Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat dan Sosial (JIKAS)
Volume 4, Nomor 4, November 2026
e-ISSN: 2964-3155, p-ISSN: 2964-3120, Hal. 145-156
DOI: https://doi.org/10.59024/jikas.v4i4.2398
Tersedia: https://jurnal.alimspublishing.co.id/index.php/JIKAS

Pengaruh *Static Stretching* terhadap Peningkatan Fleksibilitas *Muscle Hamstring* pada Mahasiswa yang Mengalami *Tightness* di Stikes Kesdam IV/Diponegoro Semarang

Kurnia Arba'atin[1*], Suci Amanati[2], Shella Dhika Rahmawati[3]
[1,3]Program Studi Fisioterapi, STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang, Indonesia
[2]Program Studi Fisioterapi, Universitas Widya Husada Semarang, Indonesia
**Penulis Korespondensi: kurniaarbaatin@gmail.com*

Abstract. *Hamstring tightness is a condition characterized by shortening of the hamstring muscles, which can reduce flexibility and joint range of motion, potentially impairing functional performance. Prolonged sitting habits among university students are considered one of the factors that increase the risk of developing this condition. This study aimed to determine the effect of static stretching exercises on improving hamstring muscle flexibility in students with hamstring tightness at STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang. This study employed a pre-experimental design with a one-group pre-test and post-test approach. A total of 34 respondents were selected using a purposive sampling technique based on the inclusion and exclusion criteria. Hamstring muscle flexibility was measured using the Active Knee Extension (AKE) test before and after the intervention. The static stretching exercise program was conducted for four weeks, twice per week. The results showed that the mean hamstring flexibility of the right leg increased from 143.53° to 152.34°, while the left leg increased from 146.09° to 154.53°. The Wilcoxon signed-rank test demonstrated a statistically significant improvement in hamstring flexibility after the intervention (p = 0.000; p < 0.05). In conclusion, static stretching is effective in improving hamstring muscle flexibility among students with hamstring tightness and may be considered a simple exercise to maintain muscle flexibility and help prevent functional limitations associated with reduced flexibility.*

Keywords*: Flexibility; Hamstring Muscle; Hamstring Tightness; Static Stretching; University Students.*

Abstrak. *Hamstring tightness* merupakan kondisi pemendekan *muscle hamstring* yang dapat menurunkan fleksibilitas dan lingkup gerak sendi sehingga berpotensi mengganggu kemampuan fungsional. Kebiasaan duduk dalam waktu lama pada mahasiswa menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kondisi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan *static stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *muscle hamstring* pada mahasiswa yang mengalami *hamstring tightness* di STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang. Penelitian ini menggunakan desain *pre-experimental* dengan pendekatan *one group pre-test and post-test design*. Sampel penelitian berjumlah 34 responden yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Fleksibilitas *muscle hamstring* diukur menggunakan *Active Knee Extension* (AKE) test sebelum dan sesudah intervensi. Latihan *static stretching* diberikan selama 4 minggu dengan frekuensi dua kali seminggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata fleksibilitas *muscle hamstring* pada tungkai kanan meningkat dari 143,53° menjadi 152,34°, sedangkan pada tungkai kiri meningkat dari 146,09° menjadi 154,53°. Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai p = 0,000 (p < 0,05), yang mengindikasikan adanya peningkatan fleksibilitas yang bermakna setelah pemberian intervensi. Dengan demikian, latihan *static stretching* efektif meningkatkan fleksibilitas *muscle hamstring* pada mahasiswa yang mengalami *hamstring tightness* dan dapat dipertimbangkan sebagai salah satu latihan sederhana untuk membantu menjaga fleksibilitas *muscle* serta mendukung pencegahan gangguan fungsional akibat keterbatasan fleksibilitas.

Kata Kunci: Fleksibilitas; Kekakuan Otot Hamstring; Mahasiswa; Otot Hamstring; Peregangan Statis.

