

## **PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN *SHORT WAVE DIATHERMY* (SWD) DAN *CONTRACT RELAX AND STRETCHING* DENGAN *SHORT WAVE DIATHERMY* DAN *TRANSVERSE FRICTION* TERHADAP PENGURANGAN NYERI PADA SINDROMA NYERI *MIOFASIAL* OTOT *LEVATOR SKAPULA***

Sugijanto, Bunadi  
Fisioterapi Universitas INDONUSA Esa Unggul, Jakarta  
Fisioterapi Universitas INDONUSA Esa Unggul, Jakarta  
Jl. Arjuna Utra Tol Tomang Kebun Jeruk, Jakarta 11510  
sugijanto@indonusa.ac.id

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh terapi *Short wave Diathermy* dan *Contract Relax and Stretching* dengan *Short Wave Diathermy* dan *Transverse Friction* terhadap pengurangan nyeri akibat sindroma nyeri *miofasial* otot *levator skapula*, dimana sampel penelitian ini diperoleh dari poliklinik fisioterapi Badan RSUD Arjawinangun dengan jumlah sampel penelitian 20 orang laki-laki dan perempuan dengan umur 30-40 tahun yang penelitiannya dilaksanakan pada 23 Juli sampai 3 September 2004. Sindroma nyeri *miofasial* otot *levator skapula* adalah suatu gangguan lokal pada otot levator Skapula dimana didapatkan adanya miofasial *trigger point* atau *taut band* yang membentuk seperti jalinan tali dan dirasakan nyeri menjalar (*referred pain*) saat diprovokasi dan menimbulkan reflek ketegangan pada otot yang bersangkutan. Dengan penerapan intervensi *Short Wave Diathermy* dan *Contract Relax and Stretching* sebagai perlakuan I, dan penerapan *Short Wave Diathermy* dan *Transverse Friction* sebagai perlakuan II, dapat mengurangi nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula. Dalam penelitian yang dilakukan pada uji kolmogorov-Smirnov sebelum intervensi hasilnya adalah  $p=0,759$  yang berarti tidak ada perbedaan tingkat nyeri sebelum intervensi pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Dari kedua perlakuan intervensi ini ternyata sesuai dengan hasil pengujian analisis penelitian setelah dilakukan empat kali intervensi dan berdasarkan hasil uji Mann-Whitney, diperoleh nilai  $p=0,002$  yang berarti bahwa ada perbedaan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pengurangan nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula antara kelompok perlakuan I dengan penerapan terapi *Short Wave Diathermy* dan *Contact Relax and Stretching* dengan kelompok perlakuan II dengan terapi *Short Wave Diathermy* dan *Transverse Friction*. Dimana kesimpulannya adalah terapi *Short Wave Diathermy* dan *Contract Relax and Stretcing* sangat bermakna pengaruhnya terhadap pengurangan nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula dari pada terapi *Short Wave Diathermy* dan *Transverse Friction*.

**Kata Kunci:** *Contract Relax and Stretching, Transverse Friction, Sindroma Miofasial Otot Levator Skapula.*

### **Pendahuluan**

Nyeri pundak belakang sering terjadi pada karyawan yang bekerja dengan posisi menetap diantaranya yaitu elevasi dari *shoulder girdle* secara berulang tanpa diselingi oleh aktivitas lain yang terus menerus dan dalam waktu lama, misalnya pada karyawan yang

harus bekerja dengan duduk lama di depan komputer tanpa istirahat ditambah dengan ruangan ber-AC, karyawan bagian produksi dimana lengannya selalu dalam posisi elevasi *shoulder girdle* yang terus menerus, penata rambut, tukang cat. Seringkali keluhan ini diperparah dengan kondisi emosi yang tidak

stabil. Keluhan ini sering diinterpretasikan oleh penderita sebagai keluhan kaku pada pundak belakang. Keluhan ini juga akan berdampak pada penurunan produktivitas kerja dan mempengaruhi produksi perusahaan.

Salah satu penyebab dari nyeri pundak belakang adalah sindroma nyeri miofasial otot levator skapula. Keluhan ini sering dijumpai namun masih jarang dibahas dan kurang dipahami. Sindroma nyeri miofasial otot levator skapula ditandai dengan adanya miofasial *trigger point* yang mempunyai titik sangat peka pada otot atau fascia yang menyebabkan nyeri dan *tenderness* saat istirahat atau gerakan yang mengulur atau membebani otot *levator skapula*. Otot *levator skapula* fungsi utamanya adalah mengangkat *skapula*. Karena penderita merasa nyeri saat bergerak mengulur atau membebani otot *levator skapula* maka penderita cenderung menghindari gerakan tersebut dan mencari posisi yang tidak menimbulkan nyeri sehingga akan mempertahankan posisi tertentu yang sebenarnya adalah posisi statik. Kenyataan ini justru akan berkontribusi terhadap peningkatan kerusakan jaringan miofasial dari otot ini. Gangguan ini akan berakibat terhadap menurunnya *endurance* penderita saat melakukan *Activity of Daily Living* (ADL).

"Sindroma nyeri miofasial terdiri atas nyeri dan *tenderness* yang menjalar dari miofasial *trigger point* aktif, yang merupakan titik sangat peka nyeri (*hyperirritable spot*) pada otot, biasanya dengan sebuah *taut band* pada otot skeletal yang terlibat. *Trigger point* ini sangat tajam terbatas pada palpasi, nyeri pada kompresi dan menyebabkan perjalanan nyeri yang khas dengan pola spesifik pada tiap otot".

"Seluruh otot-otot pada regio leher dan kepala mempunyai kontribusi untuk kontrol postural dan gerakan dengan integrasi tinggi dan koordinasi" (Vitti et al, 1973, Keshner et al, 1989; Keshner and Petterson, 1995, Mayouk-Benhamou et al, 1997). "Hal ini terjadi pada otot-otot *aksioskapular*, seperti otot *levator skapula* seringkali secara tidak tepat mengambil peran menyangga postur dan dapat menjadi overaktif" (Janda, 1994). Hal ini dapat merespon untuk nyeri atau kontrol motorik yang lain. "Peningkatan aktivitas otot levator skapula dapat menjadi buruk atau menyebabkan nyeri

dengan meningkatnya kekuatan kompresi pada sendi servikal" (Behrsin and Maguire, 1986).

Otot *levator skapula* mempunyai origo pada prosesus *transversus vertebra servikalis* III, IV dan berinsersio pada sudut superior dari skapula. Otot ini tergolong otot tonik yang sangat rentan untuk terjadi patologi termasuk patologi sindroma nyeri miofasial otot levator skapula karena aktivitasnya yang terus-menerus dalam memfiksasi dan menstabilisasi skapula dan leher. Aktivitas otot ini juga dapat meningkat dengan adanya postur yang jelek, bodi mekanik yang jelek, ergonomi kerja yang jelek, kelelahan, terpapar dingin serta trauma atau strain kronis. Apabila faktor-faktor ini berlangsung terus-menerus dalam waktu yang lama maka akan menimbulkan stress mekanik dan biokimia pada struktur jaringan otot ini, diantaranya pada struktur jaringan spesifik miofasial dari otot ini. Akibatnya ada daerah tertentu dari miofasial yang mengalami iskemik yang berkepanjangan akibat fase kompresi dan ketegangan lebih mendominasi dibandingkan dengan fase rileksasi pada jaringan miofasial ini. Akibatnya struktur ini akan mengalami kerusakan dan respon jaringan disekitarnya adalah menegang yang pada akhirnya akan disertai pula dengan penumpukan zat-zat sisa metabolisme yang toksik, terjadinya abnormal *crosslink* dan adanya penjepitan ujung-ujung saraf polimodal yang semuanya itu akan berkontribusi untuk terjadinya nyeri. Dengan adanya proses diatas maka patologi yang dapat kita temukan adalah adanya miofasial *trigger point* pada otot yang terlibat, nyeri yang menjalar dan ketegangan atau bahkan kontraktur pada otot dan fascia. Jika sindroma nyeri miofasial ini mengenai otot levator skapula maka nyeri biasanya dirasakan pada area otot ini dan menjalar ke bawah pada batas medial dari skapula dan naik hingga ke oksiput. Adanya patologi ini akan menimbulkan gangguan gerak dan fungsi pada *shoulder girdle* sehingga akan menurunkan produktifitas penderitanya.

"Prinsip terapi dari nyeri akibat sindroma nyeri miofasial diantaranya adalah menurunkan sensitivitas *trigger point* dan menormalkan tonus otot sehingga akan memberikan pengurangan nyeri yang lama".

Untuk menangani sindroma nyeri miofasial otot *levator skapula* ini, beberapa pendekatan terapi dapat diterapkan. Modalitas fisioterapi yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan ini adalah *deep heating, stretching, transverse friction, ice stroking*. Sedangkan terapi umum lainnya adalah injeksi *trigger point*, penggunaan obat-obatan anti depressan dosis rendah, shiatsu, peningkatan nutrisi, merubah kebiasaan tidur, mengeliminasi stress dan konseling untuk depresi.

### Patologi Sindroma Nyeri Miofasial otot *Levator Skapula*

#### 1). Definisi

"Menurut Simon & Travel, sindroma nyeri miofasial didefinisikan dengan terdapatnya *trigger point* yang timbul dari *taut band* serabut otot yang membentuk seperti jalinan tali dan lunak ketika disentuh dan ketika dipalpasi, menimbulkan respon kejang lokal juga dikenal sebagai *jump sign* yang merupakan sebuah pemendekan pada serabut otot yang mengalami fibrous".

