PENURUNAN NYERI MYOFASCIAL TRIGGER POINT SYNDROM (MTPS) OTOT BISEP DAN TRISEP DENGAN METODE GELATIK

Widia Lestari, Erni Buston

**Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bengkulu, Jurusan Keperawatan,
Jalan Indragiri Nomor 03 Padang Harapan Bengkulu
wiwid_sukri@yahoo.co.id**

Abstract: The incidence of MTPS is still high, especially on the field workers in the Municipal Water Company (PDAM) of Bengkulu City with signs and symptoms of pain in the biceps and triceps. Isometric exercise is one of the practical and economical ways to reduce pain. The aim of the research was to know the effect of isometric exercise movement on the decrease of biceps and tricep's biceps BMPS on the field worker in PDAM Kota Bengkulu. This research was an analytic research, which uses one group pre-test post-test design. The sample in this research was PDAM Bengkulu field worker is 21 people. Data collection by measuring the scale of pain in the biceps and triceps. Data analysis was conducted in quantitative manner ie univariate and bivariate. Based on the result of the research, it was found that the average value of pain scale before performing gelatik is 3.52 with 95% CI 3,13-3,92. After 2 weeks of gelatik was done as much as 6 times got the pain scale of respondent was 3,00 with 95% CI 2,71-3,29 Wilcoxon test result got p value <0,05 (0,012). This method is expected to be applied to the program of PDAM Kota Bengkulu with the implementation of gelatik 3 times a week to reduce the pain of MTPS.

Keywords: Pain, MTPS, Isometric, Gelatik

Abstrak: Angka kejadian MTPS masih tinggi khususnya pada pekerja lapangan di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Bengkulu dengan tanda dan gejala nyeri pada otot bisep dan trisep. Latihan isometrik merupakan salah satu cara yang praktis dan ekonomis dalam menurunkan nyeri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh gerakan latihan isometrik terhadap penurunan MTPS otot bisep dan trisep pada pekerja lapangan di PDAM Kota Bengkulu. Penelitian ini merupakan penelitian analitik, yang menggunakan rancangan *one group pre-test post-test*. Sampel pada penelitian ini adalah pekerja lapangan PDAM Kota Bengkulu berjumlah 21 orang. Pengumpulan data dengan melakukan pengukuran skala nyeri pada otot bisep dan trisep. Analisis data dilaksanakan secara kuantitatif yaitu univariat dan bivariat. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa nilai rata-rata skala nyeri sebelum melakukan gelatik adalah 3,52 dengan 95% CI 3,13-3,92. Setelah dilakukan gelatik selama 2 minggu sebanyak 6 kali didapatkan skala nyeri responden adalah 3,00 dengan 95% CI 2,71-3,29 Hasil uji *wilcoxon* didapatkan nilai $p \leq 0,05$ (0,012). Metode ini diharapkan dapat diterapkan pada program kegiatan PDAM Kota Bengkulu dengan pelaksanaan gelatik 3 kali seminggu untuk menurunkan nyeri MTPS.

Kata Kunci : Nyeri, MTPS, Isometrik, Gelatik

Myofascial Trigger Point Syndrom (MTPS) adalah salah satu kondisi yang dapat memunculkan nyeri selain penyebab yang berasal dari saraf, tulang dan sendi. MTPS muncul akibat teraktivasi

sebuah atau beberapa trigger point dalam serabut otot. *Trigger point* merupakan faktor besar penyebab timbulnya *musculoskeletal disorder* yang sering salah didiagnosa (David, 2003). Prevalensi

MTPS di dunia yaitu 54% terjadi pada wanita dan 45% pada pria. Persentase terbesar berada pada usia 27-50 tahun (Wright, 2000). Dalam sebuah studi dari 164 pasien yang dirujuk ke klinik nyeri dengan nyeri kepala dan leher kronis durasi minimal 6 bulan, 55% ditemukan memiliki diagnosis utama MTPS (Borg, 2002). Studi klinis lain menyebutkan, MTPS 4% pada otot trapezius dan 18% pada otot bicep dan trisep (Gerwin, 2004). Salah satu manifestasi klinis MTPS adalah nyeri *myofascial*. Nyeri tersebut dapat menyebabkan *muscle tightness* dan *spasme*, *collagen contracture*, *adhesion*, *abnormal cross-link actin* dan *myosin* serta penurunan sirkulasi darah pada daerah tersebut. Pada kondisi ini, terdapat *taut band/twisting* yang apabila tidak segera ditangani dengan tepat akan meluas ke seluruh otot yang disebut dengan *myosis* (Daniels, 2003). Nyeri miofasial meliputi nyeri regang (*taut pain*) dan nyeri tekan (*tenderness pain*) (Cailliet, 2005).