1. LATAR BELAKANG

Mahasiswa umumnya memiliki kecenderungan melakukan aktivitas statis dalam waktu yang lama, terutama selama mengikuti proses perkuliahan. Durasi perkuliahan yang berlangsung selama beberapa jam serta kebiasaan menggunakan laptop maupun gawai pada waktu istirahat menyebabkan waktu duduk menjadi semakin panjang. Kebiasaan mempertahankan posisi duduk dalam waktu yang lama menyebabkan *muscle hamstring* berada pada posisi yang terus-menerus memendek. Kondisi tersebut dapat memicu terjadinya

Naskah Masuk: 11 Juni 2026; Revisi: 11 Juli 2026; Diterima: 12 Agustus 2026; Terbit: 01 November 2026

hamstring tightness yang pada akhirnya berdampak pada menurunnya fleksibilitas. Kondisi tersebut dapat mengurangi lingkup gerak sendi, mengganggu efisiensi gerakan, serta meningkatkan risiko cedera pada ekstremitas bawah (Tanjaya, 2023).

Fleksibilitas merupakan kemampuan satu atau lebih sendi bergerak melalui lingkup gerak sendi secara optimal tanpa menimbulkan nyeri maupun hambatan. Fleksibilitas dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti elastisitas *muscle*, panjang *muscle*, kekakuan jaringan ikat, usia, jenis kelamin, suhu tubuh, dan tingkat aktivitas fisik. Salah satu *muscle* yang berperan penting dalam berbagai aktivitas fungsional adalah *muscle hamstring*. *Muscle* ini berfungsi mengontrol gerakan panggul dan lutut selama berjalan, berlari, melompat, membungkuk, maupun mempertahankan postur tubuh. Penurunan fleksibilitas *muscle hamstring* dapat menyebabkan perubahan pola gerak, keterbatasan lingkup gerak sendi, serta meningkatkan risiko cedera *muskuloskeletal* (Halimah dkk., 2024)

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *hamstring tightness* masih banyak ditemukan pada mahasiswa. Penelitian Fatima et al., 2017 di Pakistan melaporkan bahwa 162 dari 200 mahasiswa (82%) mengalami *hamstring tightness*. Penelitian yang dilakukan oleh Shukla, 2021 pada mahasiswa fisioterapi di India menemukan 103 dari 150 responden mengalami kondisi serupa. Di Indonesia, penelitian yang dilakukan Tanjaya, 2023 pada mahasiswa kedokteran menunjukkan bahwa mahasiswa dengan durasi duduk ≥6 jam memiliki kejadian *hamstring tightness* yang lebih tinggi dibandingkan mahasiswa dengan durasi duduk lebih singkat.

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan di STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang, dari 62 mahasiswa yang mengikuti skrining, sebanyak 32 mahasiswa (52%) menunjukkan indikasi mengalami *hamstring tightness*. Meskipun institusi telah menerapkan kegiatan olahraga rutin setiap minggu sebagai bagian dari pembinaan kebugaran mahasiswa, kondisi tersebut masih ditemukan. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas fisik rutin belum tentu mampu mempertahankan fleksibilitas *muscle hamstring* secara optimal sehingga diperlukan intervensi yang lebih spesifik untuk meningkatkan fleksibilitas.

Salah satu intervensi fisioterapi yang banyak digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas *muscle* adalah *static stretching*. Latihan ini dilakukan dengan mempertahankan posisi peregangan selama waktu tertentu sehingga dapat meningkatkan panjang *muscle*, memperbaiki lingkup gerak sendi, dan menurunkan ketegangan *muscle* (Kisner et al., 2018). Pengukuran perubahan fleksibilitas *muscle hamstring* dapat dilakukan secara objektif menggunakan *Active Knee Extension* (AKE) test karena memiliki kemampuan yang baik dalam menggambarkan panjang *muscle hamstring* dan tingkat *tightness* (Dwidhya dkk., 2019)

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan *static stretching* memberikan manfaat terhadap peningkatan fleksibilitas *muscle hamstring*. Namun, sebagian besar penelitian dilakukan pada populasi umum, atlet, atau mahasiswa dari institusi lain, sedangkan penelitian pada mahasiswa STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang yang memiliki karakteristik aktivitas fisik rutin dan kedisiplinan khas belum banyak dilakukan. Selain itu, masih ditemukan mahasiswa yang mengalami *hamstring tightness* meskipun telah mengikuti olahraga rutin, sehingga diperlukan penelitian untuk mengevaluasi efektivitas *static stretching* pada populasi tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh pemberian *static stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *muscle hamstring* pada mahasiswa STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang yang mengalami *hamstring tightness.*

