

**PENGARUH *MUSCLE ENERGY TECHNIQUE* DAN
MYOFASCIAL RELEASE TERHADAP PENINGKATAN
FLEKSIBILITAS OTOT *HAMSTRING* PADA
OLAHRAGAWAN DITINJAU DENGAN
METODE *NARRATIVE REVIEW***

NASKAH PUBLIKASI



**DISUSUN OLEH :
NADA FITRI ZAKIYAH
1610301125**

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS AISYIYAH
YOGYAKARTA
2020**



PENGARUH *MUSCLE ENERGY TECHNIQUE* DAN *MYOFASCIAL RELEASE* TERHADAP PENINGKATAN FLEKSIBILITAS OTOT *HAMSTRING* PADA OLAHRAGAWAN DITINJAU DENGAN METODE *NARRATIVE REVIEW*¹

Nada Fitri Zakiyah², Meiza Anniza³

ABSTRAK

Latar Belakang: Fleksibilitas otot *hamstring* sebagai komponen penting dalam menurunkan risiko cedera. Ketegangan ataupun pemendekan pada otot *hamstring* menyebabkan fleksibilitas otot tersebut juga akan menurun. Penurunan fleksibilitas menandakan bahwa otot dan sendi terbatas untuk melakukan gerakan secara bebas dan efektif. *Muscle energy technique* dan *Myofascial release* merupakan intervensi untuk meningkatkan fleksibilitas otot. **Tujuan:** untuk mengetahui pengaruh *muscle energy technique* dan *myofascial release* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada olahragawan ditinjau dengan metode *narrative review*. **Metode:** jenis penelitian ini *narrative review* dengan mengumpulkan artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dan diidentifikasi menggunakan PICO. Pencarian artikel menggunakan *keyword* yang berkaitan dengan *muscle energy technique* dan *myofascial release* terhadap fleksibilitas otot *hamstring* melalui pencarian data base elektronik yaitu PubMed, Google Scholar, dan ScienceDirect. **Hasil:** 10 jurnal direview menunjukkan *muscle energy technique* dan *myofascial release* menghasilkan peningkatan langsung dalam fleksibilitas dan rentang gerak disebabkan oleh peningkatan toleransi terhadap peregangan. **Kesimpulan:** ada pengaruh *muscle energy technique* dan *myofascial release* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada olahragawan sebagai intervensi yang efektif.

Kata Kunci : Muscle Energy Technique, Myofascial Release, Flexibility

Daftar Pustaka : 25 referensi

¹Judul skripsi

²Mahasiswa Program Studi Fisioterapi S1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³Dosen Program Studi Fisioterapi S1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

THE EFFECT OF MUSCLE ENERGY TECHNIQUE AND MYOFASCIAL RELEASE TOWARDS THE IMPROVEMENT OF HAMSTRING MUSCLE FLEXIBILITY ON ATHLETES: A NARRATIVE REVIEW¹

Nada Fitri Zakiyah², Meiza Anniza³

ABSTRACT

Background: Hamstring muscle flexibility is an important component in reducing the risk of injury. Stretching or hamstring muscle shortening causes muscle flexibility to reduce. The reduction of flexibility indicates that muscles and joints are limited to do movement freely and effectively. Muscle energy technique and myofascial release are interventions to improve muscle flexibility. **Objective:** To know the effect of muscle energy technique and myofascial release towards the improvement of hamstring muscle flexibility on the athletes. **Method:** The research used a narrative review method by collecting relevant articles with inclusion and exclusion criteria and identified by using PICO. The searching of the articles used keywords related to the muscle energy technique and myofascial release towards the hamstring muscle flexibility through the electronic database like PubMed, Google Scholar, and ScienceDirect. **Results:** Based on the ten articles, the muscle energy technique and the myofascial release creates the direct improvement in flexibility and range of motion because of the increasing of tolerance to stretch. **Conclusion:** There is an effect of muscle energy technique and myofascial release in improving hamstring muscle flexibility on the athletes as effective interventions.