Keluhan-keluhan nyeri yang diderita pasien banyak yang berhubungan dengan *trigger points*. Dari 13 orang dengan 8 otot yang diteliti hanya satu orang yang tidak mempunyai *trigger point*, dua belas orang mempunyai *trigger point* di 8 ototnya dengan penyebaran yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan bahwa banyak yang mempunyai *trigger point*, hanya saja berupa pasif *trigger point* maka tidak begitu dirasakan (Dommerholt, 2006).

Salah satu pembentuk dan pembangkit aktualitas *trigger point* secara umum adalah kontraksi otot yang berlangsung terus-menerus yang salah satunya disebabkan postur kerja yang salah. Faktor pola kerja yang ergonomis akan sangat mempengaruhi timbulnya MTPS atau aktifnya laten *trigger points* (Edwards, 2006). Andersen, *et al* (2005) menyatakan bahwa MTPS merupakan kondisi yang umum ditemukan pada pekerja yang aktivitas pekerjaannya banyak menggunakan otot.

Aktivitas pekerjaan yang menggunakan otot akan menimbulkan ketegangan otot. Otot yang mengalami ketegangan terus-menerus akan mengakibatkan penumpukan zat-zat asam laktat dan karbondioksida ke jaringan *myofascial* dan menimbulkan iskemik. Keadaan iskemik ini membuat jaringan mikrosirkulasi karena vasokonstriksi pembuluh darah, mengalami kekurangan nutrisi dan oksigen serta menumpuknya zat-zat sisa metabolisme dan timbul *viscous circle*. Keadaan ini akan merangsang ujung-ujung saraf tepi nosiseptif C untuk melepaskan suatu neuropeptida yaitu substansi P. Adanya pelepasan substansi P akan membebaskan prostaglandin dan diikuti juga dengan pembebasan bradikinin, histamin, serotonin sehingga dapat menimbulkan nyeri (Mense, 2001).

Tanda khas MTPS yang lain adalah penurunan kekuatan otot yang berlangsung secara tiba-tiba. Penurunan kekuatan ini secara klinis sangat berkaitan dengan *trigger point* dalam otot tersebut. *Trigger point* yang berhasil dinonaktifkan mengakibatkan kekuatan otot akan kembali pulih. Penurunan kekuatan yang khas ini diduga akibat inhibisi komponen motorik yang reversibel dari *medulla spinalis* (Gerwin, 2004). Nyeri *myofascial* dan penurunan kekuatan otot tersebut dapat dihilangkan dengan *muscle energy techniques* (MET) (Kenna, 2007). MET merupakan teknik osteopatik yang memanipulasi jaringan lunak dengan gerakan langsung dan kontrol gerak yang dilakukan oleh pasien sendiri pada saat kontraksi isotonik atau isometrik yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi muskuloskeletal dan mengurangi nyeri. MET memiliki prinsip manipulasi dengan cara yang halus, dengan kekuatan tahanan gerak yang minimal hanya sebesar 20-30% dari kekuatan otot, melibatkan kontrol pernapasan pasien dan repetisi yang optimal (Chaitow, 2006). MET bekerja dengan merilekskan otot tanpa

menimbulkan nyeri dan kerusakan jaringan melalui tekanan yang ringan dan lembut sehingga tidak membuat jaringan iritasi dan teregang kuat (Webster, 2001). MET digunakan untuk meningkatkan tonus otot yang lemah, melepaskan hipertonus, *stretching* ketegangan otot dan *fascia* serta meningkatkan fungsi muskuloskeletal (Fryer, 2011). Teknik isometrik *muscle energy techniques* resisten dengan minimal *force*, dimana hanya beberapa serabut otot yang aktif sedangkan serabut lain terinhibisi. Selama rileksasi dimana pemendekan otot diregangkan secara ringan dengan menghindari *stretch reflex* sehingga menimbulkan efek analgesia dan otot menjadi lebih rileks. *Force* yang digunakan yaitu 20-30% akan menimbulkan *recruitment* pada serabut otot *phasic* daripada serabut otot *tonic* (Grubb, 2010).

