Antropometri dengan midline

Pengukuran lingkaran segmen tubuh bertujuan untuk mengetahui *atropi* otot, bengkak dan membantu menegakkan diagnosa fisioterapi dan sebagai bahan untuk evaluasi. Pada kondisi *post operasi fraktur humeri 1/3 tengah dextra*, terdapat bengkak

pada lengan kanan. Alat ukur yang digunakan adalah midline dengan satuan cm.

Tabel Hasil antropometri dengan midline

Elbow joint	Kanan	Kiri
<i>Epicondylus lateralis</i>	27 cm	23,5 cm
5 cm ke proximal	27 cm	22,5 cm
10 cm ke proximal	30 cm	25 cm
5 cm ke distal	26 cm	23,5 cm
10 cm ke distal	24 cm	22 cm

c) Kekuatan otot dengan *Manual Muscle Testing* (MMT)

Pada pemeriksaan MMT ini penting dilakukan pada kasus ini karena untuk membantu menegakkan diagnosa fisioterapi, menentukan jenis terapi atau alat bantu yang akan diberikan, menentukan prognosis pasien, serta sebagai bahan untuk evaluasi.

d) Lingkup Gerak Sendi dengan Goniometri

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya LGS, membantu menegakkan diagnosa fisioterapi, sebagai bahan evaluasi dan dokumentasi. Alat ukur yang digunakan adalah goniometer dan menggunakan metode ISOM, dimana LGS sendi siku S: 10°-0°-145° dan R (S 90) : 90°-0°-80°.

e) Aktifitas Fungsional dengan indeks ADL

Terganggunya aktivitas pasien oleh karena adanya nyeri sehingga pasien membatasi aktivitasnya yang menimbulkan

nyeri. Pemeriksaan fungsional untuk mengetahui kemampuan penderita dalam melakukan aktivitas khususnya dalam kehidupan sehari-hari, digunakan parameter yaitu indeks ADL. Pada metode ini, aktivitas fungsional dinilai dalam 16 jenis bidang kemampuan.

Tabel Indeks ADL

Pada *post operasi fraktur humeri 1/3 tengah dextra*

No	Aktivitas	Nilai
1	Transfer dari lantai ke kursi	1
2	Transfer dari kursi ke bed	1
3	Berjalan dalam ruangan	1
4	Berjalan di luar	1
5	Naik tangga atau trap	1
6	Turun tangga atau trap	1
7	Berpakaian	2
8	Mencuci	3
9	Mandi	2
10	Menggunakan toilet	1
11	Kontrol bowel dan bladder	1
12	Berhias	2
13	Menyikat gigi	2
14	Menyiapkan minuman teh atau kopi	2
15	Menggunakan kran	1
16	Makan	2

Ket : Skala penilaian Indeks ADL

Nilai 1 : dapat melakukan tanpa bantuan

Nilai 2 : dapat melakukan dengan bantuan

Nilai 3 : tak dapat melakukan

Evaluasi dan tindak lanjut

a. Evaluasi

Evaluasi dapat dilakukan sebelum, selama maupun sesudah tindakan terapi.

Evaluasi sebelum dilakukan sebelum pemberian terapi oleh fisioterapi sedangkan evaluasi selama dilakukan selama pemberian terapi dan evaluasi sesudah dilakukan setelah pemberian terapi yang terakhir. Dalam kasus ini, evaluasi yang digunakan hanya evaluasi selama (evaluasi sesaat) dan evaluasi sesudah (evaluasi akhir). Yang dievaluasi meliputi: a) nyeri dengan VDS, b) antropometri dengan midline, c) kekuatan otot dengan MMT, d) Lingkup gerak sendi dengan goniometer, e) Aktifitas Fungsional dengan indeks ADL.

1) Evaluasi sesaat

Dilakukan selama dilaksanakan tindakan terapi. Evaluasi ini dilakukan pada hari pertama sampai hari keenam. Evaluasi sesaat hanya meliputi hal-hal yang mungkin terjadi setelah setiap kali dilaksanakan terapi, antara lain: a) nyeri dengan VDS, b) antropometri dengan midline, c) kekuatan otot dengan MMT, d) lingkup gerak sendi dengan goniometer, e) Aktifitas Fungsional dengan indeks ADL.

