

Pemberian Terapi Latihan Pada Kasus *Post Orif Fracture* Femur 1/3 Distal Sinistra Di Rsud Kota Semarang

Firmansyah

Article Info

Article history:

Accepted: 01 Maret 2020

Publish: 10 Juni 2020

Keywords:

fraktur femur 1/3 distal sinistra, Infra Red dan terapi latihan.

ABSTRAK

Latar Belakang: Fraktur adalah suatu patahan pada hubungan kontinuitas struktur tulang. Fraktur dapat terjadi pada semua bagian tubuh salah satunya adalah fraktur femur 1/3 distal yaitu suatu patahan yang mengenai 1/3 bagian bawah tulang paha. Problematik fisioterapi pasca operasi open fraktur femur sinistra 1/3 distal dengan plate and screws meliputi impairment dan functional limitation. **Tujuan:** Untuk mengetahui manfaat terapi latihan dalam meningkatkan LGS, meningkatkan kekuatan otot, mengurangi nyeri dan kemampuan berjalan tanpa alat bantu, pada penderita Fraktur Femur 1/3 Distal Sinistra. **Hasil:** Setelah dilakukan terapi sebanyak 6 kali didapat hasil adanya peningkatan kekuatan otot, adanya peningkatan LGS, berkurangnya rasa nyeri dan pola jalan yang baik. **Kesimpulan:** Adanya peningkatan namun tidak begitu maksimal hal ini dikarenakan keterbatasan waktu penulis dalam memberikan terapi dan tidak dilaksanakannya home program dengan baik.

This is an open access article under the [Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Corresponding Author:

Firmansyah

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah Fraktur adalah suatu patahan pada hubungan kontinuitas struktur tulang (Appley dan Solomon, 1995).

Fraktur dapat terjadi pada semua bagian tubuh salah satunya adalah fraktur femur 1/3 distal yaitu suatu patahan yang mengenai 1/3 bagian bawah tulang paha. Prinsip menangani fraktur meliputi: (1) reduksi yaitu memperbaiki posisi fragmen yang terdiri dari reduksi tertutup (tanpa operasi) dan reduksi terbuka (dengan operasi), (2) mempertahankan reduksi (immobilisasi) yaitu tindakan untuk mencegah pergeseran dengan traksi terus-menerus, pembebatan dengan gips, pemakaian penahan fungsional, fiksasi internal dan fiksasi eksternal. Immobilisasi dengan internal fiksasi adalah: (1) plate and screws, (2) cortical bone graft and screws, (3) intra modular nail, (4) screw plate and screws, (5) nail plate, (6) oblique transfixion screws, (7) circumferential wire band (Adams, 1992).

Dalam kasus ini internal fiksasi yang digunakan adalah plate and screws. Problematik fisioterapi pasca operasi open fraktur femur dextra 1/3 distal dengan plate and screws meliputi impairment dan functional limitation. Problematik yang termasuk impairment yaitu: (1) adanya nyeri karena luka insisi pada tungkai kanan atas bagian lateral pasca operasi yang menyebabkan radang sehingga timbul oedem pada tungkai atas dan lutut, (2) adanya keterbatasan luas gerak sendi lutut kanan ke arah fleksi, (3) adanya penurunan kekuatan otot quadriceps dan hamstring, (4) spasme otot quadriceps dan hamstring. Problematik yang termasuk functional limitation adalah keterbatasan penderita untuk melakukan aktifitas fungsional dengan tungkai, misalnya berjalan. Fisioterapi dalam mengatasi problematik di atas dapat menggunakan salah satu modalitas fisioterapi yaitu terapi latihan. Terapi latihan adalah

salah satu usaha penyembuhan dalam fisioterapi yang dalam pelaksanaannya menggunakan gerak tubuh baik secara aktif maupun pasif (Priatna, 1985).

Terapi latihan yang diberikan menurut Kisner dan Colby (1996) antara lain: (1) static contraction yaitu untuk mengurangi oedem dan nyeri pasca operasi, (2) passive exercise untuk memelihara luas gerak sendi lutut ke arah fleksi, (3) active exercise untuk memelihara luas gerak sendi lutut ke arah fleksi dan meningkatkan kekuatan otot quadriceps dan hamstring, (4) hold relax untuk mengurangi nyeri dan meningkatkan luas gerak sendi lutut ke arah fleksi. Terapi latihan tersebut ditambah dengan latihan jalan untuk memperbaiki aktifitas fungsional jalan dengan 2 menggunakan walker atau kruk, (5) pemberian IR pada otot quadriceps dan hamstring untuk menurunkan spasme.

