

**PENGARUH *PEDAL EXERCISE* DAN PEREGANGAN OTOT BETIS LEBIH EFEKTIF
DALAM MENINGKATKAN NILAI AMBANG NYERI OTOT BETIS
PADA PEMOTONG KAIN DI KECAMATAN KEDIRI KABUPATEN TABANAN**

Ni Putu Ayu Sasmita Sari¹, I Made Niko Winaya², I Putu Adiartha Griadhi³, I Putu Gede Adiatmika⁴

^{1,2}Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar Bali

^{3,4}Bagian Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar Bali

ABSTRAK

Posisi berdiri lama dapat menimbulkan keluhan otot pada pemotong kain. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui apakah pengaruh *pedal exercise* dan peregangan otot betis lebih efektif dalam meningkatkan nilai ambang nyeri otot betis pada pemotong kain yang diukur dengan *sphygmomanometer*. Penelitian ini bersifat eksperimental, dengan rancangan penelitian *randomized pre and post test control group design*. Sampel penelitian berjumlah 20 orang yang dibagi menjadi kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan mendapatkan *pedal exercise* dan peregangan otot betis, sedangkan kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan apapun. Uji hipotesis dengan *paired sample t-test* pada kelompok perlakuan didapatkan hasil $p=0,000$ dengan beda rerata $30,00\pm 16,99$, artinya terdapat peningkatan nilai ambang nyeri yang bermakna. Sedangkan pada kelompok kontrol didapatkan hasil $p=0,758$ dengan beda rerata $1,00\pm 9,94$, artinya tidak terdapat peningkatan nilai ambang nyeri yang bermakna. Uji perbandingan dengan *independent sample t-test* didapatkan beda selisih $p=0,000$ ($p<0,05$). Berdasarkan hasil uji statistik, dapat ditarik kesimpulan bahwa *pedal exercise* dan peregangan otot betis lebih efektif dalam meningkatkan nilai ambang nyeri otot betis pada pemotong kain.

Kata Kunci: *pedal exercise*, *stretching*, nyeri otot betis, pemotong kain

**EFFECT OF PEDAL EXERCISE AND STRETCHING CALF MUSCLES MORE EFFECTIVE
TO INCREASE THRESHOLD OF CALF MUSCLE PAIN ON THE FABRIC CUTTERS WORKER
IN KEDIRI TABANAN**

ABSTRACT

Stands work attitude in a long time cause muscle complaints on fabric cutters worker. The purpose of this study is knowing whether effect of *pedal exercise* and *stretching calf muscles* more effective to increase threshold of calf muscle pain on the fabric cutters worker. Measurement of the value of pain was measured using a *sphygmomanometer*. This study is experimental research using *Pre Test and Post Test Control Group Design*. These samples included 20 people who were divided into group treatment and group control. Group treatment was given *pedal exercise* and *stretching calf muscles*, while Group control without treatment. Hypothesis test by *paired sample t-test* in group treatment is $p=0.000$ with a mean difference 30.00 ± 16.99 , that mean is it can increase threshold of calf muscle pain, while in control group is $p=0.758$ with a mean difference 1.00 ± 9.94 , that mean is it can't increase threshold of calf muscle pain. At different test between treatment group and control group using *independent sample t-test* was obtained $p=0.000$ ($p<0.05$). Based on these results, it can be concluded that *pedal exercise* and *stretching calf muscles* more effective to increase threshold of calf muscle pain.

Keywords: *pedal exercise*, *stretching*, calf muscle pain, fabric cutter

PENDAHULUAN

Berkembangnya perindustrian di Indonesia membawa banyak keuntungan bagi pemilik industri, usaha pekerja industri maupun pemerintah. Perkembangan ini di dukung oleh berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat dan membawa perubahan-perubahan ke arah yang lebih baik. Disamping itu tenaga kerja industri sangat berperan penting dalam perindustrian karena tenaga kerja mempunyai hubungan dengan perusahaan dan berhadapan langsung dengan berbagai dampak dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang industri. Salah satu contoh industri yang berkembang tersebut adalah industri pakaian.

