

PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN INTERVENSI *MICRO WAVE DIATHERMY* (MWD) DAN *ULTRASOUND UNDERWATER* DENGAN INTERVENSI *MICRO WAVE DIATHERMY* (MWD) DAN *ULTRASOUND GEL* TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA KASUS *PLANTAR FASCITIS*

Heri Periatna, Liza Gerhaniawati
Fisioterapi Universitas INDONUSA Esa Unggul, Jakarta
Fisioterapi Universitas INDONUSA Esa Unggul, Jakarta
Jl. Arjuna Utra Tol Tomang Kebun Jeruk, Jakarta 11510
heri_priyatna@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh pemberian *intervensi Micro Wave Diathermy (MWD)* dan *Ultrasound Underwater* dengan *intervensi Micro Wave Diathermy (MWD)* dan *Ultrasound gel* terhadap penurunan nyeri pada kasus *plantar fascitis*. *Plantar fascitis* terjadi karena penguluran yang berlebihan pada *plantar fasci*nya yang dapat mengakibatkan suatu *inflamasi* pada *fascia plantaris* yang khususnya mengenai bagian *medial calcaneus* sehingga dapat menimbulkan nyeri. Metode penelitian bersifat *Quasi eksperimental* untuk mengetahui efek suatu perlakuan pada objek penelitian. Serta untuk mempelajari manfaat pemberian intervensi MWD dan ultrasound *underwater* terhadap penurunan nyeri pada kasus *plantar fascitis* dengan metoda *pretest post test design*. Penelitian menyimpulkan bahwa pemberian MWD dan ultrasound *underwater* dan MWD dan ultrasound gel berpengaruh terhadap penurunan nyeri pada *plantar fascitis*, namun berbeda dalam kecepatan penurunannya.

Kata Kunci: *Ultrasound, Micro Wave Diathermy, Plantar Fascitis*

Pendahuluan

Plantar fascitis merupakan salah satu penyakit *musculoskeletal* yang sering dijumpai dalam masyarakat. Dimana kasus ini merupakan suatu peradangan pada *fascia plantaris* yang khususnya mengenai bagian *medial calcaneus*, serta terjadi penguluran *ligament* pada *plantar fasci*nya sehingga arcus longitudinalnya berkurang. Nyeri terjadi pada saat awal gerakan baik saat berdiri maupun berjalan. Nyeri terasa tertusuk-tusuk pada daerah tumit, dan *arcus longitudinal* bagian *medial* berkurang bahkan hilang.

Pengertian dan penanganan nyeri yang *adequat* secara klinis membutuhkan suatu pengukuran. Tanpa pengukuran nyeri yang efektif, maka evaluasi yang dilakukan setelah teknik pengobatan untuk mengontrol nyeri tidak akan tepat. Pada penelitian ini, peneliti

menggunakan *visual analog scale* (VAS) untuk mengukur tingkat nyeri yang dirasakan.

Dengan adanya gangguan nyeri pada daerah plantar kaki pada kondisi *plantar fascitis*, maka penulis ingin menerapkan aplikasi modalitas fisioterapi *ultrasound* dengan metode yang berbeda yaitu *sub aqua* dan gel terhadap penurunan nyeri pada kasus *plantar fascitis*. Karena air memiliki kerapatan massa yang besar dan kecepatan penyebaran yang cepat, sedangkan gel sebaliknya. Dimana upaya penurunan nyeri ini dibantu dengan penerapan modalitas fisioterapi yang lain yaitu *Micro Wave Diathermy (MWD)*.

Tujuan

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh pemberian intervensi *micro wave diathermy (MWD)* dan *ultrasound underwater* dengan

intervensi *micro wave diathermy (MWD)* dan *ultrasound gel* terhadap penurunan nyeri pada kasus plantar fascitis.

Plantar fascitis

Plantar fascitis terjadi karena pengu-luran yang berlebihan pada *plantar fasci*nya yang dapat mengakibatkan suatu *inflamasi* pada *fascia plantaris* yang khususnya mengenai bagian *medial calcaneus*. "Pengu-luran yang berlebihan pada plantar fascia akibat gerakan pronasi dan ekstensi dari MTP joint secara simultan". "Plantar fascitis diawali karena adanya lesi pada *soft tissue* disisi tempat perlekatan plantar apponeorosis yang letaknya dibawah dari *tuberositas calcaneus*".

