

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS
CALCANEUS SPUR DEKSTRA DI RSUD DR. SOETOMO
SURABAYA**



NASKAH PUBLIKASI

**Diajukan Guna Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III Fisioterapi**

Disusun oleh :

**Riza Mufti Septiani
J100141094**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015**

PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI

Naskah Publikasi Ilmiah dengan judul **“PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI
PADA KASUS *CALCANEUS SPUR* DEKSTRA DI RSUD DR. SOETOMO
SURABAYA”.**

Naskah Publikasi Ilmiah ini telah disetujui oleh pembimbing KTI untuk
dipublikasikan di Universitas Muhammadiyah Surakarta

Diajukan Oleh:

RIZA MUFTI SEPTIANI

J100141094

Pembimbing,



(Yulisna Mutia Sari, Msc, (GRS))

Mengetahui,

Ka. Prodi Fisioterapi FIK UMS



(Isnaini Herawati, S.Fis, S.Pd, M.Sc)

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS *CALCANEUS SPUR*
DI RSUD DR. SOETOMO SURABAYA**

(Riza Mufti Septiani, 2015, 47 Halaman)

ABSTRAK

Latar Belakang : *Calcaneus spur* diawali dengan adanya cedera berulang pada tempat perlekatan aponeurosis plantaris dengan *calcaneus*. *Calcaneus spur* adalah tonjolan tulang pada permukaan bawah *calcaneus* akibat deposit kalsium yang menyebabkan nyeri pada waktu berjalan.

Tujuan : Untuk mengetahui apakah *Ultrasound* dan Terapi Latihan dapat mengurangi nyeri tekan dan gerak pada tumit kanan, spasme otot Gastrok, dan meningkatkan kekuatan otot-otot dorsal fleksor dan plantar fleksor.

Hasil : Setelah dilakukan terapi sebanyak 6 kali didapatkan hasil, nyeri diam T1= 2 sedangkan T6= 1, nyeri tekan T1= 6 sedangkan T6= 3, nyeri gerak T1= 3 sedangkan T6= 1. Hasil Kekuatan otot dorsal fleksor T1= 4- sedangkan T6= 4+, plantar fleksor T1= 4- sedangkan T6= 5, inversor T1= 4- sedangkan T6= 4+, eversor T1= 4- sedangkan T6= 5. Hasil Spasme pada M. Gastrok T1-T3= spasme masih ada, T4-T6= spasme berkurang. Hasil Kemampuan fungsional berdiri dari posisi duduk, nyeri T1= 3 dan T6= 2, kesulitan T1= 2 dan T6= 1, ketergantungan T1= 1 dan T6= 1, untuk berjalan 15 meter, nyeri T1=2 dan T6= 1, kesulitan T1= 2 dan T6= 1, ketergantungan T1= 1 dan T2= 1, dan naik tangga 3 trap, nyeri T1= 2 dan T6= 1, kesulitan T1= 1 dan T6= 1, ketergantungan T1=1 dan T6= 1.

Kesimpulan : *Ultrasound* dan Terapi Latihan dapat menurunkan nyeri diam, gerak dan tekan, penurunan spasme otot gastrok, peningkatan kekuatan otot dorsi fleksi dan plantar fleksi dan peningkatan kemampuan fungsional.

Kata kunci : *Calcaneus Spur, Ultrasound*.

**PHYSIOTHERAPY MANAGEMENT IN SPUR IN CASE
CALCANEUS DR. SOETOMO HOSPITAL OF SURABAYA
(Riza Mufti Septiani, 2015, 47 pages)**

ABSTRACT

Background: Calcaneus spur preceded by repeated injury to the plantar aponeurosis adhesions where the calcaneus. Calcaneus spur are bony protrusion on the bottom surface of the calcaneus due to calcium deposits that cause pain when walking.

Objective: To determine whether ultrasound and exercise therapy can reduce tenderness and movement on the right heel, Gastrocnemius muscle spasm, and increase the strength of the flexor muscles of the dorsal and plantar flexors.

