

PENGARUH MWD DAN WILLIAM FLEXION EXERCISE TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA LOW BACK PAIN AKIBAT SPONDYLOSIS LUMBAL DI RSU HAJI MAKASSAR

The Effect of MWD And William Flexion Exercise on Reducing Pain in Low Back Pain Due to Lumbar Spondylosis At Rsu Haji Makassar

Arpandjaman¹, Yonathan Ramba²

^{1,2}Jurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Makassar

ABSTRAK

Spondylosis merupakan sejenis penyakit osteoarthritis yang menyerang tulang belakang yang disebabkan oleh proses degenerasi sehingga mengganggu fungsi dan struktur tulang belakang. Hal ini disebabkan karena area lumbal paling besar menerima beban saat tubuh bergerak dan saat menumpuh berat badan. Disamping itu, gerakan membawa atau mengangkat objek yang sangat berat juga dapat memicu terjadinya spondylosis lumbal.

Jenis Penelitian ini menggunakan quasi eksperiment one group pre_test dan post_test design yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh Micro Wave Diathermy (MWD) dan William Flexion Exercise terhadap penurunan nyeri pada low back pain akibat spondylosis lumbal. Sedangkan teknik pengambilan sampel menggunakan Total Sampling yaitu dengan menentukan kriteria inklusi dan eksklusi yang di tetapkan oleh peneliti. Penelitian ini dilaksanakan di poli fisioterapi RSU Haji Makassar pada tanggal 10 Mei sampai 10 juli 2015 , sampel adalah penderita spondylosis lumbal dengan jumlah sampel sebanyak 10 orang yang sesuai dengan kriteria inklusi yaitu berusia 30-60 tahun,laki-laki dan perempuan,tidak terdapat kontraindikasi dari kedua aplikasi terapi,bersedia di terapi sebanyak 3 kali secara rutin dalam waktu 2 bulan, dan bersedia menjadi responden.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Microwave Diathermy (MWD) dan William Flexion Exercise dapat menghasilkan penurunan nyeri pada kondisi Spondylosis Lumbal dengan rata-rata penurunan nyeri 2.4700. Sedangkan hasil uji Paired t test diperoleh nilai $p=0.000 < \alpha 0.05$ yang berarti H1 diterima sehingga dapat di simpulkan bahwa Microwave Diathermy (MWD) dan William Flexion Exercise memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nyeri pada low back pain akibat spondylosis.

Dapat disimpulkan bahwa pemberian MWD dan William Flexion exercise dapat menghasilkan penurunan nyeri secara signifikan pada penderita Spondylosis Lumbal dan oleh karena itu disarankan kepada fisoterapis dilahan praktek dan dirumah sakit untuk menggunakan modalitas MWD dan William Flexion Exercise sebagai salah satu modalitas utama pada kondisi Spondylosis Lumbal

Kata Kunci : MWD, William Flexion Exercise, Spondylosis Lumbal.

ABSTRACT

Spondylosis is a type of osteoarthritis that attacks the spine caused by a degenerative process that disrupts the function and structure of the spine. This is because the lumbar area receives the greatest load when the body moves and when it supports weight. Besides that, the movement of carrying or lifting very heavy objects can also trigger lumbar spondylosis.

This type of research uses a quasi-experimental one group pre_test and post_test design which aims to determine the effect of Micro Wave Diathermy (MWD) and William Flexion Exercise on reducing pain in low back pain due to lumbar spondylosis. While the sampling technique uses Total Sampling, namely by determining the inclusion and exclusion criteria set by the researcher. This research was conducted at the physiotherapy clinic of RSU Haji Makassar from 10 May to 10 July 2015, the samples were lumbar spondylosis patients with a total sample of 10 people who fit the inclusion criteria, namely aged 30-60

years, male and female, there were no contraindications of the two therapeutic applications, willing to be routinely treated 3 times within 2 months, and willing to be a respondent.

The results showed that Microwave Diathermy (MWD) and William Flexion Exercise can reduce pain in Lumbar Spondylosis with an average pain reduction of 2.4700. Meanwhile, the results of the Paired t test obtained a value of $p = 0.000 < \alpha 0.05$ which means that H_1 is accepted so that it can be concluded that Microwave Diathermy (MWD) and William Flexion Exercise have a significant effect on reducing pain in low back pain due to spondylosis.

