

## **IONTOPHORESIS DICLOFENAC LEBIH EFEKTIF DIBANDINGKAN ULTRASOUND TERHADAP PENGURANGAN NYERI PADA MYOFASCIAL SYNDROME MUSCULUS UPPER TRAPEZIUS**

Makmuriyah<sup>1</sup>, Sugijanto<sup>2</sup>  
Fisioterapis - Sasana Husada Group, Jakarta<sup>1</sup>,  
Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul Jakarta<sup>2</sup>  
Jl. Kemanggisan Raya No. 9, Jakarta  
makmuriyah.ft@yahoo.com

### **Abstrak**

**Tujuan:** Untuk mengetahui perbedaan efek intervensi *ultrasound* dengan *iontophoresis diclofenac* terhadap pengurangan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius*. **Metode:** Penelitian eksperimental untuk mengetahui beda efek intervensi *ultrasound* dengan *iontophoresis diclofenac* pada objek penelitian. Sampel terdiri dari 16 orang dengan usia 16-35 tahun, pasien Klinik Fisioterapi Universitas Esa Unggul, dipilih dengan *purposive sampling*. Kelompok perlakuan I diberikan intervensi *ultrasound* dan kelompok perlakuan II *iontophoresis diclofenac*. **Hasil:** Uji normalitas menggunakan *Saphiro Wilk Test* dan uji homogenitas dengan *Levene's Test*. Hasil *t-Test of Related* pada kelompok perlakuan I didapatkan nilai  $p=0,000$ , berarti ada pengurangan nyeri yang signifikan dengan intervensi *ultrasound* pada *myofascial syndrome upper trapezius muscle*. Hasil *t-Test of Related* pada kelompok perlakuan II didapatkan nilai  $p=0,000$ , berarti ada pengurangan nyeri yang signifikan dengan intervensi *iontophoresis diclofenac*. Hasil *Independent t-Test* didapatkan nilai  $p=0,004$ , berarti ada perbedaan antara intervensi *ultrasound* dengan *iontophoresis diclofenac* dalam penurunan nyeri pada *myofascial syndrome upper trapezius muscle*. **Kesimpulan:** *Iontophoresis diclofenac* lebih efektif dibandingkan *ultrasound* terhadap pengurangan nyeri *Myofascial Syndrome Upper Trapezius muscle*, sehingga dapat menjadi pilihan sebagai suatu intervensi yang efektif nantinya.

**Kata kunci:** *ultrasound, iontophoresis diclofenac, myofascial syndrome*

### **Abstract**

**Objective:** to determine the differences of effect of *ultrasound* and *iontophoresis diclofenac* to reduce pain in *myofascial syndrome upper trapezius muscle*. **Methods:** The experimental study to determine the differences of effect of *ultrasound* and *iontophoresis diclofenac* on an object of research. Sample consist of 16 people with 16-35 years old, patient in *Esa Unggul Physiotherapy Clinic*, was chosen by *purposive sampling technique*. Group I was given *ultrasound treatment* and group II was *iontophoresis diclofenac*. **Results:** Test for the normality using *Saphiro Wilk test* and *Levene's test* for the homogeneity. *t-Test of Related* in group I was got the value of  $p=0.000$ , it means that there is significant pain reduction effect of the *ultrasound* intervention in *myofascial syndrome musculus upper trapezius*. *t-Test of Related* in group II was got the value of  $p=0.000$ , it means that there is significant pain reduction effect of the *iontophoresis diclofenac* intervention in *myofascial syndrome upper trapezius muscle*. *Independent t-Test* was got value of  $p=0.004$ , it means that there are differences of effect of *ultrasound* and *iontophoresis diclofenac* to reduce pain in *myofascial syndrome upper trapezius muscle*. **Conclusion:** *Iontophoresis diclofenac* is more effective than *ultrasound*, so it can be an option as an effective intervention for the future.

**Keywords:** *ultrasound, iontophoresis diclofenac, myofascial syndrome*

### **Pendahuluan**

Kemajuan teknologi adalah sesuatu yang tidak bisa kita hindari dalam kehidupan ini. Setiap inovasi diciptakan untuk memberikan hal positif bagi kehidupan manusia, memberikan

banyak kemudahan, serta sebagai cara baru dalam melakukan aktifitas manusia. Namun, hal tersebut dapat mengubah pola hidup manusia sebelumnya dan dapat berdampak negatif bagi kesehatan tubuh manusia.

Duduk statis di depan komputer, duduk statis saat belajar dan bekerja, tempat kerja yang tidak didesain secara ergonomis, misalnya layar monitor yang terlalu tinggi atau terlampaui rendah, kursi tidak menopang tubuh untuk duduk tegak dan sebagainya sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Tanpa kita sadari kita pun sering melakukan aktifitas seperti itu.

Aktifitas yang terus menerus akan menimbulkan masalah baru dan keluhan-keluhan pada tubuh kita, terutama pada sekitar leher dan bahu. Keluhan yang sering ditimbulkan, antara lain: nyeri otot, pegal di sekitar leher dan bahu, kaku, kesemutan pada lengan, sehingga gerak dan fungsinya menjadi terbatas. Keluhan itu juga dapat menyebar ke punggung atas, punggung bawah dan ekstremitas.

Dalam penelitian Skootsky mengatakan bahwa nyeri otot pada tubuh bagian atas lebih sering terkena dibanding tubuh lain. Titik nyeri 84% terjadi pada otot *upper trapezius*, *levator scapula*, *infra spinatus*, *scalenus*. Otot *upper trapezius* merupakan otot yang sering terkena (Lofrیمان, 2008). Salah satu kondisi yang sering menimbulkan rasa nyeri pada otot *upper trapezius* adalah *myofascial syndrome*.

*Myofascial syndrome* adalah gangguan nyeri muskuloskeletal yang terjadi akibat adanya *myofascial trigger point*. Gangguan ini dapat menyebabkan nyeri lokal atau *referred pain*, *tightness*, *stiffness*, *spasme*, keterbatasan gerak, respon cepat lokal dari otot tersebut (Hurtling, et al., 2005). Nyeri pada *myofascial syndrome* biasanya dapat menjalar pada regio tertentu dan bersifat lokal. Nyeri pada otot *upper trapezius* atau pada daerah leher sampai pundak ini timbul karena kerja otot yang berlebihan, aktifitas sehari-hari yang terus-menerus dan sering menggunakan kerja otot *upper trapezius*, sehingga otot menjadi tegang, *spasme*, *tightness* dan *stiffness*. Otot yang tegang terus-menerus akan membuat mikrosirkulasi menurun, terjadi iskemik dalam jaringan. Pada serabut otot menjadi ikatan tali yang abnormal membentuk *taut band* dan mencestuskan adanya nyeri, karena merangsang hipersensitivitas.

*Trigger point* merupakan faktor terbesar penyebab timbulnya *musculoskeletal disorder* yang sayangnya sering salah didiagnosa (David Simons, 2003). Penelitian yang terbaru yang dimuat dalam jurnal milik Jan Dommerholt (2006) mulai menunjukkan bahwa di balik

keluhan-keluhan nyeri yang diderita pasien banyak yang berhubungan dengan *trigger point*.

Studi yang dilakukan David Simons (2003) dan dipaparkan dalam makalahnya menunjukkan 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 di antara kita yang sesungguhnya mempunyai *trigger point*, hanya saja karena berupa laten/pasif *trigger point* maka tidak begitu dirasakan. Salah satu pembentuk dan pembangkit aktualitas *trigger point* yang sudah terkenal secara umum adalah kontraksi otot yang berlangsung terus-menerus yang salah satunya disebabkan postur kerja yang salah (Huguenin, 2003).

Kondisi muskuloskeletal yang mirip dengan *myofascial syndrome*, yaitu *Fibromyalgia Syndrome* (FMS). Kebanyakan para ahli membedakan antara *myofascial syndrome* yang mengandung *trigger point*, dengan fibromyalgia syndrome yang mengandung *tender point*. Perbedaan yang nyata antara *trigger point* dengan *tender point* adalah nyeri yang diakibatkan oleh *tender point* bersifat lokal atau menyebar pada daerah lokal titik nyeri. Nyeri *trigger point* bersifat lokal dan dapat menyebar ke daerah yang jauh dari titik nyeri. *Tender point* timbul dalam daerah sekitar insersi otot skeletal dan *trigger point* tumbuh dalam *taut band muscle belly* otot (Alvarez, et al., 2002).