Fascia merupakan jaringan *fibrous*, strukturnya seperti *tendon*, terletak sepanjang tungkai sampai telapak kaki, mulai dari tulang tumit sampai *base* ibu jari kaki. Jika aktivitas berlebihan maka plantar fasciannya akan terjadi iritasi, *inflamasi* dan kemungkinan yang lain akan terjadi kerobekan jika pada plantar fascia terjadi penekanan yang berulang.

Patofisiologi plantar fascitis

Secara aktual pathologi dari *plantar fascitis* berawal dari stress yang berlebihan dari plantar *fasci*nya, dimana dapat disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu faktor yang termasuk yaitu kurangnya fleksibilitas dari *plantar fascia* dan *tightnes* otot-otot gastroc atau soleus. Kelemahan dari otot-otot intrinsik kaki dan yang utama yaitu otot *tibialis posterior* pada *ankle*, penambahan berat badan atau aktivitas yang berat, kekurangan proprio-sepsi atau adanya deformitas dari struktur kaki, seperti: *pes cavus* dan *fore foot varus*. Hal tersebut akan mengakibatkan tarikan pada *fascia*, sehingga terjadi kerobekan dan timbul iritasi pada fascia plantarisnya.

Efek dari posisi yang lama dan terus-menerus serta stress yang berlebihan dari *plantar fascia*, akan menyebabkan perubahan pada serabut *collagen*, dimana terjadi penurunan kandungan air 3-4% dan penurunan GAG sekitar 20%. Sehingga akan menurunkan jarak diantara serabut-serabut *collagen* dan

menyebabkan perubahan gerak yang bebas diantara serabut-serabut. Menurunnya gerakan diantara serabut *collagen* membuat jaringan cenderung menjadi kurang elastis dan lebih rapuh, sehingga akan terbentuk serabut *collagen* dalam pola yang acak, disamping itu produksi fibroblas yang berlebihan pada fase produksi akan membentuk jaringan fibrous yang tidak beraturan sehingga menciptakan terjadinya *abnormal crosslink* yang akan menyebabkan perlengketan pada jaringan. Terjadinya *abnormal crosslink* disertai dengan inflamasi pada *fascia plantarisnya*. Sehingga timbul nyeri tekan pada *fasci*nya. Diagnosa *plantar fascitis* sering dihubungkan dengan *bone spure*.

Anatomi dan biomekanik kaki

"Kaki dibagi menjadi tiga unit *funksional* yaitu: *anterior*, *middle*, dan *posterior*". Unit fungsional posterior posisinya tepat dibawah tibia dan berkewajiban menyangga tubuh. Terdiri dari os talus dan os calcaneus. Talus adalah bagian yang menjadi kunci mekanikal dalam menyangga berat badan pada kaki, bagian atas bersendi dengan ankle, bagian bawah berhubungan dengan *calcaneus*.

Unit fungsional *medial* terdiri dari tulang tulang yang membentuk suatu lengkungan atau *arcus* yaitu *os naviculare*, *os cuboideum*, *os cunioforme laterale*, *os cunioforme Intermedium* dan *cunioforme mediale*. Persendian yang terbentuk yaitu: *talocal-caneo navicular joint*, *calcaneo cuboideum joint*, *coboideo navicular joint*, *intercuneoform joint*. Tulang-tulang ini duhubungkan oleh *ligament-ligament* pendek dan juga *ligament* panjang antra lain *fascia plantaris* yang membentang diantara *calcaneus* bagian depan dan berbagi tulang distal sampai ke *metatarsalia*. Gerakan yang terjadi bukanlah gerakan persatuan persendian tetapi merupakan gerakan bersama atau keseluruhan sendi. Unit fungsional *posterior* dan *medial* tersusun untuk menjaga stabilitas dan meredam guncangan.

Unit fungsional anterior, terdiri dari: *metatarso phalangeal joint*, *transvers tarsal joint*, *intertarsal* dan *tarsometatarsal joint*.