Results: After doing therapy at 6 times the results obtained, painful motion while the T6 T1 = 2 = 1, tenderness T1 = 6 while the T6 = 3, painful motion T1 = 3 while the T6 = 1. Results dorsal flexor muscle strength T1 = 4 - while the T6 = 4+, plantar flexors T1 = 4- whereas T6 = 5, Inversor T1 = 4- whereas T6 = 4+, eversion T1 = 4- whereas T6 = 5. Results M. Gastrocnemius spasm on T1-T3 = spasm still there, T4-T6 = spasm is reduced. Results of functional ability to stand from a sitting position, pain and T6 T1 = 3 = 2, difficulty T1 = 2 and T6 = 1, the dependence T1 = 1 and T6 = 1, weeks to walk 15 meters, pain and T6 T1 = 2 = 1, difficulty T1 = 2 and T6 = 1, the dependence T1 = 1 and T2 = 1, and go up the stairs three steps, pain and T6 T1 = 2 = 1, the difficulty of T1 = 1 and T6 = 1, the dependence T1 = 1 and T6 = 1.

Conclusion: Ultrasound and Therapeutic Exercise can reduce the pain still, motion and pressure, decrease muscle spasm gastrocnemius, increase muscle strength dorsiflexion and plantar flexion and improved functional ability.

Keywords: Calcaneus Spur. Ultrasound, Therapeutic Exercise.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Calcaneus spur terjadi pada lebih dari 50% orang berusia diatas 50 tahun, dengan atau tanpa keluhan nyeri. Mayoritas penderita *calcaneus spur* yang disertai keluhan nyeri adalah wanita, terutama yang berusia 40-60 tahun. Keluhan utama akibat *calcaneus pors* adalah nyeri yang hebat pada waktu permulaan berdiri dan berjalan terutama pada pagi hari setelah bangun tidur atau istirahat/duduk lama, yang kemudian akan berkurang setelah berjalan beberapa langkah. Untuk penanganan nyeri pada *calcaneus spur* pun banyak dilakukan seperti minum obat pengurang rasa nyeri, suntikan *cortico steroid*, penggunaan sepatu sandal yang permukaannya empuk, *heel pads*, dan tenaga kerja. Tenaga kerja adalah setiap orang yang mengabdikan diri dalam bidang kesehatan serta memiliki pengetahuan dan keterampilan melalui pendidikan dibidang kesehatan yang untuk jenis tertentu memerlukan kewenangan untuk melakukan upaya kesehatan (UUKRI, 2009).

Fisioterapi merupakan bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan atau *kelompok* untuk mengembangkan, memelihara, memulihkan, gerak dan fungsi tubuh sepanjang daur kehidupan dalam menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapis dan mekanisme), pelatihan fungsi dan komunikasi (SK Menkes 1363/XII/2001).

Penatalaksanaan fisioterapi yang dapat digunakan pada kasus *calcaneus spur* berupa Terapi *rehabilitatif* diberikan khususnya *exercises* dengan catatan tidak terlalu membebani dan bertujuan untuk mempertahankan kekuatan otot,

mencegah kontraktur otot serta mempertahankan lingkup gerak sendi (Hadinoto, 2005). Terapi latihan untuk penanganan *calcaneus spur* berupa latihan *Towel stretching/aktif stretching* dan *active resisted exercise*. Selain terapi latihan modalitas lain adalah *ultrasound*, yang bertujuan untuk mengurangi nyeri.

B. Tujuan Laporan Kasus

1. Tujuan Umum

Mengetahui gambaran umum tentang *calcaneus spur* dan penatalaksanaan fisioterapi pada *calcaneus spur*.

2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi *calcaneus spur* yaitu:

Untuk mengetahui apakah *Ultrasound* dan Terapi Latihan dapat mengurangi nyeri tekan dan gerak pada tumit kanan, spasme *M. Gastrocnemius*, dan meningkatkan kekuatan otot-otot dorsal fleksor dan plantar fleksor.

C. Manfaat Laporan Kasus

1. Bagi Institusi Pendidikan Fisioterapi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk referensi tambahan dalam penanganan kasus nyeri di tumit pada *calcaneus spur*.