Kedua sindroma tadi sama-sama menimbulkan muscle tenderness, namun dibalik fenomena yang mirip tadi terlihat perbedaan yang nyata. Fibromyalgia syndrome berasal dari sensitisasi saraf pusat baik yang berasal dari otot itu sendiri maupun yang berasal gangguan lain yang menimbulkan nyeri dan muscle tenderness yang meluas. *Myofascial syndrome* berasal dari gangguan metabolik pada otot lokal yang mempunyai taut band yang menyebabkan munculnya mineral-mineral yang nociceptif yang merangsang timbulnya nyeri lokal dan dapat menjalar secara segmental ke tempat lain (Gerwin RD, 2005).

*Myofascial syndrome* sering terjadi pada masyarakat umum dan angka kejadiannya dapat mencapai 54% pada wanita dan 45% pada pria, meskipun prevalensi dari pasien dengan *trigger point* tidak melebihi 25%. *Myofascial syndrome* biasanya ditemukan pada pekerja

kantoran, musisi, dokter gigi, dan jenis profesi lainnya yang aktifitas pekerjaannya banyak menggunakan *low level muscle*. Persentasi usia yang paling umum terjadi adalah sekitar 27,5-50 tahun, dengan preferensi pada individu menetap (Delgado, et al., 2009).

### **Patofisiologi Myofascial Syndrome**

Otot *upper trapezius* adalah otot tipe I atau tonik juga merupakan otot postural yang berfungsi melakukan gerakan elevasi. Kelainan tipe otot ini cenderung tegang dan memendek. Itu sebabnya jika otot *upper trapezius* berkontraksi dalam jangka waktu lama jaringan ototnya menjadi tegang dan akhirnya timbul nyeri. Kerja otot *upper trapezius* akan bertambah berat dengan adanya postur yang jelek, mikro dan makro trauma. Akibatnya yang terjadi adalah fase kompresi dan ketegangan lebih lama dari pada rileksasi, terjadinya suatu keadaan melebihi batas (*critical load*) dan juga otot tadi mengalami kelelahan otot yang cepat.

Trauma pada jaringan, baik akut maupun kronik akan menimbulkan kejadian yang berurutan yaitu hiperalgesia dan spasme otot skelet, vasokonstriksi kapiler. Akibatnya pada jaringan *myofascial* terjadi penumpukan zat-zat nutrisi dan oksigen ke jaringan serta tidak dapat dipertahankannya jarak antar serabut jaringan ikat, sehingga akan menimbulkan iskemik pada jaringan *myofascial*.

Keadaan iskemik ini menyebabkan terjadinya sirkulasi menurun, sehingga kekurangan nutrisi dan oksigen serta penumpukan sisa metabolisme menghasilkan proses radang. Proses radang dapat juga menimbulkan respon neuromuskular berupa ketegangan otot di sekitar area yang mengalami kerusakan otot tersebut, sehingga timbul *viscous circle*. Suatu peradangan kronis merangsang substansi P menghasilkan *zat algogen* berupa *prostaglandin*, *bradikinin* dan *serotonin* yang dapat menimbulkan sensori nyeri.

### **Patologi Fungsional Myofascial Syndrome**

Ketika terjadi beban yang berlebihan pada *fascia*, maka dapat mencetuskan timbulnya nyeri yang sangat sulit untuk diturunkan. Adanya beban tegangan yang berlebihan yang diterima jaringan *myofascial* secara intermitten dan kronis akan menstimulasi

fibroblast dalam *fascia* untuk menghasilkan lebih banyak kolagen. Oleh karena itu, kolagen akan banyak terkumpul dalam jaringan tersebut, sehingga akan timbul jaringan fibrous.

Ketika dilakukan palpasi pada jaringan, fibrous tersebut akan dirasakan keras. Ikatan fibrous berjalan secara longitudinal sepanjang otot tipe I. Hal ini akan mencetuskan timbulnya *myofascial trigger point* yang mempunyai ketegangan tinggi dan semakin lama dapat menimbulkan kontraktur. Elongasi dari jaringan *myofascial* yang terkena akan dapat membantu mengaktifasi *trigger point* yang timbul.

Ketika jaringan *myofascial* berada dalam kondisi immobilisasi untuk beberapa waktu sekurang-kurangnya empat 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*. Dalam kondisi 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 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* terikat bersama-sama yang membentuk *taut band*.

Ketika jaringan *myofascial* mengalami cedera, maka akan terjadi proses inflamasi, diikuti adanya produksi serabut kolagen. Kolagen memutuskan ikatan bersama dan cenderung membuat ikatan yang tidak beraturan. Adanya ketegangan serabut kolagen akan menurunkan mobilitas dari jaringan *myofascial*, sehingga mudah terjadi pemendekan serabut kolagen. Karena serabut kolagen memendek, tekanan dalam jaringan *myofascial* akan meningkat. Peningkatan tekanan dalam jaringan *myofascial* ini akan menekan arteri, vena, dan pembuluh darah limfe yang akan menyebabkan iskemia dan timbul *myofascial trigger point*, sehingga jaringan akan mudah mengalami kontraktur.

Ergonomi kerja yang buruk yang berlangsung berulang-ulang dan dalam waktu yang lama juga akan menimbulkan stress mekanik yang berkepanjangan, misalnya seorang di

depan komputer dengan layar yang terlalu tinggi agak jauh dari kursi duduk.

Postur yang buruk akan menyebabkan stress dan *strain* pada otot *upper trapezius*, misalnya: *forward head posture*, kifosis, skoliosis. Pada *forward head posture* dimana posisi kepala terus-menerus jatuh ke depan yang mengakibatkan otot-otot yang fungsinya sebagai stabilisasi kepala terulur secara terus-menerus, sehingga akan menyebabkan kelemahan pada otot tersebut.

Saat postur kifosis dapat dilihat dengan penambahan kurva torakal, protaksi scapula dan biasanya disertai dengan anteroposisi kepala. Dimana terdapat ketidakseimbangan otot karena terjadi ketegangan otot-otot *cervical* yang terhubung dengan scapula, otot-otot pada regio *cervical*, otot-otot yang berorigo di thorak dan otot pada thorak bagian depan. Di samping itu terjadi penguluran serta kelemahan otot-otot erector spine thorakal dan retraktor scapula, sehingga dapat menyebabkan nyeri *myofascial syndrome*.

Skoliosis merupakan suatu kondisi dimana terjadi deviasi kurva torakal atau lumbal spine ke arah lateral. Fiksasi pada skoliosis struktural tidak akan hilang dengan hanya mengganti postur secara bergantian.

Korpus vertebra akan rotasi ke arah cembung dan processus spinosus ke arah cekung terhadap kurva. Apabila kurva ini berlangsung lama, maka akan mengakibatkan gerakan terfiksasi, sehingga dalam jangka waktu yang lama akan menimbulkan muscle imbalance, dimana otot pada satu sisi mengalami pemendekan yang akan menghasilkan *muscle tightness* yang berpotensi menimbulkan nyeri *myofascial syndrome*, sedangkan di sisi lain mengalami penguluran yang berlebihan, sehingga menimbulkan kelemahan otot.

Pada usia lanjut perubahan yang jelas pada sistem otot adalah berkurangnya massa otot, terutama mengenai serabut otot tipe II. Penurunan massa otot ini lebih disebabkan karena atrofi. Perubahan-perubahan yang timbul pada sistem otot lebih disebabkan oleh *disuse*.

Efek dari penuaan dan *disuse* terhadap tubuh adalah pada sistem otot yang dimana otot dalam posisi yang statik sehingga otot tidak ada penguluran. Jika hal ini berlangsung lama, maka akan mengakibatkan *tightness* dan timbulah *myofascial*. Perubahan ini akan

menyebabkan laju metabolik basal dan laju konsumsi oksigen maksimal berkurang 4,5%. Otot menjadi lebih mudah lelah dan kecepatan kontraksi akan melambat. Selain dijumpai penurunan massa otot, juga dijumpai berkurangnya rasio otot dengan jaringan lemak. Perubahan-perubahan yang timbul pada sistem otot lebih disebabkan oleh *disuse*.

Rasa nyeri yang berlangsung lama akan mengiritasi saraf yang menurunkan ambang rangsang A $\delta$  dan C menyebabkan terjadinya *hiperalgesia* dan *allodynia*, sehingga menimbulkan refleks hiperaktifitas simpatis, yang kemudian terjadi vasokonstriksi kapiler dan gangguan sirkulasi.