Dalam pembuatan pakaian melalui banyak proses mulai dari pembuatan desain, pemotongan kain, menjahit, melipat hingga pakaian siap dijual. Pemotong kain bekerja dengan posisi berdiri mulai pukul 08.00 wita sampai pukul 17.00 wita dengan waktu istirahat selama satu jam dari pukul 12.00 wita sampai pukul 13.00 wita setiap harinya. Pemotong kain mengalami keluhan nyeri otot betis akibat dari posisi bekerja. Nyeri ini diakibatkan oleh posisi berdiri lama yang dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan otot. Baik oksigen yang diperlukan maupun metabolisme yang dibuang tidak menjadi efektif. Otot yang mengalami nyeri akan menimbun sisa pembakaran termasuk asam laktat, yang terakumulasi pada jaringan otot.¹

Pekerjaan yang dilakukan oleh pemotong kain merupakan kerja fisik yang cukup melelahkan yang dilakukan selama delapan jam setiap hari. Pekerjaan yang dilakukan dengan posisi berdiri lama, akan terjadi kontraksi statis terutama di kaki sehingga mengakibatkan berkurangnya fungsi otot betis. Hal ini dikarenakan adanya pembebanan pada otot secara terus menerus atau karena penggunaan yang berlebihan sehingga otot akan mengalami ketegangan atau kontraksi terus menerus yang kemudian menimbulkan stress mekanis pada jaringan miofasial dalam waktu yang lama sehingga akan menstimulasi nosiseptor yang ada di dalam otot. Semakin kuat stimulasi nosiseptor, maka akan semakin kuat pula aktivitas refleks ketegangan otot tersebut.²

Berbagai intervensi dapat diberikan untuk mengatasi nyeri otot betis, salah satunya dengan pemberian intervensi fisioterapi. Intervensi yang dapat diberikan fisioterapi adalah *pedal exercise*. *Pedal exercise* yaitu terapi latihan gerak aktif dengan menggerakkan *ankle* ke arah *dorso fleksi* dan *plantar fleksi*. *Pedal exercise* menimbulkan kontraksi otot yang dilakukan dengan ritmis sehingga terjadi reaksi *pumping action* yang akan membantu memindahkan produk sampah atau zat-zat iritan penyebab nyeri otot untuk kembali ke jantung.³

Teknik lain yang dapat digunakan adalah perbaikan kerja secara ergonomi dengan peregangan otot betis. Ergonomi adalah ilmu yang mengkaji *interface* antara manusia dengan komponen sistem dengan segala keterbatasan dan kemampuan manusia yang menekankan hubungan optimal antara dengan lingkungan kerja sehingga tercipta sebuah sistem kerja yang baik dalam meningkatkan performansi, keamanan dan kepuasan pengguna.⁴

Peregangan atau *stretching* memiliki peranan yang sangat penting untuk memelihara jaringan lunak setelah menegang akibat beraktifitas. Pada *stretching* otot dilatih untuk dapat berkontraksi optimal dan relaksasi sehingga otot menjadi lebih fleksibel dan akan terbiasa untuk digunakan secara mekanis karena lebih fleksibel dan nyeri saat beraktifitas dapat berkurang.⁵ Berdasarkan pemaparan singkat terkait intervensi tersebut, peneliti ingin membuktikan pengaruh *pedal exercise* dan peregangan otot betis lebih efektif dalam meningkatkan nilai ambang nyeri otot betis pada pemotong kain di Kecamatan Kediri Kabupaten Tabanan.

BAHAN DAN METODE

Rancangan penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah *randomized pre and post test control group design*, dimana pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak atau random begitu pula pembagian sampel menjadi dua kelompok juga dilakukan secara acak atau random. Rancangan penelitian *randomized pre and post test control group design* yaitu pada kelompok-1 dengan *pedal exercise* dan peregangan otot betis dan kelompok-2 sebagai kontrol dan tidak mendapatkan perlakuan.

Populasi target adalah pemotong kain di Kecamatan Kediri Kabupaten Tabanan. Dalam penelitian ini populasi terjangkau di Desa Pandak Gede, Desa Kediri dan Desa Abiantuwung di Kecamatan Kediri Kabupaten Tabanan. Data penghitungan sampel menggunakan rumus (pecock, 2008).⁶ Dari hasil perhitungan sampel maka jumlah sampel dalam penelitian ini ditetapkan 8 ditambah 20% menjadi 10 sampel pada setiap kelompok. Jumlah keseluruhan sampel pada kedua kelompok sebesar 20 responden. Sampel ini didapatkan sesuai dengan kriteria inklusi sebagai berikut: (a) pekerja di industri rumah tangga yang bekerja sebagai pemotong kain (b) umur berkisar antara 25- 50 tahun (c) pengalaman kerja minimal 1 tahun (d) subjek dengan nyeri otot betis (e) bersedia menjadi subjek penelitian dan menanda tangani *inform consent*. Dan kriteria eksklusi: (a) dalam kondisi tendinitis achilles dan cedera pergelangan kaki (b) gangguan peredaran darah tungkai. Sedangkan untuk kriteria penggugur: (a) tidak bisa mengikuti penelitian secara penuh (b) subjek sakit, cedera saat penelitian berlangsung (c) mengundurkan diri pada saat penelitian masih berlangsung. Setelah menentukan kelompok selanjutnya dilakukan pembagian kelompok dengan menggunakan *simple random sampling*, dimana kelompok perlakuan mendapatkan *pedal exercise* dan peregangan otot betis sedangkan kelompok kontrol tidak mendapatkan apapun.