1.1. Tujuan Penulisan

- a. Untuk mengetahui manfaat terapi latihan dengan metode Passive Exercise meningkatkan LGS pada post fraktur femur 1/3 distal sinistra.
- b. Untuk mengetahui manfaat terapi latihan dengan Active Exercise meningkatkan kekuatan otot hamstring dan quadricep pada post fraktur femur 1/3 distal sinistra.
- c. Untuk mengetahui manfaat terapi latihan dengan metode Hold Relax dapat mengurangi nyeri dan meningkatkan luas gerak sendi lutut pada post fraktur femur 1/3 distal sinistra.
- d. Untuk mengetahui manfaat terapi latihan jalan dengan metode Partial Weight Bearing (PWB) untuk mengembalikan fungsional jalannya pada post fraktur femur 1/3 distal sinistra.
- e. Untuk mengetahui manfaat pemberian Infra Red untuk mengurangi spasme pada post fraktur femur 1/3 distal sinistra?

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Fraktur

Fraktur adalah terputusnya kontinuitas tulang yang ditentukan sesuai jenis dan luasnya, fraktur terjadi jika tulang dikenai stres yang lebih besar dari yang dapat diabsorbsinya (Smelzter, 2002; Bare, 2002).

Fraktur adalah rusaknya kontinuitas tulang, yang diakibatkan oleh tekanan eksternal yang lebih besar dari yang dapat diserap oleh tulang (Carpenito, 2000).

Jadi, dapat disimpulkan bahwa fraktur adalah suatu cedera yang mengenai tulang yang disebabkan oleh trauma benda keras. Tulang femur adalah salah satu tulang panjang dalam tubuh manusia. Tulang femur terbagi oleh beberapa bagian yaitu epiphisis proximalis, diaphisis, epiphisis distalis. Epiphisis proximalis memiliki caput, collum, trochantor mayor dan trochantor minor. Caput membentuk kira-kira 2/3 dari bulatan dan bersendi dengan acetabulum os coxae untuk membentuk sendi panggul. Collum yang menghubungkan caput dengan corpus, berjalan ke bawah belakang, dan lateral. Trochantor mayor dan minor merupakan tonjolan besar pada taut antar collum dan corpus. Bagian diaphisis atau disebut juga corpus. Permukaan anteriornya licin dan bulat, 3 sedangkan permukaan posteriornya mempunyai rigi disebut linea aspera tempat melekat otot-otot. Pada permukaan posterior corpus di bawah trochantor mayor terdapat tuberositas glutea untuk tempat melekatnya m. gluteus maximus. Corpus melebar ke arah ujung distalnya dan membentuk daerah segitiga datar pada permukaan posteriornya yang disebut facies poplitea. Pada epiphisis distal terdapat condylus medialis dan lateralis (Snell, 2006).

Open Reduction Internal Fixation (ORIF)/Fiksasi Internal dengan pembedahan terbuka akan mengimobilisasi fraktur dengan melakukan pembedahan untuk memasukkan paku, sekrup, atau pen ke dalam tempat fraktur untuk memfiksasi bagian-bagian tulang yang fraktur secara bersamaan (Reeves, 2000).

Problematika Fisioterapi

1. Adanya nyeri Reaksi nyeri terjadi karena adanya substansi aktif yang menyebabkan timbulnya nyeri tersebut. Pada saat timbul reaksi inflamasi histamine, akan segera keluar eosinophyl, sel mast dan basophyl pada pembuluh darah kapiler yang rusak dan dapat menimbulkan dilatasi lokal dan peningkatan permeabilitas (Lachmann, 1988).

Permasalahan ini timbul karena rasa nyeri, sehingga pasien enggan untuk bergerak dan beraktifitas. Keadaan ini menyebabkan perlengketan jaringan dan LGS dapat terganggu. Adanya keterbatasan LGS diukur dengan menggunakan goniometer.

2. Adanya penurunan kekuatan otot MMT Permasalahan ini timbul karena adanya rasa nyeri, sehingga pasien tidak mau bergerak dan beraktifitas dalam waktu yang lama. Keadaan ini menyebabkan terjadinya penurunan kekuatan otot pada sendi hip dan lutut. Adanya penurunan kekuatan otot di ukur dengan menggunakan MMT.