Pada serabut saraf terjadi peningkatan mekanisme refleks segmental dan supra segmental, seperti: adanya spasme otot, hiperaktifitas vasomotor dan glandular, penurunan ambang rangsang nyeri dan peningkatan kecepatan konduksi saraf serta terjebaknya reseptor saraf tipe A $\delta$  dan C akibat tekanan jaringan fibrous, sehingga menimbulkan *tenderness* lokal dan dapat ke seluruh jaringan bila titik picu diberi rangsangan atau *trigger point*.

## **Mekanisme Nyeri pada Myofascial Syndrome**

Otot *upper trapezius* merupakan jenis tipe otot tonik yang bekerja secara konstan bersama-sama otot-otot aksioskapular lain yang memfiksasi dan menstabilisasi 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, mekanika tubuh yang buruk, ergonomi kerja yang buruk, trauma atau strain kronis.

Dengan adanya kerja konstan dari otot tonik ini ditambah dengan adanya faktor-faktor yang memperberat kerja otot tersebut, maka keseimbangan antara kompresi atau ketegangan dengan rileksasi pada jaringan *myofascial* tidak dapat dipertahankan lagi oleh *ground substance*. Akibatnya jaringan *myofascial* dari otot *upper trapezius* ini mengalami ketegangan atau kontraksi terus menerus, sehingga akan menimbulkan stress mekanis pada jaringan *myofascial* dalam waktu yang lama dan akan menstimulasi nosiseptor yang ada di dalam otot dan tendon.

Semakin sering dan kuat nosiseptor tersebut distimulasi, maka akan semakin kuat refleks ketegangan otot. Hal ini akan meningkatkan nyeri, sehingga menimbulkan keadaan *viscous cycle*. *Viscous cycle* akan mengakibatkan iskemik lokal akibat dari kontraksi otot yang kuat dan terus-menerus atau mikrosirkulasi, sehingga jaringan ini akan mengalami kekurangan nutrisi dan oksigen serta menumpuknya zat-zat sisa metabolisme.

Kemudian akan menstimulus ujung-ujung saraf tepi nosiseptif tipe C untuk melepaskan suatu neuro peptida, yaitu substansi P. Dengan demikian, pelepasan tersebut akan membebaskan *prostaglandin* dan diikuti juga dengan pembebasan *bradikinin*, *potassium ion*, *serotonin* yang merupakan *noxious* atau *chemical stimuli*, sehingga dapat menimbulkan nyeri.

Bersamaan dengan hal itu juga timbul sensibilitas neuron-neuron pada *cornu posterior* (PHC) karena dilepaskannya substansi P, akan meningkatkan mikro sirkulasi lokal dan ekstrasvasi plasma dan memacu aktifitas sel dan histamin, sehingga terjadi proses peradangan yang lebih dikenal dengan *neurogenic inflammation*.

Peradangan diaktifkan dengan tujuan untuk menyembuhkan jaringan yang mengalami kerusakan. Dalam proses perbaikan jaringan *myofascial* yang mengalami kerusakan dengan cara menstimulasi fibroblast dalam jaringan *myofascial* untuk menghasilkan banyak kolagen. Kolagen yang terbentuk mempunyai susunan yang tidak beraturan atau *cross link*, sehingga terbentuk jaringan fibrous yang kurang elastis yang disebut dengan *taut band*.

Nyeri akan mempengaruhi terhadap aktifitas sistem saraf simpatis karena adanya pelepasan substansi P yang akan mengakibatkan vasokonstriksi pada pembuluh darah, kemudian nyeri akan bersifat menyebar (*referred pain*) apabila aktivasi fungsi simpatis tidak terkontrol atau disebut dengan *neurovegetative disbalance*. Jika pengaruh nosiseptor berlangsung lama sampai berminggu-minggu atau bahkan berbulan-bulan, maka akan mengakibatkan perubahan patologis dari saraf dan kulit, diantaranya adalah menurunnya ambang rasa 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, pasien cenderung membatasi gerakan yang dapat menambah nyeri termasuk gerakan mengulur dari otot *upper trapezius*, sehingga pasien harus mempertahankan posisi tertentu. Dengan kata lain jaringan yang mengalami lesi cenderung immobilisasi. Akibat immobilisasi terhadap jaringan ini adalah substansi intraseluler yang berisi air menurun dan jaringan ikat tampak seperti kayu.

Hilangnya air dan glikosaminoglikan ini di samping 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.

Hilangnya substansi intraseluler 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 regang.

## **Ultrasound**

*Ultrasound* adalah modalitas fisioterapi dengan menggunakan gelombang suara yang menghasilkan energi mekanik dengan frekuensi 1MHz dan 3MHz (Tim Watson). *Ultrasound* dapat diaplikasikan dengan cara kontak langsung dan menggunakan coupling medium, *water bath*, *water bag* dan dengan solid gel. *Coupling medium* yang dapat digunakan adalah air, aquagel, krim maupun obat-obatan topikal. *Ultrasound* diaplikasikan dengan cara menggerakkan transduser, baik secara sirkular, transversal maupun longitudinal.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan *ultrasound* dengan arah longitudinal. Teknik penerapan *ultrasound* arah longitudinal merupakan salah satu teknik dalam mengaplikasikan *ultrasound* dimana transduser digerakkan secara longitudinal atau searah serabut

otot yang akan diterapi. Ada beberapa bukti yang menunjukkan bahwa ada efek yang lebih baik pada perbaikan jaringan jika digerakkan secara *parallel stroke* (longitudinal), terjadi *stroke* yang sejajar pada arah jaringan normal yang mendasarinya (Mary Bromiley). Adapun tujuan penerapan *ultrasound* dengan arah longitudinal adalah agar intensitas peaks tidak menetap pada satu tempat saja, mendapatkan efek panas yang merata pada seluruh area yang menjadi target terapi, mencapai area yang lebih luas dan penyerapan gelombang *ultrasound* lebih optimal.

Karakter gelombang *ultrasound* yang arah penyebarannya searah dengan getaran longitudinal ini dapat menimbulkan peregangan dan pemampatan di dalam medium yang akan menimbulkan variasi tekanan di dalam medium. Dari tabel *penetration depth* kita bisa ketahui bahwa penerapan *ultrasound* secara longitudinal pada otot akan mendapatkan hasil yang lebih optimal dari absorpsi gelombang *ultrasound*. Untuk arah sejajar terhadap serabut otot

dengan frekuensi 1MHz penetrasinya mencapai hingga kedalaman 82mm, sedangkan secara tegak lurus hanya mencapai kedalaman 30mm. Begitu pula frekuensi 3MHz mencapai kedalaman 27mm sedangkan secara tegak lurus hanya mencapai kedalaman 10mm.

Dalam tabel *Half Value Depth* (HVD) juga menunjukkan data bahwa pada frekuensi 1Mhz mencapai hingga kedalaman 24,6mm sedangkan secara tegak lurus hanya mencapai kedalaman 9mm. Begitu pula dengan frekuensi 3MHz mencapai kedalaman hingga 8mm sedangkan secara tegak lurus hanya mencapai kedalaman 3mm.

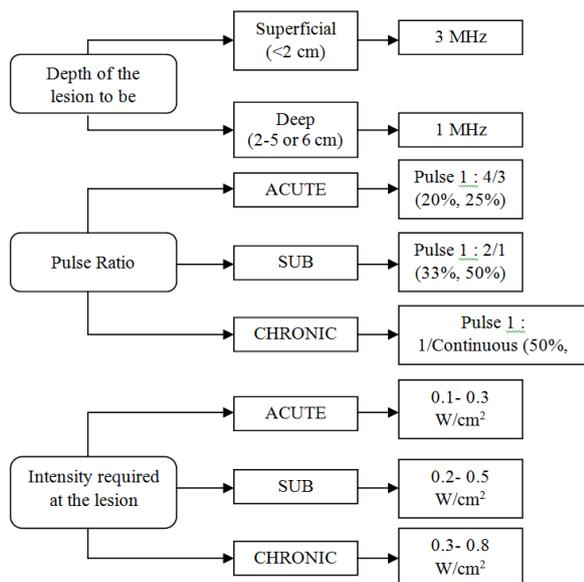
Untuk kasus *myofascial syndrome* intensitas yang diperlukan yaitu berkisar antara 0,3-0,8 W/cm<sup>2</sup> dan arus yang digunakan adalah arus *pulsed* 1:1 dengan duty factor 50% (Tim Watson, 2012). Sedangkan untuk menentukan durasi, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$1 \times (\text{no. of times treatment head fits onto tissue to treat}) \times (\text{pulse factor})$$

Area terapi berhubungan dengan ukuran *treatment head* atau luas transdusernya. Luas terapi adalah 1x atau 2x atau 3x atau seterusnya dari luas transduser. Jika area terapi adalah 25cm<sup>2</sup> dan luas transdusernya adalah 5cm<sup>2</sup>, berarti 5 kali dari ukuran *treatment head* atau luas transdusernya. Sedangkan untuk

menentukan *pulse factor* adalah dengan menambahkan antara 2 komponen dari rasio tersebut, misalnya: pulse 1:1 jika keduanya ditambah, maka menjadi 2. Kemudian pulse 1:2, jika keduanya ditambah, maka menjadi 3. Hasil pertambahan keduanya itu digunakan sebagai *pulse factor*.