Keywords : Muscle Energy Technique, Myofascial Release, Flexibility

References : 25 References

¹ Title

² Student of Physiotherapy Program, Faculty of Health Sciences, S1, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³ Lecturer of Physiotherapy Program, S1, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Olahraga saat ini sudah menjadi rutinitas yang tidak hanya dilakukan oleh para atlet melainkan sudah menjadi gaya hidup bagi sebagian orang sebagai upaya untuk meningkatkan kebugarannya. Orang yang gemar ataupun terlatih berolahraga disebut olahragawan. Olahraga dilakukan seseorang dengan banyak tujuan seperti rekreasi, meningkatkan kesehatan dan juga meningkatkan prestasi. Sebagai seorang olahragawan membutuhkan teknik dalam melakukan olahraga yang benar dan kemampuan fisik yang baik dari berbagai aspek salah satunya fleksibilitas otot *hamstring* untuk mencapai kemampuan yang maksimal.

Fleksibilitas otot *hamstring* merupakan salah satu faktor yang menyebabkan cedera pada atlet dan cedera otot *hamstring* adalah cedera *musculotendinous* yang paling umum terjadi pada ekstremitas bawah terutama saat latihan kecepatan tinggi atau intensitas tinggi. Penurunan tersebut mengakibatkan ketegangan atau *tightness* pada otot *hamstring* sehingga meningkatkan tekanan *patellofemoral* karena meningkatnya resistensi pasif selama fase *swing* ambulasi dan berlari (Sonal, 2016). Penurunan fleksibilitas otot *hamstring*

juga menyebabkan nyeri punggung bawah dan keterbatasan untuk melakukan suatu gerakan secara bebas (Amin, 2016).

Fleksibilitas otot *hamstring* yang baik akan memungkinkan jaringan otot untuk mengakomodasi stres yang dipaksakan lebih mudah dan terjadinya gerakan yang efektif (Kage et al., 2017). Atlet yang mengalami cedera *hamstring* memiliki tinggi tingkat *reinjury* dari 12% –31% (Wan et al., 2017). Menurut Czuprowski (2013) 75% laki-laki usia 15-17 tahun dan 35% perempuan berusia 10 tahun mengalami penurunan fleksibilitas otot *hamstring* dan penurunan fleksibilitas otot *hamstring* tersebut dilaporkan berhubungan dengan peningkatan prevalensi nyeri punggung bawah.

Fisioterapi sebagai tenaga kesehatan berfungsi memaksimalkan potensi gerak yang berhubungan dengan mencegah, mengobati dan mengembalikan gerak dan fungsi tubuh. Oleh karena itu, fisioterapi dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada olahragawan dapat dilakukan dengan pemberian intervensi berupa *muscle energy technique* dan *myofascial release*.

Muscle energy technique merupakan teknik manual terapi yang

banyak digunakan dan ditujukan untuk jaringan lunak atau disebut juga sebagai teknik energi otot atau teknik relaksasi otot aktif (Kage et al., 2017). Sedangkan *myofascial release* merupakan manual terapi untuk memanipulasi *myofascial* kompleks (Ajimsha et al., 2015). *myofascial release* dapat meningkatkan fleksibilitas, mengurangi rasa sakit, mengurangi kecacatan sehingga meningkatkan fungsi aktivitas sehari-hari (Joshi et al., 2018). *Myofascial release* dan *muscle energy technique* sama-sama bermanfaat untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*, sehingga sangat cocok diaplikasikan pada pemain olahraga yang menuntut pemain memiliki fleksibilitas baik dalam bergerak secara bebas.

METODE

Metode penelitian ini adalah *Narrative Review*. Tujuan *Narrative review* adalah untuk mengidentifikasi beberapa studi yang menggambarkan suatu masalah. Variabel bebas pada penelitian ini adalah *Muscle Energy Technique* dan *Myofascial Release*. Sedangkan variabel terikat adalah meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*.

Jalannya penelitian ini dengan beberapa langkah yaitu

mengidentifikasi pertanyaan *Narrative Review*, mengidentifikasi kata kunci, strategi pencarian dan database dengan PICO elemen (*population / patient, intervention, comparison, outcome*).