Instrumen penelitian ini menggunakan: (a) Sphygmomanometer untuk mengukur intensitas nyeri (b) buku dan alat tulis untuk mencatat hasil sebelum dan sesudah penerapan (c) kamera 8 MP untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian (d) komputer untuk menyimpan dan mengolah hasil penelitian. Analisis data menggunakan SPSS 1.6 dengan ketentuan uji data: Uji Deskriptif, Uji Normalitas dengan *Saphiro Wilk Test*, Uji Homogenitas dengan *Lavene Test*, dan Uji Hipotesis dengan *Independent T-test*.

HASIL

Subjek penelitian berjumlah 20 orang, yang dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 10 orang. Pada kelompok perlakuan diberikan latihan sebanyak 6 kali dalam 1 minggu dan pada kelompok kontrol tidak diberikan latihan.

Tabel 1. Distribusi Data Sampel Berdasarkan Umur dan Masa Kerja

Karakteristik	Nilai Rerata dan Simpang Baku	
	Kel. Perlakuan	Kel. Kontrol
Umur	30,7±4,39	33,1±5,74
Masa Kerja	3,7±1,76	3,4±1,71

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Peningkatan Nilai Ambang Nyeri Sebelum dan Sesudah Intervensi

Kelompok Data	Uji Normalitas dengan <i>Shapiro Wilk Test</i>		Uji Homogenitas		<i>(Levene's Test)</i>
	Kelompok		Kelompok		
	Perlakuan	Kontrol	Perlakuan	Kontrol	
	Statistik	p	Statistik	P	
Nyeri Sebelum	0,869	0,98	0,964	0,829	0,063
Nyeri Sesudah	0,895	0,193	0,922	0,378	0,163

Data yang terdapat pada tabel 2. menunjukkan nilai probabilitas untuk kedua kelompok memiliki data berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil Uji *Paired Sample t-test* peningkatan nilai ambang nyeri sebelum dan sesudah intervensi

	Nyeri Sebelum (mmHg)	Nyeri Setelah (mmHg)	Beda Rerata	p
Kelompok Perlakuan	145	175	30,00±16,99	0,000
Kelompok Kontrol	135	136	1,00±9,94	0,758

Berdasarkan Tabel 3. didapatkan hasil beda rerata peningkatan nilai ambang nyeri otot betis yang dianalisis dengan *paired sample t-test* sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat peningkatan nilai ambang nyeri setelah diberikan *pedal exercise* dan peregangan otot betis. Pengujian hipotesis sebelum dan setelah intervensi pada kelompok kontrol menggunakan uji *paired sample t-test* didapatkan nilai $p = 0,758$ ($p > 0,05$) yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan nilai ambang nyeri yang bermakna dari kelompok kontrol.

Pedal exercise dan peregangan otot betis pada penelitian ini dapat meningkatkan nilai ambang nyeri sebesar 20,7 % yang di ukur dengan *sphygmomanometer*. Hal ini membuktikan bahwa dengan diberikan *pedal exercise* dan peregangan otot betis dapat menurunkan nyeri otot betis.

DISKUSI

Berdasarkan hasil penelitian ini, karakteristik umur pemotong kain yang dilibatkan sebagai subjek penelitian adalah 30,7 tahun pada kelompok perlakuan dan 33,1 pada kelompok kontrol. Dari hasil uji homogenitas, ditemukan bahwa umur subjek diantara kedua kelompok perlakuan adalah homogenitas ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan subjek penelitian memiliki karakteristik umur yang tidak berbeda bermakna. Rerata masa kerja pemotong kain yang dilibatkan sebagai subjek penelitian ini adalah 3,7 tahun pada kelompok perlakuan dan 3,4 tahun pada kelompok kontrol. Dari hasil uji homogenitas, ditemukan bahwa masa kerja pemotong kain diantara kedua kelompok perlakuan adalah homogenitas ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan penelitian memiliki masa kerja yang tidak berbeda bermakna.