2. KAJIAN TEORITIS

Hamstring Tightness

Hamstring tightness merupakan kondisi berkurangnya fleksibilitas atau meningkatnya kekakuan (*stiffness*) pada *muscle hamstring* akibat penurunan *ekstensibilitas* jaringan otot sehingga membatasi lingkup gerak sendi, terutama gerakan *fleksi* panggul dengan lutut *ekstensi* atau *ekstensi* lutut saat panggul difleksikan. *Muscle hamstring* termasuk kelompok muscle tonik yang berfungsi sebagai *muscle* stabilisator. *Muscle* tonik memiliki kandungan serabut tipe I, hemoglobin, dan mitokondria yang lebih tinggi sehingga lebih tahan terhadap kelelahan, namun juga lebih rentan mengalami pemendekan apabila dipertahankan dalam posisi tertentu dalam waktu lama (Ferdian dkk., 2016) .

Hamstring tightness dipengaruhi oleh berbagai faktor intrinsik maupun ekstrinsik. Faktor intrinsik meliputi usia, jenis kelamin, dominasi tungkai, proporsi ukuran tubuh, dan tingkat fleksibilitas individu. Adapun faktor ekstrinsik meliputi gaya hidup kurang aktif, kebiasaan duduk berkepanjangan tanpa peregangan, serta proses rehabilitasi yang kurang optimal setelah cedera *muskuloskeletal* (Tanjaya, 2023).

Hamstring tightness ditandai oleh terjadinya pemendekan *muscle* yang menyebabkan penurunan *ekstensibilitas* pada komponen penyusunnya, seperti *miofibril*, *sarkomer*, dan *fascia*. Peningkatan tumpang tindih *filamen aktin-miosin* serta bertambahnya ikatan silang *(cross-bridge)* disertai berkurangnya jumlah *sarkomer* dan terbentuknya *abnormal cross-link* dapat menyebabkan *muscle* semakin memendek. Jika tidak ditangani, kondisi ini akan memengaruhi fungsi *muscle* berupa penurunan fleksibilitas, perubahan hubungan panjang-tegangan, kelemahan *muscle*, keterbatasan lingkup gerak sendi, serta nyeri saat dilakukan peregangan (Fahrul dkk., 2024).

Fleksibilitas *Muscle Hamstring*

Fleksibilitas merupakan kemampuan jaringan *muskuloskeletal*, terutama *muscle*, tendon, dan ligamen, untuk memungkinkan terjadinya gerakan sendi secara optimal dalam lingkup gerak sendi (LGS). Pada *muscle hamstring*, fleksibilitas mencerminkan kemampuan otot untuk memanjang secara optimal sehingga memungkinkan gerakan panggul dan lutut berlangsung dengan baik. Fleksibilitas *muscle hamstring* berperan penting dalam menjaga stabilitas tubuh, kontrol postur, serta mendukung berbagai aktivitas fungsional seperti berjalan, berlari, melompat, dan membungkuk (Halimah dkk., 2024). Penurunan fleksibilitas diketahui berkontribusi terhadap meningkatnya risiko cedera pada individu, karena *muscle* dan jaringan penunjang menjadi kurang mampu beradaptasi terhadap peregangan atau tekanan yang diberikan selama aktivitas fisik (Dewi dkk., 2024).

Menurut Arofiati, 2019 fleksibilitas dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kondisi jaringan lunak (*muscle*, tendon, dan ligamen), tipe dan struktur sendi, usia, serta indeks massa tubuh (IMT). Kondisi jaringan lunak menentukan kemampuan jaringan untuk memanjang, sedangkan struktur sendi memengaruhi besar kecilnya lingkup gerak. Selain itu, bertambahnya usia serta peningkatan IMT dapat menurunkan fleksibilitas akibat perubahan elastisitas jaringan dan keterbatasan gerak.