It can be concluded that the administration of MWD and William Flexion exercise can produce a significant reduction in pain in patients with Lumbar Spondylosis and therefore it is suggested to physiotherapists in the practice area and in hospitals to use the MWD and William Flexion Exercise modalities as one of the main modalities in Lumbar Spondylosis conditions

Keywords: MWD, William Flexion Exercise, Lumbar Spondylosis.

PENDAHULUAN

Kemampuan fungsional seseorang sangat berkaitan dengan perkembangan fisik, sosial, emosional, dan mental. Secara umum, fungsi merupakan aktivitas alamiah, yang dibutuhkan, atau yang diharapkan dari seseorang. Fungsi sangat berkaitan dengan sehat, dimana secara khusus sehat menunjukkan kemampuan seseorang untuk menyelesaikan dengan baik tugas-tugas yang diharapkan dalam lingkungannya, sehingga tanpa kemampuan fungsional maka seseorang akan sulit untuk menyelesaikan tugas-tugasnya. Adanya penyakit atau injury dapat mempengaruhi status kesehatan seseorang dan menurunkan kemampuan fungsionalnya. Salah satunya adalah gangguan pada spine yang dikenal dengan *Low Back Pain*.

Low back pain merupakan gangguan spine yang dapat menyebabkan gangguan mobilitas dan fungsional spine sehingga menghambat aktivitas pekerjaan dan aktivitas kegiatan sehari-hari. *Low back pain* dapat disebabkan oleh berbagai kondisi. Kondisi - kondisi yang umumnya menyebabkan *low back pain* adalah strain lumbal, gangguan pada tulang (stenosis spinal, spondylosisthesis, kondisi-kondisi sendi dan tulang kongenital (spina bifida dan skoliosis) William C. Siel Jr, 2009. Diantara kondisi tersebut, telah di observasi bahwa sekitar 90% pasien nyeri pinggang mengalami spondylosislumbal (Jupiter, infomedia, 2009). Penyebab mekanikal

Low back pain terdiri dari lumbar strain/sprain, spondylosis lumbal, piriformis

syndrome, Herniasi diskus, Spinalis tenosis, fraktur kompresi osteoporotic, spondylosisthesis, fraktur traumatic, dan penyakit congenital (skoliosis).

Data epidemiologi mengenai nyeri pinggang bawah di seluruh Indonesia belum ada, namun Penelitian nyeri menunjukkan jumlah penderita nyeri pinggang bawah sebesar 18,37% dari seluruh pasien nyeri pinggang sebesar 18,37% dari seluruh pasien nyeri. Populasi di daerah pantai dan 13,6% pada wanita. Di rumah sakit, Yogyakarta dan Semarang insidensinya sekitar 5,4%-5,8%, frekuensi terbanyak pada usia 45-65 tahun. (penelitian persatuan dokter saraf seluruh Indonesia di pulau Jawa Mei, 2002).

Spondylosis lumbal merupakan penyakit degenerative pada corpus vertebra atau diskus intervertebralis. Kondisi ini lebih banyak menyerang pada wanita. Faktor utama yang bertanggung jawab terhadap perkembangan spondylosislumbal adalah usia, obesitas, duduk dalam waktu yang lama dan kebiasaan postur yang jelek. Pada factor usia menunjukkan bahwa kondisi ini banyak dialami oleh orang yang berusia 40 tahun keatas. Faktor obesitas juga berperan dalam menyebabkan perkembangan spondylosis lumbal (Jupiter infomedia, 2009).

Problem nyeri, spasme dan keterbatasan gerak dapat di tangani dengan intervensi fisioterapi. Berbagai modalitas dapat digunakan untuk mengatasi problem ini. Salah satu cara yang murah dan mudah untuk mengurangi keluhan nyeri pinggang akibat

proses degenerasi yakni dengan pemberian Microwave diathermy dan metode terapi "Manual" yaitu pemberian latihan Williams Flexion Exercise.