Aktivitas pekerjaan yang banyak menggunakan otot salah satunya adalah pekerja lapangan di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Bengkulu. Pekerja lapangan ini bertugas memperbaiki pipa besar atau pipa kecil PDAM yang bocor, rusak dan pemasangan pipa baru. Sebelum diperbaiki, terlebih dahulu pekerja harus menggali lubang yang besar untuk memperbaiki pipa besar PDAM yang bocor dan rusak. Aktivitas pekerjaan inilah yang membutuhkan tenaga dan penggunaan otot yang berlebihan. Pekerjaan ini dilakukan pekerja lapangan PDAM setiap hari dari pukul delapan pagi sampai dengan empat sore bahkan hari libur masih kerja apabila pekerjaan yang ditargetkan belum selesai (PDAM, 2013).

Survei awal yang dilakukan peneliti bulan September 2014, dari 15 orang pekerja yang diwawancarai tentang keluhan yang dirasakan setelah melakukan pekerjaan, 13 orang mengalami nyeri pada otot bisep dan trisep serta tidak melakukan apa-apa untuk menghilangkan nyeri

tersebut dan 2 orang lainnya mengatakan pegal dan sakit pada lengan setelah melakukan pekerjaan adalah hal yang wajar dan tidak perlu diobati.

Angka kejadian *Myofascial Trigger Point Syndrom* (MTPS) masih tinggi khususnya pada pekerja lapangan di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Bengkulu dengan tanda dan gejala nyeri pada otot bisep dan trisep serta penatalaksanaan MTPS dengan latihan isometrik merupakan salah satu cara yang praktis dan ekonomis dalam menurunkan nyeri. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh gelatik (gerakan latihan isometrik) terhadap penurunan *myofascial trigger point syndrom* (MTPS) otot bisep dan trisep pada pekerja lapangan di perusahaan daerah air minum (pdam) Kota Bengkulu.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik dengan desain penelitian yaitu *pre eksperimental*. Desain rancangan yang digunakan adalah *one group pre-test post-test*. Sampel pada penelitian ini adalah pekerja lapangan PDAM Kota Bengkulu yang memiliki MTPS pada otot trisep dan bisep dengan skala nyeri sedang-berat sebanyak 21 orang.

HASIL

Analisis Univariat

Dari tabel 1 berikut ini diketahui rata-rata skala nyeri sebelum dilakukan gelatik adalah 3,52 dengan standar deviasi 0,873. Nilai terkecil skala nyeri sebelum dilakukan gelatik adalah 2 dan tertinggi adalah 5. Rata-rata skala nyeri setelah dilakukan gelatik adalah 3,00 dengan standar deviasi 0,632. Nilai terkecil skala nyeri sebelum dilakukan gelatik adalah 2 dan tertinggi adalah 4.

Tabel 1. Distribusi Rata-rata Skala Nyeri Sebelum dan Setelah Dilakukan Gelatik di PDAM Kota Bengkulu Tahun 2016

Variabel	N	Mean	Standar deviasi	Min	Mak	95% CI of mean
Skala Nyeri Sebelum	21	3,52	0,873	2	5	3,13-3,92
Skala Nyeri Sesudah	21	3,00	0,632	2	4	2,71-3,29

Analisis Bivariat

Analisis bivariat bertujuan untuk melihat adanya perbedaan skala nyeri pada petugas lapangan PDAM Kota Bengkulu sebelum dan setelah dilakukan gelatik. Uji statistik yang digunakan adalah *Wilcoxon Signed Ranks Test*. Hasil analisa bivariat dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Perbedaan Rata-Rata Skala Nyeri Sebelum dan Setelah Diberikan Gelatik di PDAM Kota Bengkulu Tahun 2016

	N	Mean Rank	Sum Of Rank	P
Negatif Rank	11	7,18	79,00	0,01
Positif Rank	2	6,00	12,00	2
Ties	8			

Berdasarkan tabel 2 didapatkan hasil analisis selisih pre test dan post test yang bernilai negatif sebanyak 11 responden, 2 orang responden memiliki selisih positif dan 8 orang yang memiliki nilai yang sama antara pre test dan post test. Hasil uji *wilcoxon* didapatkan nilai $p \leq 0,05$ (0,012), maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh gelatik terhadap penurunan skala nyeri MTPS.