Pada functional limitation, akan berpotensi untuk terjadi penurunan kemampuan fungsional yang disebabkan adanya nyeri, oedema, yang menyebabkan pasien enggan untuk menggerakkan tungkainya sehingga fungsi tungkai akan menurun. Kemampuan fungsional yang menurun antara lain berupa kemampuan berdiri maupun kemampuan ambulasi seperti berjalan.

3. Adanya spasme Permasalahan ini timbul akibat dari jarang digerakannya kaki yang mengakibatkan otot menjadi kaku.
4. Teknologi Intervensi Fisioterapi Terapi latihan yang dilakukan adalah:

- a. Static Contraction

Static contraction merupakan suatu terapi latihan dengan cara mengontraksikan otot tanpa disertai perubahan panjang otot maupun pergerakan sendi (Kisner, 1996).

Tujuan static contraction adalah memperlancar sirkulasi darah sehingga dapat membantu mengurangi oedem dan nyeri serta menjaga kekuatan otot agar tidak terjadi atrofi.

- b. Passive Exercise

Passive exercise merupakan suatu gerakan yang dihasilkan dari kekuatan luar dan bukan merupakan kontraksi otot yang disadari. Kekuatan luar tersebut dapat berasal dari gravitasi, mesin, individu atau bagian tubuh lain dari individu itu sendiri (Kisner, 1996).

- c. Active Exercise

Active exercise merupakan gerakan yang dilakukan karena adanya kekuatan otot dan anggota tubuh sendiri tanpa bantuan, gerakan yang dihasilkan oleh kontraksi dengan melawan gravitasi (Basmajian, 1978).

Tujuan active exercise:

- (1) memelihara dan meningkatkan kekuatan otot,
- (2) mengurangi bengkak di sekitar fraktur,
- (3) mengembalikan koordinasi dan keterampilan motorik untuk aktivitas fungsional (Kisner, 1996).

- d. Latihan jalan

Latihan jalan merupakan aspek terpenting pada penderita sehingga mereka dapat kembali melakukan aktifitasnya seperti semula.

e. Pemberian IR (Infra Red)

Pemberian IR merupakan salah satu untuk memulai terapi, karena efek yang akan ditimbulkan dari cahaya IR adalah efek nyaman.

3. METODE PENELITIAN

A. Rencana Pengkajian Fisioterapi

1. Anamnesis Umum Dari anamnesis umum terapis memperoleh informasi tentang data pasien yaitu Nama: R, Umur: 18 tahun, Jenis Kelamin: laki-laki, Agama: Islam, Pekerjaan: Pelajar, Alamat: Bojonegoro, Nomor Registrasi: 214 dengan Diagnosis Medis: pasca ORIF dengan *plate and screw* pada fraktur femur 1/3 distal sinistra.
2. Anamnesis Khusus Informasi atau keterangan yang dapat diperoleh berupa:
 - a. Keluhan Utama
 - b. Riwayat penyakit sekarang
 - c. Riwayat penyakit dahulu
 - d. Riwayat penyakit penyerta
 - e. Riwayat pribadi
 - f. Riwayat keluarga
 - g. Anamnesis sistem
3. Pemeriksaan Fisik
 - a. Pemeriksaan vital sign
 - b. Inspeksi
 - c. Palpasi
 - d. Pemeriksaan gerak 1) Gerak aktif 2) Gerak pasif 3) Gerak isometrik melawan tahanan 4) Pemeriksaan kognitif, intrapersonal dan interpersonal.
 - e. Pemeriksaan kemampuan fungsional dan lingkungan aktivitas
 - 1) Fungsional dasar
 - 2) Fungsional aktivitas
 - 3) Lingkungan aktivitas
 - f. Pemeriksaan Spesifik
 - 1) Pemeriksaan nyeri
 - 2) Pemeriksaan antropometri
 - 3) Pemeriksaan lingkup gerak sendi (LGS)
 - 4) Pemeriksaan kekuatan otot
 - g. Problematik Fisioterapi

Pada kasus ini, dapat di temukan problematik fisioterapi yang berupa: adanya spasme pada daerah sekitar luka insisi, adanya nyeri diam dan gerak pada lutut kiri karena luka akibat sayatan operasi, adanya spasme pada otot hamstring dan quadriceps, adanya keterbatasan LGS pada sendi lutut kiri, adanya penurunan kekuatan otot pada lutut kiri, serta adanya gangguan kemampuan fungsional berupa jalan dan berjongkok.
 - h. Tujuan Fisioterapi

Tujuan fisioterapi pada kasus ini dapat berupa tujuan jangka pendek dan tujuan jangka panjang.