Tendon–tendon panjang dari otot tungkai bawah dilengkapi dengan selubung tendon. Tendon dari *musculus tibialis anterior* yang berasal dari antero laterale tibia tampak jelas saat gerakan dorsal fleksi yang aktif selain itu memungkinkan juga untuk gerakan supinasi dimedial kaki. Otot ini berinsertio didaerah sendi antara *cuneoforme mediale* dan *metatarsal I*. Tendon *musculus tibialis posterior* yang berasal dari bagian belakang tibia berjalan melalui *maleollus medialis* dan sebagian besar berinsertio di *tuberositas ossis naviculare*. Berfungsi sesuai jalannya yaitu supinasi dan plantar fleksi.

Tendon musculi peronei brevis dan *longus* berjalan melewati belakang *maleollus lateralis*. *Musculus peroneus brevis* berinsertio pada basis *metatarsal V* dan *musculus peroneus longus insertionya* bertemu dengan *musculus tibialis anterior* yaitu disendi antara *cuneoforme* dan *metatarsal I*. Berfungsi untuk gerakan pronasi dan plantar fleksi. Empat tendon dari *musculus ekstensor digitorum longus* dan *tendon musculus ekstensor hallucis longus* tampak jelas pada gerakan aktif *ekstensor* jari kaki disebelah lateral dari *musculus tibialis anterior*. *Musculus digitorum brevis* tampak kebiruan seperti pembengkakan pada bagian plantar kaki bagian lateral. *Tendon achilles* yang mempunyai insersi yang lebar pada *calcaneus* merupakan tendon gabungan dari *musculus gastrocnemius* dan *musculus soleus*.

Topografi fascia

Fascia merupakan bagian dari jaringan penyambung (*connective tissue*) yang komposisinya terdiri atas dua tipe serabut yaitu: serabut kolagen yang sangat kuat dengan elastisitas yang sangat kecil, sedangkan serabut kedua adalah serabut elastik yang dapat terulur yang berfungsi membantu penguluran dan kontraksi otot dan juga menjadi jalur tempat persarafan dan pembuluh darah vena.

Fascia yang terdapat dalam tubuh dapat dijelaskan sebagai suatu lembaran yang tidak terputus-putus dari jaringan penyambung yang terbentang tanpa adanya hambatan dari

bagian atas kepala sampai ke ujung ibu jari kaki. *Fascia* mengelilingi dan menyatu dengan setiap jaringan dan organ yang ada dalam tubuh termasuk serabut saraf, pembuluh darah vena, otot dan tulang.

Letak *fascia* pada *plantar fasciitis* sangat tebal dan menempel/melekat pada *calcaneus* sampai jari-jari kaki (*metatarsal*). *Fascia* akan lebih tebal dan padat pada beberapa daerah dibandingkan dengan daerah yang lain. Kepadatan dan ketebalan *fascia* sangat mudah dikenali dan terlihat seperti membran putih yang kuat.

Ultrasound

Ultrasound merupakan generator yang menghasilkan arus bolak-balik berfrekuensi tinggi yang berjalan pada kabel *koaksial* pada *transduser* yang kemudian dikonversikan menjadi getaran suara oleh karena adanya efek *piezoelectric*.

a. Efek fisiologis

Efek–efek *ultrasound* yang telah banyak ditulis dan dikenal adalah efek secara langsung dan sifatnya lokal, seperti:

1. Efek Mekanik

Jika gelombang *ultrasound* masuk ke dalam tubuh, maka efek pertama yang terjadi didalam tubuh adalah efek mekanik. Gelombang *ultrasound* menimbulkan adanya peregangan dan pemampatan didalam jaringan dengan frekwensi yang sama dari *ultrasound*. Oleh karena itu terjadilah adanya variasi tekanan didalam jaringan. Dengan adanya variasi tekanan inilah kemudian timbul efek mekanik yang lebih dikenal dengan efek *microtassage*.