Active Knee Extension

Pengukuran fleksibilitas dan panjang *muscle hamstring* pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Active Knee Extension* (AKE). Pemeriksaan ini dilakukan dengan meminta subjek melakukan *ekstensi* lutut secara aktif pada posisi *hip fleksi*, sehingga batas rentang gerak sepenuhnya ditentukan oleh kemampuan dan toleransi peregangan masing-masing individu (Shepherd et al., 2017). Sudut *ekstensi* lutut yang dicapai menggambarkan panjang fungsional *muscle hamstring* dan dapat digunakan untuk mengidentifikasi adanya *hamstring tightness* apabila nilai ekstensi berada di bawah rentang normal (Kapre, 2024).

Pada pelaksanaannya, sudut *ekstensi* lutut diukur menggunakan *goniometer* sebagai alat ukur sudut sendi. Pengukuran dilakukan dengan menempatkan *goniometer* pada *lateral epicondyle femur***,** sedangkan lengan tetap diarahkan sejajar *femur* dan lengan gerak sejajar *fibula*. Penggunaan *goniometer* memungkinkan pengukuran sudut ekstensi lutut dilakukan secara objektif sehingga perubahan fleksibilitas *muscle hamstring* dapat dinilai secara kuantitatif (Lim, 2024).

Manfaat utama dari penggunaan *Active knee extension* adalah kemampuannya menghasilkan data pengukuran yang reliabel dan konsisten, sehingga memungkinkan evaluasi yang akurat terhadap kondisi fleksibilitas *muscle hamstring*. *Active Knee Extension* memiliki

reliabilitas yang sangat baik dengan koefisien reliabilitas sebesar r = 0,99 pada ekstremitas kanan maupun kiri, yang menunjukkan konsistensi hasil pengukuran yang sangat tinggi ketika pemeriksaan dilakukan secara berulang (Kumalatiwi, 2022).

Static Stretching

Static stretching merupakan teknik peregangan yang dilakukan dengan memanjangkan *muscle* secara perlahan hingga mencapai titik regangan maksimal yang masih dalam batas toleransi tanpa menimbulkan nyeri, kemudian posisi tersebut dipertahankan dalam jangka waktu tertentu. Teknik peregangan ini bertujuan untuk *memberikan* penguluran pada *muscle* yang mengalami ketegangan atau *tightness* akibat aktivitas fisik, kebiasaan duduk berkepanjangan, maupun posisi tubuh yang dipertahankan dalam waktu yang lama, sehingga berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan kerja *muscle* (*muscle imbalance*) (Hasmar, 2023).

Static stretching memberikan sejumlah manfaat bagi tubuh, salah satunya adalah peningkatan fleksibilitas *muscle hamstring* melalui peningkatan kemampuan jaringan untuk memanjang secara bertahap sehingga lingkup gerak sendi meningkat. Peningkatan fleksibilitas tersebut mendukung aktivitas fungsional sehari-hari serta membantu menurunkan risiko keterbatasan gerak maupun cedera *muskuloskeletal* (Yudiansyah, 2022). Peningkatan fleksibilitas setelah pemberian *static stretching* terjadi karena peregangan yang dipertahankan dalam durasi tertentu mampu meningkatkan *ekstensibilitas* unit *muscle-tendon,* menurunkan resistensi jaringan terhadap peregangan, serta meningkatkan toleransi terhadap regangan (*stretch tolerance*). Adaptasi tersebut memungkinkan *muscle* mencapai panjang yang lebih optimal sehingga lingkup gerak sendi meningkat. Dalam praktik klinis, *static stretching* umumnya dilakukan dengan mempertahankan posisi peregangan selama 30 detik dan diulang sebanyak empat kali dengan frekuensi dua kali setiap minggu. Protokol tersebut terbukti efektif dalam meningkatkan fleksibilitas *muscle hamstring* (Kisner et al., 2018).

Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai efektivitas *static stretching* terhadap fleksibilitas *muscle hamstring* telah banyak dilakukan dan menunjukkan hasil yang konsisten. Salah satunya adalah penelitian Paramita dkk., 2024yang melibatkan penari UKM Sangsekarta Universitas Muhammadiyah Malang menggunakan rancangan *pre-experimental* dengan pendekatan *one group pre-test* dan *post-test. P*engukuran fleksibilitas dilakukan menggunakan *Sit and Reach Test.* Analisis menunjukkan adanya peningkatan fleksibilitas yang bermakna setelah pemberian intervensi ($p<0,05$), sehingga penelitian tersebut menyimpulkan bahwa *static stretching* mampu meningkatkan fleksibilitas *muscle hamstring.*