Dosis Aplikasi Ultrasound



Gambar 1  
Dosis Aplikasi Ultrasound

### TENS Monophasic sebagai Iontophoresis Diclofenac

TENS merupakan suatu cara penggunaan energi listrik guna merangsang sistem saraf melalui permukaan kulit. TENS mampu mengaktifasi saraf berdiameter besar maupun kecil yang akan menyampaikan berbagai informasi sensoris ke saraf pusat. Efektifitas TENS dapat diterangkan melalui teori gerbang kontrol.

TENS mempunyai bentuk pulsa *monophasic*, *biphasic* dan *poliphasic*. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan TENS *monophasic* sebagai *iontophoresis diclofenac*. *Monophasic* mempunyai bentuk gelombang rectangular, triangular dan gelombang sinus searah. Pulsa monophasic selalu mengakibatkan pengumpulan muatan listrik pulsa dalam jaringan, sehingga akan terjadi reaksi elek-

trokimia dalam jaringan, jika terlalu tinggi dosis akan terjadi rasa panas dan nyeri.

Intensitas sangat berpengaruh dalam menentukan besarnya muatan arus listrik dalam pulsa dan puncak arus listrik yang akan berhubungan langsung dengan penetrasi dalam jaringan, semakin tinggi frekuensi semakin dalam penetrasinya. Muatan pulsa ditentukan oleh intensitas arus dan durasi pulsa. Muatan pulsa akan menimbulkan reaksi elektrokimia pada jaringan di bawah elektroda. Ukuran elektrode juga menentukan besarnya muatan listrik berkisar 20-200 microcolumns per fase, per cm persegi ukuran elektrode. Jika penggunaan durasi pulsa *monophase* terlalu besar dan lama akan berakibat jaringan saraf berakomodasi.

### **Iontophoresis Diclofenac**

*Iontophoresis diclofenac* adalah transfer ion obat *diclofenac* ke dalam tubuh melalui kulit dengan menggunakan arus searah (Hilary W, et al). *Iontophoresis* diperkenalkan oleh Leduc tahun 1903, yang didasarkan pada prinsip bahwa elektrode dari arus searah akan bermuatan listrik yang mana pada kutub anode bermuatan positif, sedangkan pada kutub katode bermuatan negatif. Meskipun *iontophoresis* bukan merupakan teknik yang secara luas digunakan, tetapi metode tersebut telah digunakan pada beberapa kondisi termasuk oedema, *ischemic skin ulcer*, *muscular pain*, *peyronie's disease*, hiperhidrosis, arthritis, bursitis dan lain-lain yang telah menunjukkan hasil baik.

Arus searah tidak merangsang serabut saraf motorik maupun sensorik, melainkan akan merubah permeabilitas membran serabut saraf maupun serabut otot, yang mana pada anode akan terjadi hiperpolarisasi karena muatan di luar membran menjadi lebih positif, sedangkan pada anode akan menimbulkan hipopolarisasi karena muatan di luar membran cenderung negatif.

Membran sel praktis tidak permeabel bagi protein intraseluler dan lain anion organik, tetapi sangat permeabel untuk ion Kalium ( $K^+$ ) dan relatif permeabel untuk ion Natrium dan Chlorida ( $Na^+$  dan  $Cl^-$ ). Ion Natrium akan cenderung menuju ke kutub negatif (katode), sedangkan ion Chlorida akan cenderung menuju

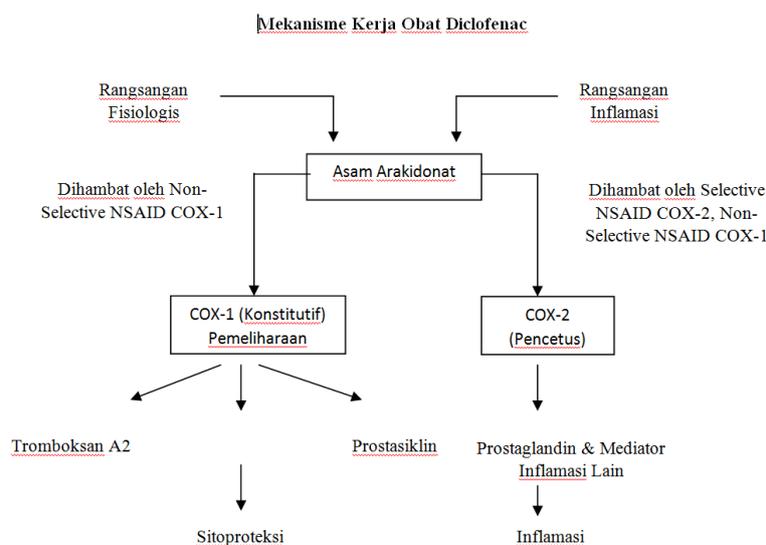
kutub positif (anode), sehingga ion-ion yang bersifat positif akan cenderung tertarik ke katode, peristiwa ini disebut dengan kation, sedangkan ion-ion negatif akan cenderung menuju ke kutub positif (anode), peristiwa ini disebut anion.

Dari uraian di atas, maka dalam pelaksanaan *iontophoresis* apabila menggunakan bahan yang mengandung ion negatif, maka harus diletakkan di bawah elektrode katode. Contoh dari *iontophoresis* dengan penggunaan anion, antara lain: *sodium diclofenac*, *chloride*, *salicylate*, *penicilline*, *xanthinolnicotinat* dan lain-lain.

Perubahan pada potensial tegangan elektrik yang melintasi membran sel memungkinkan untuk terjadinya transport membran dan proses metabolik yang lebih efisien. Peningkatan permeabilitas sel terhadap ion Natrium akan diikuti dengan peningkatan permeabilitas terhadap ion Kalium. Energi dibutuhkan untuk terjadinya proses ini di dalam serabut otot. Ketika stimulus lokal diberikan ke dekat membran yang mengitari, perubahan terjadi pada konduktansi ionik membran, yang cenderung memulihkan potensial saat istirahat (*resting potential*) bahkan jika stimulus tetap ada. Dengan demikian potensial membran sel terbentuk kembali dan tingkat rasa sakit berkurang secara nyata.

Arus yang rendah lebih efektif sebagai tenaga penggerak dari arus dengan intensitas yang lebih tinggi. Intensitas yang lebih tinggi saat ini cenderung mengurangi penetrasi yang efektif ke dalam jaringan. Durasi *iontophoresis* terbatas dari 10-15 menit dikarenakan elektrokimia dapat membakar dari senyawa hidrogen dan ion hidoksida yang dihasilkan oleh arus searah (Howard JP, Drake TR, etc).

*Diclofenac* merupakan salah satu obat analgesik anti inflamasi yang berfungsi sebagai penghilang rasa sakit atau nyeri dan sebagai anti radang. Senyawa ini merupakan turunan asam fenilasetat dan inhibitor siklooksigenase, serta potensinya jauh lebih besar daripada indometasin, naproksen atau beberapa senyawa lain.



Rangsangan (misalnya: cedera jaringan) mengaktifkan asam arakidonat melalui membran fosfolipase A2 (PA2). Melalui siklooksigenase, berbagai prostaglandin (PG) dibentuk sesuai dengan jalur jaringan tertentu.

Perubahan asam arakidonat menjadi prostaglandin dengan bantuan enzim cyclooxygenase (COX) dapat dihambat dengan pemberian NSAID yang juga dikenal sebagai COX inhibitor. Pembentukan prostaglandin dapat ditingkatkan oleh bradikinin dan interleukin-1. Di perifer prostaglandin dapat merangsang reseptor EP1 yang meningkatkan sensasi nyeri dan reseptor EP4 yang menurunkan sensasi nyeri. Namun prostaglandin yang dibentuk melalui aktivasi COX-2 berperan dalam percepatan transmisi nyeri di saraf perifer dan di otak, terutama dalam peran sentralnya memodulasi nyeri hiperalgesia dan allodynia.