<i>PICO ELEMENTS</i>	<i>KEYWORD</i>
<i>P (Population or Patient or Problem)</i>	<i>Sport</i>
<i>I (Intervention)</i>	<i>Muscle Energy Technique</i>
<i>C (Comparison)</i>	<i>Myofascial Release</i>
<i>O (Outcome)</i>	<i>Flexibility of Hamstring</i>

Dalam pencarian literature *muscle energy technique* dan *myofascial release* melalui 3 database didapatkan hasil *PubMed* 2 artikel, *Google scholar* 7 artikel, dan *Sciendirect* 1 artikel. Tahap selanjutnya artikel yang telah dilakukan screening abstrak menyeluruh kemudian disimpan kedalam mesin penyimpanan *bibliography Mendeley*, dan data yang sudah terinput disimpan pada folder khusus, tahap selanjutnya dilakukan penyaringan data, *screening* abstrak, *full text*.

Pada *screening full text* untuk melihat apakah artikel yang didapat

telah sesuai dengan kriteria yang dicari, penulis berorientasi pada kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan oleh penulis. Studi teks lengkap diambil dan ditinjau secara independent berdasarkan kriteria tersebut. Jadi total artikel yang digunakan penulis sebagai ulasan narasi sebanyak 10 artikel.

HASIL PENELITIAN

Hasil pencarian artikel melalui database didapatkan enam jurnal membahas tentang *Muscle Energy Technique* dan empat jurnal membahas tentang *Myofascial Release*. Jurnal yang digunakan diambil dari berbagai negara seperti India, Mesir, Polandia, Qatar, dan London. Jurnal yang disajikan diantaranya menggunakan jenis penelitian *randomized controlled trial*, *eksperimental*, dan *systematic review*. Hasil dari sepuluh jurnal yang membahas tentang *muscle energy technique* dan *myofascial release* menyebutkan ada peningkatan yang signifikan terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada kedua intervensi.

PEMBAHASAN

1. *Muscle energy technique* berpengaruh terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada olahragawan

a. *Comparison Of Different Therapeutic Techinques On Hamstring Flexibility In Normal Adults: Randomized Controlled Trial*. Doaa I. Amin (2016).

Artikel ini membahas pengaruh teknik terapi yang berbeda (*active release, muscle energy technique* dan *Mulligan*) pada peningkatan fleksibilitas *hamstring*. Responden dalam penelitian yaitu laki-laki usia 18-26 tahun yang mengalami *hamstring taightness* dan jumlah subjek sebanyak 57. Hasil penelitian menunjukkan Grup 1 versus Grup 3: $p < 0,0001$, CI: 3.5-11.8; Grup 2 versus Grup 3: $p < 0,0001$, CI: 4.6-12.8). Jadi, *active release* dan *muscle energy technique* memiliki dampak yang sama dalam mengurangi tekanan jaringan parut untuk memungkinkan pemanjangan penuh pada otot dan meningkatkan fleksibilitas *hamstring* daripada teknik *Mulligan* pada pria dewasa normal.

b. *Effectiveness of muscle energy technique (MET) and proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching on hamstring flexibility*. Rutvika Bokil, Dr. Keerthi Rao (2019).

Artikel ini membahas efektivitas *muscle energy technique* (MET) dan *Proprioceptive*

Neuromuscular Facilitation (PNF) stretching pada fleksibilitas *hamstring*. Responden pada penelitian yaitu laki-laki dan perempuan usia 18 hingga 30 tahun mengalami *hamstring tightness* sebanyak 50 orang. Hasil studi menunjukkan bahwa Perbandingan dari pre dan post *sit and reach test* setelah *muscle energy technique* nilai $p < 0,0001$. Perbandingan dari pre dan post *sit and reach test* setelah teknik peregangan PNF nilai $p = 0,0054$. Perubahan yang terjadi dalam rentang gerak disebabkan oleh peningkatan toleransi terhadap peregangan setelah pemberian MET untuk memperpanjang otot yang memendek sedangkan PNF melibatkan peregangan dan kontraksi dari kelompok otot yang ditargetkan untuk menginduksi relaksasi otot dan meningkatkan rentang gerak. Jadi dapat disimpulkan bahwa *efek muscle energy technique* (MET) lebih efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* daripada teknik peregangan PNF.

c. *The Comparison of the Effects of Three Physiotherapy Techniques on Hamstring Flexibility in Children: A Prospective, Randomized, Single-Blind Study*. Dariusz Czaprowski, Justyna Leszczewska, Aleksandra Kolwicz1, Paulina Pawłowska,

Agnieszka Ke, dra, Piotr Janusz, Tomasz Kotwicki (2013).