- 1) Tujuan jangka pendek yaitu: mengurangi nyeri pada lutut kiri, meningkatkan LGS lutut kiri, meningkatkan kekuatan otot pada lutut kiri, mengurangi spasme, mengajarkan pasien jalan dengan menggunakan alat bantu kruk.
 - 2) Sedangkan untuk tujuan jangka panjang yaitu mengembalikan kemampuan gerak dan aktifitas fungsional pasien. Penatalaksanaan Fisioterapi Pelaksanaan terapi latihan dan pemberian Infra Red (IR) diberikan pada tanggal 9, 12, 14, 18, 19, 22 Januari 2019. Pada awal latihan pasien diberikan penjelasan dan contoh gerakan latihan yang akan dilakukan sehingga pasien mengerti dan dapat melakukan dengan benar. Terapi latihan tersebut meliputi: 1. Terapi Pertama, hari Kamis tanggal 9 Januari 2019 2. Terapi Kedua, tanggal 12 Januari 2019 terapi sama. 3. Terapi Ketiga, tanggal 14 Januari 2013 terapi sama. 4. Terapi Keempat, tanggal 18 Januari 2019 terapi sama. 5. Terapi Kelima, tanggal 19 Januari 2019 terapi sama. 6. Terapi Keenam, tanggal 22 Januari 2019 terapi sama.
- i. Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil evaluasi hari pertama dengan hari terakhir. Dosis dan intervensi fisioterapi sama dengan pelaksanaan hari pertama.

Tujuan evaluasi adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan terapi yang akan dijadikan acuan untuk terapi selanjutnya. Evaluasi pada kasus post orif fraktur femur 1/3 distal sinistra berupa: 1. Evaluasi kekuatan otot dengan Manual Muscle Test (MMT). 2. Evaluasi LGS dengan Goniometer. 3. Evaluasi Nyeri dengan VAS (Visual Analogue Scale). 4. Spasme dengan palpasi. 5. Evaluasi Kemampuan Fungsional dengan Skala Jette. Dari hasil evaluasi di atas pasien dengan nama R, usia 18 tahun dengan diagnosa fraktur femur 1/3 distal sinistra dengan pemasangan *plate and screw* mendapat intervensi infra merah dan terapi latihan sebanyak 6 kali terapi didapatkan hasil, penurunan nyeri, kekuatan otot yang meningkat, peningkatan LGS lutut kiri ke arah flexi, penurunan spasme, fungsional jalan sudah bisa menggunakan metode Partial Weigh Bearing dan kemampuan fungsional yang berkembang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

- a. Nyeri di Daerah Lutut Kiri Setelah mendapat terapi latihan dengan metode hold relax pada kondisi post orif fraktur femur 1/3 distal sinistra nyeri berkurang. Derajat nyeri diukur dengan menggunakan skala VAS dan didapatkan hasil penurunan nyeri diam, nyeri tekan, dan nyeri gerak dari T1-T6.

Tabel 1. Hasil Penurunan Nyeri

Hari	Nyeri diam	Nyeri tekan	Nyeri gerak
T1	2	3	7
T6	0	2	4

Pada T1, terlihat adanya nyeri yang cukup besar pada pasien. Hal tersebut dapat disebabkan karena adanya proses peradangan akut yang pada proses tersebut akan dihasilkan zat-zat kimiawi yang membuat nyeri seperti histamine, bradikinin maupun prostaglandin (Low et all, 2000).

Dengan latihan seperti gerakan isometric maupun isotonik, maka dapat meningkatkan aliran darah pada area tersebut sehingga produk-produk tersebut dapat diangkat oleh pembuluh darah balik dan nyeri dapat menurun (Sri Mardiman, 2001).

Spasme/hipertonus otot yang terus-menerus dapat menimbulkan nyeri karena peningkatan ketegangan jaringan dan hipoksia otot (Heru, 2004).