2. Efek Thermal

Micromassage yang ditimbulkan oleh *ultrasound* akan menimbulkan efek panas didalam jaringan. Efek panas ini terutama terjadi pada daerah dimana gelombang *ultrasound* direfleksikan, yaitu pada daerah perbatasan antara jaringan yang satu dengan yang lain. Adanya refleksi ini dapat pula menimbulkan interverensi yang akan menghasilkan adanya kenaikan intensitas. Efek panas yang disebabkan

oleh kenaikan intensitas ini dapat mencapai ukuran yang sangat tinggi, sehingga akan menyebabkan adanya nyeri di dalam *periosteum*.

3. Efek *piezoelektrik*

Efek *piezoelektrik* adalah suatu efek yang dihasilkan apabila bahan-bahan *piezoelektrik* seperti kristal kwarts, bahan keramik *polycrystalline* seperti *leadzirconatetitanate* dan *barium titanate* mendapatkan pukulan atau tekaan sehingga menyebabkan terjadinya aliran muatan listrik pada sisi luar dari bahan *piezoelektrik* tadi. Pada manusia seperti pada jaringan tulang, kolagen dan protein tubuh juga merupakan bahan-bahan *piezoelektrik*. Oleh karena itu apabila jaringan-jaringan tadi mendapatkan suatu tekanan atau perubahan ketegangan akibat mendapatkan aliran listrik dari ultrasonik akan menyebabkan perubahan muatan elektrostatik pada membran sel yang dapat mengikat ion-ion. Efek *piezoelektrik* antar lain dapat meningkatkan metabolisme dan dapat dimanfaatkan untuk penyambungan tulang.

4. Efek Penurunan Nyeri Ultrasound

Ultrasound dapat meningkatkan ambang rangsang selama aktivasi ujung-ujung saraf sensorik ber-myelin tebal melalui efek thermal. Panas yang dihasilkan oleh *ultrasound* dapat merangsang serabut saraf bermyelin dengan diameter besar sehingga mengurangi nyeri melalui mekanisme *gate control theory*. *Ultrasound* juga dapat meningkatkan kecepatan konduksi saraf bermyelin tebal sehingga menciptakan efek *counter iritan* melalui mekanisme thermal.

b. Teknik aplikasi

1. Kontak langsung

Cara ini adalah yang paling banyak digunakan. *Treatment-head* diletakkan tegak lurus terhadap permukaan tubuh yang diobati. Seperti yang telah diketahui, bahwa udara akan merefleksikan gelombang *ultrasound* 100%. Oleh karenanya penting sekali adanya medium antara kulit dan *treatmenthead*, dimana

energi *ultrasound* akan masuk ke dalam tubuh. Dewasa ini yang paling banyak digunakan sebagai kontak medium adalah gel, karena mempunyai keuntungan yaitu tidak mudah melenyap pada saat aplikasinya. Akan tetapi gelombang yang dikeluarkan bersifat intermitten. Sehingga banyak energi yang direfleksikan, karena daya refleksinya sangat besar.

2. Kontak tidak langsung

Jika bentuk permukaan tubuh tak teratur dan tidak memungkinkan adanya kontak yang baik antara *treatment-head* dan kulit, maka disamping dapat digunakan *treat-ment-head* yang kecil dapat pula digunakan metode lain yang dikenal dengan *sub aqual metode*. Pada kasus plantar fasciitis metode ini sangat tepat untuk diberikan karena sifat dari gelombang air yang menyebar sehingga energi yang dikeluarkan *ultrasound* dapat masuk ke jaringan yang cidera secara *continue*. Selain itu karena letak dari *fascia* pada kaki sangat tebal sehingga teknik aplikasi secara langsung kurang tepat, karena kerapatan massa dari gel dan luasnya area yang cidera sehingga sulit untuk masuk ke jaringan *fascia*. Akan tetapi jika diberikan dengan teknik *sub aqual*, maka energi yang dikeluarkan dari *treatment head* akan sampai ke jaringan *fasciannya*, karena air memiliki kerapatan massa yang besar. Sebaiknya air yang digunakan harus dimasak terlebih dulu, karena jika tidak akan terdapat gelembung-gelembung udara yang menempel pada *treatment-head* dan kulit. Seperti telah diketahui bahwa gelembung-gelembung udara ini akan menghalangi proses perpindahan energi.