2. Bagi institusi pelayanan fisioterapi

Diharapkan dengan adanya penelitian ini, maka dapat memberikan informasi kepada fisioterapi untuk dapat mengaplikasi metode intervensi ini pada kasus *calcaneus spur* tanpa efektifitas waktu untuk mencapai kualitas pelayanan semata, tetapi disesuaikan dengan dasar ilmiah dan sesuai dengan patologi.

3. Bagi diri sendiri

Memberi pengetahuan bagi penulis dalam memberikan dan menyusun penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi *calcaneus spur*.

4. Bagi Masyarakat

Sebagai tambahan wawasan atau ilmu tentang gejala dan bagaimana cara mengurangi resiko pada penderita *calcaneus spur*.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Anatomi

Calcaneus merupakan salah satu dari sistem pertulangan tubuh kita yang terletak di kaki. *Calcaneus* itu sendiri merupakan tulang terbesar dari telapak kaki. Dengan demikian, tulang tumit mempunyai tugas untuk menyangga berat badan, terutama ketika sedang berjalan atau berlari. Kaki merupakan anggota badan yang kompleks, ia tersusun dari 26 tulang, 57 sendi, 107 ligamen, juga otot dan berbagai jenis tendon (Jamaluddin dan Pil, 2006).

B. Patologi

Calcaneus spur diawali dengan adanya cedera berulang pada tempat perlengketan aponeurosis plantaris dengan *calcaneus*. Cedera yang berulang ini akan menimbulkan kerobekan mikroskopik sehingga terjadinya inflamasi pada daerah tersebut. Pada saat terjadi sobekan terbentuklah lapisan baru (berupa timbunan kalsium). Lapisan ini lama-kelamaan menebal, membentuk taji pada tumit yang letaknya terselip pada plantar fascia pada dasar tulang tumit.

C. Problematika Fisioterapi

Sesuai dengan rumusan masalah yang dikemukakan, maka pasien *Calcaneus spur* menimbulkan berbagai tingkat gangguan, diantaranya:

1. Nyeri tekan dan gerak pada Ankle Dextra

Nyeri diakibatkan karena tonjolan tulang (*spur*) menusuk masuk ke jaringan sekitar sehingga saat terjadi pergerakan (berjalan) ada gesekan dan tekanan yang mengakibatkan iritasi atau peradangan pada tumit.

2. Penurunan aktifitas jalan

Nyeri sangat berpengaruh pada penurunan aktifitas jalan.

Berjalan yang seharusnya normal (tidak ada nyeri) akan terganggu karena *calcaneus spur* itu sendiri. Pasien berjalan menahan nyeri dengan tidak menapakkan tumit pada lantai, sehingga aktifitas jalan menurun.

3. Penurunan kekuatan otot

Penurunan aktifitas jalan karena nyeri juga akan berpengaruh pada kekuatan otot. Nyeri yang tidak tertahankan akan memicu pasien untuk meminimalkan pergerakan pada kaki. Sehingga otot sekitar melemah karena kurangnya pergerakan.

4. Spasme *M. Gastrocnemius*

Spasme timbul karena adanya overuse pada saat berjalan. Dengan tarikan *M. Gastrocnemius* secara terus menerus dan sedikit rileksasi maka otot menjadi tegang dan menimbulkan spasme.

PROSES FISIOTERAPI

Pasien atas nama Ny. Siti Khatijah, Umur 53 tahun, Agama Islam, Pekerjaan Ibu Rumah Tangga, Alamat: Sidotopo Wetan, gang 1 dalam No 75, Surabaya, (7) No. RM 10736627. dengan diagnosa *Impairment, Functional Limiation, Disability* Pasien mengeluhkan nyeri pada tumit sebelah kanan saat bangun pagi dan berjalan jauh.

