

***NARRATIVE REVIEW: PERBEDAAN PENGARUH
PEMBERIAN KINESIO TAPING DAN STRETCHING
TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA DELAYED
ONSET MUSCLE SORENESS (DOMS)***

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh:

Najwan Ajie Nugraha

1610301162



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

HALAMAN PERSETUJUAN

NARRATIVE REVIEW: PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN KINESIO TAPING DAN STRETCHING TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA DELAYED ONSET MUSCLE SORENESS (DOMS)

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh :
Najwan Ajie Nugraha
1610301162

Telah Memenuhi Pesaratan dan Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Skripsi
Program Studi S1 Fisioterapi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh :

Pembimbing : Agus Riyanto, M. Fis

Tanggal : 10 November 2020

Tanda Tangan :

NARRATIVE REVIEW: PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN KINESIO TAPING DAN STRETCHING TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA DELAYED ONSET MUSCLE SORENESS (DOMS)¹

Najwan Ajie Nugraha², Agus Riyanto, M.Fis³, Andry Ariyanto, M.Or⁴

ABSTRAK

Latar belakang: *DOMS* adalah suatu kondisi di mana otot mengalami nyeri akibat kerusakan pada serabut karena latihan yang berlebihan. Intervensi dengan menggunakan *kinesio taping* dan *stretching* oleh para peneliti dapat mengurangi rasa nyeri akibat *DOMS*. **Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan *kinesio taping* dan *stretching* terhadap penurunan nyeri pada kondisi *DOMS*. **Metode:** *Narrative review*, berupa penjelasan terkait dengan topik penelitian ini berdasarkan hasil penelitian orang pada beberapa artikel. Pencarian artikel menggunakan *Google scholar*, *Pubmed* dan *Scencedirect* kemudian dilakukan pemilahan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dan dilakukan *review*. **Hasil:** Hasil review jurnal menunjukkan intervensi *kinesio taping* dan *stretching* dapat menurunkan rasa nyeri akibat *DOMS*. Durasi dan cara pemasangan *kinesio taping* berpengaruh terhadap penurunan nyeri *DOMS*, begitu juga dengan pemberian intensitas durasi dan dosis intervensi *stretching* yang tepat. **Kesimpulan:** Pemberian intervensi *kinesio taping* dan *stretching* efektif dalam menurunkan nyeri pada *DOMS* dan mudah diaplikasikan dan tidak memerlukan banyak biaya.

Kata kunci : *DOMS*, *kinesio taping*, *stretching*, nyeri

Daftar pustaka : 58 buah (hal. 46-49)

¹ Judul Skripsi

² Mahasiswa Progam Studi S1 Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

³ Dosen Progam Studi S1 Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

⁴ Dosen Progam Studi S1 Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

**A NARRATIVE REVIEW: THE EFEFCT DIFFERENCE OF KINESIO
TAPING AND STRETCHING ON PAIN DECREASE IN DELAYED ONSET
MUSCLE SORENESS (DOMS)¹**

Najwan Ajie Nugraha², Agus Riyanto, M.Fis³, Andry Ariyanto, M.Or⁴

ABSTRACT

Background: DOMS is a condition in which muscles suffer from pain due to damage on muscle fibers as a result of exaggerating exercise. Intervention using kinesio taping and stretching by researchers can decrease pain due to DOMS. **Objective:** The objective of the study is to investigate the effectiveness of kinesio taping and stretching on pain decrease in DOMS condition. **Method:** Narrative review is an explanation related to the study topic based on people's research result in some articles. Articles search used Google scholar, Pubmed, and Sciencedirect which were selected based on the inclusion and exclusion criteria and followed by review process. **Result:** The result of journal review showed that kinesio taping and stretching intervention could decrease pain due to DOMS. The duration and application technique of kinesio taping and stretching affected pain decrease due to DOMS. Similar result was also obtained when the intensity of duration and dosage of stretching intervention were properly given. **Conclusion:** Kinesio taping and stretching intervention are effective in decreasing pain in DOMS and is easy to apply without too much expenses.