Oleh karena kejadian nyeri dan inflamasi bukan hanya berkaitan dengan peningkatan produksi prostaglandin oleh aktivasi COX-2, NSAID yang ideal hendaklah lebih nyata menghambat aktivitas COX-2 dan juga mampu menghambat aktivitas mediator-mediator inflamasi lainnya seperti bradikinin, histamin dan interleukin, serta mampu merembes ke cairan serebrospinal.

## Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di Klinik Esa Unggul, Jakarta dan selama 1 bulan yaitu pada tanggal 20 Februari - 17 Maret 2012. Penelitian ini menggunakan metode Quasi Eksperimental

(eksperimen semu) untuk melihat perbedaan pengaruh *ultrasound* dan *iontophoresis diclofenac* terhadap pengurangan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius* dan dilakukan evaluasi terhadap pengurangan nyeri untuk melihat dampak dari perlakuan tersebut. Intensitas nyeri diukur dengan menggunakan instrumen pengukur yaitu VAS. Hasil dari pengukuran intensitas nyeri tersebut kemudian akan dianalisa dan dibandingkan antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II sebelum dan sesudah perlakuan.

Penelitian yang dilakukan adalah *pre-test post-test control group design*, dimana sampel dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan pertama diberikan intervensi *ultrasound*, sedangkan kelompok perlakuan kedua diberikan intervensi *iontophoresis diclofenac*.

Pada kelompok perlakuan I, diberikan intervensi *ultrasound*. Sebelum perlakuan dilakukan pengukuran nyeri dengan menggunakan VAS untuk menilai pengurangan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius* dan pada akhir penelitian akan dievaluasi dengan melihat hasil pengurangan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius*.

Pada kelompok perlakuan II, diberikan intervensi *iontophoresis diclofenac*. Sebelum perlakuan dilakukan pengukuran nyeri dengan menggunakan VAS untuk menilai pengurangan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius* dan pada akhir penelitian akan dievaluasi dengan melihat hasil pengurangan

nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius*.

Pada penelitian ini pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu dengan memilih sampel yang memiliki kriteria yang telah ditetapkan dalam penelitian ini dengan tujuan mendapatkan sampel yang benar-benar mewakili status populasi yang diambil sebagai anggota sampel. Dalam penelitian ini, sampel yang akan diambil berjumlah 20 orang. Dari 20 orang tersebut 10 orang akan dimasukkan ke dalam kelompok perlakuan I dan 10 orang yang lainnya ke dalam kelompok perlakuan II. Pembagian kelompok tersebut dilakukan secara random.

Pengambilan sampel dilakukan dengan melakukan kuesioner dan *assessment* yang sistematis dan terstruktur sesuai dengan prosedur pemeriksaan yang tetap. Dimulai dari *history taking*, observasi, tes-tes khusus dan pengukuran.

Dalam teknik *purposive sampling*, peneliti menentukan kriteria pengambilan sampel yang terdiri atas kriteria penerimaan (*inclusive criteria*), kriteria penolakan (*exclusive criteria*) dan kriteria pengguguran. Adapun kriteria penerimaan (*inclusive criteria*) antara lain: subyek berjenis kelamin pria atau wanita, berumur antara 16–35 tahun, menderita nyeri akibat *myofascial syndrome musculus upper trapezius* yang telah dipilih berdasarkan prosedur assesmen fisioterapi yang telah ditetapkan dan bersedia bekerjasama dan mengikuti program penelitian.

Yang termasuk kriteria penolakan (*exclusive criteria*) yaitu subyek dengan diabetes mellitus, kanker dan menggunakan *pace maker*, mendapatkan terapi modalitas lain, sedang menggunakan medika mentosa dan ditemukan kondisi lain di luar dari fokus penelitian. Sedangkan kriteria pengguguran yaitu subyek yang tidak memenuhi jumlah frekuensi terapi sebanyak 6x terapi dengan 3x/minggu sesuai dengan jadwal yang ditetapkan, selama sesi terapi mendapatkan perlakuan atau tindakan lain dan ditemukan kondisi lain di luar dari fokus penelitian.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel dependen yaitu nyeri *myofascial syndrome musculus upper trapezius* dan variabel independen yaitu *ultrasound* dan *iontophoresis diclofenac*.

## **Definsi Konseptual**

Nyeri *myofascial syndrome* adalah gangguan nyeri muskuloskeletal yang terjadi akibat adanya *myofascial trigger point*. Gangguan ini dapat menyebabkan nyeri lokal atau *referred pain*, *tightness*, *stiffness*, spasme, keterbatasan gerak, respon cepat lokal dari otot tersebut.

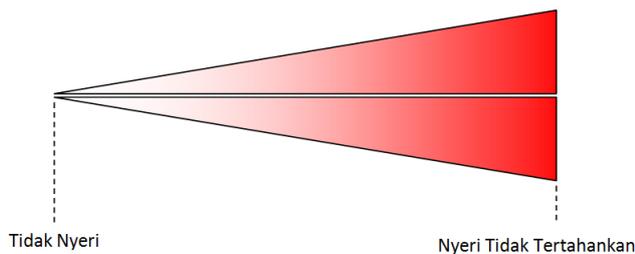
Konsep penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah mendapatkan sampel yang sesuai dengan kriteria inklusif. Kriteria inklusif ini didapat melalui kuesioner dan assesment. Sampel yang sesuai dengan kriteria inkusif dibagi menjadi dua kelompok perlakuan dengan masing-masing berjumlah 10 orang dengan cara undian. Sampel sebelum diberikan intervensi, nyeri terlebih dahulu diukur dengan vas modifikasi. Setelah itu hasil dicatat sebagai data untuk diolah dalam penelitian dan selanjutnya dilakukan intervensi.

Kelompok perlakuan I diberikan intervensi *ultrasound* Setelah intervensi dilakukan pengukuran nyeri kembali dengan vas modifikasi dan hasil dicatat sebagai data penelitian. Sedangkan kelompok perlakuan II diberikan intervensi *iontophoresis diclofenac*. Setelah intervensi dilakukan pengukuran nyeri kembali dengan vas modifikasi dan hasil dicatat sebagai data penelitian. Data yang didapat dari dua perlakuan di atas selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk membuktikan hipotesa.

## **Definisi Operasional**

Nyeri adalah pengalaman sensorik dan emosional yang tidak nyaman, yang berkaitan dengan kerusakan jaringan atau berpotensi terjadinya kerusakan jaringan. Nyeri yang dirasakan pasien dapat diukur dengan menggunakan alat ukur VAS modifikasi dan nyeri tersebut dapat berkurang dengan intervensi *ultrasound* dan *iontophoresis diclofenac*.

*Visual Analogue Scale* (VAS) merupakan jenis pengukuran yang dipergunakan untuk mengukur pengalaman subyektif seperti nyeri. Jenis ini dapat diukur dengan menggunakan suatu garis dimulai dari garis paling awal yaitu tidak ada nyeri hingga garis paling akhir yaitu nyeri tidak tertahankan (Nursalam, 2003). Penggunaan VAS pada nyeri digambarkan seperti di bawah ini dengan nilai mulai dari 0-100.



Gambar 3  
Visual Analogue Scale

1. Adapun prosedur pengukuran VAS modifikasi adalah sebagai berikut:
2. Penulis membuat sebuah garis lurus horizontal sepanjang 10 cm.
3. Ujung kiri garis diberi tanda "tidak nyeri" dan ujung kanan garis diberi tanda "nyeri tidak tertahankan". Di bagian belakang tertera nilai mulai dari 0-100.
4. Sampel diberi penjelasan untuk menggeser panah pada garis tersebut sesuai dengan tingkat nyeri yang dirasakan.
5. Sebelum melakukan pengukuran nyeri, terapis memberikan provokasi dengan melakukan tekanan sedang pada *trigger point* otot upper trapezius.
6. Setelah dilakukan provokasi tersebut, sampel diminta untuk menggeser panah pada garis tersebut sesuai dengan level intensitas nyeri yang dirasakan.
7. Setelah intervensi sampel kembali diminta untuk menggeser panah pada garis tersebut.
8. Kemudian terapis melihat nilai yang terletak di belakang yang telah digeserkan oleh sampel, maka itulah yang menunjukkan nilai intensitas nyerinya
9. Setiap perlakuan, dilakukan tes provokasi dan pengukuran VAS sebelum dan sesudah intervensi, dan nilainya dicatat untuk data.