Microwave diathermy (MWD) merupakan suatu pengobatan menggunakan stressor fisis berupa energy elektromagnetik yang di hasilkan oleh arus bolak-balik frekuensi 2450 MHz dengan panjang gelombang 12,25 cm yang menghasilkan efek sedative dapat menurunkan nyeri dan spasme otot, dan memperbaiki metabolisme tubuh, kemudian pemberian William flexion exercise yang merupakan salah satu bentuk latihan yang bertujuan untuk mengurangi nyeri dan meningkatkan stabilitas lumbal serta menambah luas gerak sendi pada lumbal melalui peningkatan fleksibilitas dan elastisitas otot (Paul Hooper, 1999).

Berdasarkan pengamatan peneliti, beberapa pasien yang berusia 40 tahun keatas dan umumnya wanita mengalami kondisi spondylosis lumbal dengan problem nyeri pinggang serta gangguan gerak dan fungsi pada lumbal. Keadaan ini biasanya membatasi aktivitas sehari-hari penderita dan setelah di tangani beberapa kali oleh fisioterapi kondisinya membaik. Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk mengambil topic penelitian ini.

BAHAN DAN METODE

Lokasi penelitian, Populasi, sampel dan Metode penelitian

Penelitian dilakukan di Rsu Haji Makassar selama 2 bulan yaitu bulan 10 Mei-10 Juli 2015. Populasi penelitian adalah semua pasien nyeri pinggang bawah akibat *spondylosis* yang berkunjung di RSU Haji Makassar. Sampel penelitian adalah semua pasien nyeri pinggang yang mengalami *spondylosis* lumbal yang memenuhi kriteria inklusi yang ditetapkan oleh peneliti dengan jumlah sampel 10 orang. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik Total Sampling dengan menentukan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang ditetapkan oleh peneliti. Jumlah sampel yang diperoleh dikelompokkan kedalam 1 kelompok sampel yang diberikan *MWD* dan *William Flexion Exercise*. Adapun kriteria inklusi adalah sebagai berikut:

- 1) Berusia 30-60 tahun, laki-laki dan perempuan.
- 2) Tidak terdapat kontraindikasi dari kedua aplikasi terapi.
- 3) Bersedia difisioterapi sebanyak 3 kali secara rutin dalam waktu 2 bulan
- 4) Bersedia menjadi responden.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan Quasi Experiment, yaitu penelitian yang mendekati eksperimen semu. Dalam penelitian ini, subjek yang di teliti adalah manusia, dimana mereka tidak boleh di bedakan antara satu dengan yang lain seperti mendapat perlakuan karena berstatus sebagai group control. Pada penelitian quasi eksperimen peneliti dapat membagi group yang ada tanpa membedakan antara control grup secara nyata dengan tetap mengacu pada bentuk alami yang sudah ada (Creswell, John W, 2003:14). Sedangkan desain penelitian ini menggunakan *pre tes dan post tes one group design*. Akurinto (2002:78) mengungkapkan pre test dan post test one group design adalah penelitian yang di lakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum eksperimen (*pre test*) dan sesudah eksperimen (*post-test*) dengan satu kelompok subjek.

Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan data dengan menggunakan data primer dan data sekunder.

1. Data primer yaitu peneliti langsung mengambil data dengan cara mengukur intensitas nyeri dengan menggunakan VAS setiap sampel untuk mendapatkan data *pre test* dan *post test*.
2. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari status atau rekam medic pasien.

Analisa dan Pengolahan Data

Sebelum di lakukan analisis data, terlebih dahulu di lakukan uji kenormalan data dengan kolmogorov smirnov. Teknik Pengolahan dan analisis data menggunakan bantuan program SPSS (Statistical Product For Service Solution) versi 16.0 dan menggunakan Uji Paired t-sampel untuk melihat ada tidaknya pengaruh dalam pemberian Microwave Diathermy (MWD) dan William Flexion Exercise pada kondisi spondylosis lumbal serta akan di

sajikan dalam bentuk table yang di lengkapi dengan narasi.