Artikel ini membahas efek dari tiga teknik fisioterapi yaitu *post isometric relaxation* (PIR), *static stretching* dikombinasikan dengan *stabilizing exercise* (SS) dan *stabilizing exercise* (SE), pada fleksibilitas *hamstring*. Responden dalam penelitian melibatkan 120 anak yang berusia 10-13 tahun. Hasil studi yang diperoleh oleh 94 anak yang dianalisis (PIR, $n = 32$; SS, $n = 31$; SE, $n = 31$). Pada kelompok PIR dan SS, peningkatan signifikan ($P, 0,01$) dalam hasil SLR, PA, FTF . Jadi dapat disimpulkan bahwa *post-isometrik relaxation* dan *static stretching* dengan *stabilizing exercise* menyebabkan peningkatan dalam fleksibilitas *hamstring* pada anak-anak yang sehat 10-13 tahun seperti yang diperoleh dari peningkatan pada hasil *straight leg raise*, *popliteal angle* dan *finger-to-floor test*.

d. *Effect of muscle energy technique on flexibility of hamstring muscle in Indian national football players*. Roshan Adkitte, Shruti Gajendra Rane, Ujwal Yeole, Biplab Nandi, Pravin Gawali (2016).

Artikel ini membahas pengaruh *muscle energy technique* (MET) pada fleksibilitas otot

hamstring di pemain sepak bola tingkat nasional. Responden dalam penelitian ini yaitu sebanyak 30 pemain sepakbola nasional India pria dengan kondisi *hamstring tightness*. Hasil studi didapatkan peningkatan panjang *hamstring* setelah 6 hari MET pada *hamstring* terbukti signifikan secara statistik ($P < 0,01$) ketika dibandingkan dengan nilai sesi pra (24,31) dan sesi pasca (26,77). Jadi dapat disimpulkan bahwa MET mengurangi tonus otot dan mengaktifkan *golgi tendon organ* dalam pemanjangan otot menyebabkan peningkatan fleksibilitas pada pemain sepak bola nasional India yang dapat mencegah cedera dan meningkatkan kinerja pemain.

e. *Effect of Bowen Technique versus Muscle Energy Technique on Asymptomatic Subjects with Hamstring Tightness: A Randomized Clinical Trial*. Vijay Kage, Farhana Bootwala and Gayatri Kudchadkar (2017).

Artikel ini membahas efektivitas *bowen technique* dan *muscle energy technique* pada subyek asimptomatik dengan *hamstring tightness*. Responden dalam penelitian adalah laki-laki dan perempuan usia 18-24 tahun dari KLE's Institute of Physiotherapy dan total sebanyak 48

orang. Hasil penelitian menunjukkan kelompok *bowen technique* menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam sudut Popliteal ($p < 0,001$) dibandingkan dengan *muscle energy technique*. *Sit and reach test* ($p < 0,001$) sama-sama signifikan untuk kedua kelompok. Jadi disimpulkan bahwa *bowen technique* dan *muscle energy technique* terbukti efektif meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*, rentang gerak dan kekuatan otot *hamstring*.

f. *Comparison Between Post Isometric Relaxation And Reciprocal Inhibition Manuevers On Hamstring Flexibility In Young Healthy Adults: Randomized Clinical Trial*. Agrawal Sonal S (2016).