c. Mekanisme pengurangan nyeri oleh *ultrasound*

Plantar *fasciitis* terjadi karena adanya penguluran yang berlebihan pada plantar *fasciannya* secara terus menerus dan berulang. Sehingga mengakibatkan kerobekan pada *plantar fasciannya*, yang dapat menimbulkan reaksi jaringan berupa formasi *fibrous* dan jaringan granulasi atau abnormal

crosslink. Hal ini akan mengakibatkan perlekatan pada *fascianya*. Efek yang diharapkan dengan pemberian *ultrasound* adalah untuk mengurangi nyeri pada tingkat *spinal* dan juga menghancurkan atau merusak *abnormal crosslink* yang ada pada fascia sehingga terjadi suatu proses peradangan baru yang terkontrol. Efek lain yang dihasilkan adalah penurunan kecepatan konduksi saraf, peningkatan permeabilitas membran sel, massage intra seluler, meningkatkan sirkulasi darah dan hiperemia kapiler. Ultrasound juga dapat memecahkan/ depolimerisasi *mukopolisakarida, mukoprotein, glikoprotein* dari jaringan yang terjadi adhesi. Akibat dari semua efek yang telah disebutkan di atas diharapkan dapat mengurangi rasa nyeri yang timbul pada kondisi *plantar fasciitis*. Dengan pemberian *ultrasound* maka perlekatan tersebut akan diurai melalui mekanisme piezoelektrik. Dimana *ultrasound* dapat meningkatkan ambang rangsang selama aktivasi dari ujung-ujung saraf sensoris ber*myelin*. Melalui mekanisme *thermal ultrasound* dapat meningkatkan kecepatan konduksi saraf serta menciptakan efek counter iritan dan dapat merangsang serabut saraf, sehingga dapat mengurangi nyeri melalui mekanisme *gate control theory*.

Micro Wave Diathermy (MWD)

Adalah salah satu terapi *heating* yang menggunakan stressor fisis berupa energi elektromagnetik yang dihasilkan oleh arus bolak balik frekuensi 2450 MHz dengan panjang gelombang 12,25 cm.

a. Mekanisme pengurangan nyeri oleh MWD
Pengurangan rasa nyeri dapat diperoleh melalui efek stressor yang menghasilkan panas. Juga melalui mekanisme *nociceptor*. Pada cedera jaringan dihasilkan produk-produk yang merangsang *nociceptor* seperti *prostaglandin* dan *histamin*. Apabila produk-produk tersebut dihilangkan, maka rangsangan terhadap *nociceptor* akan hilang atau berkurang. Hal ini dapat diperoleh dengan meningkatkan peredaran darah

untuk mengangkut produk-produk tersebut melalui pemberian *MWD*. Pemberian *MWD* dapat menghasilkan reaksi lokal pada jaringan dimana akan meningkatkan *vasomotion sphincter* sehingga timbul *homeostatic* lokal dan akhirnya terjadi *vasodilatasi* lokal pada tendon dan perbaikan metabolisme.

Nyeri

a. Mekanisme nyeri pada *plantar fasciitis*

"Penekanan yang terjadi pada ujung saraf sensoris oleh sejumlah *exudat*, untuk beberapa kasus nyeri sangat berhubungan dengan inflamasi. Nyeri dapat diprovokasi oleh semua mediator kimiawi misalnya kinins. Histamin yang hanya memprovokasi rasa gatal, namun *prostaglandine* dapat juga bereaksi oleh efek potensial dari substansi yang memprovokasi nyeri, Zat-zat kimiawi yang lain dibebaskan oleh jaringan rusak yang juga menimbulkan nyeri".

Nyeri pada *plantar fasciitis* diawali karena adanya lesi pada *soft tissue* disisi tempat perlekatan plantar *aponeurosis* yang letaknya dibawah dari *tuberositas calcaneus* atau pada *fascia plantaris* bagian medial *calcaneus* akibat dari penekanan dan penguluran yang berlebihan. Adanya penekanan dan penguluran pada *fascia plantaris* dapat menimbulkan aksi potensial dari ujung saraf *nociceptorik* (serabut saraf A-delta dan C) yang menghantarkan impuls nyeri ke *kornu dorsalis medula spinalis* lalu ke otak, dan di otak impuls tersebut diinterpretasikan sebagai nyeri.