Keywords : DOMS, Kinesio Taping, Stretching, Pain

Bibliography : 58 items (pages. 46-49)

¹ Thesis title

² Students in the Physiotherapy Study Program of 'Aisyiyah University, Yogyakarta

³ Lecturer in the Physiotherapy Study Program of 'Aisyiyah University, Yogyakarta

⁴ Lecturer in the Physiotherapy Study Program of 'Aisyiyah University, Yogyakarta

PENDAHULUAN

Delayed onset muscle soreness (DOMS) adalah suatu kondisi dimana terjadi nyeri pada otot ketika seseorang melakukan aktivitas fisik yang tidak biasa atau ketika melakukan aktivitas fisik yang lebih berat dari biasanya. *DOMS* terjadi karena adanya kerobekan pada serabut otot karena adanya latihan yang tidak biasa sehingga menyebabkan rasa nyeri atau tidak nyaman yang dialami satu sampai tiga hari setelah latihan atau berolahraga. Jenis olahraga yang biasa menyebabkan *DOMS* adalah jenis olahraga yang memerlukan kontraksi otot eksentrik atau adanya pemanjangan otot (Sethi V, 2012).

Mekanisme terjadinya *DOMS* dapat dikaitkan dengan adanya stimulasi nyeri yang disebabkan dengan adanya pembentukan asam laktat, kekakuan otot, kerusakan jaringan ikat, kerusakan otot, peradangan, dll. Gejala yang bisa muncul dalam 24-42 jam setelah latihan dan bisa menghilang setelah 5-7 hari (Torres, 2007). *DOMS* menyebabkan rasa sakit atau nyeri pada otot yang akan dirasakan 24-48 jam setelah melakukan aktivitas fisik atau olahraga yang tidak biasa atau berlebihan. Rasa nyeri yang timbul akan menyebabkan terganggunya aktifitas sehari – hari. Kinesio

taping dan stretching dapat mengurangi rasa nyeri yang timbul pada *DOMS*.

Kinesio taping dirancang untuk memfasilitasi proses penyembuhan alami tubuh dengan menyangga dan menstabilkan otot dan sendi tanpa membatasi gerak sendi (Purwanto, 2016). *Kinesio taping* efektif mengurangi nyeri akibat peningkatan sirkulasi darah dan kelenjar limfe serta digunakan untuk pemulihan kekuatan otot setelah latihan (Lee, 2014).

Stretching yaitu suatu bentuk latihan penguluran pada jaringan lunak dengan teknik tertentu yang dilakukan bertujuan untuk menurunkan ketegangan otot sehingga otot menjadi lebih rileks. *Stretching* bertujuan mencegah cedera, mengurangi rasa sakit, dan meningkatkan lingkup gerak sendi (Wang, dkk., 2018).