Pada kasus ini, terjadi spasme pada otot-otot sekitar fraktur seperti hamstring dan quadriceps. Dengan terapi latihan yang berupa gerak pasif, gerak aktif dan hold relaxed, maka sarcomer otot yang memendek akibat spasme dapat teregang kembali dan otot menjadi lebih rileks dan terpelihara fungsinya (Kisner, 1996).

Dengan sarcomer yang teregang, maka otot akan lebih rileks dan ketegangan menurun sehingga nyeri dapat berkurang. Menurut Kisner (1996), dengan kontraksi yang kuat pada otot yang hipertonus/spasme, maka golgi tendon akan terstimulasi dan ketegangan otot dapat menurun serta spasme otot juga dapat berkurang, sehingga secara langsung nyeri juga akan berkurang. Pada kasus ini, penerapan teknik kontraksi yang kuat menggunakan teknik Static Contraction dan Hold Relax.

b. Lingkar Gerak Sendi di Bagian Lutut Kiri

Setelah mendapat terapi latihan dengan metode passive exercise pada kondisi post orif fraktur femur 1/3 distal sinistra LGS bertambah. Pengukuran LGS dilakukan pada sendi lutut kiri, didapatkan hasil berupa peningkatan LGS sendi lutut kiri baik secara aktif maupun pasif. Dari data T1 sampai T6 untuk sendi lutut kiri secara aktif dan pasif didapatkan hasil:

Tabel 2. Hasil Pengukuran LGS

Terapi	LGS Pasif	LGS Aktif
T1	S 0-0-25	S 0-0-30
T6	S 0-0-70	S 0-0-70

Terapi latihan yang digunakan untuk meningkatkan LGS yaitu berupa gerak aktif dan Hold Relaxed. Dengan gerak aktif maka perlengketan jaringan akibat immobilisasi dapat dikurangi (Appley, 1995),

sehingga pasien akan lebih mudah untuk menggerakkan sendi tanpa ada hambatan yang berefek pada peningkatan LGS. Selain itu, penggunaan teknik Hold Relaxed juga dapat meningkatkan LGS (Kisner, 1996)

Dengan mekanisme yang telah dijelaskan di atas bahwa dengan kontraksi isometrik yang kuat dan disertai dengan rileksasi maka ketegangan otot dan spasme dapat berkurang. Hal tersebut ditambah dengan mekanisme penguluran otot sehingga sarcomer otot yang semula memendek akan dapat memanjang kembali dan berakibat pada kembalinya fungsi otot secara normal.

Pada kasus ini, Hold Relaxed yang diterapkan yaitu pada otot quadriceps karena posisi immobilisasi yang cenderung ekstensi sehingga kemungkinan terjadi spasme pada otot quadriceps akan cukup besar. Sehingga dengan hold relaxed diharapkan spasme otot quadriceps dapat berkurang dan LGS lutut akan meningkat.

c. Kekuatan Otot

Setelah mendapat terapi latihan dengan metode active exercise pada kondisi post orif fraktur femur 1/3 distal sinistra kekuatan otot bertambah. Pengukuran kekuatan otot dilakukan pada paha dan lutut kiri, didapatkan hasil berupa peningkatan kekuatan otot pada

sendi hip dan lutut kiri baik secara aktif. Didapatkan hasil pada gerak flexi hip T1-T6 didapatkan hasil:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kekuatan Otot

Hari	Gerakan flexi hip nilai oto	Hari	Flexi knee nilai otot
T1	3	T1	3
T6	4+	T6	4

Hari	Gerakan extensi hip nilai otot	Hari	Extensi knee nilai otot
T1	2	T1	3
T6	3	T6	4

Table 4

Hari	Gerakan abduksi hip nilai otot	Hari	Adduksi hip nilai otot
T1	2	T1	2
T6	3	T6	4

Pada kasus ini, setelah dilakukan latihan gerak free aktif dan resisted aktif telah terjadi peningkatan kekuatan otot. Menurut Kisner (1996) jika suatu tahanan diberikan pada otot yang berkontraksi maka otot tersebut akan beradaptasi dan menjadi lebih kuat.

d. Aktifitas Fungsional

Setelah mendapat terapi latihan dengan metode Partial Weight Bearing (PWB) pasien sudah mampu menapak sedikit demi sedikit menggunakan alat bantu kruk dan pasien sedikit demi sedikit sudah mampu melakukan aktivitas fungsional seperti berjongkok, naik tangga 3 trap.

e. Spasme Otot

Setelah mendapat pemberian Infra Red spasme berkurang karena adanya efek sedatif yang mengakibatkan otot relax karena terabsosi oleh sinar yang dihasilkannya sehingga otot yang disinari akan dalam keadaan relax. Dalam pemberian Infra Red menggunakan Infra Red luminus.