Dari pemeriksaan yang telah dilakukan saat melakukan gerakan dorsi fleksi, plantar fleksi, eversi, dan inversi pasien mampu menggerakkan secara aktif full ROM, dan tidak ada rasa nyeri, pada tumit kanan untuk gerakan pasif full ROM, dan ada nyeri saat gerakan dorsi fleksi dan inversi, pasien mampu melakukan gerakan melawan dengan tahanan minimal karena adanya rasa nyeri saat gerakan inversi dan dorsi fleksi. . Sesuai dengan permasalahan yang muncul, maka dilakukan . Modalitas yang digunakan dalam menangani permasalahan pada pasien, yaitu :

a. Ultrasound

Persiapan alat : pastikan kabel telah terhubung dengan stop kontak, nyalakan tombol on/off, siapkan tissue, alkohol dan gel.

Persiapan pasien : posisikan pasien senyaman mungkin dengan tidur tengkurap dan ankle di ganjal guling dan bagian yang akan diterapi terbebas dari pakaian dan diberi gel dan diratakan dengan tranduser.

Persiapan terapis : Posisi terapis berada di samping pasien. Pasien diberi penjelasan tentang tujuan terapi yang diberikan.

Pelaksanaan terapi : setelah persiapan alat dan pasien selesai, atur waktu

terapi dengan rumus: t (*timer*) = L (*luas area*) : ERA , 12cm^2 : 1 MHz, $t = 12$ menit dan mengatur intensitas. Gel yang sudah diratakan dengan transduser, tempelkan transduser kemudian hidupkan US lalu transduser digerakkan secara pelan-pelan dan irama yang teratur dibagian yang sakit, transduser harus selalu bergerak dan menempel pada kulit. Selama proses terapi, terapis harus selalu menanyakan panas yang dirasakan pasien. Jika selama pengobatan pasien merasakan panas maka intensitas harus dikurangi. Setelah terapi selesai intensitas dinolkan, kemudian tumit pasien dan transduser dibersihkan dan alat dirapikan kembali seperti semula.

b. Terapi latihan

Terapi latihan merupakan jenis terapi yang dalam pelaksanaannya menggunakan latihan-latihan tubuh baik secara aktif maupun pasif (Kisner, 2007).

1) *Active Stretching*

Latihan ini pasien tidur terlentang, posisi terapis di bawah kaki pasien fiksasi pada jari-jari kaki kemudian terapis menstretching otot plantar ke arah dorsal fleksi. Frekuensi 8 kali pengulangan.

2) *Resisted Active Movement*

Pasien diminta menggerakkan pergelangan kaki secara aktif ke arah dorsal fleksi dan plantar fleksi, kemudian terapis memberikan tahanan dan pasien melawan tahanan terapis. Gerakan diulang 8 kali.

Evaluasi dilakukan dengan cara megobservasi pada pasien, terkait dengan keluhan pasien. evaluasi yang dilakukan pada kondisi ini adalah:

1. Nyeri dengan Verbal Deskriptive Scale
2. Spasme otot dengan palpasi
3. Kekuatan otot dengan Manual Muscle Testing (MMT)
4. Kemampuan fungsional dengan skala JETTE

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Tindakan fisioterapi dilakukan seminggu 2 kali. Pelaksanaan terapi terhitung mulai tanggal 7 April 2015 dengan menandai inisial T1 sebagai terapi pertama sampai tanggal 23 April 2015 dengan inisial T6 sebagai terapi keenam. Terapi menggunakan modalitas ultrasound dan terapi latihan agar mendukung proses kesembuhan pasien.

1. Hasil evaluasi derajat nyeri dengan skala VDS (*Verbal Descriptive Scale*) dari T1-T6

Tabel 4.1 Hasil Evaluasi Nyeri Dengan VDS

Nyeri	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Diam	2	2	2	1	1	1
Tekan	6	6	5	4	4	3
gerak	3	3	3	2	2	1

Tabel 4.2 Evaluasi Pemeriksaan MMT

Pemeriksaan Kekuatan Otot	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Dorsal Fleksor	4-	4-	4	4	4+	4+
Plantar Fleksor	4-	4	4	4+	4+	5
Inversor	4-	4-	4	4	4+	4+
Eversor	4-	4	4	4+	4+	5

Tabel di atas menunjukkan adanya peningkatan kekuatan otot setelah adanya dilakukan terapi. Dapat dilihat pada gerakan dorsi fleksi untuk T1 nilainya 4- dan meningkat pada T6 nilainya menjadi 4+. Sedangkan gerakan

plantar fleksi untuk T1 nilainya 4- dan pada T6 menjadi 5. Pada gerakan inversi untuk T1 nilainya 4- dan pada T6 menjadi 4+. Dan pada gerakan eversor untuk T1 nilainya 4- pada T6 nilainya 5.