"Sedangkan Simon Strauss mendefinisikan sindroma nyeri miofasial sebagai suatu sindroma yang disebabkan oleh satu atau banyak *trigger point* dan hubungan refleks mereka".

"Janet Travell seorang peneliti pertama sindroma nyeri miofasial menerangkan sindroma ini sebagai gangguan nyeri otot regional yang ditandai dengan adanya *tender spot* pada *taut band* pada otot yang nyerinya menjalar pada area yang menutupi atau ke area yang jauh dari *taut band*". "Donatelly et al juga memberikan definisi sindroma nyeri miofasial sebagai suatu kumpulan gejala dari pola nyeri spesifik dan keluhan otonom yang disebabkan oleh lokal iritasi dari otot, fascia atau ligamen".

Peneliti menyimpulkan bahwa sindroma nyeri miofasial otot levator skapula adalah suatu gangguan lokal pada otot levator skapula dimana didapatkan adanya miofasial *trigger point* atau *taut band* yang membentuk seperti jalinan tali dan dirasakan nyeri yang menjalar (*referred pain*) saat diprovokasi yang menimbulkan refleks ketegangan pada otot yang bersangkutan.

#### 2). Faktor predisposisi

Faktor-faktor yang mempunyai kontribusi terhadap terjadinya sindroma nyeri miofasial otot *levator skapula* diantaranya adalah :

- Trauma pada jaringan miofasial otot *levator skapula*.
- Postur yang jelek yang menyebabkan stress dan strain pada otot levator skapula misalnya: *forward head posture* yaitu postur dimana posisi kepala terus-menerus jatuh ke depan.
- Bodi mekanik yang jelek misalnya *short upper arms*.
- Ergonomi kerja yang buruk yang terjadi berulang-ulang dalam waktu yang lama akan menimbulkan stress mekanik yang berkepanjangan misalnya yang terjadi pada seorang resepsionis yang harus mengangkat gagang telepon sepanjang hari, seorang pelajar yang menatap ke depan untuk beberapa jam setiap hari selama belajar atau pekerja mekanik yang secara konstan mengangkat beban yang berat meningkatkan stress dan strain berulang pada levator skapula.
- Penyebab lain seperti kelelahan yang kronis, terpapar dingin yang terus-menerus, strain levator skapula kronis.

#### 3). Perubahan Patologi

"Ketika jaringan miofasial mendapatkan trauma, jaringan ini akan berusaha memperbaiki diri dengan serabut kolagen tipe khusus yaitu tipe III. Karena perbaikan dari proses inflamasi, kolagen memutuskan ikatan bersama-sama dan cenderung membuat ikatan yang tidak beraturan. Adanya ketegangan serabut akan menurunkan mobilitas dari jaringan miofasial sehingga juga mudah terjadi pemendekan serabut kolagen. Karena serabut kolagen memendek, tekanan dalam jaringan miofasial akan meningkat. Peningkatan tekanan dalam jaringan miofasial ini akan menekan arteri, vena dan pembuluh limfe yang menyebabkan ketegangan jaringan. Hal ini akan menyebabkan iskemia dan timbul miofasial *trigger point* sehingga jaringan akan mudah mengalami kontraktur".

"Begitu juga ketika fascia mengalami strain kronis akibat beban yang berlebihan maka dapat mencetuskan timbulnya nyeri yang

sangat sulit untuk diturunkan. Adanya beban tegangan yang berlebihan yang diterima jaringan miofasial secara intermiten dan kronis akan menstimulasi fibroblas dalam fascia untuk menghasilkan lebih banyak kolagen. Oleh karena itu kolagen akan banyak terkumpul dalam jaringan tersebut sehingga akan timbul jaringan *fibrous*. Ketika dipalpasi jaringan fibrous ini akan dirasakan keras. Ikatan fibrous berjalan secara longitudinal sepanjang otot *levator scapula*. Hal ini akan mencetuskan timbulnya miofasial *trigger point* yang mempunyai ketegangan tinggi dan lama kelamaan dapat menimbulkan kontraktur. Elongasi dari jaringan miofasial dari otot yang terkena akan dapat membantu menginaktivasi *trigger point* yang timbul."

"Sedangkan ketika jaringan miofasial immobilisasi untuk beberapa waktu sekurangnya 4 minggu, ikatan melintang dapat terbentuk diantara molekul-molekul tipe I kolagen. Tipe I kolagen adalah unsur kolagen normal dari jaringan ikat. Ikatan melintang (*cross binding*) ini akan menurunkan fleksibilitas fascia dan juga membatasi gliding antara lembaran fascia. Ketika jaringan ikat dalam keadaan *immobile*, akan terjadi perubahan pada substansi dan serabut kolagen. Protein-karbohidrat kompleks dalam substansi dasar akan mengikat air dan menjadikan banyak gel tak berbentuk (*water binding complex mucopolysacharides*) atau lebih dikenal sebagai *glikosa-minoglikan*. Dengan immobilisasi kandungan air akan berkurang dan bagian terbesar dari substansi dasar akan menurun. Akibatnya serabut kolagen akan saling berdempetan. Ketika jarak dari satu molekul kolagen ke molekul kolagen yang lain menurun hingga pada ambang kritis, yang terjadi adalah molekul mulai membentuk ikatan menyilang (*cross binding*). Jaringan ikat juga menjadi kurang elastis karena serabut kolagen dan lapisan fascia kehilangan pelumas. Hal ini akan menyebabkan molekul dari lembaran fascia ternyata terikat bersama-sama. Keadaan immobilisasi dari jaringan miofasial ini banyak disebabkan misalnya oleh ergonomi kerja yang jelek, dimana keadaan ini akan mencetuskan timbunan fibroblas dan banyak kolagen membuat ikatan tali (*cross link*).

*Cross link* kolagen akan secara fisiologis timbul perlahan-lahan dan perlahan-lahan pula akan menyebabkan tekanan dalam jaringan. Akibatnya akan menurunkan jarak kritis pada area ini. Disamping itu aliran darah pada area ini juga akan menurun bahkan hingga tingkat iskemia sehingga akan mencetuskan timbulnya nyeri".

### **Patofisiologi Nyeri akibat Sindroma Miofasial Otot Levator Skapula**

Otot *levator scapula* merupakan otot tipe tonik yang bekerja secara konstan bersama-sama dengan otot-otot aksioskapular lain memfiksasi dan menstabilisasi skapula dan leher termasuk mempertahankan postur kepala yang cenderung jatuh ke depan karena kekuatan gravitasi dan berat kepala itu sendiri. Kerja otot ini akan meningkat pada kondisi tertentu seperti adanya postur yang jelek, biomekanik yang jelek, ergonomi kerja yang jelek, trauma atau strain kronis. Keadaan ini beresiko untuk terjadinya gangguan pada jaringan miofasial otot *levator scapula* itu sendiri.

Sebagaimana diketahui pada jaringan miofasial yang sehat terdapat keseimbangan antara kompresi atau ketegangan dengan rileksasi. Keseimbangan ini dipelihara oleh adanya substansi dasar (*ground substances*) dari jaringan miofasial. Substansi dasar ini mempertahankan keseimbangan kompresi atau tegangan dengan relaksasi melalui cara mempertahankan jarak antar serabut jaringan ikat, berperan sebagai alat transport zat gizi dan sebagai alat transport zat-zat sisa metabolisme.

Dengan adanya kerja konstan dari otot tonik ini ditambah dengan adanya faktor-faktor yang memperberat kerjanya seperti yang telah disebutkan di atas maka keseimbangan antara kompresi atau ketegangan dengan rileksasi pada jaringan miofasial tak dapat dipertahankan lagi oleh *ground substance*. Akibatnya jaringan miofasial dari otot levator skapula ini mengalami ketegangan atau kontraksi terus-menerus sehingga akan menimbulkan stress mekanis pada jaringan miofasial dalam waktu yang lama sehingga akan menstimulasi nosiseptor yang ada di dalam otot dan tendon. Makin sering dan kuat nosiseptor tersebut terstimulasi, makin kuat aktifitas reflek kete-

gangguan terhadap otot tersebut. Hal ini akan meningkatkan nyeri, sehingga menimbulkan keadaan "vicious circle". Keadaan "vicious circle" akan mengakibatkan adanya daerah pada jaringan miofasial yang mengalami iskemia lokal sebagai akibat dari kontraksi otot yang kuat dan terus-menerus atau mikrosirkulasi yang tidak adekuat sehingga jaringan ini akan mengalami kekurangan nutrisi dan oksigen serta menumpuknya zat-zat sisa metabolisme. Keadaan ini akan merangsang ujung-ujung saraf tepi nosiseptif tipe C untuk melepaskan suatu *neuropeptida* yaitu substansi P. Dengan dilepaskannya substansi P akan membebaskan *prostaglandin* dan diikuti juga dengan pembebasan *bradikinin*, *potassium ion*, *serotonin*, yang merupakan *noxious* atau *chemical stimuli* yang dapat menimbulkan nyeri. Selain itu pada jaringan miofasial yang mengalami lesi timbul suatu aktivitas nosisensorik polymodal yang mengisyaratkan adanya kerusakan jaringan. Ujung-ujung saraf pada daerah ini mengeluarkan *tachykinine* yang mengakibatkan sensibilisasi timbul dari mekanosensoris. Bersamaan dengan itu pula timbul sensibilisasi neuron-neuron kornu posterior (PHC). Dengan dilepaskannya substansi P akan meningkatkan mikrosirkulasi lokal dan ekstrasvasasi plasma dan memacu aktivitas sel Mast dan histamin sehingga terjadi proses peradangan yang lebih dikenal dengan "*neurogenic inflammation*". Peradangan diaktifkan dengan tujuan untuk menyembuhkan jaringan yang mengalami kerusakan. Pada keadaan klinis proses ini akan ditandai dengan adanya nyeri, bengkak dan adanya peningkatan panas. Nyeri pada keadaan ini sebenarnya hanya memberikan informasi bahwa terjadi penyesuaian emosional dengan lesi. Karena terjadinya sensibilisasi pada mekanosensorik akibat terlepasnya *tachykinine* maka dengan palpasi di atas daerah miofasial yang rusak akan timbul reaksi nosisensorik yang cepat. Rangsangan ini seringkali menimbulkan rasa nyeri yang bisa dikenali. Keadaan ini disebut *hyperalgesia* primer.