PEMBAHASAN

Gambaran Skala Nyeri MTPS Petugas Lapangan PDAM Kota Bengkulu Sebelum dan Sesudah Gelatik

Keluhan MTPS akhir dekade ini cukup mendapatkan perhatian dari peneliti dan klinis. Peneliti mulai melakukan riset dari berbagai aspek MTPS termasuk

etiologi, patofisiologi, histologi, pola nyeri dan aplikasi klinis (Dommerhol. *et al*, 2006). Penelitian yang dilakukan terhadap skala nyeri petugas lapangan PDAM Kota Bengkulu, pengukuran skala nyeri dilakukan 2 kali yaitu sebelum diberikan latihan dan setelah dilakukan 6 kali gelatik selama 2 minggu. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa nilai rata-rata skala nyeri sebelum melakukan gelatik adalah 3,52 dengan 95% CI 3,13-3,92. Data ini menunjukkan bahwa rata-rata responden memiliki skala nyeri 3,52. Pekerja lapangan PDAM Kota Bengkulu memiliki MTPS di daerah trisep dan bisep ditandai dengan adanya bunyi ketika ditekan dan terdapat titik cetus yang sangat nyeri ketika ditekan. Pekerja lapangan PDAM memiliki tugas untuk mengatasi kebocoran pipa, mengatur tekanan air dengan mengawasi *flow control*, memasang sambungan pipa baru, mengatur pemasukan dan pengeluaran air tangki, mengganti stop kran (*ball valve*). Pelaksanaan tugas ini membutuhkan kerja otot daerah tangan terutama trisep dan bisep secara berlebihan sehingga daerah tersebut mengalami MTPS. Menurut Fernandez (2015) penggunaan otot yang sama melebihi batas *critical load* sehingga menimbulkan kelelahan otot akibat penumpukan asam laktat berlebihan. Kelelahan tersebut kelamaan akan menimbulkan taut band sehingga menstimulasi fibroblast dalam *fascial* menghasilkan lebih banyak kolagen yang menyebabkan perlekatan yang tidakberaturan (*abnormal cross link*). Pemakaian otot yang berlebihan secara terus menerus akan menyebabkan trauma akut.

Setelah dilakukan gelatik selama 2 minggu sebanyak 6 kali didapatkan skala nyeri responden adalah 3,00 dengan 95% CI 2,71-3,29. Data ini menunjukkan bahwa rata-rata responden memiliki skala nyeri 3,00. Hal ini sesuai dengan pernyataan Simon & Travell (1999) bahwa gerakan latihan ini dapat mempengaruhi jaringan lunak, meningkatkan sirkulasi pada daerah taut band sehingga dapat membalikkan keadaan iskemia, meningkatkan pengeluaran endorfin dan enkephalin sehingga mengurangi keluhan nyeri.

Pengaruh Gelatik Terhadap Skala Nyeri Petugas Lapangan PDAM Kota Bengkulu

Manajemen MTPS dikembangkan oleh *International Federation of Orthopaedic Manipulative Therapists (IFOMT)* yang salah satunya mengemukakan pentingnya penderita MTPS diberikan terapi fisik yang salah satunya latihan isometrik (Dommerhol. et al, 2006). Gerakan Latihan Isometrik (Gelatik) mengacu kepada pengurangan tonus otot agonis setelah kontraksi isometrik. Hal ini terjadi karena reseptor regang yang disebut golgi tendon organ pada otot agonis bereaksi terhadap regangan yang berlebihan, inhibisi otot yang selanjutnya berkontraksi. Kejadian ini secara natural melindungi reaksi terhadap regangan berlebih, mencegah ruptur dan memiliki pengaruh memperpanjang sarkomer karena relaksasi yang terjadi tiba-tiba pada seluruh otot dibawah pengaruh regangan. Teknik ini membuat kontraksi otot terhadap perlawanan yang sama memicu reaksi golgi tendon organ. Impuls saraf aferent dari golgi tendon organ masuk ke akar dorsal spinal kord dan bertemu dengan inhibitor motor neuron menghentikan impuls motor neuron efferent sehingga tonus otot menurun berelaksasi dan otot agonis memanjang (Chaitow, 2001).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian gelatik terhadap penurunan nyeri MTPS pada petugas lapangan PDAM Kota Bengkulu. Hal ini dibuktikan dengan adanya perbedaan yang bermakna antara rata-rata skala nyeri sebelum dan sesudah diberikan gelatik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Zaky et.al (2010) bahwa pemberian 4 sesi latihan pada 15 orang responden dapat menurunkan nyeri MTPS di otot daerah servikal. Penelitian Rio, *et al* (2015) pada pemain voli profesional yang mengalami nyeri tendon daerah trisep dan bisep yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok yang diberikan latihan isometrik dan kelompok yang lain latihan isotonik, dari hasil penelitian didapatkan bahwa latihan isometrik memberikan penurunan nyeri yang lebih signifikan dengan nilai $p=0,001$.