2. Hasil Evaluasi Spasme dengan Menggunakan Palpasi.

Tabel 4.3 Evaluasi Spasme Otot

NO	Terapi	Palpasi Pada <i>M. Gastrocnemius</i>
1	Terapi pertama tgl. 07-04-2015	Spasme masih ada
2	Terapi kedua tgl. 09-04-2015	Spasme masih ada
3	Terapi ketiga tgl. 14-04-2015	Spasme masih ada
4	Terapi keempat tgl. 16-04-2015	Spasme berkurang
5	Terapi kelima tgl 21-04-2015	Spasme berkurang
6	Terapi keenam tgl. 23-04-2015	Spasme berkurang

Hasil di atas menunjukkan adanya pengurangan spasme pada *M. Gastrocnemius* setelah dilakukan 6 kali terapi. Terapi yang sangat mendukung untuk mengurangi spasme adalah diberikannya terapi latihan.

3. Hasil Evaluasi Kemampuan Fungsional dengan Skala *JETTE*

Tabel 4.4 Evaluasi Kemampuan Fungsional

NO	Indeks Fung. Jette	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	Berdiri dari posisi duduk						
	-nyeri	3	3	3	2	2	2
	-kesulitan	2	2	2	2	1	1
2	Berjalan 15 meter						
	-nyeri	2	2	2	2	1	1
	-kesulitan	2	2	2	2	1	1
3	Naik tangga 3 trap						
	-nyeri	2	2	2	2	1	1
	-kesulitan	1	1	1	1	1	1
	-ketergantungan	1	1	1	1	1	1

Dari Evaluasi di atas didapatkan hasil adanya peningkatan fungsional setelah dilakukan 6 kali terapi. Penyembuhan *calcaneus spur* membutuhkan waktu yang lumayan lama, pemberian terapi sebanyak 6 kali belum cukup untuk memperbaiki kapasitas fisik dan kemampuan fungsional.

B. PEMBAHASAN

1. Nyeri

Nyeri adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak nyaman, yang berkaitan dengan kerusakan jaringan atau berpotensi terjadinya kerusakan atau menggambarkan adanya kerusakan jaringan (*International For The Study Of Pain*). Terapi latihan dapat bermanfaat dalam mengurangi nyeri. Dimana dengan adanya gerakan akan memberikan efek sedative, dimana sirkulasi darah meningkat dan otot-otot menjadi rileks karena terjadi pembuangan zat "P" (histamine, prostaglandin dan pirimidin) sebagai penyebab nyeri yang merupakan akumulasi sisa hasil metabolisme yang menumpuk (Wahyono, 2001).

Pengaruh panas ultrasound juga dapat digunakan untuk mengurangi nyeri pada calcaneus spur karena gelombang pulsed yang rendah intensitasnya dapat memberikan efek sedative dan analgesik pada ujung-ujung saraf sensorik. Dalam hal ini ultrasound efektif dalam mempercepat proses pembuangan infiltrat hasil inflamasi dan mengurangi perlengketan yang terjadi (Hardjono, 2012).

2. Kekuatan Otot

Untuk mengetahui kekuatan otot dapat diukur dengan MMT, latihan yang diberikan untuk menambah kekuatan otot-otot dorsal fleksor dan plantar fleksor adalah dengan *active resisted*. Terapi latihan secara *active resisted movement* akan meningkatkan *recruitment motor unit*. Dengan bertambahnya motor unit yang terangsang maka semakin banyak serabut-serabut otot yang ikut berkontraksi sehingga kekuatan otot meningkat (Kisner 2007).