Artikel ini membahas efektivitas *Post Isometric Relaxation* (PIR) dan *Reciprocal Inhibition* (RI) pada panjang otot *hamstring*. Subyek dalam penelitian adalah laki-laki dan perempuan usia 18-25 tahun yang mengalami *tightness hamstring* sebanyak 100 orang. Hasil penelitian menunjukkan ada peningkatan signifikan dalam fleksibilitas *hamstring* ($p = 0,000$) pada kelompok PIR dan RI. Perbandingan statistik hasil kedua teknik menunjukkan bahwa kelompok PIR memiliki peningkatan yang lebih besar daripada

kelompok RI ($p = 0,000$). Jika dibandingkan kedua teknik tersebut, dalam teknik PIR ada kontraksi otot *hamstring* yang merupakan otot target utama dan dalam teknik RI *hamstring* tidak langsung rileks dari kontraksi isometrik kelompok yang berlawanan yaitu *quadriceps*. Jadi dapat disimpulkan PIR dan RI keduanya terbukti efektif dalam meningkatkan fleksibilitas *hamstring*, namun PIR lebih efektif daripada RI.

Dari 6 jurnal pembahasan diatas yang menyatakan terjadi peningkatan yang signifikan, maka peneliti menyimpulkan bahwa *muscle energy technique* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Mekanisme peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* setelah pemberian MET yaitu pengurangan tonus memberikan efek relaksasi pada otot setelah terjadinya kontraksi isometrik dan mengaktifkan *golgi tendon organ* yang mengakibatkan pemanjangan pada otot sehingga meningkatkan dari fleksibilitas otot *hamstring*.

2. *Myofascial Release* berpengaruh terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada olahragawan.

a. *Effect Of Myofascial Release On Hamstrings Tightness In Healthy Individuals*. Salvi Shah (2012). Artikel ini membahas pengaruh *myofascial*

release (MFR) dalam mengurangi ketegangan pada otot *hamstring*. Pengambilan sampel secara acak sebanyak 31 siswa perempuan dari SBB Physiotherapy College usia 16-24 tahun. Hasil penelitian menunjukkan pada kedua kelompok adanya peningkatan yang sangat signifikan dalam SLR pasif setelah 10 hari pengobatan pada tingkat signifikansi 5%. Dengan 30 detik memegang posisi akhir MFR cukup untuk merangsang *golgi tendon organ*, karenanya menginduksi relaksasi *muscle spindle*. Jadi ada penurunan kekencangan otot *hamstring* dan tidak perlu menahan posisi MFR selama 60 detik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, *myofascial release* ada peningkatan yang signifikan dalam range SLR pasif.

Artikel ini membahas menganalisis *randomized controlled trials* (RCT) yang diterbitkan untuk menentukan efektivitas MFR sebagai pilihan *treatment* untuk kondisi yang berbeda. Ada total 19 artikel dari 133 artikel yang diidentifikasi yang memenuhi kriteria untuk dimasukkan dalam penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 133 penelitian yang diidentifikasi dalam pencarian asli, 19 memenuhi syarat sesuai kriteria inklusi. Skor PEDro

dari studi berkisar dari 5 dari 10 hingga 8 dari 10. Lima studi dinilai sebagai 1b dan 14 studi sebagai 2b dalam peringkat CEBM. MFR sendiri termasuk terapi konvensional untuk mengurangi rasa sakit dan meningkatkan fungsi. Jadi dapat disimpulkan bahwa *myofascial release* muncul sebagai strategi dengan basis bukti yang kuat dan potensi yang luar biasa serta dapat membantu sebagai dasar untuk uji coba di masa depan.

c. *Effects of Self-Myofascial Release: A Systematic Review*. Beardsley Chris, Jakob Škarabot (2015).

Artikel ini membahas mereview literatur tentang studi yang mengeksplorasi efek klinis akut dan kronis *Self Myofascial Release* (SMFR). Artikel yang dimasukkan dalam penelitian ini sebanyak 22 studi yang memenuhi kriteria inklusi seperti artikel berbahasa Inggris dan mengandung kata-kata yang berhubungan dengan topik SMFR. Studi dibagi menjadi 6 kategori yaitu efek akut pada fleksibilitas (11 studi), efek akut pada kinerja atletik (9 studi), efek akut pada kekakuan arteri dan fungsi endotel pembuluh darah (1 studi), efek akut pada aktivitas sistem saraf otonom (2 studi), efek akut pada nyeri otot onset tertunda (3 studi), dan efek kronis pada

fleksibilitas (4 studi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara akut SMFR dapat meningkatkan fleksibilitas dan mengurangi nyeri otot tetapi tidak menghambat atletik kinerja. Jadi dapat disimpulkan SMFR memiliki efek yang berpotensi baik bagi atlet dalam meningkatkan fleksibilitas otot dan meningkatkan pemulihan.

d. *Effect of remote myofascial release on hamstring flexibility in asymptomatic individuals: A randomized clinical trial*. Durga Girish Joshi, Ganesh Balthillaya, Anupama Prabhu (2018).