Tabel Hasil evaluasi VDS, Antropometri, MMT, LGS, dan Indeks ADL
Pada kasus *post operasi fraktur humeri 1/3 tengah dextra*

No	Komponen yang dievaluasi	T ₁	T ₆
1	Nyeri (VDS)		
	- Nyeri diam	4	1
	- Nyeri gerak	5	3
	- Nyeri tekan	4	2
2	Antropometri (Midline)		
	- <i>Epicondylus lateralis</i>	27 cm	23,5 cm
	- 5 cm ke proximal	27 cm	24 cm
	- 10 cm ke proximal	30 cm	27 cm
	- 5 cm ke distal	26 cm	23,5 cm
	- 10 cm ke distal	24 cm	22 cm
3	Kekuatan Otot		
	- Flexor elbow	2	3
	- Extensor elbow	2	3
	- Pronator elbow	3	4
	- Supinator elbow	3	4
4	LGS (Goneometri)		
	Aktif	S: 0-5-30 R: 75-0-70	S: 0-0-100 R: 85-0-80
	Pasif	S: 0-0-60 R : 90-0-80	S: 0-0-110 R: 90-0-80
5	Indek ADL		
	1. Transfer dari lantai ke kursi	1	1
	2. Transfer dari kursi ke bed	1	1
	3. Berjalan dalam ruangan	1	1
	4. Berjalan di luar	1	1
	5. Naik tangga atau trap	1	1
	6. Turun tangga atau trap	1	1
	7. Berpakaian	2	1
	8. Mencuci	3	3
	9. Mandi	2	2
	10. Menggunakan toilet	1	1
	11. Kontrol bowel dan bladder	1	1
	12. Berhias	2	2
	13. Menyikat gigi	2	2
	14. Menyiapkan minuman teh atau kopi	2	1
	15. Menggunakan kran	1	1
	16. Makan	2	1

2) Evaluasi Akhir

Dilakukan pada hari terakhir pemberian terapi oleh fisioterapis. Evaluasi akhir diantaranya: a) nyeri dengan VDS, b) antropometri dengan midline, c) kekuatan otot dengan MMT, d) lingkup gerak sendi dengan goniometer, e) Aktifitas Fungsional dengan indeks ADL.

Seorang pasien dengan kondisi *post operasi fraktur humeri 1/3 tengah dextra* dengan pemasangan *plate and screw* yang berusia 35 tahun setelah diberikan terapi sebanyak 6 kali, didapat hasil nyeri berkurang pada saat diam tidak ada nyeri (1), saat gerak nyeri ringan (3), saat ditekan nyeri sangat ringan (2). Bengkak pada lengan kanan berkurang, dari *epicondylus lateralis* 23,5 cm, 5 cm ke proximal 24 cm, 10 cm ke proximal 27 cm, 5 cm ke distal 23,5 cm, 10 cm ke distal 22 cm. Kekuatan otot *elbow: flexor 3, extensor 3, pronator 4, supinator 4*. Lingkup gerak sendi *elbow dextra* aktif S: 0-5-30, R (S 90): 75-0-70, pasif S: 0-0-60, R (S 90): 90-0-80. Adanya peningkatan kemampuan fungsional sehari-hari.

b. Tindak lanjut

Setelah dilakukan anamnesis, pemeriksaan dan dilakukan terapi, kita dapat melakukan evaluasi sesaat untuk menentukan program terapis selanjutnya yang akan diberikan. Dengan evaluasi ini kita bisa mengetahui bagaimana hasil terapi yang telah dicapai.

Anatomi dan Fisiologi

Anatomi adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang bentuk serta bagian-bagian dari suatu makhluk. Fisiologi adalah suatu ilmu yang mempelajari faal dan fungsi

dari suatu organ makhluk misalnya tentang fungsi otot. Pada bagian ini ada beberapa sistem yaitu: a) sistem tulang, b) sistem sendi, c) sistem otot, d) sistem saraf, e) sistem darah.

1. Sistem tulang

- a) Tulang *Humeri*
- b) Tulang *Radius*
- c) Tulang *ulna*

2. Sistem Sendi (Kinesiologi)

- a) *Humeri radius joint*

Dibentuk oleh *capitulum humeri* dengan *fovea capitulum radius*, sendi ini sesuai dengan sendi engsel (Platzer, 1997).