HASIL PENELITIAN

1. Karakteristik Responden

Populasi penelitian ini adalah semua pasien nyeri pinggang yang mengalami spondylosis lumbal yang ada di RSUD Haji Makassar. Berdasarkan criteria inklusi untuk mendapatkan sampel maka di peroleh jumlah responden sebanyak 10 orang.

Jumlah responden tersebut di berikan perlakuan berupa Micro wave Diathermy (MWD) dan William Flexion Exercise. Ada pun alat ukur yang di gunakan untuk mengetahui perubahan nyeri adalah Visual Analogue Scale (VAS) dengan skala 0-10.

Responden penelitian memiliki usia 36-59 tahun serta jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Distribusi responden berdasarkan usia dan jenis kelamin dapat dilihat pada table di bawah ini.

Table .1. Distribusi responden berdasarkan kelompok usia

Kelompok usia	F	%
36 – 43	3	30%
44 – 51	4	40%
52 – 59	3	30%
Jumlah	10	100 %

Responden terbanyak adalah responden yang berusia 44 – 51 tahun yaitu 4 orang (40%) sedangkan responden dalam jumlah terkecil

adalah responden yang berusia 35- 42 tahun yaitu 3 orang (30%) dan berusia 51 – 59 tahun 3 orang (30%).

Tabel .2. Distribusi responden berdasarkan Jenis kelamin

Kelompok usia	F	%
Laki-laki	3	30%
Perempuan	7	70%
Jumlah	10	100%

Tabel di atas menunjukkan bahwa lebih banyak responden perempuan yaitu 7 orang (70%), dari

pada responden laki-laki yaitu 3 orang (30%).

Tabel .3 Distribusi responden berdasarkan Pekerjaan

Jenis pekerjaan	F	%
IRT	6	60%
PNS	4	40%
Jumlah	10	100%

Tabel di atas menunjukkan bahwa lebih banyak responden yang memiliki pekerjaan sebagai IRT sebesar 6

orang(60%) dari pada reponden yang memiliki pekerjaan sebagai PNS sebesar 4 orang (40%).

1. Analisis univariate

Data penelitian adalah nilai VAS pre test dan post test. Nilai tersebut

akan di deskripsikan pada tabel dibawah ini.

Tabel .4. Nilai VAS pre test dan post test.

Responden	Nilai VAS		Selisih
	Pre test	Post test	
1	8,7	6,3	2,4
2	7,8	4,4	3,4
3	7,2	5,4	1,8
4	7,6	5,8	1,8
5	7,8	5	2,8
6	6,3	3,8	2,5
7	8	5,1	2,9
8	6,8	4	2,8
9	7,9	6	1,9
10	8,3	5,9	2,4
Mean/nilai rerata	7.6400	5.1700	2.4700
Standar deviasi	0.70742	0.87057	0.52715

Tabel di atas memperlihatkan nilai rerata dan standar deviasi pre test sebesar 7.6400 ± 0.70742 dan nilai post test sebesar 5.1700 ± 0.87057 . Berdasarkan nilai tersebut maka selisih antara nilai rerata dan standar deviasi sebesar 2.4700 ± 0.5271 . Hal ini memberikan gambaran bahwa

Microwave Diathermy dan William Flexion Exercise memiliki kece- derungan untuk menurunkan nyeri pada kondisi Spondylosis Lumbal. Dengan rata-rata perubahan sebesar 2.4700 ± 0.5271 .

2. Uji Normalitas

Tabel .5. Test Of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pre_test	.189	10	.200*	.959	10	.779
post_test	.165	10	.200*	.934	10	.488

Tabel di atas menunjukkan nilai data pre_test yaitu $p = 0.779 > \alpha = 0.05$ yang berarti data berdistribusi normal, sedangkan post_test $p = 0.488 > \alpha = 0.05$ yang berarti data post_test berdistribusi normal, sehingga baik data pre_test maupun post_test dapat di uji dengan menggunakan uji Paired t test sampel

3. Analisis inferential

Untuk mengetahui kemak naan dari suatu perlakuan terhadap sampel maka data penelitian akan dianalisis dengan uji Paired t-sampel. Adapun hasil analisis uji Paired t-sampel dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel .6 Hasil Analisis Uji Paired t-sample pada Nilai Pre Test dan Post Test