Artikel ini membahas efek *Static Stretching* (SS) *hamstring* dengan *Myofascial Release* (MFR) dan kombinasi SS dan MFR pada *fleksibilitas hamstring* serta tujuan sekunder dari penelitian ini untuk menyelidiki perbedaan antara intervensi yang diberikan terapis dan intervensi yang dilakukan sendiri. Responden dalam penelitian ini melibatkan mahasiswa sehat berusia antara 20 hingga 40 tahun dengan hasil pengukuran test KEA pasif 20⁰ dan jumlah subyek dalam penelitian ini yaitu 58 mahasiswa *asimptomatik*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *fleksibilitas hamstring* meningkat pada ketiga kelompok setelah terapis

memberikan intervensi ($p < 0,05$), sedangkan, kelompok C menunjukkan manfaat tambahan. Tidak ada kelompok yang menunjukkan perubahan signifikan secara statistik ($p > 0,05$) pada KEA dengan intervensi sendiri. Jadi dapat disimpulkan ketiga intervensi tersebut efektif dalam meningkatkan fleksibilitas *hamstring* pada individu muda tanpa gejala ketika dilakukan langsung oleh terapis.

Dari 4 jurnal pembahasan diatas yang menyatakan terjadi peningkatan yang signifikan, maka peneliti menyimpulkan bahwa *myofascial release* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Mekanisme peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* setelah pemberian *myofascial release* yaitu terjadinya vasodilatasi pada pembuluh darah akibat efek termal setelah penekanan pada teknik *myofascial* yang mengakibatkan adanya peningkatan volume dan aliran darah, kemudian zat-zat iritan nyeri terangkat dan masuk melalui aliran darah yang membantu mengurangi spasme otot dan terjadinya perpanjangan pada otot sehingga berpengaruh pada peningkatan fleksibilitas otot. Efek lain dari *myofascial release* yaitu

mengurangi rasa sakit dan meningkatkan fungsi tubuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis *narrative review* data intervensi 10 jurnal penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai “pengaruh *muscle energy technique* dan *myofascial release* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada olahragawan” dapat disimpulkan bahwa :

Ada pengaruh *muscle energy technique* dan *myofascial release* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada olahragawan sebagai intervensi yang efektif.

SARAN

1. Bagi Responden

Hasil *narrative* ini diharapkan mampu menambah wawasan pengetahuan terkait dengan latihan yang dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* sebagai intervensi yang efektif sehingga salah satu dari intervensinya yaitu *myofascial release* dapat dipraktikkan secara rutin dan mandiri.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil *narrative* ini diharapkan dapat dilakukan penelitian intervensi karena belum ada peneliti yang membandingkan

perbedaan pengaruh kedua intervensi tersebut.