Selain itu nosisensorik juga menghasilkan sensibilisasi dari kornu posterior medulla spinalis. Sensibilisasi ini tidak hanya terbatas pada neuron-neuron yang berada disekitar lesi tetapi juga pada neuron-neuron yang terletak didekatnya. Potensial aksi dari serabut saraf dan

struktur jaringan lain yang termasuk dalam segmen inervasi yang sama akan cepat terdepolarisasi juga. Fasilitasi ini pada akhirnya menghasilkan kepekaan terhadap tekanan pada tempat-tempat dimana banyak terdapat mekanosensorik. Nosisensorik polymodal mempunyai daerah peka rangsang yang luas. Pada daerah sekitar lesi akan timbul substansi P dimana pada rangsangan yang cukup kuat akan timbul *triple response*, sehingga akan timbul daerah hiperalgesia sekunder.

Sensibilisasi daerah kornu posterior juga akan mengakibatkan kemampuan deferensiasi serabut saraf terhadap rangsang menurun. Rangsangan pada daerah lesi melalui susunan saraf akan dapat menimbulkan sensibilisasi pada struktur jaringan lain yang mempunyai segmen persarafan yang sama meskipun jaringan tersebut tidak kelihatan gejala klinisnya. Secara klinis keadaan ini disebut "*referred pain*" yang berarti timbulnya suatu penyebaran aktivitas reflek nosisensorik.

Selain mengaktifkan neuron-neuron pada *kornu posterior medulla spinalis*, nosiseptor juga mengaktifkan neuron-neuron pada *kornu lateralis medulla spinalis*. Akibatnya akan terjadi *vasokonstriksi* pada otot dan *vasodilatasi* pada kulit. Oleh pengaruh yang singkat saja dari nosisensorik dan adanya proses fisiologis maka akan mengakibatkan aktifnya saraf simpatis. Jika pengaruh nosisensorik berlangsung lama sampai berminggu-minggu atau bahkan berbulan-bulan akan mengakibatkan perubahan patologis dari saraf dan kulit diantaranya adalah menurunnya ambang rangsang nyeri sehingga akan terjadi *allodynia* yaitu nyeri yang ditimbulkan oleh stimulus *non noxious* terhadap kulit normal. Adanya *allodynia* akan menimbulkan nyeri sentuhan pada daerah lesi.

Dengan adanya nyeri yang dihasilkan dari beberapa proses di atas, pasien cenderung membatasi gerakan yang dapat menambah nyeri termasuk gerakan mengulur dari otot levator skapula, dengan kata lain jaringan yang mengalami lesi cenderung immobilisasi. Akibat dari immobilisasi terhadap jaringan ini adalah substansi interseluler yang berisi air menurun 3-4% dan jaringan ikat tampak seperti kayu. Penurunan yang sangat menyolok sebesar 20% terjadi pada *glikosaminoglikan* dari substansi

interseluler. Kebalikannya sisa-sisa kolagen seluruhnya tidak berubah. Hilangnya air dan *glikosaminoglikan* ini disamping menyisakan jumlah kolagen juga menurunkan jarak antar serabut kolagen dalam jaringan ikat yang kemudian akan menghilangkan gerakan bebas antar serabut. Hilangnya gerakan bebas ini cenderung untuk membuat jaringan kurang elastis dan kurang lentur. Selanjutnya dengan tidak adanya tekanan normal selama masa immobilisasi serabut kolagen akan membentuk seperti pita dengan pola yang tidak beraturan dan *cross link* dapat terbentuk pada tempat yang tidak diinginkan sehingga menghambat pergeseran normal. Karena hilangnya substansi interseluler akan membuat serabut menutup secara bersama-sama sehingga *cross link* akan lebih mudah terbentuk. Dengan adanya abnormal *cross link* apabila terdapat regangan maka akan mengiritasi serabut saraf A $\delta$  dan C sehingga timbul nyeri.

### **Mekanisme Timbulnya Nyeri pada Sindroma Nyeri Miofasial Otot Levator Skapula**

Nyeri akibat sindroma nyeri miofasial dapat terjadi akibat adanya proses sebagai berikut:

1. Adanya ketegangan otot akan menimbulkan *iskemia* dan *iskemia* tersebut akan menimbulkan nyeri. Nyeri akan menambah ketegangan otot sehingga akan terbentuk *vicious circle*.
2. Adanya inflamasi kronis dimana terdapat sisa metabolisme dan iritan yang dihasilkan dari proses inflamasi seperti *prostaglandin*, *bradikinin*, *serotonin* dan lain-lain akan menimbulkan nyeri.
3. Adanya iritasi nyeri yang berlangsung lama akan menyebabkan turunnya ambang rangsang nyeri sehingga terjadi *allodynia*, sehingga timbul nyeri sentuhan.
4. Adanya *abnormal crosslink* laten sehingga apabila terdapat regangan akan mengaktivasi saraf afferen A  $\delta$  dan C sehingga timbul nyeri.

### **Short Wave Diathermy**

*Short Wave Diathermy* (SWD) merupakan modalitas panas dengan teknik aplikasi terapinya menggunakan arus listrik radiofrekuensi tinggi. *Short Wave Diathermy* menggunakan frekuensi 27.12 MHz, dengan panjang gelombang 11 m.

### **Mekanisme Penurunan Nyeri akibat Sindroma Nyeri Miofasial Pada Otot Levator Skapula melalui Intervensi Short Wave Diathermy**

Dengan pemberian intervensi *Short Wave Diathermy* dengan menggunakan metoda *circuphode* untuk menurunkan nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot *levator skapula* maka pasien akan mendapatkan keuntungan yang besar dari efek terapeutik *Short Wave Diathermy* sebab pada elektrode kumparan *circuphode* dipasang suatu filter yang menyerap medan listrik sehingga yang keluar medan magnet saja. Hasilnya pemanasan superfisial diturunkan dan efek pada jaringan miofasial *levator skapula* yang letaknya dalam dapat dioptimalkan. Adapun mekanisme penurunan nyeri dengan pemberian intervensi *Short Wave Diathermy* pada kasus ini didapatkan dari modulasi nyeri pada level sensoris dimana dengan pemberian intervensi *Short Wave Diathermy* akan meningkatkan aktivitas metabolisme sebesar 18% yang diikuti dengan perubahan PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub> dan perubahan Ph jaringan. Akibatnya akan terjadi perbaikan kondisi lokal jaringan karena terbukanya *spinkter prekapiler* dan metarteriole, bersamaan dengan itu pula akan terjadi vasodilatasi dan peningkatan aliran darah sebesar 30ml/100 gram jaringan sehingga akan meningkatkan suplay nutrien ke jaringan miofasial yang mengalami gangguan dan akan membuang zat-zat iritan penyebab nyeri sehingga spasme atau ketegangan jaringan fasial dan serabut otot levator skapula akibat penumpukan zat-zat sisa metabolisme dan zat iritan hasil proses radang ini dapat diturunkan. Dengan menurunnya ketegangan pada jaringan ini maka nyeri juga akan berkurang.

Efek lain dari aplikasi *Short Wave Diathermy* pada kondisi ini adalah meningkatnya elastisitas jaringan kolagen yang ter-

dapat pada jaringan miofasial yaitu dengan menurunnya viskositas matrik kolagen karena homeostasis lokal sehingga jaringan akan mudah digerakkan, bertambah kelenturannya sehingga *waving effect* akan mudah untuk didapatkan dan reseptor saraf A $\delta$  dan C yang terjebak akibat tekanan jaringan *fibrous* akan terbebas sehingga nyeri berkurang.

### **Contract Relax and Stretching**

"Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Rachel Poon telah membuktikan bahwa kontraksi isometrik akan menghasilkan efek relaksasi otot sebagaimana halnya *stretching* pasif. Dengan adanya pembuktian ini Rachel Poon merekomendasikan penerapan metode *contract relax and stretching* sebagai metode *stretching* terpilih untuk mendapatkan relaksasi dan pengembalian panjang otot dari otot yang mengalami ketegangan".

Pendapat di atas didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Kit Laughlin yang menyatakan bahwa "*contract relax and stretching* merupakan teknik yang sangat aman dan sangat efektif untuk meningkatkan fleksibilitas".

"*Contract relax and stretching* merupakan salah satu teknik dalam *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) yang melibatkan kontraksi isometrik dari otot yang mengalami ketegangan yang diikuti fase relaksasi kemudian diberikan *stretching* secara pasif dari otot yang mengalami ketegangan tersebut".