METODE

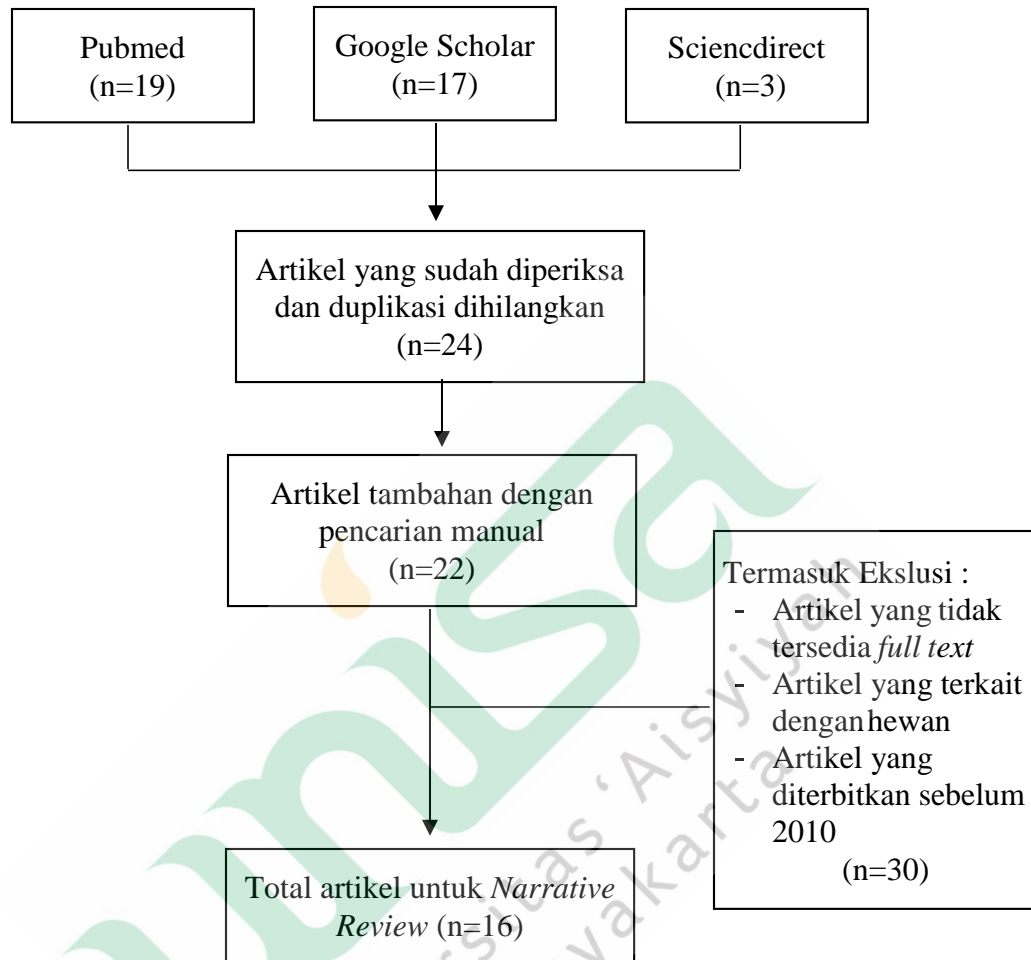
Metode penelitian yang digunakan adalah narrative review dengan kriteria inklusi artikel yang berisi full text, berbahasa Inggris, terkait dengan manusia, diterbitkan 10 tahun terakhir yaitu minimal 2010, artikel dengan tema *delayed onset muscle soreness, kinesio taping, stretching*, dan penurunan nyeri otot. Untuk identifikasi pertanyaan menggunakan metode PICO merupakan metode pencarian literatur yang merupakan akronim dari 4

komponen: P (*Population, Patient, Problem*), I (*Intervention*) C (*Comparison*) O (*Outcome*). Dengan menggunakan PICO, kita dapat memastikan literatur yang dicari sesuai dengan pertanyaan kita yang ada dalam kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah kita buat dalam pencarian literatur sesuai dengan *evidence based*.

Pencarian literature menggunakan 3 database yang digunakan dalam mencari literatur, diantaranya adalah *PubMed, Google Scholar, dan Science Direct*. Pencarian awal di tiga database mendapatkan 19 artikel dari *Pubmed*, 17 artikel dari *Google Scholar*, dan 4 artikel dari *Sciencedirect*. Tahap selanjutnya artikel yang telah dilakukan *screening* abstrak menyeluruh kemudian disimpan kedalam folder khusus, dan data yang sudah terinput disimpan pada folder khusus, tahap selanjutnya dilakukan penyaringan data termasuk duplikasi artikel, *screening* abstrak, *full text, flowchart*. 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, dari artikel yang diambil dalam pencarian putaran pertama, referensi

tamabahan diidentifikasi dengan pencarian manual, sehingga meninggalkan 16 artikel untuk dilakukan *review* akhir sesuai dengan *flowchart* seleksi literatur.