3. Bagi Pendidikan

Hasil *narrative* ini diharapkan dapat menambah daftar pustaka atau literature intervensi khususnya bagi pendidikan fisioterapi sebagai acuan dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, D. M., & Sultana, B. (2014). Efficacy Of Active Stretching In Improving The Hamstring Flexibility. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 2(5), 725–732.
- Adkitte, R., Rane, S., Yeole, U., Nandi, B., & Gawali, P. (2016). Effect of muscle energy technique on flexibility of hamstring muscle in Indian national football players. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 16(1), 28.
- Ajimsha, M. S., Al-Mudahka, N. R., & Al-Madzhar, J. A. (2015). Effectiveness of myofascial release: Systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(1), 102–112.
- Al Farisi, M. A. H. (2018). Agility Exercise Models of Badminton. *Jipes - Journal of Indonesian Physical Education and Sport*, 4(2), 55–60.
- Amin, D. I. (2016). Comparison of Different Therapeutic Techniques On Hamstring Flexibility in Normal Adults: Randomizedcontrolled Trial. *International Journal of Physiotherapy*, 3(6), 680–686.
- Arner, J. W., McClincy, M. P., & Bradley, J. P. (2019). Hamstring Injuries in Athletes. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1.
- Bokil, R., & Rao, K. (2019). Effectiveness of muscle energy technique (MET) and proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching on hamstring flexibility. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*. 15–20.
- Chris, B., & Škarabot, J. (2015). Effects of self-myofascial release: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 19(4), 747–758.
- Czaprowski, D., Leszczewska, J., Kolwicz, A., Pawłowska, P., Kedra, A., Janusz, P., & Kotwicki, T. (2013). The Comparison of the Effects of Three Physiotherapy Techniques on Hamstring Flexibility in Children: A Prospective, Randomized, Single-Blind Study. 8(8), 1–8.
- Ingle, D. (2012). Postural Stability and Flexibility in Young Adults. *The Undergraduate Research Journal at the University of Northern Colorado*. 2(2).
- Ivan, Z. (2012). Anatomy, physiology and biomechanics of hamstrings injury in football and effective strength and flexibility exercises for its prevention. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(1), 11–14.
- Joshi, D. G., Balthillaya, G., & Prabhu, A. (2018). Effect of remote myofascial release on hamstring flexibility in asymptomatic individuals – A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement*

- Therapies*, 22(3), 832–837.
- Kage, V., Bootwala, F., & Kudchadkar, G. (2017). Effect of Bowen Technique versus Muscle Energy Technique on Asymptomatic Subjects with Hamstring Tightness: A Randomized Clinical Trial. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 6(4): 102-108.
- Lengkana, A.S., Tangkudung, J., Asmawi, M. (2018). The Effect Of power limbs, Speed Reaction, Flexibility And Self Confidence on The Achievement Of Elite Athletes Athletic West Java In The Track Number. *Journal of Indonesian Physical Education and Sport*, 4(2).
- Linklater, J. M., Hamilton, B., Carmichael, J., Orchard, J., & Wood, D. G. (2010). Hamstring injuries: Anatomy, imaging, and intervention. *Seminars in Musculoskeletal Radiology*, 14(2), 131–161.
- Sari, K., Sukadarwanto, & Susilowati, S. T. (2016). Perbedaan Pengaruh Latihan Peregangan Sas-Balistik Dengan Pnf-Balistik Terhadap Fleksi Bilitas Trunkus Lansia. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 1(2), 75–152.
- Seco, J., Abecia, L.C., Echevarría, E., Barbero, I., Torres, U. J., Rodriguez, V. (2013). A long term physical activity training program increases strength and flexibility, and improves balance in older adults. *Rehabilitation Nursing*, 38(1):37-47.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 65. (2015). Standar Pelayanan Fisioterapi.
- Rahardian, A. (2019). Aplikasi analisis biomekanika (kinovea software) untuk mengemangkan kemampuan lari jarak pendek (100M) mahasiswa PJKR unsur. *Journal of Sport, Physical Education, Organization, Recreation, Training*, 3(1).
- Shah, S. (2012). Effect Of Myofascial Release On Hamstrings Tightness In Healthy Individuals. *International Journal of Current Research and Review*, 04(06), 43–48.
- Shah, S., & Bhalara, A. (2012). Myofascial Release. *International Journal of Health Sciences and Research*, 2(2), 69-77.
- Shaharuddin, S. bt, S., Mondam, S. (2015). The Effectiveness of Static and Dynamic Stretching on Hamstring Flexibility after 4-Weeks Training to Prevent the Risk of Injuries. *Malays. j. Med. Biol. Res.*, 2(3), 175–181.
- Sonal S, A. (2016). Comparison between post isometric relaxation and reciprocal inhibition manuevers on hamstring flexibility in young healthy adults: randomized clinical trial. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 5(1), 33–37.
- Undang-Undang Republik Indonesia No 39. (2009). Tentang kesehatan.
- Wan, X., Qu, F., Garrett, W. E., Liu, H., & Yu, B. (2017). Relationships among hamstring muscle optimal length and hamstring flexibility and strength. *Journal of Sport and Health Science*, 6(3), 275–282.