Dasar-dasar metode PNF dibentuk oleh Voss, Ionta dan Myers yang didasarkan atas konsep yang dikembangkan oleh Herman Kabath pada tahun 1940. Konsep Kabath dibuat berdasarkan hasil observasi dalam bidang *neurofisiologi* yang dilakukan oleh Sir Charles Sherrington.

Dalam perkembangannya teknik *contract relax and stretching* ini telah dipromosikan selama bertahun-tahun sebagai bagian integral dari upaya terapi untuk mengurangi nyeri akibat ketegangan otot. *Contract relax and stretching* berperan dalam pengurangan nyeri akibat ketegangan otot melalui perubahan viskoelastik dan inhibisi reflek ketegangan sehingga akan dihasilkan pengembalian panjang otot.

Selain itu *contract relax and stretching* berperan dalam peningkatan toleransi *stretching* yang akan berpengaruh terhadap pengembalian panjang otot. "Peningkatan toleransi *stretching* menurut Ian Shrier dan Kav Gossal terjadi akibat adanya pengaruh analgesik dari penerapan tehnik *contract relax and stretching* ini. Peningkatan toleransi penguluran ditandai dengan adanya pengurangan rasa nyeri yang dirasakan pasien saat diberikan *stretching* dengan kekuatan yang sama pada otot yang mengalami ketegangan".

### **Struktur yang Terlibat dalam Stretching**

Otot terdiri atas reseptor yang disebut *muscle spindle* dan *golgi tendon organ* yang menyediakan informasi sensoris berperan dalam pemanjangan dan tegangan pada otot. Fungsi utama dari *muscle spindle* adalah untuk memonitor kecepatan dan durasi *stretching* pada sebuah otot melalui aksi reflek yang dimulai dengan sebuah kontraksi kuat untuk menurunkan *stretching* yang terjadi. Sedangkan *golgi tendon organ* berperan dalam mekanisme proteksi untuk menginhibisi kontraksi otot dan memiliki *reshold* yang sangat rendah setelah otot berkontraksi. *Treshold* dari *golgi tendon organ* akan meningkat saat otot dilakukan *stretching* secara pasif.

### **Mekanisme Kerja Contract Relax and Stretching**

Dalam penerapan prosedur *contract relax and stretching*, pasien menunjukkan suatu kontraksi isometrik dari otot yang mengalami ketegangan sebelum secara pasif otot dipanjangkan. Alasan penerapan teknik ini adalah bahwa "kontraksi isometrik yang diberikan sebelum *stretching* dari otot yang mengalami ketegangan akan menghasilkan relaksasi sebagai hasil dari *autogenic inhibition*".

Adanya kontraksi isometrik akan membantu menggerakkan *stretch receptor* dari *muscle spindle* untuk segera menyesuaikan panjang otot maksimal. *Golgi tendon organ* dapat terlibat dan menghambat tegangan pada

otot sehingga otot dengan mudah dapat dipanjangkan.

Ketika otot diberikan *stretching*, *stretch reflex* bekerja secara otomatis mengkontraksikan otot yang terulur, untuk melindunginya dari *stretching* yang berlebihan. Ketika terjadi ketegangan pada otot yang diulur, *golgi tendon organ* akan teraktivasi dan segera menginhibisi ketegangan dengan relaksasi melalui pemanjangan otot.

"Menurut Patti dan Finke, jika *stretching* dipertahankan dalam waktu lama, sekurang-kurangnya 6 detik maka *golgi tendon organ* meresponnya dengan mengizinkan otot tersebut secara reflek untuk relaksasi".

*Stretching* pada serabut otot dimulai dari sarkomer yang merupakan unit dasar dari kontraksi otot. Ketika sarkomer berkontraksi, area yang saling tumpang-tindih menurun mengikuti serabut otot untuk *elongasi* atau memanjang. Ketika salah satu serabut otot berada pada panjang istirahat maksimum dan seluruh sarkomer terulur penuh, tambahan *stretching* berpengaruh pada jaringan ikat yang ada disekitarnya. Ketika tegangan meningkat, serabut kolagen pada jaringan ikat meluruskan diri selama diberikan *stretching* dengan kekuatan yang sama. Oleh karena itu saat dilakukan *stretching*, serabut otot yang mengalami ketegangan ditarik keluar hingga panjang sarkomer bertambah, serabut kolagen pada jaringan ikat mengambil sisa-sisa kekenduran. Hal ini akan membantu meluruskan kembali *abnormal cross link* pada arah ketegangan sehingga akan membantu perbaikan pada jaringan parut.

Ketika otot diulur, beberapa serabut akan memanjang tetapi masih ada serabut yang istirahat. Hal ini tergantung pada jumlah serabut yang terulur. Kekuatan untuk mengkontraksikan otot adalah hasil dari jumlah serabut yang diulur sehingga panjang otot bertambah selama diberikan *stretching*.

### Frekuensi

"Menurut Patti dan Finke, frekuensi *stretching* yang terbaik adalah 3-5 kali perminggu". "Dengan frekuensi *stretching* yang sangat efektif menurut Shrier dilakukan sebanyak 4 kali dalam setiap kali pertemuan". "Sedangkan secara spesifik frekuensi *contract*

*relax and stretching* yang direkomendasikan oleh Rachel Poon sebanyak 3-6 kali dalam setiap pertemuan".

### Intensitas

"Reg Dumont menganjurkan memberikan *stretching* dengan intensitas rendah atau tidak menimbulkan nyeri".

"Sedangkan menurut Shrier selama diberikan *stretching* harus dirasakan adanya penguluran yang menimbulkan nyeri minimal atau *mild discomfort*".

### Durasi Kontraksi Isometrik

"Rachel Poon merekomendasikan bahwa dalam penerapan *contract relax and stretching* lamanya kontraksi isometrik yang dianjurkan adalah 6-8 detik".

### Durasi Stretching

"Menurut Shrier banyak literatur yang menganjurkan durasi untuk *stretching* antara 10 hingga 30 detik. Pendapat lain merekomendasikan 12-18 detik dengan alasan relaksasi terjadi pada periode ini". "Sedangkan Jane Harrison merekomendasikan durasi *stretching* adalah 20-30 detik". "Tetapi khusus untuk penerapan *contract relax and stretching*, Rachel Poon menyatakan bahwa durasi *stretching* yang dianjurkan oleh banyak literatur adalah 6-8 detik".

### Efek Stretching

"Secara umum *stretching* dilakukan untuk mendapatkan efek relaksasi dan pengembalian panjang dari otot dan jaringan ikat. Jaringan ikat membutuhkan 20 detik untuk mencapai efek relaksasi sedangkan otot membutuhkan waktu 2 menit untuk dapat mencapai efek relaksasi".

"Efek segera dari *stretching* dijelaskan dari hasil sebuah penelitian *stretching* otot extensor digitorum dan tibialis anterior pada kelinci yang diisolasi dan diberikan *stretching* dengan durasi 30 detik didapatkan adanya perubahan *viskoelastik* yang mengindikasikan



adanya penambahan panjang otot setelah *stretching* keempat”.

“Pada penelitian efek *stretching* jangka panjang pada manusia didapatkan beberapa individu mencapai panjang otot maksimum melalui pemberian *stretching* dengan durasi 15 detik. Sedangkan pada sebagian yang lain mencapai panjang otot maksimum dengan penerapan durasi 45 detik”.

“Sedangkan efek jangka panjang *stretching* dari hasil suatu penelitian pada hewan menunjukkan bahwa keuntungan maksimum dengan 4 kali *stretching* responnya bermacam-macam. Beberapa otot menunjukkan bahwa keuntungan maksimum *stretching* setelah diberikan *stretching* 2-3 kali, sedangkan beberapa otot yang lain dapat mencapai efek maksimum *stretching* setelah 5-6 kali *stretching*”

“Dari hasil penelitian juga menunjukkan bahwa *stretching* dengan durasi 20 dan 30 detik pada manusia dapat mencapai efek yang maksimal pada minggu ke-7 setelah *stretching*. Pada kelompok yang diberikan *stretching* dengan durasi selama 10 detik mencapai efek maksimal pada minggu ke-10, dan pada kelompok yang diberikan *stretching* dengan durasi 30 detik dapat menghasilkan efek maksimal pada minggu ke-6 atau ke-7 setelah *stretching*”.

### **Indikasi Contract Relax and Stretching**

*Contract relax and stretching* diindikasikan apabila ditemukan adanya keterbatasan lingkup gerak sendi akibat adanya perlekatan, pembentukan jaringan parut, yang berperan untuk menimbulkan ketegangan otot, jaringan ikat dan kulit.

### **Kontra Indikasi Contract Relax and Stretching**

Adapun kontra indikasi dari *contract relax and stretching* adalah sebagai berikut:

- Fraktur yang masih baru pada daerah *shoulder girdle*
- Post immobilisasi yang lama karena otot levator skapula kehilangan *tensile strength*.
- Ada tanda-tanda inflamasi akut.

### **Mekanisme Penurunan Nyeri akibat Sindroma Nyeri Miofasial Otot Levator Skapula melalui Intervensi Contract Relax and Stretching**

Mekanisme penurunan nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot *levator scapula* dengan intervensi *contract relax and stretching* adalah dengan kontraksi isometrik pada *contract relax and stretching* akan meningkatkan relaksasi otot levator skapula melalui mekanisme pelepasan analgesik sehingga nyeri dapat diturunkan atau dihilangkan.