Bagan 1. Flow chart



HASIL

No	Judul/Penulis/Tahun	Pengumpulan Data	Populasi/Jumlah Sampel	Hasil
1.	Effect of elastic taping, non-elastic taping and static stretching on recovery after intensive eccentric exercise (BoobphachartD et al., 2017).	51 orang perempuan yang tidak terlatih dengan sukarela secara random dibagi menjadi 3 kelompok (n = 17 orang/kelompok) kelompok dibagi menjadi elastic tape, plasebo tape, stretching. tes dilakukan 24, 48 dan 72 jam pasca latihan eksentrik dijam yang sama.	Jumlah sampel 51 orang. Dengan rata-rata usia 41,7 tahun, rata-rata tinggi badan 155 cm, rata-rata berat badan 59 kg dan rata-rata BMT 24.	Kelompok eksperimen elastis taping menunjukkan penurunan angka hasil pengukuran muscle soreness lebih baik di parameter MSS dibandingkan dengan kelompok stretching.
2.	The effect of kinesio taping versus stretching techniques on muscle soreness, and flexibility during recovery from nordic hamstring exercise (Ozmen T et al., 2017).	Data didapatkan dengan pengukuran muscle soreness dan menggunakan pressure algometry sebagai baseline (sebelum dilakukan intervensi dan latihan), 24 jam dan 48 jam pasca latihan.	65 orang partisipan dibagi menjadi 3 kelompok yaitu PNF stretching (n=15), static stertching (n=16), KT (n=17) dan kelompok kontrol (n=17).	Pada seluruh hasil pengukuran tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok KT, static stretching, PNF stretching dengan kelompok kontrol.
3.	The analgesic efficacy of kinesiology taping in delayed onset muscle soreness (DOMS) (Kruszyniewicz J et al., 2016).	Partisipan berjumlah 20 orang diukur tingkat aktifitas fisiknya dengan International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) lalu dilakukan latihan konsentrik. Perlakuan KT diberikan pada salah satu lengan dan lengan yang tidak diberi perlakuan sebagai pembanding. Pengukuran menggunakan Visual Analog Scale (VAS). Pengukuran dilakukan 5 hari berturut-turut pada jam yang sama.	20 orang partisipan dengan rata-rata usia 27 tahun dilakukan pemasangan KT pada salah satu lengan.	Ada perbedaan yang signifikan pada hasil pengukuran lengan dengan KT dan yang tidak pada tabel sejak hari pertama pengukuran sampai hari terakhir.
4.	The effects of kinesio taping on architecture,	Pengukuran tingkat nyeri dilakukan sebelum, 24, 48 dan 72	37 orang dibagi secara random kedalam 2 kelompok yaitu	Pada tabel hasil pengukuran VAS terdapat perbedaan

No	Judul/Penulis/Tahun	Pengumpulan Data	Populasi/Jumlah Sampel	Hasil
	strength and pain of muscles in delayed onset muscle soreness of biceps brachii (Y. S Lee <i>et al.</i> , 2014).	jam pasca intervensi. Pengukuran menggunakan visual analog scale terhadap 37 partisipan.	kelompok 1 kontrol (n=18) dan 2 KT (n=19).	yang signifikan pada kolom waktu 72 jam pasca intervensi antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol
5.	Effects of Kinesio-Taping on The Relief of Delayed Onset Muscle Soreness: A Randomized, Placebo-Controlled Trial (Hazar K. Z <i>et al.</i> , 2018).	Pengukuran tingkat nyeri dilakukan sebelum, 24, 48 dan 72 jam pasca intervensi. Pengukuran menggunakan visual analog scale dan partisipan diminta melakukan gerakan squat saat pengukuran.	54 orang non atlet sebagai partisipan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok KT (n=27) dan <i>plasebo</i> (n=27)	Hasil pengukuran nyeri otot pada kelompok KT lebih baik dibanding kelompok <i>plasebo</i> pada 72 jam pasca intervensi kelompok KT menunjukkan hasil mendekati pengukuran sebelum <i>exercise</i>
6.	Evaluation of the effectiveness of kinesiotaping in reducing delayed onset muscle soreness of the biceps brachii (Dariusz B <i>et al.</i> , 2016).	Partisipan diminta melakukan <i>exercise</i> sehingga timbul <i>DOMS</i> . Pengukuran nyeri menggunakan VAS pada 24, 48, 72 dan 96 jam pasca <i>exercise</i> .	34 orang yang tidak terlatih secara acak dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan (n=17) dan kelompok kontrol (n=17)	Secara statistik pada tabel hasil pengukuran nyeri didapat hasil perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol.
7.	Longer application of kinesio taping would be beneficial for exercise-induced muscle damage (Jooyoung K <i>et al.</i> , 2016)	Responden melakukan <i>exercise</i> sebanyak 2 set dan 25 repetisi pada gerakan fleksi elbow, pada lengan yang tidak dominan kemudian diukur tingkat nyeri sebelum, saat dan sesudah latihan lalu 24, 48, 72 dan 96 jam pasca latihan menggunakan alat ukur VAS.	32 orang secara acak dibagi berdasarkan waktu pemasangan <i>kinesio taping</i> yaitu, KT-post, KT-30 min, KT-24 hr dan kelompok kontrol.	Ada perbedaan signifikan pada grup KT-24 dengan grup kontrol, hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran sejak 48 jam pasca <i>exercise</i> dan pada hasil akhir menunjukkan hasil 96 hr (KT-24 hr 0.9±0.9 cm vs. CON 4.4±2.0 cm, P=0.01)
8.	Eects of Double-Taped Kinesio taping on Pain and Functional Performance due to Muscle Fatigue in Young Males: A Randomized Controlled Trial (Haneul L. Hyoungwon L. 2020)	Responden melakukan <i>exercise</i> untuk menginduksi muscle soreness kemudian diukur menggunakan VAS 24 jam pasca intervensi.	44 orang responden dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok DTKT, NTKT dan <i>plasebo</i> .	Perubahan signifikan terjadi pada grup DTKT pada pengukuran post –KT (3.5 ± 1.9 to 2.5 ± 1.6). secara keseluruhan aplikasi KT mempunyai efek <i>immediate</i> dan tidak superior dibanding kelompok kontrol