	Pre Test	Post Test	t	P
Rerata	7.640	5.170		
Simpang Baku	0.7074	0.8706	14.817	0.000

Tabel di atas menunjukkan hasil Uji T paired t-sampel, di peroleh $p, 0,000 < \alpha 0,05$ yang berarti sangat signifikan. Sehingga dapat di simpulkan hipotesis (H1) diterima yang berarti

PEMBAHASAN

Responden penelitian ini adalah semua penderita nyeri pinggang akibat spondylosis lumbal yang berobat ke poliklinik fisioterapi di RSUD Haji Makassar, dengan problematic nyeri lumbal. Hasil penelitian yang terlihat pada table distribusi responden berdasarkan kelompok usia menunjukkan bahwa lebih banyak usia 36-45 tahun yaitu 3 orang (30%) di banding responden yang usia 44-51 tahun dan usia 52-59 tahun sama-sama yaitu 3 orang (30%) dan responden perempuan yaitu 7 orang (70%) dari pada laki-laki yaitu orang 3orang (30%).

Spondylosis adalah sejenis penyakit osteoarthritis yang menyerang tulang belakang yang di sebabkan oleh proses degenerasi sehingga mengganggu fungsi dan struktur belakang. Penyebabnya dapat berasal dari diskogenik (diskus dan corpus), yang disebabkan oleh degenerasi pada corpus dan diskus intervertebralis.

Menurut Jhon E Murtagh (1997) nyeri pinggang umumnya terjadi pada golongan usia 16 tahun s/d 80 tahun terutama pada usia pertengahan (30 tahun ke atas). Pada usia 40 tahun ke atas telah mengalami proses degenerasi dimana segmen L4-L5 dan L5-S1 paling sering mengalami dege nerasi yang sering menimbulkan nyeri pada pinggang akibat spondylosis (Syaiful Saamin, 2005).

Menurut Chad E. Cook (2007), spondylosis lebih banyak menyerang pada usia 40 tahun ke atas dan berkaitan dengan faktor degenerasi. Kemudian menurut Ruth Sapsford (1999), bahwa wanita terutama ibu rumah tangga yang melakukan aktifitas pekerjaan di rumah cenderung mengalami spondylosis lumbal dari pada laki- laki. Wanita terutama ibu rumah

bahwa Microwave Diathermy dan William Flexion Exercise sangat berpengaruh terhadap penurunan nyeri pada lumbal akibat spondylosis.

tangga yang melakukan aktifitas pekerjaan di rumah dengan posisi yang salah.

Pada umumnya, wanita sering melakukan aktivitas di rumah yang melibatkan trunk saat mengangkat atau memindahkan barang dengan posisi berdiri atau duduk statis dalam waktu lama. Perlu diingat bahwa tulang punggung adalah penahan berat yang dijelaskan diatas berhubungan dengan pekerjaan dan obesitas. Pendapat tersebut sesuai dengan penemuan peneliti dimana lebih banyak responden perempuan dari pada laki-laki yang menderita spondylosis lumbal.

Berdasarkan tabel nilai VAS Pre dan Post tes, Microwave Diathermy yang menghasilkan efek sedative dapat menurunkan nyeri, dan William Flexion exercise yang dapat meningkatkan kekuatan otot abdominal, menurunkan spame otot erector spine melalui efek reciproke inhibisi pada lumbal dapat menurunkan nyeri pinggang khususnya spondylosis lumbal (Weinsten, 1998).

1. Pemberian Micro Wave Diathermy (MWD)

Micro Wave Diathermy (MWD) merupakan suatu pengobatan dengan menggunakan stessor fisis berupa arus bolak-balik frekuensi 2450 MHz dengan panjang gelombang 12.25 cm. Timbulnya respon panas pada sisi kontralateral dari segmen yang sama. Dengan penerapan Microwave Diathermy (MWD) penetrasi dan perubahan temperature lebih terkonsentrasi pada jaringan otot, sebab jaringan otot lebih banyak mengandung cairan dan darah. Sujotno (2007) mengatakan MWD dapat meningkatkan suhu permukaan sehingga akan terjadi vasodilatasi pembuluh darah yang dapat meningkatkan sirkulasi dan metabolisme otot sehingga terjadi reabsorpsi

zat iritan dan sisa metabolisme, serta panas secara langsung memperbaiki jaringan ikat, otot, dan myelin, sehingga nyeri akan berkurang.