Begitu juga dengan penelitian Elpers & Griffith (1999) yang menunjukkan adanya penurunan nyeri pada MTPS daerah bahu setelah diberikan latihan sebanyak 9 sesi dalam 3 minggu. Penelitian lain juga menunjukkan hasil yang sama bahwa terjadi penurunan nyeri MTPS otot mengunyah setelah diberikan 3 sesi latihan, dimodifikasi dengan pemberian terapi panas dan pemijatan. Setelah diberikan 3 kombinasi perawatan tersebut terjadi penurunan signifikan pada nyeri dan status fungsional otot wajah (Ramsy, 1997).

Latihan isometrik merupakan bentuk latihan statik yang menghasilkan kontraksi otot tanpa terjadi perubahan panjang otot atau gerakan sendi. Perbedaan bentuk latihan isometrik dan intensitas dari kontraksi otot yang digunakan sesuai dengan tujuan dan fungsi yang akan dicapai pada setiap stadium setelah cedera. Latihan isometrik baik dengan menggunakan tahanan manual maupun mekanik digunakan untuk meningkatkan kekuatan otot setelah cedera. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Shanti (2006) bahwa

latihan isometrik dapat menurunkan nyeri, meningkatkan kekuatan otot dan kemampuan fungsional pada pasien osteoarthritis lutut, penurunan nyeri menunjukkan hasil yang paling bermakna ($p < 0,001$). Efek yang terlihat setelah diberikan latihan isometrik dikarenakan menurunnya *overlap* molekul miosin, selanjutnya terjadinya peningkatan panjang sarkomer di daerah cedera serta meningkatkan kecepatan pembuangan metabolit penyebab iskemia pada taut band yang menyebabkan nyeri. Selain menghilangkan nyeri latihan ini juga berpengaruh terhadap meningkatnya kekuatan otot pada daerah cedera (El Beialy, 1998; Greenman, 1996; Hou et.al, 2002). Ketika dilakukan secara teratur maka otot yang dilatih akan berubah dari

segi kekuatan, jumlah dan ukuran miofibril (serabut otot), meningkatkan jumlah total protein kontraktile terutama miosin filamen, meningkatkan densitas pembuluh darah dalam serat otot, meningkatkan jumlah dan kekuatan tendon dan ligamen (Sisodiya et.al, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata skala nyeri MTPS sebelum melakukan gelatik adalah 3,52, rata-rata skala nyeri MTPS setelah melakukan gelatik adalah 3,00, sehingga ada pengaruh pelaksanaan gelatik terhadap penurunan skala nyeri MTPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen JH. 2005. *Musculoskeletal Disorders of The Neck and Shoulders in Female Sewing Machine Operators: Prevalence, Incidence, and Prognosis*. Occup Environ Med.
- Borg, Stein J dan Simons DG. 2002. *Focused Review: Myofascial Pain*. Arch Phys Med Rehabil.
- Budiarto, E. 2002. *Biostatika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: EGC.
- Cailliet R. 2005. *Neck and Arm Pain Edisi ke-5*. Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Chaitow, Leon. 2006. *Muscle Energy Techniques*, Second Edition. Philadelphia: Churchill Livingstone.
- Daniels JM, Ishmael T dan Wesley RM. 2003. *Managing Myofascial Pain Syndrome*. Phys Sport Med.
- David, Simons dan Pamela G. Rockwell. 2003. *Trigger Points: Diagnosis and Management*. Michigan: Am Fam Physician.
- Dharma, Kelana Kusuma. 2011. *Metodologi Penelitian Keperawatan*. Jakarta: CV Trans Info Media.
- Dommerholt J. Bron. 2006. Myofascial Trigger Point: An Evidence. *The Journal of Manual and Manipulative Therapy*. America : Maney Publishing.
- Dommerholt, J., Bron, C., Franssen, J., 2006. Myofascial Trigger Points: An Evidence-Informed Review. *The Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 14 (4):203-221.
- Edwards, J. 2006. The Importance of Postural Habits in Perpetuating Myofascial Trigger Point. *The Journal of Manual and Manipulative Therapy*. Acupunctur med.
- El Beialy, R.R. 1988. *Temporomandibular joint (Order and Disorders)*. The Egyptian Printing Center; 29-46.
- Elpers, K.P., and Griffith, C.A., 1999. The Use of Myofascial Release Techniques as a component of The Rehabilitation of Shoulder Dysfunction: A Case Study. *JOSPT*, 29(1):A-6.
- Fernandez DPC. 2005. Musculoskeletal Disorders in Mechanical Neck Pain: Myofascial Trigger Points Versus Cervical Joint Dysfunctions: A Clinical Study. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 13(1):27-35.
- Fryer, Gary. 2011. Muscle Energy Technique: An Evidence Informed Approach. *International Journal Osteopath Medicine*, 14(1):3-9.
- Gerwin RD. 2004. *Myofascial Pain and Fibromyalgia: Diagnosis and Treatment*. J Back Musculoskeletal Rehabil.
- Gordon, Neil F. 2005. *Panduan Latihan Lengkap*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Greenman, P.E., 1996. *Principles of Manual Medicine, Second Edition*. Baltimore Williams and Hilkins, 146-158.
- Grubb ER. 2010. *Muscle Energy*. University of Kentucky: 1-10.
- Hakim, Hikmad. 2012. Pengaruh Latihan Isometrik dan Isotonik terhadap Kemampuan Memanah. *Competitor* 4 (1):65-66.
- Hou, C.R., Tsai, L.C., Cheng, K.F., Chung, K.C., and Hong, C.Z., 2002. Immediate Effects of