No	Judul/Penulis/Tahun	Pengumpulan Data	Populasi/Jumlah Sampel	Hasil
9.	The Efficacy of Dynamic Contract-Relax <i>Stretching</i> on Delayed-Onset Muscle Soreness Among Healthy Individuals: A Randomized Clinical Trial (Xie Y <i>et al.</i> , 2017).	Partisipan diminta melakukan <i>exercise</i> sehingga timbul <i>DOMS</i> . Pengukuran nyeri menggunakan VAS pada 24, 48, 72, 96 dan 120 jam pasca <i>exercise</i> .	48 orang dibagi kedalam 3 kelompok (n=16) yaitu kelompok kontrol, dynamic contract-relax <i>stretching</i> dan static <i>stretching</i> .	Dari hasil pengukuran tidak ada perbedaan signifikan diantara ketiga kelompok.
10.	The effects of different passive static <i>stretching</i> intensities on recovery from unaccustomed <i>eccentric exercise</i> -a randomized controlled trial (Nikos C <i>et al.</i> , 2018).	Responden diminta melakukan <i>exercise</i> terlebih dahulu kemudian dilakukan intervensi dan pengukuran nyeri dengan skala numeric 0-10 dari 24, 46 dan 72 jam pasca <i>exercise</i> .	30 responden dibagi menjadi 3 kelompok (n=10) yaitu kelompok low intensity, high intensity dan control.	Pada tabel perlakuan <i>stretching</i> dengan intensitas tinggi memiliki hasil yang lebih baik dibanding <i>stretching</i> dengan intensitas rendah pada pengukuran 24-72 jam pasca latihan.
11.	Effect of single bout versus repeated bouts of <i>stretching</i> on muscle recovery following <i>eccentric exercise</i> (Torres R <i>et al.</i> , 2013).	Responden yang telah dibagi menjadi 4 kelompok diukur tingkat nyeri otot dengan VAS pada 24, 48, 72 dan 96 jam pasca <i>exercise</i> dan intervensi diberikan 24, 48 dan 72 jam pasca <i>exercise</i> .	56 responden dibagi menjadi 4 kelompok (n=14).	Hasil pengukuran didapat <i>stretching</i> berulang lebih efektif dibanding yang tidak berulang, namun tidak memiliki perbedaan signifikan
12.	The Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation <i>Stretching</i> on Post- <i>Exercise</i> Delayed Onset Muscle Soreness in Young Adults (Ryan P. M <i>et al.</i> , 2014).	Responden melakukan <i>exercise</i> untuk memicu <i>DOMS</i> lalu diukur tingkat nyeri dengan menggunakan muscle soreness scale yang telah dimodifikasi menurut (High <i>et al</i>) pada 24 dan 48 jam pasca intervensi.	57 responden dibagi kedalam 3 kelompok yaitu kelompok PNF <i>stretching</i> (n=19), statis <i>stretching</i> (n=20) dan kelompok kontrol (n=18).	Hasil pengukuran <i>stretching</i> PNF atau peregangan statis Pasca latihan tidak signifikan mengurangi <i>DOMS</i> .
13.	[Intervention Review] <i>Stretching</i> to prevent or reduce muscle soreness after <i>Exercise</i> (Robert D. H <i>et al.</i> 2011)	Pengumpulan data menggunakan metode PICO dengan P : setiap orang, I : <i>Stretching</i> , C : <i>pre-exercise</i> dan <i>post-exercise</i> dan O : muscle soreness atau	Peneliti melakukan pencarian di Cochrane, Medline, Embase, Cinahl, Sportdiscus, Pedro. Termasuk hasil dari semua tahun yang tersedia. Didapatkan	<i>Stretching</i> pasca latihan mengurangi rasa sakit pada satu hari setelah latihan dengan rata-rata satu poin pada skala 100 poin. Efek serupa