Dengan adanya komponen *stretching* pada *contract relax and stretching* maka panjang otot levator skapula dapat dikembalikan dengan mengaktifasi *golgi tendon organ* sehingga relaksasi dapat dicapai dan nyeri akibat ketegangan otot dapat diturunkan dan mata rantai *vicious circle* dapat diputuskan.

Dengan intervensi *contract relax and stretching*, iritasi terhadap saraf A $\delta$  dan C yang menimbulkan nyeri akibat adanya *abnormal cross link* dapat diturunkan. Hal ini terjadi karena pada saat diberikan intervensi *contract relax and stretching*, serabut otot ditarik keluar sampai panjang sarkomer penuh. Dan kemudian jaringan ikat akan mengambil sisa-sisa kekenduran. Ketika hal ini terjadi maka akan membantu meluruskan kembali beberapa kecacauan serabut atau akibat *abnormal cross link* pada ketegangan akibat sindroma nyeri miofasial.

### **Transverse Friction**

*Transverse friction* telah digunakan bertahun-tahun untuk menangani problem jaringan lunak. James Cyriax seorang ortopaedik inggris telah mengembangkan *transverse friction* karena diyakini *transverse friction* mencetuskan hiperemi traumatik, meningkatkan perfusi jaringan dan menstimulasi *mekanoreseptor*”.

*Transverse friction* adalah suatu pemberian stress ritmis secara transversal untuk remodeling struktur kolagen dari jaringan ikat dan kemudian menempatkan kembali kolagen ke dalam susunan longitudinal”.

“Dari hasil penelitian terbaru dengan menggunakan mikroskop cahaya, mikroskop

elektron dan mikroskop imunoelektron menunjukkan bahwa setelah diberikan *transverse friction* terdapat proliferasi fibroblast dan *realignment* dari serabut kolagen”.

“Sebuah lembaga penelitian yang menamakan dirinya *Performance Dynamic* dari Ball Memorial Hospital di Muncie Indiana telah meneliti pengaruh *friction*. Mereka menyatakan bahwa *friction* mengontrol mikrotrauma yang menyebabkan penurunan *fibrosis* pada bermacam-macam struktur jaringan lunak. Mereka juga meyakini bahwa bahwa *friction* menyebabkan mikrotrauma pada area yang luas pada fibrosis atau skar dari jaringan lunak. Mereka juga menyatakan bahwa proliferasi fibroblas bertanggung jawab untuk perbaikan dan regenerasi kolagen, karena *fibroblas* menghasilkan *fibronektin* dan mensintesa kolagen”.

Pada beberapa instansi pelayanan kesehatan, *transverse friction* merupakan sebuah alternatif terapi disamping pemberian injeksi kortikosteroid. “Efek terapi dari *transverse friction* lebih lambat dibandingkan terapi injeksi kortikosteroid akan tetapi *transverse friction* mempunyai efek terapi yang permanen dan relatif sedikit tingkat kekambuhannya. Efek terapi injeksi kortikosteroid biasanya berhasil dalam 1-2 minggu sedangkan *transverse friction* membutuhkan waktu hingga 6 minggu untuk mendapatkan efek terapi yang maksimal”.

*Transverse friction* apabila diaplikasikan secara benar maka akan menghasilkan efek analgesik yang banyak pada area yang diterapi sehingga akan menghasilkan efek penurunan nyeri lokal.

“Sebuah penelitian oleh Gehlsen, et al telah membuktikan bahwa proliferasi *fibroblas* secara langsung tergantung pada besarnya tekanan yang diberikan pada jaringan. Menurut Warren Hammer, *friction* dimulai dengan tekanan pada jaringan dari mulai tekanan yang ringan, meningkat sampai mati rasa atau *numbness*”.

### **Efek Terapeutik Transverse Friction** **Efek Transverse Friction dalam** **Penurunan Nyeri**

“Pada sebuah observasi klinis didapatkan bahwa aplikasi *transverse friction* berperanan

dalam pengurangan nyeri segera. Pengalaman klinis dari pasien menyebutkan adanya efek baal atau mati rasa (*numbing effect*) selama *friction* sedangkan segera setelah aplikasi memperlihatkan efek penurunan nyeri dan peningkatan mobilitas. Waktu untuk memproduksi analgesia selama aplikasi dari *transverse friction* adalah beberapa menit dan memiliki efek analgesik setelah penanganan dapat berlangsung kurang lebih 24 jam.”

“Jika dihubungkan dengan *gate control theory*, penurunan nyeri selama dan sesudah *transverse friction* akibat adanya modulasi dari impuls nosiseptif pada level *medulla spinalis*. Proyeksi sentripetal ke dalam kornu posterior. Dari sistem reseptor nosiseptif diinhibisi secara bersama-sama oleh aktivitas dari mekanoreseptor pada jaringan yang sama. Dengan adanya stimulasi pada mekanoreseptor tertentu pada lokasi jaringan yang sama melalui gerakan ritmis diatas area yang terkena akan menutup pintu serabut afferen nyeri”.

“Menurut Cyriax, *friction* juga berperan untuk merusak metabolit yang memprovokasi nyeri. Metabolit-metabolit ini akan merangsang timbulnya keadaan iskemia dan menimbulkan nyeri. *Transverse friction* juga mempunyai efek mengakhiri gangguan saraf *perifer*.”

“Efek terapi penurunan nyeri dari *transverse friction* juga diperoleh melalui mekanisme lain yaitu melalui penyebaran kontrol inhibisi noxious yang dapat melepaskan *endogenous opiates* yang kemudian menginhibisi *neurotransmitter* yang selanjutnya akan menurunkan nyeri”.

### **Efek Transverse Friction Terhadap** **Perbaikan Jaringan Ikat**

“Regenerasi jaringan ikat terdiri dari 3 fase utama yaitu: *inflamasi*, *proliferasi (granulasi)* dan remodeling. Ketiga fase tersebut kejadiannya tidak terpisah, akan tetapi merupakan sekuens dari perubahan sel matrik dan perubahan vaskuler yang dimulai dengan pelepasan dari mediator inflamasi dan diakhiri dengan remodeling dari jaringan”.

*Transverse friction* mempunyai efek yang bermanfaat pada ketiga fase regenerasi tersebut diatas diantaranya adalah :

a). *Transverse friction* dapat menstimulasi *fagosit*.

"Dianjurkan pada fase inflamasi dini *transverse friction* diberikan dengan *gentle*, sehingga dapat memobilisasi cairan dalam jaringan yang selanjutnya akan meningkatkan kecepatan fagositosis".

- b). *Transverse friction* dapat menstimulasi orientasi serabut dalam proses regenerasi jaringan ikat.

"Selama maturasi jaringan parut dibentuk lagi dan dikuatkan oleh penggerakan, pengorganisasian dan penempatan kembali sel dan matrik. Dengan pemberian stress mekanik sangat bermanfaat untuk memperbaiki jaringan yaitu sebagai stimulus utama dalam fase remodeling dimana jaringan parut yang lemah serabutnya diorientasikan kembali agar tersusun secara linear dalam suatu ikatan. Selama periode penyembuhan struktur yang terkena harus dijaga mobilitasnya dengan menggunakannya secara normal. *Transverse friction* juga berperan dalam remodeling struktur kolagen dari jaringan ikat dan kemudian mereorientasikan kolagen kedalam susunan longitudinal".

- c). *Transverse friction* mencegah formasi perlekatan dan merobek perlekatan yang tidak diinginkan.

"Dengan pemberian gerakan transversal terhadap struktur kolagen saat intervensi *transverse friction* maka akan mencegah terbentuknya *cross link* dan juga mencegah terjadinya perlekatan jaringan".

"Menurut Kaplan (1989), *transverse friction* dapat membantu atau mencegah perlekatan oleh karena fibrosis khususnya pada jaringan lunak yang kronis. *Deep transverse friction* dapat memecahkan perlekatan kecil yang terbentuk selama perbaikan jaringan".

- d). *Friction* dapat menyebabkan *hyperemia* traumatik

"*Deep friction* yang kuat menghasilkan vasodilatasi dan meningkatkan aliran darah ke area yang terdapat abnormal *cross link*. Ini merupakan hipotesis yang memfasilitasi pemindahan iritan kimia dan meningkatkan transportasi endogenous opiate sehingga dapat menurunkan nyeri. *Friction* kuat yang menghasilkan hiperemia traumatik hanya diperlukan kondisi kronik".

## **Mekanisme Penurunan Nyeri akibat Sindroma Nyeri Miofasial Otot Levator Skapula melalui Intervensi *Transverse Friction***

Dengan adanya efek mekanik yang dihasilkan dari *transverse friction* maka akan merangsang serabut afferen A $\delta$  dan C yang akan memicu pelepasan sistem *analgesik endogen* sehingga akan terjadi modulasi nyeri pada level supraspinal sehingga nyeri akan menurun.

Dengan adanya vasodilatasi akibat aplikasi *transverse friction* maka akan meningkatkan aliran darah ke area miofasial yang mengalami kerusakan sehingga akan membersihkan area ini dari iritan kimia yang dihasilkan dari proses radang dan *vasodilatasi* yang terjadi juga akan meningkatkan transportasi *endogenous opiate* sehingga dari proses ini akan menghasilkan penurunan nyeri.

Dengan aplikasi *transverse friction massage*, akan membantu menyesuaikan serabut kolagen kearah linear dan akan membebaskan serabut afferen A $\delta$  dan C yang terjebak akibat tekanan jaringan fibrous sehingga nyeri dapat berkurang.