2. Pemberian William Flexion Exercise

Dari hasil table nilai VAS pre dan post menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nyeri setelah di berikan William Flexion Exercise. Aplikasi William Flexion Exercise metode 1 sampai 3 bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot abdominal dan penguluran otot erector spine lumbal. Peningkatan kekuatan otot abdominal dapat menurunkan spame otot

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Adanya distribusi pengaruh Microwave Diathermy (MWD) dan William Flexion terhadap penurunan nyeri pada kondisi spondylosis lumbal
2. Adanya pengaruh penurunan nyeri pada kondisi spondylosis lumbal setelah di berikan Microwave Diathermy dan William Flexion Exercise.

SARAN

1. Penderita spondylosis lumbal atau masyarakat pembaca untuk mengenali keluhan spondylosis lumbal agar dapat

DAFTAR PUSTAKA

B. Mustafa Pulat, 1992, *Fundamentals of Industrial Ergonomics*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Carolyn Kisner, Lynn Allen Colby, 1990, *Therapeutic Exercises Foundational and Techniques*, Four Edition, F.A. Davis Company, Philadelphia.

Darlene Hertling, Randolph M. Kessler, 2006, *Management of Common Musculoskeletal Disorders*, Lippincott Williams dan Wilkins, Tokyo.

erector spine melalui efek reciproke inhibisi pada lumbal sehingga nyeri menurun (Carolyn Kisner, 1996, Andrew J. Cole, 2008). Adanya penguluran dapat menghasilkan pemanjangan pada sarkomer dan myofibril, serta menstimulasi muscle spindle di dalam otot. Rangsangan pada muscle spindle dapat menurunkan nyeri dan spasme otot melalui aktifitas saraf sensorik tipe I dan II yang ada di muscle spindle sehingga meredam non sensorik yang membawa impuls nyeri. Hal ini terbukti pada hasil evaluasi yang menunjukkan penurunan nyeri setelah pemberian intervensi.

sedini mungkin dan segera memeriksakan diri ke dokter atau ke fisioterapis.

2. Disarankan kepada para fisioterapis di rumah sakit atau di lahan praktek agar menggunakan intervensi MWD dan *William Flexion exercised* dalam menangani kondisi spondylosis lumbal.
3. Disarankan kepada penderita agar tidak melakukan gerakan seperti membungkuk pada aktifitas sehari-hari karena akan menimbulkan nyeri pada daerah lumbal
4. Keberhasilan terapi juga ditentukan oleh kerja sama atau sikap kooperatif pasien.

Margareta Tana, 2002, *Studi Tentang Posisi Duduk dan Sikap Duduk terhadap Nyeri Tenguk pada Karyawan Kantor Pelayanan Pajak Makassar*, Karya tulis Ilmiah, Jurusan Fisioterapi, Politeknik Kesehatan Makassar

Nugroho, D.S, 2001, *Neurofisiologi Nyeri Dari Aspek Kedokteran*, Akademi Fisioterapi Surakarta, Surakarta.

R.A.MC.Kenzie, 1990, *Treat Your Own Back*, Spinal Publication, New Zealand Ltd.

Rene Cailliet, M.D. 1991, *Pain Series, Neck and Arm Pain*, Third edition F.A. Davis Company, Philadelphia

Robert Doratell, Michael, *Orthopaedic Physical Therapy*, J.Wooden Churchill Livingstone, New York, Edinbergh, London, Melbourne, 1989.

Soekidjo Notoatmodjo, 1993. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. PT. Rineka Cipta. Jakarta

Suharsimi Arikunto, 1997, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Paktek*, Rineka Cipta Jakarta

Victor H. Frankel dan Margaretha Nordin, 1998, *Basic Biomechanics of The Sceletal system*, Lea and Febiger, Philadelphia.