- b) *Humeri ulnaris joint*

Terjadi antara *trochlea humeri* dan *incisura trochlearis ulna* ini merupakan sendi engsel (Platzer, 1997).

- c) *Radius ulna proximal*

Dibentuk oleh *circumferentia articularis capituli radii* dengan *incisura radialis ulnae*, bersama dengan *ligementum anulare radii* dan *syndesmosis radius ulnaris* lengan bawah yang berserat berjalan dari *proximal lateral* ke sisi *medial distal ulna*, serat *chordo oblique* berjalan dalam arah berlawanan dengan *membrana interossea* berfungsi mencegah terjadinya pergeseran *radius* dan *ulna* (Platzer, 1997).

3. Myologi atau Otot

- a) Otot penggerak lengan atas

Tabel Otot-otot penggerak lengan atas

No.	Otot	Origo	Insertio	Persarafan	Fungsi utama
1.	M. Biceps Brachii.	Caput brevis ujung proc. Coracoideus scapulae, Caput longum tuberculum supra cyglenoidale scapulae. Sebelah distal permukaan anterior humerus.	Tuberositas radii dan facia lengan bawah lewat aponeurosis musculi bicipitis brachii.	N. Musculocutaneus (C5,6)	Supinasi lengan bawah, dan flexi lengan bawah dalam sikap supinasi.
2.	M. Brachialis.	2/3 proximal crista supracondylaris lateralis.	Proc. Coronoideus dan tuberositas ulnae.	N. Musculocutaneus (C5,6)	Flexi lengan bawah dalam segala sikap.
3.	Brachia radialis.	Caput longum: tuberculum infraglenoidale scapulae.	Permukaan lateral ujung distal radius.	N. radialis (C6,7).	Flexi lengan bawah.
4.	M. Triceps brachii.	Caput lateralis: permukaan posterior humerus, proximal terhadap sulcus nervi radialis.	Ujung proksimal olecranon ulnae dan fascie lengan bawah.	N. radialis (C6,7).	Ekstensi lengan bawah.

(R. Putz dan R. Pabst, 1995)

b) Otot penggerak lengan bawah

Tabel Otot penggerak lengan bawah

No.	Otot	Origo	Insertio	Persarafan	Fungsi utama
1.	M. Pronator teres.	Epicondylus medialis humeri dan Proc. Coronoideus ulnae.	Pertengahan permukaan lateral radius.	M. Medianus (C6,7)	Pronasi dan flexi lengan bawah.
2.	M. Fleksor carpi radialis.	Epicondylus medialis humeri.	Basis metacarpal II.	N. Medianus (C6,7)	Flexi abduksi tangan.
3.	M. Fleksor carpi ulnae.	Caput humerale: epicondylus medialis humeri, Caput ulnae: olecranon dan tepi posterior ulna.	Os. Pisiforme, hamulus ossis hamati dan Os. Metacarpal V.	N. Ulnaris (C7,8).	Flexi dan adduksi tangan.
4.	M. Pronator quadratus.	¼ distal permukaan anterior ulna.	¼ distal permukaan anterior radius.	N. Interosseus anterior dari N. medianus (C8, Th1).	Pronasi lengan bawah, serabut-serabut profunda mengikat radius bersatu dengan ulna.
5.	M. Ektensor carpi radialis longus.	Crista supracondylaris lateralis humeri	Basis metacarpal II.	N. Radialis (C6,7).	Extensi dan abduksi tangan pada articulatio radio ulnaris.
6.	M. Ektensor carpi radialis brevis.	Epicondylus lateralis humeri.	Basis metacarpal II.	N. Radialis (C6,7).	Extensi dan abduksi tangan pada articulatio radio ulnaris.

4. Sistem Saraf

Fungsi saraf yaitu: 1). *Irritability* adalah menerima rangsangan, 2). *Conductivity* adalah penghantar rangsangan. Sistem persarafan daerah lengan atas sampai jari-jari berasal dari *pleksus brachialis* segmen C5-Th1, yang terdiri dari *pars infra clavicularis* dan *pars supra clavicularis*. Adapun saraf-saraf yang berasal dari *pars infra clavicularis* antara lain:

- Nervus Musculocutaneus* (C5 – C6).
- Nervus Radialis* (C5-Th1).
- Nervus Ulnaris*
- Nervus Medianus* (C6 – Th1).