*Deep transverse friction* dapat mempercepat berakhirnya gangguan saraf perifer melalui efek anestesi yang didapatkan dari teknik ini termasuk allodynia yang terjadi pada sindroma nyeri miofasial otot levator skapula.

## **Metodologi**

Penelitian ini berlangsung selama enam minggu, peneliti mendapatkan 27 subjek penderita nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula yang terbagi menjadi dua kelompok terapi (masing-masing 10 subjek), 7 subjek dinyatakan gugur karena tidak menjalani sesi terapi secara lengkap.

Sampel penelitian dibagi dalam dua kelompok perlakuan yaitu Kelompok Perlakuan I dan Kelompok Perlakuan II. Kelompok Perlakuan I diberikan intervensi *Short Wave Diathermy* dan *contract relax and stretching*, sedangkan Kelompok Perlakuan II diberikan intervensi *Short Wave Diathermy* dan *transverse friction*.

Dari sampel penelitian yang didapatkan dapat dideskripsikan beberapa karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada tabel 1 dan grafik 1.

Pada Kelompok Perlakuan I yaitu *Short Wave Diathermy* dan *contract relax and stretching* terdiri dari 10 sampel dengan mean usia 35.70 dan standard deviasi 3.401.

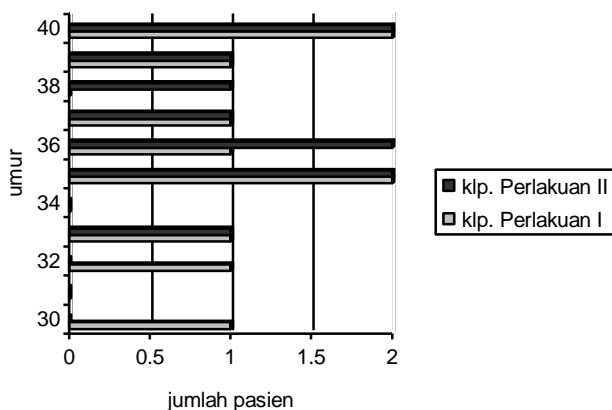
Sedangkan pada Kelompok Perlakuan II (*Short Wave Diathermy* dan *transverse friction*) terdiri dari 10 sampel dengan mean usia sebesar 36.90 dan standard deviasi 2.331.

Tabel 1  
Distribusi Umur Sampel Penelitian Kelompok Perlakuan I dan II dalam Tahun

Sampel	Distribusi Umur Klp Perlak I	Distribusi Umur Klp Perlak. II
1	40	33
2	30	35
3	33	40
4	35	39
5	39	38
6	40	35
7	36	37
8	37	36
9	35	40
10	32	36
Mean	35.70	36.90
SD	3.401	2.331

Sumber: Hasil Pengolahan

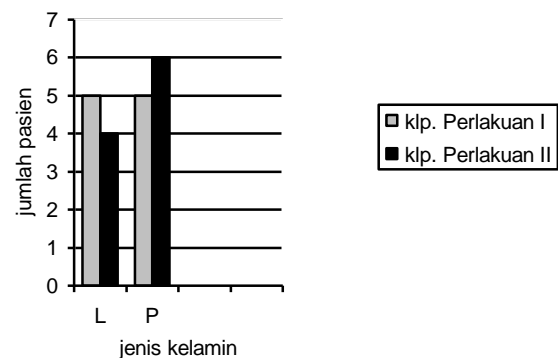
Grafik 1 Distribusi Umur Penderita Klp Perlakuan I dan II



Dalam penelitian ini subjek yang diambil sebagai sampel adalah umur 30 sampai 40 tahun. Hal ini sesuai dengan pendapat James Daniel yang menyatakan bahwa prevalensi penderita nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula terbanyak pada usia antara 30 sampai 60 tahun dan prevalensi menurun setelah umur 60 tahun.

Distribusi subjek penelitian menurut jenis kelamin adalah sebagai berikut:

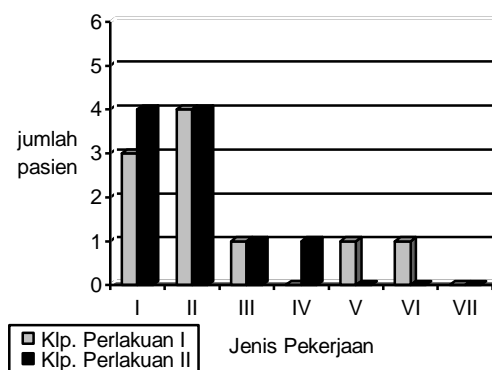
Grafik 2. Subjek Penelitian Menurut Jenis Kelamin



Jenis kelamin subjek penelitian perempuan lebih banyak daripada laki-laki. Hal ini sesuai dengan pendapat Daniel yang menyatakan bahwa prevalensi nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula lebih banyak diderita oleh perempuan dibandingkan laki-laki.

Distribusi subjek penelitian berdasarkan jenis pekerjaan adalah sebagai berikut:

Grafik 3. Faktor Pencetus Berdasarkan Jenis Pekerjaan



KETERANGAN :  
I Menulis  
II Mengetik

- III Mengangkat beban
- IV Memotong rambut
- V Ibu rumah tangga
- VI Asisten Operasi (kamar bedah)
- VII Trauma

### Hasil Pengukuran Nilai *Visual Analogue Scale*

Tabel 2  
Pengukuran VAS pada Kelompok Perlakuan I  
(*Short Wave Diathermy + Contract Relax and Stretching*)

Smpl	Sbl Interv	Nilai VAS Kelompok Perlakuan I Sesudah Intervensi			
		I	II	III	IV
1	65	61	54	49	44
2	61	52	43	31	20
3	53	44	35	22	15
4	55	46	38	30	21
5	63	59	53	47	40
6	57	47	36	23	13
7	66	62	59	54	42
8	48	41	32	20	13
9	59	50	41	32	24
10	62	55	49	41	30
Mean	58.90	51.7	44	34.90	26.2
SD	5.685	7.364	9.226	12.133	12.090

Sumber: Hasil Pengolahan

Pada kelompok I, subjek dengan pekerjaan lebih banyak menulis sebanyak 30%, mengetik 40%, pemotong rambut 10%, ibu rumah tangga 10 %, perawat asisten bedah (kamar operasi) 10%.

Sedangkan pada kelompok II, subjek yang mempunyai pekerjaan lebih banyak menulis sebanyak 40%, mengetik 40%, mengangkat beban (buruh bangunan) 10% dan pemotong rambut 10%.

Distribusi subjek penelitian menurut tingkat pendidikan adalah sebagai berikut :

Grafik 4. Distribusi Subjek Penelitian Klp Perlakuan I Menurut Tk Pendidikan



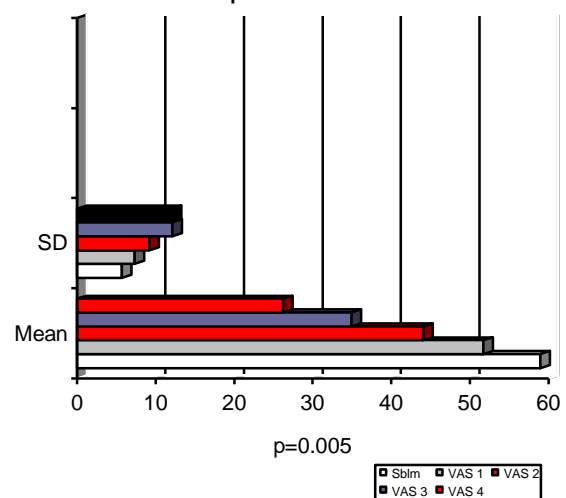
Grafik 5. Distribusi Subjek Penelitian Klp Perlakuan I Menurut Tk Pendidikan



Dalam penelitian ini didapatkan subjek penelitian menurut tingkat pendidikan didominasi oleh SLTA sebanyak 50%.

Pada tabel 2, jumlah sampel 10 orang dengan nilai mean sebelum intervensi adalah 58.90 dengan standard deviasi 5.685 dan sesudah intervensi mean nilai VAS adalah 26.20 dengan standard deviasi 12.090.

Grafik 6. Perubahan Nilai VAS Klp Perlakuan I



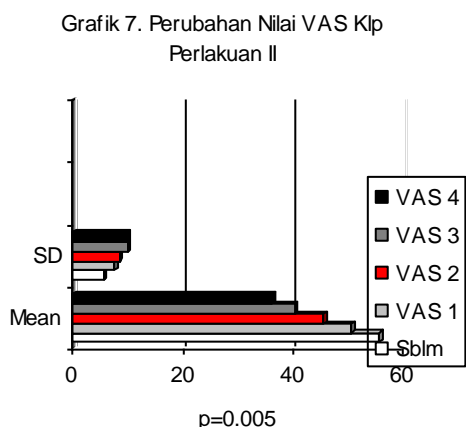
Tabel 3  
Pengukuran VAS pada Kelompok Perlakuan II  
(Short Wave Diathermy + Transverse Friction)

Sampe l	Sblm Intervensi	Nilai VAS pada Kelompok Perlakuan II sesudah Intervensi			
		I	II	III	IV
1	52	43	34	25	18
2	64	62	57	51	48
3	48	45	41	36	33
4	56	51	46	42	39
5	59	57	54	49	46
6	61	59	55	52	47
7	53	41	36	31	29
8	47	44	40	38	35
9	60	56	52	48	41
10	56	48	40	31	26
Mean	55.60	50.60	45.50	40.30	36.20
SD	5.602	7.471	8.436	9.897	9.897

Sumber: Hasil Pengolahan

Pada tabel, jumlah sampel 10 dengan rata-rata nilai VAS sebelum intervensi adalah 55.60 dengan standard deviasi 5.602 sedangkan sesudah intervensi rata-rata nilai VAS adalah 36.20 dengan standard deviasi 9.897.