Berdasarkan penelitian terdahulu tentang hubungan posisi kerja berdiri dan keluhan nyeri kaki pada karyawan bagian cutting PT Pratama Abadi Industri Tangerang, dari 35 karyawan sebagian besar berusia 21-25 tahun (63%), dan lama bekerja 1,5 tahun (77%). Hasil uji korelasi pada penelitian ini menunjukkan hubungan bermakna antara posisi kerja berdiri dan keluhan nyeri kaki.⁷

Pengaruh *pedal exercise* dan peregangan otot betis terhadap peningkatan nilai ambang nyeri otot betis pada pemotong kain

Berdasarkan hasil uji *paired sample t-test* pada Kelompok perlakuan, didapatkan rerata nilai nyeri sebelum diberikan latihan sebesar 145 mmHg dan rerata setelah diberikan latihan sebesar 175 mmHg. Selain itu, diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara nilai nyeri sebelum dan setelah diberikan latihan *pedal exercise* dan peregangan otot betis. Hal ini menunjukkan bahwa latihan *pedal exercise* dan peregangan otot betis dapat meningkatkan nilai ambang nyeri pada kasus nyeri otot betis akibat posisi berdiri lama.

Pemberian *stretching* dapat mengurangi iritasi terhadap saraf A α dan saraf tipe C yang menimbulkan nyeri akibat adanya *abnormal cross link*. Hal ini dapat terjadi karena pada saat diberikan *stretching* serabut otot ditarik ke luar sampai panjang sarkomer penuh. Ketika hal ini terjadi maka akan membantu meluruskan kembali beberapa serabut atau *abnormal cross link* pada otot yang memendek. Pemberian *stretching* mampu memanjangkan struktur jaringan lunak seperti otot, *fascia*, tendon dan ligamen yang memendek sehingga dapat mengurangi nyeri akibat spasme atau pemendekan otot.⁸

Stretching otot betis dapat meningkatkan nilai ambang nyeri karena pada saat peregangan otot yang mengalami pemendekan akan memanjang. Pemanjangan otot akan mempengaruhi *sarcomer* dan *fascia* dalam *myofibril* otot untuk memanjang pula. Pemanjangan *sarcomer* dan *fascia* akan mengurangi derajat *overlapping*. Pengurangan *overlapping* antara dua *myofilamen*, mempengaruhi pelebaran pembuluh kapiler otot sehingga sirkulasi darah setempat akan lebih baik sehingga nyeri dapat menurun.⁹

Pengaruh *pedal exercise* dan peregangan otot betis lebih efektif dalam meningkatkan nilai ambang nyeri otot betis pada pemotong kain

Berdasarkan hasil uji *independent t-test* yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan penurunan nyeri pada kedua kelompok, diperoleh nilai selisih penurunan nyeri pada Kelompok perlakuan sebesar (30,00±16,99) dan

Kelompok kontrol sebesar (1,00±9,94). Selain itu, diperoleh nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara Kelompok perlakuan dan Kelompok kontrol.

Efek mekanik dari *pedal exercise* terjadi kontraksi otot dapat menghentikan aliran darah arteri dan mendorong darah cepat mengalir dari pembuluh darah. Efek pompa otot memfasilitasi otot perfusi selama aktivitas kontraksi ritmis. Pompa otot berkontribusi untuk aliran balik vena tapi tidak ada kontribusi terhadap otot aliran darah. Aliran darah saat kontraksi otot betis lebih besar ketika ekstremitas bawah lebih tinggi dari badan (lebih tinggi dari jantung dengan posisi terlentang). Kontraksi otot ritmik dapat mengganggu darah mengalir dibawah beberapa kondisi dan berirama kontraksi dapat bertanggung jawab untuk 30-60% dari pendorong untuk aliran darah otot rangka. *Pumping action* yang dilakukan berulang ini dapat meningkatkan penurunan inflamasi local di saraf tersebut ataupun jaringan sekitar saraf, yang kemudian diikuti dengan proses hypoxia berkurang dan nyeri menurun.²

Dengan metode *stretching exercise* pada otot betis maka terjadi pemanjangan dari sebuah otot dimana otot akan dilatih untuk memanjang yang akan mempengaruhi *sarcomer* dan *fascia* dalam *myofibril* otot untuk memanjang pula. Pemanjangan *sarcomer* dan *fascia* akan mengurangi derajat *overlapping* dan nyeri dapat menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu tentang pengaruh pemberian *stretching exercise* terhadap penurunan nyeri.¹⁰

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian *pedal exercise* dan peregangan otot betis lebih efektif dalam meningkatkan nilai ambang nyeri otot betis pada pemotong kain.