5. KESIMPULAN

Terapi yang penulis berikan selama kurang lebih 1 bulan kepada pasien R dengan usia 18 tahun diagnosa post ORIF fraktur femur 1/3 distal kiri menggunakan metode pendekatan terapi latihan didapatkan hasil yaitu: 1. Ada manfaat dilakukan terapi latihan dengan metode hold relax didapatkan adanya penurunan nyeri tetapi belum maksimal. 2. Ada manfaat dilakukan terapi latihan dengan metode passive exercise didapatkan adanya peningkatan LGS lutut kiri tetapi belum full. 3. Ada manfaat dilakukan terapi latihan dengan metode active exercise didapatkan adanya peningkatan kekuatan otot tetapi belum kuat seperti normal kembali. 4. Ada manfaat dilakukan terapi latihan dengan metode Partial Weight Bearing (PWB) didapatkan pasien sudah mampu menapakkan kaki sisi yang sakit walaupun hanya

sebagian. 5. Ada manfaat dilakukan pemberian IR dimana spasme berkurang. Setelah terapi sebanyak 6x hasil yang didapatkan belum sesuai keinginan, hal ini dikarenakan keterbatasan waktu penulis dalam memberikan terapi dan tidak dilaksanakannya home program dengan baik.

6. SARAN

Untuk mencapai hasil yang diinginkan dalam terapi, maka pasien diharap melakukan latihan-latihan seperti yang telah diajarkan oleh terapis, karena bagaimanapun juga waktu latihan dengan terapis sangat terbatas, sehingga proses rehabilitasi pasien akan lebih baik jika pasien mau melakukan latihan-latihan pada waktu luangnya. Disamping itu setelah nanti pasien pulang, pasien diharapkan menjalani terapi dengan fisioterapis yang ada di daerahnya, karena proses rehabilitasi pasien (1) pasien dianjurkan untuk mengurangi aktivitas yang menggunakan pembebanan pada sendi lutut kiri seperti naik turun tangga, (2) pasien dianjurkan untuk mengompres air hangat lutut kirinya jika merasakan nyeri.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Adams, C.J. 1992. Outline of Fracture Including Joint Injuries. Tenth Edition, Churchill Livingstone.
- Appley, A. G. and Louis Solomon. 1995. Terjemahan Ortopedi dan Fraktur Sistem Appley (Edisi ke-7).
- Brunner and Suddarth. 2002. Buku Ajar Keperawatan Bedah. Jakarta: EGC.
- Carpenito. 2000. Buku Saku Diagnosis Keperawatan. Edisi 10, Alih Bahasa Yasmin Asih. Editor Monica Ester, Jakarta: EGC.
- Davis Company. Lachmann, Sylvia. 1988. Soft Tissue Injuries in Sport. London: Blackwell Scientific Publication.
- Gartland, John. 1974. Fundamental of Orthopedics. Second Edition, Philadelphia: W.B. Sanders Company.
- Kisner, Carolyn and Lynn Colby. 1996. Therapeutic Exercise Foundation and Techniques (Third Edition). Philadelphia: F.A.
- Mansjoer A., 2002. Kapita Selekt Kedokteran Jilid I. Jakarta: Media Aesculapius.
- Priatna. 1985. Home Range and Movements of Male Translocated Problem Tigers in Sumatra. Asian: Journal of Conservation Biology.
- Price and Wilson. 2006. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-proses Penyakit. Edisi 6. Jakarta: EGC.
- Smeltzer and Bare. 2002. Buku Keperawatan Medical Bedah Brunner and Suddarth. Edisi 8. Jakarta: EGC.
- Snell, RS. 2006. Anatomi Klinik Untuk Mahasiswa Kedokteran. Edisi 6. Ali Bahasa Lilianan Sugiharto. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Widya Medika. Basmaijan. 1978. Therapeutic Exercise. Third Edition. London: The William and Wilkins Baltimore.