*Ultrasound* adalah modalitas fisioterapi dengan menggunakan gelombang suara yang menghasilkan energi mekanik dengan frekuensi 1MHz dan 3MHz. Adapun prosedur penerapan ultrasound adalah sebagai berikut:

- 1) Persiapan alat
  - a) Siapkan *ultrasound* berdiameter 5cm<sup>2</sup> dan gel sebagai media penghantar dan pastikan tidak ada kerusakan pada kabel yang terpasang.

- b) Atur jarak alat dengan tempat terapi pasien, usahakan agar alat tidak terjangkau dari pasien serta tidak mengganggu gerak terapis.

2) Persiapan pasien

- a) Jelaskan prosedur, tujuan dan efek pemberian *ultrasound*.
- b) Bebaskan faktor penghambat, seperti: baju, rambut dan metal agar area yang diobati mendapatkan efek terapi yang optimal.
- c) Posisikan pasien dalam posisi yang nyaman.
- d) Lakukan test provokasi nyeri terlebih dahulu.
- e) Lakukan tes sensasi panas atau dingin untuk memeriksa ada atau tidaknya gangguan sensasi.

3) Pelaksanaan terapi

- a) Berikan gel sebagai media penghantar pada area terapi yaitu otot *upper trapezius* dan ratakan gel dengan transduser.
- b) Atur dosis terapi yang diberikan  
Intensitas : 0,8 W/cm<sup>2</sup>  
Duras : 10 menit  
Frekuensi : 1 MHz  
Arus : *pulse duty factor* 50%  
Repetisi : 6x terapi dengan 3x /minggu
- c) Gerakkan transduser dengan arah longitudinal yaitu sejajar dengan serabut otot pada otot *upper trapezius*.

4) Selesai terapi

- a) Mesin *ultrasound* dimatikan.
- b) Daerah yang diobati maupun *treatment head* dibersihkan dengan handuk atau *tissue*.
- c) Kontrol efek-efek yang dihasilkan seperti nyeri, sirkulasi dan mobilitas. Juga perhatikan terhadap efek samping yang mungkin timbul.

*Iontophoresis diclofenac* adalah transfer ion obat *diclofenac* ke dalam tubuh melalui kulit dengan menggunakan arus searah konstan. Adapun prosedur penerapan ultrasound adalah sebagai berikut:

1) Persiapan alat

- a) Siapkan TENS, dalam hal ini digunakan sebagai *iontophoresis* dan obat *diclofenac*. Pastikan tidak ada kerusakan pada kabel yang terpasang.

- b) Atur jarak alat dengan tempat terapi pasien, usahakan agar alat tidak terjangkau dari pasien serta tidak mengganggu gerak terapi.
- 2) Persiapan pasien
- Jelaskan prosedur, tujuan dan efek pemberian *iontophoresis*.
  - Bebaskan faktor penghambat, seperti: baju, rambut dan metal agar area yang diobati mendapatkan efek terapi yang optimal.
  - Posisikan pasien dalam posisi yang nyaman.
  - Lakukan test provokasi nyeri terlebih dahulu.
  - Lakukan tes sensasi panas/dingin untuk memeriksa ada atau tidaknya gangguan sensasi.
- 3) Pelaksanaan terapi
- Berikan obat *diclofenac* pada pad elektrode negatif.
  - Letakkan pad pada elektrode aktif pada otot *upper trapezius* dan elektrode pasif pada cervical
  - Atur dosis terapi yang diberikan  
 Intensitas : 4 mA  
 Durasi : 15 menit  
 Bentuk Pulse: monophase  
 Repetisi : 6 kali (3x/mg)
- 4) Selesai terapi
- Mesin TENS yang digunakan sebagai *iontophoresis* dimatikan.
  - Daerah yang diobati maupun pad diberisihkan dengan handuk atau *tissue*.
  - Kontrol efek-efek yang dihasilkan seperti nyeri dan kemerahan.

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

### Deskripsi Data

Sampel penelitian merupakan seseorang yang mengalami nyeri pundak akibat *myofascial syndrome* di Klinik Fisioterapi Esa Unggul, Jakarta. Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan yaitu mulai 20 Februari - 17 Maret 2012 terdiri dari 16 orang laki-laki dan perempuan berusia 16 - 35 tahun.

Sampel diperoleh dari hasil kuesioner dan *assessment* fisioterapi yang sistematis dan terstruktur sesuai dengan prosedur pemeriksaan yang tetap. Kemudian sampel dipilih sesuai kriteria inklusif dan eksklusif yang telah ditetapkan dalam penelitian. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yang dipilih secara undian, yaitu kelompok perlakuan I dengan jumlah sampel sebanyak 8 orang diberikan intervensi *ultrasound* dan kelompok perlakuan II berjumlah 8 orang diberikan intervensi *iontophoresis diclofenac*.

Sebelum dilakukan intervensi, terlebih dahulu dilakukan pengukuran nilai nyeri pada titik nyeri otot *upper trapezius* dengan memberikan provokasi tekanan berkekuatan sedang. Kemudian diukur dengan menggunakan VAS modifikasi. Selanjutnya, pasien diberikan intervensi sebanyak 6 kali dan dilakukan pengukuran kembali setiap sesudah intervensi. Hal ini dilakukan untuk menentukan tingkat keberhasilan pengurangan nyeri dari tiap perlakuan yang telah diberikan. Sesudah data didapat, selanjutnya dilakukan identifikasi data berdasarkan jenis kelamin, pekerjaan, usia dan posisi bekerja/belajar.

### Hasil dan Pembahasan

Tabel 1  
Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Jens Kelamin	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Laki-laki	2	25	3	37,5
Perempuan	6	75	5	62,5
Jumlah	8	100	8	100

Distribusi sampel berdasarkan jenis kelamin pada kelompok perlakuan I yang berjenis kelamin laki-laki berjumlah 2 orang (25%) dan sampel berjenis kelamin perempuan berjumlah 6 orang (75%) dengan jumlah sampel seluruhnya adalah 8 orang (100%).

Pada kelompok perlakuan II sampel berjenis kelamin laki-laki berjumlah 3 orang (37,5%) dan sampel berjenis kelamin perempuan berjumlah 5 orang (62,5%) dengan jumlah sampel seluruhnya berjumlah 8 orang (100%).

**Tabel 3. Distribusi Sample Berdasarkan Pekerjaan**

Pekerjaan	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Mahasiswa	5	62,5	5	62,5
Fisioterapis	2	25	1	12,5
Karyawan	1	12,5	2	25
<b>Jumlah</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Distribusi sampel berdasarkan usia pada kelompok perlakuan I pada jarak usia 16-20 tahun berjumlah 4 orang (50%), jarak usia 21-25 tahun berjumlah 3 orang (37,5%), jarak usia 26-30 tahun berjumlah 0 orang (0%) dan jarak usia 31-35 tahun berjumlah 1 orang (12,5%). Pada kelompok perlakuan II pada jarak usia 16-20 tahun berjumlah 2 orang (25%), jarak usia

21-25 tahun berjumlah 5 orang (62,5%), jarak usia 26-30 tahun berjumlah 0 orang (0%) dan jarak 31-35 tahun berjumlah 1 orang (12,5%), sehingga jumlah keseluruhan dari kelompok perlakuan I sebanyak 8 orang (100%) sedangkan kelompok perlakuan II sebanyak 8 orang (100%).

**Tabel 3. Distribusi Sample Berdasarkan Pekerjaan**

Pekerjaan	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Mahasiswa	5	62,5	5	62,5
Fisioterapis	2	25	1	12,5
Karyawan	1	12,5	2	25
<b>Jumlah</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Distribusi sampel berdasarkan pekerjaan pada kelompok perlakuan I yang berstatus sebagai mahasiswa berjumlah 5 orang (62,5%), fisioterapis berjumlah 2 orang (25%) dan karyawan berjumlah 1 orang (12,5%). Sedangkan

pada kelompok perlakuan II yang berstatus sebagai mahasiswa berjumlah 5 orang (62,5%), fisioterapis berjumlah 1 orang (12,5%) dan karyawan berjumlah 2 orang (25%).