Hasil serupa dilaporkan oleh Sarich dkk., 2025 menggunakan desain *two group pre-test and post-test randomized*. Penelitian ini membandingkan efektivitas *static stretching* dengan durasi penahanan 15 detik dan 30 detik terhadap fleksibilitas *muscle hamstring*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua durasi tersebut sama-sama meningkatkan fleksibilitas secara signifikan (p = 0,000), tanpa terdapat perbedaan efektivitas yang bermakna di antara keduanya.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, *static stretching* terbukti efektif meningkatkan fleksibilitas *muscle hamstring*. Penelitian ini melengkapi temuan tersebut dengan mengkaji mahasiswa STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang yang mengalami *hamstring tightness* menggunakan *Active Knee Extension* sebagai instrumen pengukuran fleksibilitas, sehingga diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah pada populasi dan metode pengukuran yang berbeda.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan rancangan *pre-experimental* melalui pendekatan *one group pre-test and post-test,* sehingga pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah pemberian intervensi pada kelompok yang sama. Penelitian dilaksanakan di STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang pada bulan Mei–Juni 2026. Populasi penelitian adalah mahasiswa STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang yang mengalami *hamstring tightness*. Sebanyak 34 responden ditetapkan sebagai sampel penelitian melalui teknik *purposive sampling* sesuai dengan kriteria *inklusi* dan *eksklusi* yang telah ditentukan sebelumnya.

Fleksibilitas *muscle hamstring* dievaluasi menggunakan *Active Knee Extension* dengan bantuan *goniometer*. Pengukuran dilakukan dua kali, yaitu sebelum pelaksanaan intervensi sebagai nilai awal (*pre-test*) dan setelah seluruh rangkaian intervensi selesai sebagai nilai akhir (*post-test*). Latihan diberikan selama 4 minggu dengan frekuensi dua kali per minggu, setiap gerakan dilakukan sebanyak 6 repetisi dengan durasi tahan 30 detik dan waktu istirahat 10 detik antar repetisi.

Pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi nilai fleksibilitas *muscle hamstring.* Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50 responden. Selanjutnya, perbedaan nilai fleksibilitas sebelum dan sesudah intervensi dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank* karena data tidak memenuhi asumsi distribusi normal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan di STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang pada periode Mei–Juni 2026. Pengukuran fleksibilitas *muscle hamstring* dilakukan menggunakan *Active Knee Extension* (AKE) sebelum dan sesudah pemberian intervensi. Intervensi berupa latihan *static stretching* diberikan selama empat minggu dengan frekuensi dua kali per minggu. Berdasarkan hasil *screening*, diperoleh 51 mahasiswa yang mengalami *hamstring tightness*. Setelah dilakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi menggunakan teknik *purposive sampling*, diperoleh 34 responden. Selama penelitian berlangsung terdapat dua responden yang *drop out*, sehingga analisis akhir dilakukan terhadap 32 responden.

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik responden.

Karakteristik	n	%
Usia		
18 th	1	2,9
19 th	13	38,2
20 th	14	41,2
21 th	6	17,6
Jenis Kelamin		
Laki - laki	7	20,6
Perempuan	27	79,4
Indeks Massa Tubuh		
Sangat kurus	5	14,7
Kurus	1	2,9
Normal	22	64,7
Overweight	3	8,8
Obesitas	3	8,8
Durasi Duduk		
5	5	14,7
6	15	44,1
7	9	26,5
8	5	14,7

Berdasarkan Tabel 1, mayoritas responden berusia 20 tahun (41,2%), berjenis kelamin perempuan (79,4%), memiliki IMT normal (64,7%), serta memiliki durasi duduk enam jam per hari (44,1%). Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden merupakan mahasiswa usia dewasa muda dengan kebiasaan duduk yang relatif lama.

Hasil Penelitian

Tabel 2. Analisis deskriptif.