Penelitian dari Kharismawan, P. M., dkk (2016) tentang pemberian *positional release technique* terhadap penurunan nyeri pada *sindrom myofascial* otot *upper trapezius* menunjukkan penurunan nyeri yang signifikan dengan penurunan nyeri sebesar 1,760 yang di ukur dengan *vas*. Hal ini menunjukkan pemberian *pedal exercise* dan peregangan otot betis dengan *positional release technique* sama-sama dapat digunakan untuk menurunkan nyeri otot.¹¹

Selain itu menurut hasil penelitian dari Maruli, W.O., dkk (2014) tentang *contract relax stretching* terhadap penurunan nyeri pada *sindrom myofascial* otot *upper trapezius* menunjukkan penurunan nyeri sebesar 3,48 yang di ukur dengan *vas*. Hal ini juga menunjukkan pemberian *pedal exercise* dan peregangan otot betis dengan *contract relax stretching* sama-sama dapat digunakan untuk menurunkan nyeri otot.¹²

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: (a) *pedal exercise* dan peregangan otot betis dapat meningkatkan nilai ambang nyeri otot betis pada pemotong kain di Kecamatan Kediri Kabupaten Tabanan (b) *pedal exercise* dan peregangan otot betis lebih efektif dalam meningkatkan nilai ambang nyeri otot betis pada pemotong kain di Kecamatan Kediri Kabupaten Tabanan.

Adapun saran yang dapat diajukan berdasarkan temuan dan kajian dalam penelitian ini adalah latihan ini dapat dijadikan terapi tambahan dalam menangani kasus nyeri otot betis.

DAFTAR PUSAKA

1. Kroemer, K.H.E and Grandean, E. 2000. *Fitting the task to the Human*. A Textbook of Occupational Ergonomics. Fih edition. Taylor and Francis
2. Sugijanto. 2008. *Elektrofisika dan Sumber Fisis*. Denpasar: Universitas Udayana
3. Wulandari, 2014. *Kombinasi Contract Relax Stretching dan Infra Merah Sama Baiknya dengan Pedal Exercise Under Compression dan Infra Merah untuk Menurunkan Nyeri Otot Betis Pada Pembatik Cap di Buaran Kota Pekalongan*. Denpasar: Universitas Udayana.
4. Purnomo, H. 2012. *Perancangan Sistem Kerja Berkelanjutan: Pendekatan Holistik Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja*. Yogyakarta: Pidato Pengukuhan Guru Besar Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Rahmanto, S. 2013. *Stretching Exercise Paling Efektif Dibanding Kinesthesia Exercise dan Balance Exercise Terhadap Penurunan Nyeri dan Peningkatan Range of Motion Pasien Osteoarthritis*. Denpasar: Universitas Udayana.
6. Pecock SJ. *Clinical Trial a Practical Approach*. England: John Wiley and Sons. 2008.
7. Manurung, G. 2012. *Hubungan Posisi Kerja Berdiri dan Keluhan Nyeri Kaki Pada Karyawan Bagian Cutting PT Pratama Abadi Industri Tangerang*. Jakarta: Universitas Esa Unggul.
8. Fauzi, R., dkk. 2014. *Eccentric Exercise Lebih Baik Menurunkan Rasa Nyeri Pada Tennis Elbow Dibandingkan dengan Terapi Ultrasound (us) dan Stretching*. Denpasar: Universitas Udayana.
9. Rahmiati, F. 2013. *Pengaruh Active Stretching dan Hold Relax Stretching Terhadap Fleksibilitas Otot Hamstring pada Pemain Futsal*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
10. Margianawati, R. 2014. *Pengaruh Pemberian Ischemic Compression Dan Stretching Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Myofascial Trigger Point Syndrome Otot Upper Trapezius Pada Mahasiswa Amikom Cipta Darma Surakarta*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
11. Kharismawan, P. M., dkk (2016). *Perbedaan Intervensi Muscle Energy Technique Dan Infrared Dengan Positional Release Technique Dan Infrared Terhadap Penurunan Nyeri Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius*. Denpasar: Universitas Udayana.
12. Maruli, W.O., dkk. 2014. *Perbandingan Myofascial Release Technique Dengan Contract Relax Stretching Terhadap Penurunan Nyeri Pada Sindrom Myofascial Otot Upper trapezius*. Denpasar: Universitas Udayana.