**Tabel 4. Distribusi Sample Berdasarkan Posisi Aktivitas**

Posisi	Kelompok Perlakuan I		Kelompok Perlakuan II	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Telungkup <2jam	1	12,5	2	25
Telungkup >2jam	1	12,5	0	0
Duduk <2jam	3	37,5	4	50
Duduk >2jam	1	12,5	1	12,5
Berdiri <2jam	0	0	1	12,5
Berdiri >2jam	2	25	0	0
<b>Jumlah</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

Distribusi sampel berdasarkan posisi aktivitas pada kelompok perlakuan I yang melakukan aktivitas, seperti belajar/bekerja dalam posisi telungkup <2jam berjumlah 1 orang (12,5%), posisi telungkup >2jam berjumlah 1 orang (25%), posisi duduk <2jam berjumlah 3 orang (37,5%), posisi duduk >2jam berjumlah 2 orang

(12,5%), posisi berdiri <2jam berjumlah 0 orang (0%) dan posisi berdiri >2jam berjumlah 2 orang (25%). Sedangkan pada kelompok perlakuan II sampel yang melakukan aktivitas, seperti belajar/bekerja dalam posisi telungkup <2jam berjumlah 2 orang (25%), posisi telungkup >2jam berjumlah 0 orang (0%),

posisi duduk <2jam berjumlah 4 orang (50%), posisi duduk >2jam berjumlah 1 orang (12,5%), posisi berdiri <2jam berjumlah 1 orang (12,5%), dan posisi berdiri >2jam berjumlah 0 orang (0%). Data pengukuran nyeri pada kelompok perlakuan I sebelum diberikan intervensi yaitu nilai *mean* 54,50 dengan nilai standar deviasi 7,31. Sedangkan pada pengukuran nyeri sesudah intervensi didapatkan hasil nilai *mean* 37,12 dengan nilai standar deviasi 10,83. Jika dilakukan perhitungan selisih nilai pengukuran nyeri antara sebelum intervensi dan sesudah intervensi, maka didapat nilai *mean* 17,37 dan nilai standar deviasi 6,48. Pada kelompok perlakuan I selama 6x terapi dapat dilihat bahwa pada sampel mengalami peningkatan pengurangan nyeri yang signifikan. Pengurangan nilai nyeri yang tertinggi terdapat pada sample 5 dengan selisih nilai 27 dari sebelum hingga setelah intervensi keenam. Hal ini dikarenakan sample mengikuti saran untuk mengontrol aktivitas yang dapat menimbulkan

nyeri pada otot upper trapezius. Pada sampel 3 mengalami peningkatan nilai nyeri setelah intervensi keempat dari nilai 39 ke 42. Hal ini disebabkan karena sensitivitas nyeri sebelum intervensi tinggi dan sample mengakui jika telah melakukan aktifitas yang berat (hiking) pada 2 hari sebelum intervensi keempat. Begitu juga sample 4 mengalami peningkatan nilai nyeri setelah intervensi kedua dari nilai 60 ke 63 disebabkan karena sampel terlalu lama duduk statis di depan komputer untuk menyelesaikan pekerjaannya.

Data pengukuran nyeri pada kelompok perlakuan II sebelum diberikan intervensi yaitu nilai *mean* 56,62 dengan nilai standar deviasi 4,93. Sedangkan pada pengukuran nyeri sesudah intervensi didapatkan hasil nilai *mean* 27,12 dengan nilai standar deviasi 6,62. Jika dilakukan perhitungan selisih nilai pengukuran nyeri antara sebelum intervensi dan sesudah intervensi, maka didapat nilai *mean* 29,50 dan nilai standar deviasi 7,46.

**Tabel 5. Nilai Nyeri dengan VAS Modifikasi pada Kelompok Perlakuan I**

Sample	Kelompok Perlakuan I							Selisih
	Sebelum Intervensi	I	II	III	IV	V	VI	
1	56	53	48	45	39	36	32	24
2	53	49	45	41	38	35	30	23
3	46	44	41	39	42	38	35	11
4	65	60	63	60	58	56	55	10
5	52	47	45	40	34	30	25	27
6	55	52	50	48	45	44	42	13
7	64	62	59	57	56	54	50	14
8	45	41	39	37	33	30	28	17
<b>Mean</b>	<b>54,5</b>	<b>51</b>	<b>48,75</b>	<b>45,87</b>	<b>43,12</b>	<b>40,37</b>	<b>37,12</b>	<b>17,37</b>
<b>SD</b>	<b>7,31</b>	<b>7,33</b>	<b>8,40</b>	<b>8,56</b>	<b>9,42</b>	<b>10,08</b>	<b>10,83</b>	<b>6,48</b>

**Tabel 6. Nilai Nyeri dengan VAS Modifikasi pada Kelompok Perlakuan II**

Sample	Kelompok Perlakuan II							Selisih
	Sebelum Intervensi	I	II	III	IV	V	VI	
1	52	48	43	40	35	31	26	26
2	49	43	39	34	29	25	20	29
3	65	59	54	47	42	36	29	36
4	57	53	50	47	43	38	33	24
5	60	56	49	42	35	28	21	39
6	56	51	48	41	37	29	21	35
7	55	52	43	46	44	41	39	16
8	59	55	48	43	38	32	28	31
<b>Mean</b>	<b>56,62</b>	<b>52,12</b>	<b>46,75</b>	<b>42,50</b>	<b>37,87</b>	<b>32,50</b>	<b>27,12</b>	<b>29,50</b>
<b>SD</b>	<b>4,93</b>	<b>4,97</b>	<b>4,77</b>	<b>4,37</b>	<b>5,02</b>	<b>5,42</b>	<b>6,62</b>	<b>7,46</b>

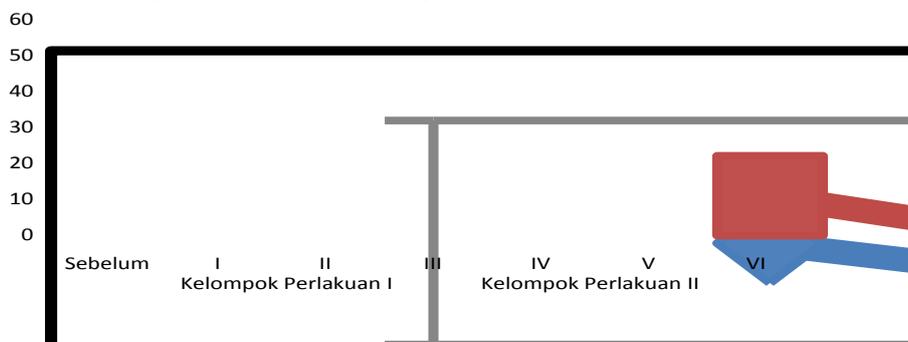
Pada kelompok perlakuan II selama 6x terapi dapat dilihat bahwa pada sampel mengalami pengurangan nyeri yang signifikan. Pengurangan nilai nyeri yang tertinggi terdapat pada sampel 5 dengan selisih nilai 39 dari sebelum intervensi hingga setelah intervensi keenam. Kondisi yang berbalik pada sampel 7 yang mengalami pengurangan nyeri yang tidak terlalu banyak. Disamping itu pada sampel 7 mengalami peningkatan nilai nyeri setelah intervensi ketiga dari nilai 43 ke 46. Hal ini disebabkan karena membawa barang yang berat pada 1 hari sebelum intervensi ketiga.

Nilai rata-rata pada VAS modifikasi pada kelompok perlakuan II lebih menurun secara signifikan dibandingkan dengan kelompok perlakuan I. Hal tersebut menggambarkan pada kelompok perlakuan II pengurangan nyeri lebih signifikan dibanding kelompok perlakuan I. Hal ini dibuktikan dari nilai mean sebelum intervensi pada kelompok perlakuan II yaitu 56,62 dan nilai mean sesudah intervensi yaitu 27,12. sedangkan nilai mean sebelum latihan pada kelompok perlakuan I yaitu 54,50 dan nilai mean sesudah intervensi yaitu 37,12.

Untuk mengetahui apakah pada awal penelitian antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II beranjak dari satu kondisi yang sama, maka peneliti melakukan uji

normalitas antara dua kelompok perlakuan dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Hasil pengujian normalitas didapatkan data pada kelompok perlakuan I sebelum intervensi didapatkan  $p = 0,479$ , dimana  $p > \alpha (0,05)$  yang berarti data berdistribusi normal dan sesudah intervensi didapatkan  $p = 0,378$ , dimana  $p > \alpha (0,05)$  yang berarti bahwa data berdistribusi normal. Pada kelompok perlakuan II sebelum intervensi  $p = 0,995$ , dimana  $p > \alpha (0,05)$  yang berarti data berdistribusi normal, sedangkan sesudah intervensi  $p = 0,433$ , dimana  $p > \alpha (0,05)$  yang berarti juga data berdistribusi normal.