Plantar fasciitis diawali karena adanya lesi pada *soft tissue* disisi tempat perlekatan plantar *aponeurosis* yang letaknya dibawah dari *tuberositas calcaneus*. Kurangnya fleksibilitas akibat faktor usia dari plantar fascia dan kelemahan otot-otot intrinsik kaki akibat dari penambahan berat badan atau aktivitas yang berat dapat mengakibatkan tarikan dan penguluran pada *fascia*, sehingga terjadi kerobekan dan timbul iritasi pada *fascia*. Efek dari posisi yang lama dan terus menerus serta stress yang berlebihan dari *plantar fascia*, akan

menyebabkan perubahan pada serabut *collagen* dan menurunkan jarak diantara serabut-serabut *collagen*. Sehingga akan membentuk jaringan fibrous yang tidak beraturan dan jaringan granulasi sehingga menciptakan terjadinya *abnormal crosslink* yang akan menyebabkan perlengketan pada jaringan.

Dilihat dari struktur anatomi, letak dari *fascia plantaris* sangat tebal dan menempel/melekat pada *calcaneus* sampai jari-jari kaki (basis metatarsal), sehingga penyembuhannya cukup lama. Dengan modalitas ultrasound *Under-water* yang penulis pilih sangat bermanfaat dalam mengatasi kerusakan jaringan. Karena dengan menggunakan metode *sub aqua*, energi yang dipancarkan oleh *treatment head* akan masuk ke fascianya. Karena sifat dari air yaitu memiliki kerapatan masa yang lebih rapat sebesar 1kg/m^3 , sehingga kecepatan penyebaran sangat cepat sebesar (1492m/s) dan luas area yang disebarkannya luas. Selain itu dengan pemberian sub aqua ini jenis gelombang yang akan dihasilkan berupa *continous*, sehingga tidak adanya energi yang direfleksikan karena, daya refleksinya sangat kecil hanya 0,2%.

Jika menggunakan media gel, selain memiliki kerapatan massa yang lebih kecil yaitu sebesar ($0,0012 \cdot 10^3\text{kg/m}^3$), maka kecepatan penyebaran energinya lambat sebesar (343m/s) dan luas area yang disebarkannya lokal. Selain itu jenis gelombang yang dihasilkan bersifat *intermitten*, sehingga banyak energi yang direfleksikan karena, daya refleksinya sangat besar antara 15-40 %. Sehingga jika menggunakan media gel energi yang dipancarkannya belum sampai ke *fascia* sudah dipantulkan kembali.

Selain itu, pada kasus plantar fascitis ini penulis juga memilih modalitas *Micro Wave Diathermy* yang dapat menimbulkan efek pada tingkat seluler yang dapat merangsang perbaikan fungsi sel dengan repolarisasi sel-sel yang rusak dan meningkatkan regenerasi jaringan melalui peningkatan aktivitas *fagosit*, enzim dan mempercepat pengangkutan yang melewati membran. Dengan adanya efek

thermal sehingga nyeri yang dirasakan akan berkurang melalui mekanisme *gate control theory*. Peningkatan sirkulasi saraf perifer yang diikuti oleh peningkatan metabolisme jaringan dapat mempercepat proses penyembuhan sehingga faktor peradangan yang menyebabkan plantar fascitis akan menurun.

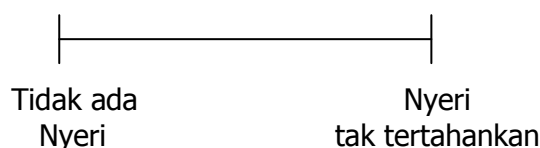
Metode

Penelitian ini bersifat *Quasi Eksperiment* untuk mempelajari manfaat pemberian intervensi MWD dan *ultrasound underwater* terhadap penurunan nyeri pada kasus plantar fascitis dengan metoda *pretest post test design*.