	N	*Minimum*	*Maximum*	*Mean*	*Std. Deviation*
Pre Test (Kanan)	34	110	155	143,53	9,577
Pre Test (Kiri)	34	130	155	146,09	7,403
Post Test (Kanan)	32	120	165	152,34	9,836
Post Test (Kiri)	32	135	165	154,53	7,763
Valid N *(listwise)*	32				

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata fleksibilitas *muscle hamstring* pada tungkai kanan meningkat dari 143,53° menjadi 152,34°, sedangkan pada tungkai kiri meningkat dari 146,09° menjadi 154,53° setelah pemberian latihan *static stretching*. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan fleksibilitas setelah intervensi.

Tabel 3. Uji Normalitas.

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	*df*	*Sig.*
Pre Test (Kanan)	,872	32	,001
Pre Test (Kiri)	,916	32	,016
Post Test (Kanan)	,880	32	,002
Post Test (Kiri)	,931	32	,042

Hasil uji *Shapiro–Wilk* menunjukkan seluruh data memiliki nilai p<0,05 sehingga data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu analisis dilanjutkan menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test.*

Tabel 4. Uji Hipotesis.

	Post Test (Kanan) - *Pre Test* (Kanan)	*Post Test* (Kiri) - *Pre Test* (Kiri)
Z	-5,119[b]	-5,177[b]
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000

Hasil uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai p=0,000 pada kedua tungkai (p<0,05) sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara fleksibilitas *muscle hamstring* sebelum dan sesudah pemberian *static stretching*

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh *static stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *muscle hamstring* pada mahasiswa yang mengalami *hamstring tightness.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa program *static stretching* yang diberikan selama empat minggu dengan frekuensi dua kali setiap minggu mampu meningkatkan fleksibilitas secara bermakna. Peningkatan tersebut terlihat dari bertambahnya rerata nilai *Active Knee Extension* pada kedua tungkai serta diperkuat oleh hasil uji *Wilcoxon* yang menunjukkan nilai signifikansi p<0,05.

Peningkatan fleksibilitas *muscle hamstring* yang terjadi setelah intervensi *static stretching* dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis pada *muscle* dan jaringan ikat. *Static stretching* merupakan teknik peregangan yang dilakukan dengan mempertahankan posisi regangan dalam waktu tertentu hingga tercapai panjang *muscle* yang diinginkan tanpa menimbulkan nyeri. Menurut Kisner et al., 2018, peregangan statis yang dipertahankan selama sekitar 30 detik mampu meningkatkan *ekstensibilitas muscle*-tendon unit melalui perubahan sifat *viskoelastis* jaringan, sehingga kekakuan (*muscle stiffness*) menurun dan rentang gerak

sendi meningkat. Peregangan yang dilakukan secara berulang juga meningkatkan kemampuan jaringan untuk beradaptasi terhadap regangan sehingga fleksibilitas *muscle hamstring* menjadi lebih baik.

Selain perubahan mekanis pada jaringan, pemberian *static stretching* secara berulang selama empat minggu juga menghasilkan adaptasi *neuromuskular* berupa peningkatan *stretch tolerance*, yaitu kemampuan individu untuk mentoleransi sensasi regangan tanpa menimbulkan rasa tidak nyaman yang berlebihan. Menurut Konrad et al., 2024, peningkatan fleksibilitas setelah *static stretching* tidak hanya dipengaruhi oleh penurunan *muscle stiffness*, tetapi juga oleh peningkatan *stretch tolerance* yang memungkinkan individu mencapai rentang gerak yang lebih besar. Kombinasi perubahan sifat mekanis jaringan dan adaptasi *neuromuskular* tersebut diduga mendasari peningkatan fleksibilitas *muscle hamstring* pada penelitian ini, yang ditunjukkan oleh meningkatnya sudut pengukuran *Active Knee Extension* (AKE) setelah pemberian *static stretching*.

Penelitian ini memiliki kecenderungan yang sama dengan hasil penelitiann Cai et al., 2023 yang melaporkan bahwa *static stretching* mampu meningkatkan fleksibilitas *muscle*. Hasil serupa juga dikemukakan oleh Konrad et al., 2024 yang menjelaskan bahwa peningkatan fleksibilitas dapat terjadi melalui adaptasi mekanis jaringan serta peningkatan toleransi terhadap regangan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Paramita dkk., 2024 menunjukkan bahwa *static stretching* merupakan salah satu bentuk latihan yang efektif untuk meningkatkan fleksibilitas *muscle hamstring* pada berbagai kelompok populasi.