3. Spasme

Spasme adalah kekejangan otot yang berlangsung dalam beberapa waktu dan timbul dengan sendirinya. Pada kasus calcaneus spur ditemui spasme pada *M. Gastrocnemius*. Pemberian terapi latihan berupa *active stretching* dapat menurunkan spasme. Dengan adanya komponen stretching maka panjang otot dapat dikembalikan dengan mengaktifkan golgi tendon organ sehingga dapat mencapai rileksasi, akibat dari ketegangan otot dapat diturunkan. Pada saat diberikan intervensi stretching serabut otot ditarik keluar sampai panjang sarkomer penuh. Ketika hal ini terjadi maka akan membantu meluruskan kembali beberapa serabut abnormal *cross link* pada daerah yang mengalami ketegangan dan spasme berkurang.

4. Kemampuan Fungsional

Peningkatan kemampuan fungsional dipengaruhi oleh berkurangnya nyeri, peningkatan kekuatan otot serta motivasi pasien untuk sembuh dan dorongan fisioterapis juga sangat dibutuhkan. Lingkungan aktivitas rumah pasien juga mendukung kesembuhan pasien. Peningkatan kemampuan pasien

juga tidak lepas dari peran keluarga pasien dan terapis. Peran terapis sangat besar dalam pemberian motivasi dan semangat kepada pasien, menjelaskan manfaat-manfaat latihan yang diberikan terhadap pasien serta efek-efek negatif yang muncul jika pasien tidak mau melakukan terapi secara rutin.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

1. calcaneus spur adalah eksostosis (pertumbuhan tulang yang tidak semestinya) di daerah tuber calcaneus, yang bentuknya seperti jalu ayam.
2. Penyebab calcaneus spur adalah ketegangan yang berlebihan pada fascia plantaris dan trauma.
3. Gejala yang timbul adalah nyeri pada pagi hari, menampakkan pertaa kali setelah bangun tidur. Dan nyeri juga muncul saat berjalan jauh.
4. Adanya penurunan nyeri, peningkatan kekuatan otot, penurunan spasme, peningkatan aktivitas fungsional setelah dilakukan terapi dengan modalitas Ultrasound dan Terpi Latihan sebanyak 6 kali terapi pada pasien Ny. S Umur 53 tahun.

B. SARAN

Pada kasus calcaneus spur penulis menyarankan kepada rekan fisioterapi agar dalam melakukan tindakan terapi perlu diawali dengan pemeriksaan yang teliti, penegakan diagnosa yang benar, pemilihan modalitas, pemberian edukasi yang benar dan mengevaluasi hasil terapi yang rutin agar memperoleh hasil yang optimal dan akurat.

Kepada pasien disarankan untuk melakukan terapi secara rutin, dan

melakukan latihan-latihan berupa *home program* yang dianjurkan kepada terapis agar proses penyembuhan mendapatkan hasil yang optimal.

Kepada masyarakat apabila mendapatkan ciri-ciri seperti nyeri pada tumit saat bangun tidur, berjalan jauh, segera memeriksakan ke dokter dan dirujuk ke fisioterapi untuk menghindari permasalahan yang lebih serius pada kasusu calcaneus spur.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadinoto, S. 2005. *Gangguan Gerak*. Simposium Gangguan Gerak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro – RS.Dr. Kariadi. Semarang
- Hardjono, J. 2012. *Pengaruh Penambahan Contract Relax Stretching Interversal Interferensial Current dan Ultrasound Terhadap Pengurangan Nyeri Pada Sindroma Miofascial Otot Supraspinatus*. Universitas Esa Unggul. Jakarta
- Howard, B, *et all*. 2006. *Arthritis*: Third Edition, Dorling Kifldersley limited. London.
- Ibid, dkk. 2009. *Petunjuk Modern Kesehatan Cetakan 1*. Yogyakarta:Panji Pustaka
- MenKes RI. 2001. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1363/ MENKES/ SK/ XII/ 2001 tentang Standart Pelayanan Fisioterapi*. Jakarta
- Putz, R and Pabst. 2007. *Sobotta Atlas Anatomi Manusia. Jilid ke-21*. Jakarta: EGC
- Sujatno, Ig, dkk. 2002. *Sumber Fisis*. Surakarta: Akademi Fisioterapi Depkes Surakarta