No	Judul/Penulis/Tahun	Pengumpulan Data	Populasi/Jumlah Sampel	Hasil
		<i>pain</i>	43 jurnal potensial di mana 12 termasuk kriteria inklusi dan 50 termasuk ke dalam kriteria eksklusi.	terlihat antara setengah hari dan tiga hari setelah latihan. Sementara dengan <i>stretching</i> sebelum dan sesudah latihan mengurangi nyeri puncak selama periode satu minggu, rata-rata, empat poin pada skala 100 poin.
14.	Comparison of the Effect of Two Passive <i>Stretching</i> Protocols on Delayed Onset of Muscle Soreness (Tella B. A <i>et al.</i> 2012)	2 kelompok perlakuan responden melakukan <i>exercise</i> dan diberikan perlakuan <i>stretching</i> dengan waktu berbeda pada setiap kelompok. Dilakukan penilaian nyeri dengan interval setiap 24 jam selama 3 hari dengan menggunakan VAS	84 responden dibagi menjadi 3 kelompok (n=28) yaitu, kelompok pre- <i>exercise</i> , post- <i>exercise</i> dan kontrol	Hasil pengukuran nyeri menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol pada setiap periode pengukuran.
15.	Effect of ice bag, dynamic <i>stretching</i> and combined treatments on the prevention and treatment of delay onset muscle soreness (Warin K <i>et al.</i> 2014)	Responden diminta melakukan <i>exercise</i> sehingga timbul DOMS lalu dilakukan pengukuran nyeri menggunakan VAS setelah diberikan perlakuan pada 24, 48, 72 dan 96 jam pasca <i>exercise</i> .	55 oarang responden dibagi secara acak kedalam 4 kelompok yaitu, kelompok kontrol (n=13), ice bag (n=14), dynamic <i>stretching</i> (n=14) dan combined treatment (n=14+)	Kelompok dynamic <i>stretching</i> memiliki presentase perbedaan paling kecil dibanding kelompok lain pada 96 jam pasca perlakuan setelah dikomparasi dengan pengukuran awal.
16.	Effects of <i>stretching</i> and cold-water immersion on functional signs of muscle soreness following plyometric training (Muanjai P. Namsawang J. 2015)	Responden diminta melakukan polymetric <i>exercise</i> sehingga timbul DOMS lalu dilakukan pengukuran nyeri menggunakan VAS setelah diberikan perlakuan pada 24, 48, 72 dan 96 jam pasca <i>exercise</i> .	45 orang responden dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok <i>stretching</i> , cold-water immersion dan kombinasi	Hasil pengukuran menggunakan VAS menunjukkan statis <i>stretching</i> lebih baik dalam menurunkan nyeri dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran dari 24 jam pasca <i>exercise</i> hingga 96 jam pasca <i>exercise</i> $p < 0.05$.

PEMBAHASAN

Terdapat 10 jurnal dari total 16 jurnal yang menunjukkan hasil yang signifikan dalam penurunan nyeri dimana ada 5 jurnal yang menggunakan *kinesio taping*, 4 jurnal menggunakan *stretching* dan 1 jurnal menggunakan *kinesio taping* dan *stretching*. Faktor yang mempengaruhi penurunan nyeri adalah intensitas dan lama pemberian intervensi pada *DOMS* sehingga didapat hasil penurunan nyeri yang signifikan. Sedangkan pada jurnal yang menyatakan tidak ada perubahan signifikan diketahui bahwa pemberian intervensi hanya dilakukan dalam jangka waktu yang pendek sehingga hasil intervensi tidak maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil review seluruh jurnal terkait peneliti menyimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian *kinesio taping* dan *stretching* terhadap penurunan nyeri pada *DOMS*. Namun tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *kinesio taping* dan *stretching* terhadap penurunan nyeri pada *DOMS*. Ada 10 jurnal yang menunjukkan perubahan tingkat nyeri yang signifikan.