5. Sistem Peredaran Darah

- Peredaran darah arteri pada siku.
 - Arteri Brachialis*
- Peredaran darah vena pada siku
 - Vena Cephalica*.
 - Vena Basilica*.
 - Vena Media cubiti*.

Kesimpulan

Dari pembahasan sebelumnya dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa *fraktur humeri 1/3 tengah dextra* banyak terjadi dan sering dialami baik pada remaja maupun usia lanjut. Faktor ini dapat disebabkan oleh trauma langsung maupun tidak langsung, atau akibat patologik tulang itu sendiri. Tindakan operasi yang berupa

pemasangan *plate and screw* akan menimbulkan berbagai permasalahan, yaitu :

1. Menurunnya kondisi umum (KU) pasien, dan setelah mendapatkan terapi sebanyak 6x, hasil yang didapatkan yaitu KU pasien meningkat.
2. Adanya nyeri dan spasme, dan setelah mendapatkan terapi sebanyak 6x, hasil yang didapatkan yaitu nyeri dan spasme berkurang. Nyeri diam dari $T_1 = 4$ menjadi $T_6 = 1$, Nyeri gerak $T_1 = 5$ menjadi $T_6 = 3$ cm, Nyeri tekan $T_1 = 4$ menjadi $T_6 = 2$.
3. Adanya odem, dan setelah mendapatkan terapi sebanyak 6x, hasil yang didapatkan yaitu : bengkak pada *epicondylus lateralis* $T_1 = 27$ cm menjadi $T_6 = 23,5$ cm, di atas *epicondylus lateralis* 5 cm $T_1 = 27$ cm menjadi $T_6 = 24$ cm, di atas *epicondylus lateralis* 10 cm $T_1 = 30$ cm menjadi $T_6 = 27$ cm, di bawah *epicondylus lateralis* 5 cm $T_1 = 26$ cm menjadi $T_6 = 23,5$ cm, di bawah *epicondylus lateralis* 10 cm $T_1 = 24$ cm menjadi $T_6 = 22$ cm.
4. Adanya penurunan kekuatan otot lengan kanan, dan setelah mendapatkan terapi sebanyak 6x, hasil yang didapatkan yaitu : meningkatnya kekuatan otot flexor elbow $T_1 = 2$ menjadi $T_6 = 3$, extensor elbow $T_1 = 2$ menjadi $T_6 = 3$, pronator

elbow $T_1 = 3$ menjadi $T_6 = 4$, supinator elbow $T_1 = 3$ menjadi $T_6 = 4$.

5. Adanya keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), dan setelah mendapatkan terapi sebanyak 6x, hasil yang didapatkan meningkatnya LGS elbow kanan, yaitu LGS aktif elbow $T_1 S = 0-5-30$ menjadi $T_6 S = 0-0-100$ dan $T_1 R (S 90) = 75-0-70$ menjadi $T_6 R (S 90) = 85-0-80$, gerakan pasif elbow $T_1 S = 0-0-60$ menjadi $T_6 S = 0-0-110$ dan $T_1 R (S 90) = 90-0-85$ menjadi $T_6 R (S 90) = 90-0-85$.
6. Menurunnya kemampuan fungsional, dan setelah mendapatkan terapi sebanyak 6x, hasil yang didapatkan yaitu adanya peningkatan kemampuan fungsional

Dari hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan modalitas fisioterapi berupa terapi latihan yaitu *Breathing exercise*, *Static contraction*, *Relaxed passive movement*, *Assisted active movement*, *Free active movement*, *Resisted active movement*, *Hold relax*, dapat membantu mengurangi permasalahan yang timbul akibat *post operasi fraktur humeri 1/3 tengah dextra* dengan pemasangan *plate and screw*. Penanganan fraktur humeri ini akan lebih berhasil jika disertai kemauan dan semangat untuk sembuh. Dimana motivasi sangat berperan dalam proses