Penelitian dilakukan dengan melihat perbedaan pengurangan intensitas nyeri pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2. nilai intensitas nyeri diukur dan dievaluasi menggunakan VAS. Hasil nilai pengukuran intensitas nyeri akan dianalisa antara kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2.

Visual Analogue Skale (Horizontal Line)

Pasien diminta untuk menunjukkan pada garis horizontal sesuai dengan intensitas nyerinya.



Hasil

Sampel dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan 1 yang diberi intervensi MWD dan *Ultrasound Underwater* dan kelompok perlakuan 2 yang diberi intervensi MWD dan *Ultrasound gel*. Selanjutnya dilakukan identifikasi data menurut:

Tabel 1
Distribusi sampel menurut usia

Usia (th)	Klp perlakuan 1	Klp perlakuan 2	Total
	N	N	N
19-29	1	0	1
30-40	1	0	1
41-51	4	4	8
52-62	1	3	4
Jumlah	7	7	14

Sumber: Hasil Olahan

Tabel 2
Distribusi sampel menurut kebiasaan sehari-hari

Sampel	Usia	JK	Pekerjaan
1	49	Pr	Ibu RT
2	48	Pr	Karyawan
3	51	Pr	Ibu RT
4	47	Pr	Karyawan
5	39	Lk	Olahragawan
6	19	Lk	Olahragawan
7	52	Pr	Ibu RT
8	47	Pr	Karyawan
9	55	Pr	Pensiun karyawan
10	45	Pr	Ibu RT
11	41	Pr	Guru SD
12	54	Pr	Ibu RT
13	61	Lk	Pensiun karyawan
14	49	Pr	Karyawan

Sumber: Hasil Pengolahan

Berdasarkan tabel, didapatkan jumlah sampel yang bekerja sebagai Ibu RT berjumlah 5 orang, karyawan berjumlah 4 orang, olahragawan berjumlah 2 orang, pensiun karyawan berjumlah 2 orang, dan bekerja sebagai guru SD berjumlah 1 orang.

Berdasarkan tabel 3, didapatkan jumlah sampel yang memiliki berat badan 58kg berjumlah 4 orang, berat 60kg berjumlah 4 orang, berat 63 kg berjumlah 1 orang, berat 52 kg berjumlah 2 orang, berat 83 kg berjumlah 1 orang, berat 68 kg 1 orang, dan berat 65 kg berjumlah 1 orang. Sedangkan jumlah sampel menurut tinggi badan 156cm berjumlah 4 orang, tinggi 158 cm berjumlah 1 orang, tinggi 153 cm berjumlah 2 orang, tinggi 184cm berjumlah 1 orang, tinggi 174 cm

berjumlah 1 orang, tinggi 155 cm berjumlah 3 orang, tinggi 160 cm berjumlah 1 orang, dan tinggi 157cm berjumlah 1 orang.

Pengujian Hipotesis

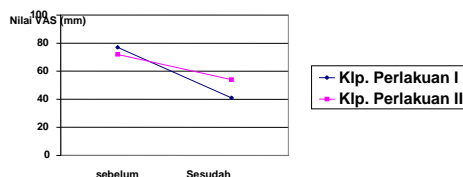
Terdapat perbedaan nilai penurunan nyeri pada kelompok perlakuan 1 yang diberi intervensi MWD dan *ultrasound underwater* dengan kelompok perlakuan 2 yang diberi intervensi MWD dan *ultrasound gel*.

Berdasarkan hasil uji statistik, maka pada akhir penelitian dapat disimpulkan ada perbedaan pengaruh yang bermakna terhadap penurunan nyeri dengan intervensi MWD dan *ultrasound underwater* dengan intervensi MWD

dan *ultrasound* dengan nilai $P= 0,029$ ($P<0,05$).