Peningkatan fleksibilitas sekitar 8–9° pada kedua tungkai menunjukkan bahwa dosis latihan yang diberikan, yaitu dua kali per minggu selama empat minggu, sudah cukup untuk menghasilkan perubahan yang bermakna secara klinis pada fleksibilitas *muscle hamstring*. Temuan ini mengindikasikan bahwa program latihan dengan frekuensi relatif sederhana telah mampu memberikan adaptasi jaringan yang mendukung peningkatan lingkup gerak sendi.

Hasil penelitian ini memiliki implikasi praktis bagi pelayanan fisioterapi dan institusi pendidikan. Latihan *static stretching* dapat diterapkan sebagai bagian dari program latihan rutin mahasiswa, terutama pada individu dengan kebiasaan duduk dalam waktu lama, untuk membantu meningkatkan fleksibilitas *muscle hamstring* dan mengurangi risiko terjadinya *hamstring tightness*. Selain itu, temuan ini memperkuat konsep bahwa latihan peregangan statis merupakan intervensi yang efektif dalam meningkatkan fleksibilitas melalui adaptasi *neuromuskular* dan mekanis jaringan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, fleksibilitas *muscle hamstring* pada mahasiswa yang mengalami *hamstring tightness* sebelum diberikan latihan *static stretching* masih tergolong rendah. Setelah pemberian latihan *static stretching* dengan frekuensi dua kali seminggu selama empat minggu, terjadi peningkatan fleksibilitas *muscle hamstring* yang ditunjukkan oleh meningkatnya nilai pengukuran *Active Knee Extension* pada *post-test* dibandingkan *pre-test.* Analisis statistik menunjukkan adanya peningkatan fleksibilitas *muscle hamstring* yang bermakna setelah pemberian intervensi *static stretching* ($p<0,05$). Temuan ini mengindikasikan bahwa latihan tersebut efektif dalam meningkatkan fleksibilitas pada mahasiswa yang mengalami *hamstring tightness* di STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, institusi diharapkan dapat mengoptimalkan pelaksanaan olahraga rutin dengan menambahkan latihan *static stretching* sebelum atau setelah kegiatan sebagai upaya meningkatkan fleksibilitas *muscle hamstring* dan mencegah terjadinya *hamstring tightness* pada mahasiswa. Mahasiswa yang mengalami *hamstring tightness* disarankan melakukan latihan *static stretching* secara mandiri dan berkelanjutan sesuai dosis yang telah diterapkan pada penelitian ini untuk membantu meningkatkan fleksibilitas sekaligus mengurangi risiko cedera. Penelitian berikutnya diharapkan menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol atau membandingkan *static stretching* dengan intervensi lain agar efektivitas masing-masing metode dapat dievaluasi secara lebih komprehensif. Selain itu, keterlibatan responden laki-laki dan perempuan dengan proporsi yang lebih seimbang juga perlu dipertimbangkan agar hasil penelitian menjadi lebih representatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada seluruh dosen Program Studi S1 Fisioterapi STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang, khususnya dosen pembimbing dan dosen penguji, atas bimbingan, arahan, masukan, serta saran yang diberikan selama proses penyusunan dan penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang yang telah memberikan izin dan memfasilitasi pelaksanaan penelitian. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh responden serta rekan-rekan yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kerja sama selama proses penelitian sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini

merupakan bagian dari skripsi Program Studi S1 Fisioterapi STIKES Kesdam IV/Diponegoro Semarang.

DAFTAR REFERENSI

Arofiati, F., & Sakinah, I. N. (2019). *Stretching Untuk Menurunkan Intensitas Nyeri Dan Fleksibilitas Sendi Pada Penderita Low Back Pain (Lbp)* (E. T. Nofiyana (ed.); 1st ed., Issue 0274). LP3M Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Cai, P., Liu, L., & Li, H. (2023). Heliyon Dynamic and static stretching on hamstring flexibility and stiffness : A systematic review and meta-analysis. *Heliyon*, *9*(8), e18795. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18795

Dewi, N. L. A. C., I Made Dhita Prianthara, & IA Ratih Wulansari Manuaba. (2024). Perbedaan Neurodynamic Sliding Technique Dengan Static Stretching Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Penjahit Di Lestari Jaya Konveksi. *Media Physiotherapy Journal of Science*, *1*(2), 34–43. https://doi.org/10.64094/9kra7b42

Dwidhya, W., Wahyuddin, & Utama, P. (2019). Perbedaan Efektivitas Nordic Hamstring Exercise dengan Contract Relax Stretching dalam Meningkatkan Fleksibilitas Hamstring pada Remaja. *Remaja Jurnal Fisioterapi*, *19*(1), 30.