penyembuhan, karena tanpa adanya kemauan dan keinginan untuk cepat sembuh, maka proses penyembuhan akan memakan waktu yang cukup lama. Apabila kemauan dan keinginan untuk sembuh ada di tambah penanganan dan terapi yang benar-benar tepat, maka hasil yang didapat akan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Apley, A. Graham. (1995) *Buku Ajar Orthopedi dan Fraktur Sistem Apley*. Edisi Tujuh. Widya Medika. Jakarta
- Behrens F. (1988) *External Fixation*, Currents Orthopaedics 2
- Chusid, J.G. (1994) *Neuroanatomi Korelatif dan Neurologi Fungsional*. Ed. Dr. Andri Hartono. Yayasan Escentia Medica. Yogyakarta
- Daniels, L. and Worthingham, C. (1980) *Muscle Testing Technique of Manual Examination*. W. B. Saunders Company. Philadelphia
- De Wolf A.N. (1994) *Pemeriksaan Alat Penggerak Tubuh*. Cetakan 2, Belanda
- Depkes RI. (1999) *Indonesia Sehat 2010 : Visi Baru , Misi Kebijaksanaan dari Strategi Pembangunan Kesehatan*. Depkes RI, Jakarta
- Ganong, B, W. (1995) *Fisioterapi Kedokteran*. Alih bahasa Dr Mulyadi. Edisi kedua. EGC. Jakarta
- Garrison, S. (2001) "Dasar-dasar Terapi dan Rehabilitasi Fisik". In : *Handbook of Psysical Medicine and Rehabilitation Basic*. Eds : Saputra Virgi, Salim, Ivo Novita. Hipócrates. Jakarta
- Hudaya, P. (1996) *Rematologi*. Akademi Fisioterapi Depkes RI Surakarta, Surakarta
- Kisner, Caroline and Colby, L. (1996) *Therapeutic Exercise Foundations and Technique*. Edisi 2. F.A. Davis Company. Philadelphia
- Kottle dalam Kreusan, Frank W, et al. (1991) *Handbook at Physical Medicine and Rehabilitation*
- Mardiman, S. (1994) *Dokumentasi Persiapan Praktek Professional Fisioterapi*; Akademi Fisioterapi Surakarta, Depkes RI, Surakarta
- MENKES RI. (2001) *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Regestrasi dan Ijin Praktek Fisioterapi*, Nomor 1363/ MENKES/ SK XII/ 2001
- Melzack and Will: diedit oleh Slamet Parjoto. (1996) *Pelatihan Penatalaksanaan Komprehensif Pada Nyeri*. Surakarta
- Mc. Roe, Ronald. (1994) *Practical Fracture Treatment*. Third Edition. ELBS, United Kingdom
- Michlovitz. S. (1990) *Thermal Agent In Rehabilitation, Second Edition*. Philadelphia
- Muller, et al. (1991) *Manual of Internal Fixation*. Sprinbger, Heidelber, Newyork

- N.J. Aston. (1996) *Kapita Selekta Traumatologik dan Orthopedik*. Edisi Ketiga (Alih bahasa dr. Petrus Andrianto). Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Nugroho, D.S. (2001) *Pelatihan Pelaksanaan Fisioterapi Komprehensif Pada Nyeri*; Akademi Fisioterapi Surakarta, Depkes RI, Surakarta
- Parjoto, S. (2001) *Pelatihan Penatalaksanaan Fisioterapi Komprehensif pada Nyeri*. Pertemuan rutin TITAFI XV. Surakarta 7-10 Maret '01
- Pearce, Evelyn C. (2002) *Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Gramedia, Jakarta
- Philip T. F and Contreras, D.M. (1990) Major Orthopaedic Surgery of Fractures in Patients who have Multiple Injuries, *Journal of Bone and Joint Surgery*
- Platzer, Warner. (1997) *Atlas Berwarna dan Teks Anatomi Manusia Sistem Lokomotor Musculoskeletal dan Topografi*. Edisi 6 (Alih bahasa dr. H.M. Syamsir). Hipocrates. Jakarta
- Putz R and Pabst, R. (1995) *Atlas Anatomi Manusia Sobotta*, EGC, Jakarta
- Sistem Kesehatan Nasional (SKN). (2002) Departemen Kesehatan RI, Cetakan ke-5
- Sujatno, IG, et, al. (1993) *Buku Pegangan Kuliah Program Diploma III Fisioterapi*. Sumber Fisis. Penerbit Akademi Fisioterapi Depkes RI Surakarta
- S. Snell, Richard. (1997) *Anatomi Klinik Untuk Mahasiswa Kedokteran*; Edisi Ketiga, EGC, Jakarta
- Tscherne, H. (1984) *The Management of Open Fractures*. In Fractures With Soft Tissue Injuries (eds. H. Tscherne and L. Gotzen). Springer, Berlin