Hasil pengujian normalitas didapatkan data pada kelompok perlakuan I sebelum intervensi didapatkan  $p = 0,479$ , dimana  $p > \alpha (0,05)$  yang berarti data berdistribusi normal dan sesudah intervensi didapatkan  $p = 0,378$ , dimana  $p > \alpha (0,05)$  yang berarti bahwa data berdistribusi normal. Pada kelompok perlakuan II sebelum intervensi  $p = 0,995$ , dimana  $p > \alpha (0,05)$  yang berarti data berdistribusi normal, sedangkan sesudah intervensi  $p = 0,433$ , dimana  $p > \alpha (0,05)$  yang berarti juga data berdistribusi normal.



Grafik 1

Nilai Rata-rata Nyeri Sebelum dan Sesudah pada Kelompok Perlakuan I dan Kelompok Perlakuan II

**Tabel 7. Uji Normalitas *Saphiro Wilk***

Variabel	Nilai p   <i>Saphiro Wilk</i>		Keterangan
	Kelompok Perlakuan I	Kelompok Perlakuan II	
Sebelum Intervensi	0,479	0,995	Normal
Sesudah Intervensi	0,378	0,433	Normal

Untuk mengetahui varian dari kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II, maka dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene's Test*. Dari hasil perhitungan

uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* kedua kelompok perlakuan adalah sama atau diperoleh nilai  $p = 0,334$ , dimana  $p > \alpha (0,05)$ , homogen. maka dapat disimpulkan bahwa varian pada

**Tabel 7. Uji Normalitas *Saphiro Wilk***

Variabel	Nilai p <i>Saphiro Wilk</i>		Keterangan
	Kelompok Perlakuan I	Kelompok Perlakuan II	
Sebelum Intervensi	0,479	0,995	Normal
Sesudah Intervensi	0,378	0,433	Normal

Uji hipotesis 1 yaitu menguji signifikansi dua sampel yang saling berhubungan (*related*) pada kelompok perlakuan I. Karena data kelompok perlakuan I berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan *t-test of related*. Berdasarkan hasil perhitungan *t-test of related* diperoleh nilai  $p=0,000$ , dimana  $p < \alpha (0,05)$  yang menunjukkan bahwa ada efek intervensi *ultrasound* terhadap pengurangan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius* pada kelompok perlakuan I.

Uji hipotesis 2 yaitu menguji signifikansi dua sampel yang saling berhubungan (*related*) pada kelompok perlakuan II. Karena data kelompok perlakuan II berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan *t-test of related*. Berdasarkan hasil perhitungan *t-test of related* diperoleh nilai  $p=0,000$ , dimana  $p < \alpha (0,05)$  yang menunjukkan bahwa ada efek intervensi *iontophoresis diclofenac* terhadap pengurangan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius* pada kelompok perlakuan II.

Uji hipotesis 3 yaitu menguji signifikan komparatif dua sample yang tidak berpasangan (*independent*) atau mencari beda efek pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Karena data berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan *Independent sample t-test*. Dengan ketentuan hasil pengujian hipotesis yaitu  $H_0$  diterima jika nilai  $p > \alpha (0,05)$  dan  $H_0$  ditolak jika nilai  $p < \alpha (0,05)$ . Berdasarkan hasil perhitungan *Independent sample t-test* diperoleh nilai  $p = 0,004$ , dimana nilai  $p < \alpha (0,05)$ . Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan efek antara intervensi *ultrasound* dengan *iontophoresis diclofenac* terhadap pengurangan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius*.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut: (1) Intervensi *ultrasound* menurunkan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius*. (2) Intervensi *iontophoresis diclofenac* menurunkan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius*. (3) Ada perbedaan efek intervensi *ultrasound* dengan *iontophoresis diclofenac* terhadap pengurangan nyeri pada *myofascial syndrome musculus upper trapezius*.

## Daftar Pustaka

- Alvarez D.J, Rockwell, P.G, "*Trigger Point Diagnosis and Management*", Academy of Physicians: American, 2002.
- Andik S, Penatalaksanaan Kasus Nyeri, Bali: 2009, available at <http://andikunud.files.wordpress.com/.../penatalaksanaan-kasus-nyeri.docx>
- Andrew J.R, Lynn S-Mackler, Clinical Electrophysiology: Electrotherapy and Electrophysiologic Testing, 3<sup>rd</sup> Edition, h.369-74 Lippincott William & Wilkins, Amerika, 2007.
- Bromiley M, *Equine Injury, Therapy and Rehabilitation*, third edition, Oxford: Blackwell Publishing, Ltd., 2007
- Darlene Hurtling-Randolph M. Kessler, Lippin Cort Willians and Wikins. *Management of Common Musculoskeletal Disorder, Physical Therapy Principles and Methodes*, 4th edition, hlm.152 Seattle, Washington: 2005

- David G Simons, *Enigmatic Trigger Points Often Caused Enigmatic Musculoskeletal Pain*, STAR Symposium, Columbus, 2003. *waveforms of ultrasound*, hlm.21 (South Africa: Durban Institute of Technology, 2003).
- Dommerholt J, Bron C, Fransen J, *Myofascial Trigger Points: An Evidence Informed Review*, The Journal of Manual and Manipulatif Therapy, 2006. Prentice,W.E., *Therapeutic Modalities for Sport Medicine and Athletic Training* McGraw-Hill, 2002.
- Eduardo Vázquez Delgado, Jordi Cascos Romero, Cosme Gay Escoda, *Myofascial Pain Syndrome Associated with Trigger Points: A Literature Review: Epidemiology, Clinical Treatment and Etiopathogen* Med Oral Patol Oral Cir Bucal, Barcelona, 2009. Soedomo Hadinoto, et al, *Nyeri, Pengenalan Dan Tatalaksana*, Cetakan ke 3. hlm.42 Semarang: Badan Penerbit UNDIP, 2001.
- Gerwin RD, *A Review of Myofascial Pain and Fibromyalgia Factors that Promote Their Persistence, Acupuncture in Medicine*, 2005. Tim Watson, *Therapeutic Ultrasound*, versi PDF. hlm.1, available at <http://www.electrostimulateurs-manuels.fr/fichiers/publications/Therapeutic-Ultrasound/therapeutic-ultrasound.pdf>
- Hilary W and A.P.P Chanmugam, *Electrophysical Agents in Physiotherapy: Therapeutic & Diagnostic Use*, 2nd Edition, Marrickville NSW: Science Press. Tim Watson, *Ultrasound Treatment Dose Calculations*, 2012, available at <http://www.electrotherapy.org/download/s/Modalities/US%20dose%20chart%20Jan%2012.pdf>
- Huguenin, LK, *Myofascial Trigger Points: The current Evidence, Physical Therapy in Sport*, 2003. Umami M.S, *Perbedaan Efek Penambahan Auto Stretching pada Intervensi Micro Wave Diathermy terhadap Penurunan Nyeri pada Kasus Sindrom Miofasial Otot Upper Trapezius*, hlm.2 Jakarta: Universitas Esa Unggul, 2011
- Kaya A, Kamanli A, Ardicoglu O, Ozgocmen S, Ozkurt-Zengin F, Bayik , *Direct Current Therapy with/without Lidocaine Iontophoresis in Myofascial Pain Syndrome* (Comparative Study, Journal Article, Randomized Controlled Trial), 2009. Umit Dunder, Ozlem Solak, Fatma Samli, Vural Kavuncu, *Effectiveness of Ultrasound Therapy in Cervical Myofascial Pain Syndrome: A Double Blind, Placebo-Controlled Study*, 2010.
- Laurie Barclay, MD, *Physical Therapy Modalities Helpful for the Family Clinician to Know*, 2007, available at <http://www.medscape.org/viewarticle/567325> Ward, Alex R. *Biophysical Bases Electrotherapy*, chapter 10, available at [www.rapidshare.com/bbe\\_printable.rar](http://www.rapidshare.com/bbe_printable.rar)
- Michelle. H. Cameron, *Electricophysical Agents Update*, 2009. Yeung Chi Keung, *The Effect of Therapeutic Ultrasound on Tendon Healing and Sensory Nerve Regeneration after Achilles Tendon Rupture*, thesis (Hongkong: The Hongkong Polytechnic University, 2007), available at [http://repository.lib.polyu.edu.hk/jspui/bitstream/10397/3991/2/b21657257\\_ir.pdf](http://repository.lib.polyu.edu.hk/jspui/bitstream/10397/3991/2/b21657257_ir.pdf)
- Pillay M.G, *The Treatment of Myofascial Pain Syndrome Using Therapeutic Ultrasound, on Upper Trapezius Trigger Points: A double-blinded placebo controlled study comparing the pulsed and continuous*