- Various Physical Therapeutic Modalities on Cervikal Pain and Trigger Point Sensitivity. *ArChi Phys Med Rehabil*, 83:1406-1416.
- Irwansyah. 2008. *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*. Jakarta: Grasindo.
- Kenna C, Murtagh. 2007. *Back Pain and Spinal Manipulation*. Oxford: Butterworth Heinemann.
- Mense S. 2001. *Muscle Pain*. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins.
- Muhajir. 2007. *Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*. Bandung: PT Ghalia Indonesia Printing.
- Notoadmodjo, Soekidjo. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Perusahaan Daerah Air Minum. 2013. *Daftar Karyawan dan Pekerja Lapangan*. PDAM. Bengkulu.
- Potter, Patricia A. dan Anne Griffin Perry. 2005. *Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses dan Praktek Volume 1*. Jakarta: EGC.
- Priharjo, Robert. 2008. *Perawatan Nyeri Pemenuhan Aktivitas Istirahat Pasien*. Jakarta: EGC.
- Ramsy, S.M., 1997. *Holistic Manual Therapy Techniques*. J Am Osteop Ass, 24(4): 759-785.
- Rio, E., Kidgell, D., Purdam, C., Gaida, J., Moseley, L., Pearce, A.J., Cook, J., 2015. *Isometric Exercise Induces Analgesia and Reduces Inhibition in Patellar Tendinopathy*. Br J Sport Med, 49:1277-1283.
- Sastroasmoro, Sudigdo dan Sofyan Ismael. 2011. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis Edisi 4*. Jakarta: CV Sagung Seto.
- Shanti, M., 2006. Manfaat Penambahan Knee Support Pada Pelaksanaan Terapi MWD, US, Latihan Isometrik Terhadap Pengurangan Nyeri Akibat Cidera Ligamen Collateral Medial Lutut Stadium Lanjut, *Jurnal Fisioterapi Indonusa*, 6 (1):1-4
- Sisodiya, A.S., Joshi, S.K., Singh, M., 2013. Comparative Effect of Isotonic and Isometric Exercise on The Performance of Cricket Playing Skill. *International Journal of Behavioral Social and Movement Sciences*, 02:277-289.
- Smeltzer, Suzanne C. dan Brenda G. Bare. 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner dan Suddarth Edisi 8 Volume 3*. Jakarta: EGC.
- Tamsuri, Anas. 2007. *Konsep dan Penatalaksanaan Nyeri*. Jakarta: EGC.
- Webster, Gill. 2001. *The Physiology and Application of Muscle Energy Techniques*. Spine; 45:311-316.
- Wright, EF. 2000. *Referred Craniofacial Pain Patterns In Patients With Temporomandibular Disorder*. J Am Dent Assoc.
- Zaky, L.A., El Nahass, B., El Zawahry, A.M., 2010. *Myofascial Trigger Points Pressure Release Versus Exercises Therapy in The Treatment of Chronic Cervical Myofascial Pain Dysfunction Syndrome*. Bull.Fac.Ph.th.Cairo Univ, 15(1):83-93.