SARAN

1. Bagi Pembaca
 - a. Membiasakan diri untuk melakukan pemanasan dan pendinginan sebelum dan sesudah berolahraga untuk mencegah cedera.
 - b. Menetapkan intensitas latihan yang sesuai untuk meminimalisir terjadinya *DOMS*.
 - c. Apabila terjadi *DOMS* dapat dilakukan *stretching* sebagai penanganan awal karena sangat mudah dilakukan dengan cara yang tertera pada jurnal.
 - d. Pemberian *kinesio taping* dapat dilakukan dengan mengunjungi pelayanan Fisioterapi.
2. Bagi Universitas

Dapat dilakukan penelitian eksperimen secara langsung di lapangan dengan menerapkan intervensi yang telah terbukti.

3. Bagi profesi
Dapat dijadikan acuan intervensi untuk menurunkan nyeri pada kasus *DOMS*.

DAFTAR PUSTAKA

- Apostolopoulos, Nikos C, et al. (2018). The effects of different passive static stretching intensities on
- Boguszewski, Dariusz, et al. (2016). Evaluation of the effectiveness of kinesiotaping in reducing delayed onset muscle soreness of the biceps brachii. *Biomedical Human Kinetics*, 8: 88–94.
- Boobphachart D, et al. (2017). Effects of elastic taping, non-elastic taping and static stretching on recovery after intensive eccentric exercise.
- Hazar, Z et al. (2014). *Effects Of Kinesiology Taping On Delayed Onset Muscle Soreness: A Randomized Controlled Pilot Study*.
- Herbert, Robert D, et al. (2011). Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Issue 7. Art. No.: CD004577. DOI: 10.1002/14651858.CD004577.pub3, pp: 1-48.
- Kanik, Zeynep Hazar, et al. (2018). Effects of Kinesio-Taping on The Relief of Delayed Onset Muscle Soreness: A Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, (Online) Journal
- Kim, Jooyoung, et al. (2016). Longer application of kinesio taping would be beneficial for exercise-induced muscle damage. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(5):456-462
- Krityakiarana, Warin, et al. (2014). Effect Of Ice Bag, Dynamic Stretching And

- Combined Treatments On The Prevention And Treatment Of Delay Onset muscle Soreness. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 2(6):799-05.
- Kruszyniewicz, Julia, et al. (2016). The Analgesic Efficacy of Kinesiology Taping in Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*.13(1): 73–79
- Lee, Haneul and Lim, Hyoungwon.(2020). Effects of Double-Taped Kinesio Taping on Pain and Functional Performance due to Muscle Fatigue in Young Males: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 2364: 1-10.
- Lee, Y, S et al. (2015). *The Effects Of Kinesio Taping On Architecture, Strength And Pain Of Muscles in Delayed Onset Muscle Soreness of Biceps Brachii*. *journal of physical therapy Science*, 27(2), pp. 457-459. Doi: 10.1589/jpts.27.457.
- McGrath, Ryan P, et al. (2014). The Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Post-Exercise Delayed Onset Muscle Soreness in Young Adults. *International Journal of Exercise Science*, 7(1): 14-21.
- Muanjai, Pornpimol and Namsawang, Juntip. (2015). Effects of stretching and cold-water immersion on functional signs of muscle soreness following plyometric training. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), 15(1): 128-135.
- Ozmen, Tarik, et al. (2017). The effect of kinesio taping versus stretching techniques on muscle soreness, and flexibility during recovery from nordic hamstring exercise. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 21: 41-47.
- Purwanto, Bambang. (2014). *Mekanisme Kerja Curcumin Dalam Mencegah Kerusakan Otot Rangka Mencit Yang melakukan Aktivitas Eksentrik Sesaat*. Surabaya: Post Graduate Airlangga University.
- Sethi, V. (2012). Literature Review Of Management Of Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS). *International Journal Of Biological & Medical Research*. 3 (1) : 1469-1475.
- Tella BA, et al. (2012). Comparison of the Effect of Two Passive Stretching Protocols on Delayed Onset of Muscle Soreness. *Journal Of Clinical Sciences*, 9(2): 22-25.
- Torresa, Rui, et al. (2013). Effect of single bout versus repeated bouts of stretching on muscle recovery following eccentric exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, (Online) Journal
- Wang, Y. (2018). The efficacy of dynamic contract-relax stretching on delayed-onset muscle soreness among healthy individuals: A randomized clinical trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 28(1), 28–36.