Dari data pengukuran nyeri dengan Visual Analogue Scale dapat ditampilkan dalam data bentuk grafik sebagai berikut:



Pada grafik di atas menunjukkan bahwa penurunan nyeri pada kelompok perlakuan I lebih besar daripada kelompok perlakuan II. Walaupun nilai VAS sebelum intervensi pada

kelompok perlakuan II lebih tinggi daripada kelompok perlakuan I, tetapi hasil akhir sesudah intervensi ke-4 kelompok perlakuan II nilai VAS-nya jauh lebih menurun daripada nilai kelompok perlakuan I. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penurunan nyeri pada kelompok perlakuan I yang diberikan intervensi SWD dan *contract relax and stretching* lebih bermakna daripada kelompok perlakuan II yang diberikan intervensi SWD dan *transverse friction*.

Tabel 4  
Nilai Pengukuran Nyeri VAS pada Kelompok Perlakuan I dan Perlakuan II Sebelum Intervensi

Samp el	Perlak. I (SWD+CRS)	Perlak. II (SWD + TF)
1	65	52
2	61	64
3	53	48
4	55	56
5	63	59
6	57	61
7	66	53
8	48	47
9	59	60
10	62	56
Mean	58.90	55.60
SD	5.685	5.602

Sumber: Hasil Olahan

Dari hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* dan data *Visual Analogue Scale* sebelum intervensi pada kelompok perlakuan I dan perlakuan II diperoleh nilai  $p=0,759 > 0,05$  dengan demikian nilai  $H_0$  diterima yang berarti bahwa tidak ada perbedaan tingkat nyeri sebelum intervensi pada kedua kelompok perlakuan.

### Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji *Wilcoxon* untuk menentukan ada tidaknya tingkat perbedaan nyeri pada sampel sebelum dan sesudah intervensi diberikan pada masing-masing kelompok sampel. Disamping itu uji *Mann -Whitney* digunakan untuk menentukan ada tidaknya perbedaan hasil intervensi pada kedua kelompok perlakuan.

Tabel 5  
 Nilai Pengukuran VAS pada Kelompok Perlakuan I (*SWD + Contract Relax and Stretching*) Sebelum dan Sesudah Intervensi

Sampel	Sebelum	Sesudah	Beda
1	65	44	21
2	61	20	41
3	53	15	38
4	55	21	34
5	63	40	23
6	57	13	44
7	66	42	24
8	48	13	35
9	59	24	35
10	62	30	32
Mean	58.90	26.20	32.70
SD	5.685	12.090	7.775

Sumber: Hasil Olahan

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* diperoleh nilai  $p = 0.005$  yang berarti nilai  $p < 0.05$  sehingga  $H_0$  ditolak, yaitu terdapat pengaruh yang sangat signifikan terhadap pengurangan nyeri pada kelompok perlakuan I.

Tabel 6  
 Nilai Pengukuran VAS pada Kelompok Perlakuan II (*SWD + Transverse Friction*) Sebelum dan Sesudah Intervensi

Sampel	Sebelum	Sesudah	Beda
1	52	18	34
2	64	48	16
3	48	33	15
4	56	39	17
5	59	46	13
6	61	47	14
7	53	29	24
8	47	35	12
9	60	41	19
10	56	26	30
Mean	55.60	36.20	19.40
SD	5.602	9.897	7.516

Sumber: Hasil Olahan

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* diperoleh nilai  $p = 0.005$  yang berarti nilai  $p < 0.05$  sehingga  $H_0$  ditolak, yaitu terdapat pengaruh yang sangat signifikan terhadap pengurangan nyeri pada kelompok perlakuan II.

Tabel 7  
 Nilai Beda Pengukuran Nyeri VAS pada Kelompok Perlakuan I dan Perlakuan II

Sampel	Perlakuan I	Perlakuan II
1	21	34
2	41	16
3	38	15
4	34	17
5	23	13
6	44	14
7	24	24
8	35	12
9	35	19
10	32	30
Mean	32.70	19.40
SD	7.775	7.516

Sumber: Hasil Olahan

Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh nilai  $p = 0.002$  yang berarti nilai  $p < 0.05$  sehingga  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan ada perbedaan pengaruh yang sangat signifikan dari hasil intervensi terhadap pengurangan nyeri antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II.

## Pembahasan

Hasil penelitian ini akan menjawab beberapa hipotesa yang terdapat pada bab sebelumnya dengan penjelasan sebagai berikut:

Pada penelitian ini kelompok perlakuan I dengan intervensi *Short Wave Diathermy* dan *contract relax and stretching* menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pengurangan nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula. Hal ini terbukti melalui uji *Wilcoxon* didapatkan nilai  $p=0.005$ . Hasil penelitian ini mendukung pendapat Peter Wells (1995) tentang efek terapeutik pemanasan terhadap pengurangan nyeri akibat ketegangan jaringan miofasial. Efek ini terjadi

akibat adanya vasodilatasi pembuluh darah yang mengakibatkan perbaikan lokal jaringan berupa terbebasnya jaringan dari zat-zat iritan sisa metabolisme dan algogen hasil proses peradangan kronis yang mencetuskan nyeri sehingga ketegangan otot dapat diturunkan dan nyeri dapat dikurangi. Dengan pemberian *Short Wave Diathermy* juga meningkatkan ekstensibilitas kolagen sehingga berakibat melunaknya jaringan parut dan kolagen siap diulur. Selain itu akibat intervensi *Short Wave Diathermy* akan menurunkan viskositas cairan matriks jaringan. Akibatnya serabut saraf A delta dan C yang tertekan akibat jaringan parut dapat terbebas.

Hasil penelitian yang ditunjukkan pada kelompok perlakuan I juga mendukung:

1. Pendapat Rachel Poon (2000) tentang penerapan metode *contract relax and stretching* untuk mendapatkan efek relaksasi dan pengembalian panjang otot pada otot yang mengalami ketegangan atau kontraktur.
2. Pendapat Kit Laughlin yang menyatakan bahwa *contract relax and stretching* merupakan teknik yang sangat aman dan efektif untuk meningkatkan fleksibilitas.
3. Pendapat Shrier dan Kav Gossal (2000) tentang adanya peningkatan toleransi *stretching* akibat pengaruh analgesik dari penerapan *contract relax and stretching* pada otot yang mengalami ketegangan.
4. Pendapat Karolyn dan Lynn Allen (1988) yang mengatakan bahwa unsur kontraksi isometrik dalam *contract relax and stretching* akan menghasilkan efek relaksasi.
5. Pendapat Patti dan Finke yang menyatakan bahwa penerapan *stretching* yang dipertahankan sekurang-kurangnya 6 detik akan mengijinkan otot tersebut terjadi relaksasi akibat adanya respon golgi tendon terhadap *stretching*.

Begitupun dengan hasil penelitian pada kelompok perlakuan II dengan intervensi *Short Wave Diathermy* dan *transverse friction* juga secara statistik menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pengurangan nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula. Hal ini terbukti melalui uji *Wilcoxon* dengan didapatkan nilai  $p=0.005$ . Hasil ini mendukung pendapat Peter E Wells tentang efek pemanasan terhadap pengurangan nyeri akibat ketega-

ngan jaringan miofasial seperti yang telah disebutkan di atas.

Hasil penelitian yang ditunjukkan oleh kelompok perlakuan II mendukung:

1. Pendapat Cyriax yang menyatakan bahwa *transverse friction* berperan untuk merusak metabolit yang memprovokasi nyeri sekaligus merangsang vasodilatasi pembuluh darah serta berperan juga dalam mengakhiri gangguan saraf perifer akibat nyeri kronis.
2. Hasil sebuah penelitian klinis dari sebuah lembaga penelitian yang menamakan dirinya *Performance Dynamic* dari Ball Memorial Hospital di Muncie Indiana (1999) yang menyatakan bahwa aplikasi *transverse friction* berperan dalam pengurangan nyeri segera.
3. Pendapat Warren Hammer (1999) yang menyatakan adanya efek baal atau *numbning effect* selama aplikasi memperlihatkan efek penurunan nyeri dan peningkatan mobilitas.
4. Teori *gate control* juga menyatakan bahwa adanya stimulasi pada mekanoreseptor melalui aplikasi penekanan ritmis saat aplikasi *transverse friction* akan menutup pintu serabut afferen nyeri.
5. Pendapat Kaplan yang menyatakan bahwa *transverse friction* dapat membantu mengurangi nyeri akibat perlengketan dan fibrosis yang terbentuk selama perbaikan jaringan.

Berdasarkan hasil uji beda nilai VAS antara kelompok perlakuan I dan II dengan menggunakan uji *Mann-Whitney* diperoleh nilai  $p = 0.002$  yang berarti nilai  $p < 0.05$  sehingga  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengaruh yang sangat signifikan dari hasil intervensi terhadap pengurangan nyeri antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II.

Dengan adanya hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa intervensi *Short Wave Diathermy* dan *contract relax and stretching* menghasilkan pengurangan nyeri yang lebih signifikan dibandingkan dengan intervensi *Short Wave Diathermy* dan *transverse friction* pada kondisi nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula.