Sehingga berdasarkan nilai tersebut diketahui bahwa terdapat penurunan nyeri yang bermakna antara sebelum dan sesudah intervensi baik pada kelompok perlakuan 1 dan pada kelompok perlakuan 2. Perbandingan nilai rata-rata kelompok perlakuan 1 dengan kelompok perlakuan II divisualisasikan dalam grafik berikut:

Grafik 1 : Nilai penurunan nyeri kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II sebelum dan sesudah intervensi



Tabel 3
Distribusi sampel menurut berat badan dan tinggi badan

Sampel	Usia	Sex	Berat Badan	Tinggi badan
1	49	Pr	58 kg	156 cm
2	48	Pr	60 kg	158 cm
3	51	Pr	63 kg	156 cm
4	47	Pr	52 kg	153 cm
5	39	Lk	83 kg	184 cm
6	19	Lk	68 kg	174 cm
7	52	Pr	58 kg	155 cm
8	47	Pr	52 kg	153 cm
9	55	Pr	60 kg	155 cm
10	45	Pr	60 kg	155 cm
11	41	Pr	58 kg	156 cm
12	54	Pr	60 kg	156 cm
13	61	Lk	65 kg	160 cm
14	49	Pr	58 kg	157 cm

Sumber: Hasil Pengolahan

Pembahasan

Dengan pemberian modalitas MWD dan *ultrasound underwater* dengan MWD dan *ultrasound gel* maka nyeri pada *fascia plantaris* berkurang. Akan tetapi berbeda dalam kecepatan penurunan nyerinya. Ada beberapa sample yang memiliki penurunan nyeri yang tajam dan ada juga yang tidak terlalu tajam. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, teknik aplikasi yang kurang tepat serta aktivitas sample yang tidak bisa peneliti kontrol.

Hal ini terlihat dalam perhitungan uji statistic yaitu hasil uji beda dengan *Mann-Whitney* dapat disimpulkan bahwa intervensi MWD dan *ultrasound underwater* dengan intervensi MWD dan *ultrasound gel* terdapat

perbedaan tingkat penurunan nyeri yang bermakna pada kasus *plantar fasciitis*. Walaupun demikian, dengan melihat beberapa keterbatasan yang dialami oleh peneliti maka, diharapkan ada penelitian yang selanjutnya yang lebih tepat.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Pemberian intervensi MWD dan *Ultrasound Underwater* memberi pengaruh yang bermakna terhadap penurunan nyeri pada kondisi *plantar fasciitis*.

2. Pemberian intervensi *MWD* dan *Ultrasound* gel memberi pengaruh yang bermakna terhadap penurunan nyeri pada kondisi *plantar facitis*.
3. Pada kelompok yang diberi *Ultrasound Underwater* dengan kelompok yang diberi *Ultrasound gel* terdapat perbedaan penurunan nyeri yang bermakna.

Nugroho D.S., "Neurofisiologi Nyeri dari Aspek Kedokteran" (Makalah disampaikan pada Pelatihan Penatalaksanaan Fisioterapi Komprehensif Pada Nyeri), Surakarta, 7 – 10 Maret 2001.

Robert Donatelli, Michael J. Wooden, "Orthopaedic Physical Therapy", Churchill Livingstone, New York, 1989.

William E. Prentice, "Therapeutic Modalities For Sports Medicine and Athletic Training", Mc Graw Hill Company, New York, 2003.

Implikasi

Dengan penerapan pemberian *intervensi Micro Wave Diathermy* dan *Ultrasound* secara tepat akan dapat mengurangi nyeri pada kasus plantar fascitis.

Daftar Pustaka

- A.H, Crenshaw, "Campbell's Operative Orthopaedics", eighth edition, Mosby Year Book, 1992.
- Adam, John Crawford & David C. Hamblen, "Outline of Orthopaedic", twelfth edition, Churchill Livingstone, 1996.
- AN, De Wolft & J.M.A. Mens, "Pemeriksaan Alat Penggerak Tubuh", Houten/ Zeveten
- Cailliet, Renne, "Soft Tissue Pain and Disability", F.A Davis Company, Philadelphia, 1978.
- Deusen, Julia Van, et all, "Assessment in Occupational Therapy and Physical Therapy", W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1997.
- Goodyer, Paul, "Techniques in Musculoskeletal Rehabilitation : Companion Handbook", McGraw-Hill Company, New York.
- John Low, Ann Reed, "Electrotherapy Explained Principles and Practice", Third Edition, Butterworth Heinemann, Oxford, 2000.