Fahrul, I., Awal, M., & Abdullah, T. (2024). Penerapan Streching Untuk Meningkatkan Flexibilitas Pada Lansia Di Kelurahan Sudiang Wilayah Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar. *E-Jurnal Poltekkes Kemenkes Makassar*, *5*(1), 50–55.

Fatima, G., Qamar, M. M., Ul Hassan, J., & Basharat, A. (2017). Extended sitting can cause hamstring tightness. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 110–114. https://doi.org/10.4103/sjsm.sjsm_5_17

Ferdian, A., Indra Lesmana, S., & Agustaria Banjarnahor, L. (2016). Efektifitas Antara Nordic Hamstring Exercise Dengan Prone Hang Exercise Terhadap Ekstensibilitas Tightness Hamstring Jurnal Fisioterapi. *Jurnal Fisioterapi*, *16*(1).

Halimah, A., Leksonowati, S. S., Ramba, Y., Tang, A., & Wanti. (2024). Pemberian Contract Relax Stretching Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Hamstring Pada Pemain Futsal. *Media Fisioterapi Poltekkes Makassar*, *16*(1), 1–8.

Hasmar, W., & Faridah. (2023). *Buku Ajar Fisioterapi Pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik*. NEM. https://books.google.co.id/books/about/Buku_Ajar_Fisioterapi_pada_Nyeri_Punggun.html?id=1tKwEAAAQBAJ&redir_esc=y

Kapre, T. M. S., & Alexander, J. O. R. (2024). A correlation study of weak core muscles with hamstring muscles flexibility in young adults. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, *29*(1). https://doi.org/10.1186/s43161-024-00244-0

Kisner, C., Colby, L. A., & Borstad, J. (2018). *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques. 7th ed* (pp. 98–118). P.A. Davis Company.

Konrad, A., Alizadeh, S., Daneshjoo, A., Hadjizadeh, S., Graham, A., Zahiri, A., Goudini, R., Edwards, C., Scharf, C., & George, D. (2024). Chronic effects of stretching on range of motion with consideration of potential moderating variables : A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, *13*(2), 186–194. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.06.002

Kumalatiwi, P. T., & Yani, F. (2022). *Perbedaan Pengaruh Long Sitting Hand Up Exercise Dan Contract Relax Stretching Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pemain Sepak Bola*. *2*(2).

Lim, W. (2024). Optimal cut-off values of the active knee extension test for diagnosing hamstring tightness. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *40*, 1769–1773. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2024.10.042

Paramita, D. A., Rahmanto, S., & Rahim, A. F. (2024). Pengaruh Static Stretching Olah Tubuh Dalam Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Penari Di Ukm Sangsekarta. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi*, *6*(2), 296–297.

Sarich, Nur, H., Suhardi, & Wahyu, A. (2025). Efektivitas Durasi Static Stretching Terhadap Fleksibilitas Hamstring Pada Pekerja Pabrik. *Jurnal Nasional Fisiotarapi*, *3*, 3–4.

Shepherd, E., Winter, S., & Gordon, S. (2017). *Journal of Physiotherapy & Physical Comparing Hamstring Muscle Length Measurements of the Traditional Active Knee Extension Test and a Functional Hamstring Flexibility Test*. *2*(1), 1–5.

Shukla, M., & Patel, P. (2021). Correlation of Hamstring Flexibility with Sitting Hours and Physical Activity among Physiotherapy Students. *Journal of Pharmaceutical Research International*, *33*(40 A), 282–287. https://doi.org/10.9734/jpri/2021/v33i40A32245

Tanjaya, W., & Setiadi, T. H. (2023). Hubungan durasi duduk dan hamstring tightness pada mahasiswa kedokteran. *Tarumanagara Medical Journal*, *5*(1), 191–196. https://doi.org/10.24912/tmj.v5i1.24377