Ada banyak faktor yang mempengaruhi tingkat signifikansi keberhasilan terapi dengan



intervensi *Short Wave Diathermy* dan *contract relax and stretching* dibandingkan intervensi *Short Wave Diathermy* dan *transverse friction* dalam upaya pengurangan nyeri pada sindroma nyeri miofasial otot levator skapula diantaranya adalah terdapatnya beberapa efek terapi yang terkandung dalam metoda terapi *Short Wave Diathermy* dan *contract relax and stretching* yang tidak dimiliki oleh metoda terapi *Short Wave Diathermy* dan *transverse friction* yang mana unsur-unsur ini dapat mengatasi semua problem yang terjadi akibat adanya patologi pada sindroma nyeri miofasial otot levator scapula. Adapun efek terapi yang dimaksud adalah:

- Adanya unsur elongasi yang didapatkan dari penerapan *contract relax and stretching* yang dapat membantu menginaktifkan *trigger point* yang timbul pada kondisi nyeri pada sindroma nyeri miofasial otot levator skapula. Efek ini timbul melalui mekanisme bertambahnya panjang sarkomer kearah normal dan diluruskannya kembali serabut kolagen yang mengalami *cross link* sehingga dapat mengembalikan panjang otot dan akan meningkatnya fleksibilitas jaringan miofasial dapat dikurangi. Sehingga adanya peningkatan fleksibilitas jaringan miofasial maka iritasi terhadap serabut A $\delta$  dan C akibat ketegangan jaringan miofasial ini teregang atau terulur maka akan terbebas dari nyeri (terjadinya peningkatan toleransi *stretching*).
- Dengan adanya elongasi akan merangsang serabut afferen Ia dan II yang akan memblokir impuls nyeri di kornu posterior medulla spinalis sehingga nyeri akan berkurang.
- Adanya kontraksi isometrik saat penerapan *contract relax and stretching* selain akan membantu menggerakkan *stretch receptor* dari *muscle spindle* untuk dapat menyesuaikan panjang otot maksimal.
- Adanya pengaturan nafas pada penerapan *contract relax and stretching* dapat membantu merelaksasikan otot dengan efek *respiratory pump* yang sama dengan *pumping action* yang penting selama *stretching* karena dapat meningkatkan aliran darah untuk mengulur otot dan dapat membantu memindahkan atau menyinkirkan secara mekanis asam laktat dan zat

zatsisa metabolisme lainnya hasil kerja otot sehingga otot akan menjadi relaks dan meningkata fleksibilitasnya. Pada akhirnya akan dapat mengurangi nyeri akibat ketegangan jaringan miofasial.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil uraian dari bab terdahulu, maka peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Penerapan *Short Wave Diathermy* dan *contract relax and stretching* memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pengurangan nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula. Hal ini telah dibuktikan melalui uji *Wilcoxon* dengan didapatkan nilai  $p=0,005$ .
- Penerapan *Short Wave Diathermy* dan *transverse friction* memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pengurangan nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula. Hal ini telah dibuktikan melalui uji *Wilcoxon* dengan didapatkan nilai  $p=0,005$ .
- Dari hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan adanya perbedaan pengaruh antara intervensi *Short Wave Diathermy* dan *contract relax and stretching* dan intervensi *Short Wave Diathermy* dan *transverse friction*. Hal ini telah terbukti dengan didapatkannya nilai  $p= 0,002$  yang berarti  $p<0,005$  sehingga dapat disimpulkan bahwa intervensi *Short Wave Diathermy* dan *Contract Relax and Stretching* memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pengurangan nyeri akibat sindroma nyeri miofasial otot levator skapula dari pada intervensi terapi *Short Wave Diathermy* dan *transverse friction*.

## Daftar Pustaka

- Calabrito, Bob, "*Stretching and Flexibility*", [http://www.journal\\_news.healthology.com/focus\\_article.asp?f=fitness&b=journal\\_news&c=fitness\\_stretching\\_flexibility](http://www.journal_news.healthology.com/focus_article.asp?f=fitness&b=journal_news&c=fitness_stretching_flexibility)

- Cyriax, James, "Treatment by Manipulation and Deep Massage", Cassel and Company Ltd, London, 1950.
- Daniels & Wesley, "Managing Myofascial Pain Syndrome", <http://www.physsportsmed.com/issues/2003/1003/daniels.htm>
- Donatelli Robert and Wooden Michael J., "Orthopaedic Physical Therapy", Churchill Livingstone, New York, 1982.
- Evjenth Olaf & Hamberg Jen, "Muscle Stretching in Manual Therapy", Alfa Rehab, Sweden, 1984.
- Fomby, Elizabeth W et al, "Identifying and Treating Myofascial Pain Syndrome", <http://www.physsportsmed.com/issues/1997/02feb/fomby.htm>
- Gould, D et al, "Visual Analogue Scale (VAS)", [www.blackwellpublishing.com/specialarticles/jcn\\_10\\_706.pdf](http://www.blackwellpublishing.com/specialarticles/jcn_10_706.pdf)
- Guyton, Arthur C., "Buku Ajar Fisiologi Kedokteran", EGC, Jakarta, 1996.
- Hadinoto, Soedomo, et al, "Nyeri Pengenalan dan Tatalaksana", FK UNDIP, Semarang, 1991.
- Hammer, Waren, "A Shoulder aggravating a Neck that Aggravates a Shoulder", <http://www.chiroweb.com/archives/17/10/23.html>
- Harrison, Jane, "Stretching Preventive Maintenance for Keeping a Healthy Balance", [www.tri\\_ns.ca/newslett/may97/stretch.html](http://www.tri_ns.ca/newslett/may97/stretch.html)
- Kapandji, J. A., "The Physiology of the Joint, Volume 3 the Trunk and the Vertebral Column 2<sup>nd</sup> edition", Churchill Livingstone, London, 1974.
- Kapandji, J. A., "The Physiology of the Joint, Volume One Upper Limb 5<sup>th</sup> edition", Churchill Livingstone, London, 1995.
- Kysner Carolyn & Colby Lyn Allen, "Therapeutic Exercise Foundation and Techniques", FA Davis, Philadelphia, 1988.
- Lawton, Gregory T, "A Comparison of the Somatosensory Effects of Therapeutic and Medical Massage", <http://www.massagetoday.com/archives/2001/04/14.html>
- Maigne, Jean-Yves, "Splenius Cervicis and Levator Scapula Syndromes, Notalgia Parestetica", [http://www.sofmoo.com/english\\_section/3\\_dorsal\\_thoracic\\_pain/ais\\_levator\\_notalgie.htm](http://www.sofmoo.com/english_section/3_dorsal_thoracic_pain/ais_levator_notalgie.htm)
- Myers, Rose Sgarlat, "Saunders Manual of Physical Therapy Practice", WB Saunders Company, Philadelphia, 1995.
- Nugroho, "Neurofisiologi Nyeri dari Aspek Kedokteran, disampaikan pada Pelatihan Penatalaksanaan Fisioterapi Komprehensif pada Nyeri", Surakarta, 2001.
- Nordin, Margaretha et al, "Basic Biomechanic of the Musculoskeletal System second edition", Lea & Febiger, Philadelphia, 1995.
- Parjoto, Slamet, "Buku Panduan Terapi Listrik untuk Nyeri, Akfis Surakarta, Semarang: 1998.
- Purbokuntono, Heru, "Patofisiologi Nyeri dari Aspek Fisioterapi dari Aspek Nyeri", <http://physiosby.com/Science/science4.htm>
- Roubal, Paul J, "The Neurobiomechanical Basis of Cervicogenic Headaches", <http://www.erikdalton.com/sy8.htm>
- Starlany, Devin, "Fibromyalgia(FMS) and Chronic Myofascial Pain (CMP)

*Information For Patients and Supporters*, <http://www.sofer.net/~devstar/define.htm>

Stewart, Gregory W., "*Neck Injuries in Sports*", [http://www.sportsci.org/encyc/drafts/Neck\\_injuries.doc](http://www.sportsci.org/encyc/drafts/Neck_injuries.doc)

Shrier Ian & Gossal Kav, "*Myths and Truths of the Stretching*", [http://www.physsportsmed.com/issues/2000/08\\_00/shrier.htm](http://www.physsportsmed.com/issues/2000/08_00/shrier.htm)

Siff, Mel C, "*PNF as a Training System*", [http://www.apas.com/sportsci/january/pnf\\_as\\_a\\_training\\_system.htm](http://www.apas.com/sportsci/january/pnf_as_a_training_system.htm)

Strauss, Simon, "*Myofascial Pain Syndromes*", <http://www.medicineau.net.au/clinical/muskuloskeletal/Myofascial.html>

Sugijanto, "*Manual Therapy Cervical Spine*", Ikatan Fisioterapi Indonesia, Semarang, 2000.

Suryohudoyo, Purnomo, "*Kapita Selekta Ilmu Kedokteran Molekuler*", CV. Sagung Seto, Jakarta, 1987.

Van Deusen, Julia & Brunt Denis, "*Assessment in Occupational Therapy and Physical Therapy*", W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1997.

Wadsworth, Hilary et al, "*Electrophysical Agents in Physiotherapy second edition*", Science Press, Marrickville, 1998.

Walker, Kimberly A et al, "*Assessment of Perceptual Biases Extracted From Visual Analogue Scale*", [http://www.psichi.org/pubs/articles/article\\_248.asp](http://www.psichi.org/pubs/articles/article_248.asp)

Wells, Peter E. et al, "*Pain Management by Physiotherapy second edition*", Heinemann Medical Bode, London, 1995.