

Pengaruh Latihan Isotonik dan Isometric Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Hamstring Pada Pemain Bola Voli

Rian¹, Riska Risty Wardhani², Suci Muqodimatul Jannah³

Universitas Aisyiyah Yogyakarta

Email: rianardiansyah6205@gmail.com, sucimuadimatulljannah@unisayogya.ac.id

Email Penulis Korespondensi: rianardiansyah6205@gmail.com

Abstrak

Article History:

Received Mar 5th, 2026

Accepted Apr 11st, 2026

Publish Apr 21st, 2026

Fleksibilitas otot hamstring merupakan komponen penting dalam menunjang performa pemain bola voli, khususnya pada gerakan lompatan, sprint, dan perubahan arah yang cepat. Kurangnya fleksibilitas hamstring dapat meningkatkan risiko cedera dan menurunkan performa atlet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan isotonik dan isometrik terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring pada pemain bola voli UKM Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Penelitian menggunakan metode true experimental dengan desain pretest-posttest control group yang melibatkan 20 responden yang dipilih melalui purposive sampling. Responden dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok latihan isotonik (Nordic Hamstring Exercise) dan kelompok latihan isometrik (Hold Relax Stretching), masing-masing terdiri dari 10 orang. Intervensi diberikan selama 4 minggu dengan frekuensi latihan 3 kali per minggu. Pengukuran fleksibilitas menggunakan Sit and Reach Test. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan fleksibilitas pada kedua kelompok. Pada kelompok Hold Relax, nilai rata-rata meningkat dari 22,70 menjadi 32,90 dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat pengaruh signifikan. Pada kelompok Nordic Hamstring, nilai rata-rata meningkat dari 22,70 menjadi 32,60 dengan nilai $p = 0,048$ ($p < 0,05$). Uji perbedaan antar kelompok menggunakan Independent T- test menunjukkan nilai $p = 0,840$ ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua jenis latihan dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring. Dengan demikian, latihan isotonik maupun isometrik sama-sama efektif digunakan sebagai metode peningkatan fleksibilitas hamstring pada pemain bola voli.

Kata Kunci: Fleksibilitas, *isotonik* dan *isometric*, pemain bola voli, fisioterapi olahraga

1. PENDAHULUAN

Olahraga mempunyai peran yang sangat penting dalam kehidupan. Dalam kehidupan modern saat ini manusia tidak dapat dipisahkan dari kegiatan olahraga, baik untuk meningkatkan prestasi maupun kebutuhan dalam menjaga kondisi tubuh agar tetap sehat. Dengan olahraga dapat membentuk manusia yang sehat jasmani dan rohani serta mempunyai watak disiplin dan akhirnya akan terbentuk manusia yang berkualitas (Cryptocurrency *et al.* 2021).

Olahraga yang paling populer dan banyak diminati yaitu permainan bola voli, hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya klub-klub bola voli diseluruh pelosok tanah air. Seiring perkembangannya, permainan bola voli dimainkan oleh seluruh kalangan, anak-anak sampai orang dewasa baik pria maupun wanita dan permainan bola voli ini sekarang dikenal tidak hanya sebagai olahraga prestasi, tetapi juga sebagai kegiatan untuk rekreasi (Setia Budi, 2021).

Bola voli dicirikan sebagai permainan bola yang menuntut tuntutan biomekanik pada sistem muskuloskeletal serta banyak koordinasi, kecepatan, kelincahan, dan kekuatan neuromuskular selain itu dalam bola voli menanamkan sangat banyak nilai-nilai karakter seperti kerjasama, disiplin, percaya diri dan lain-lain, Pemain bola voli yang berada dalam satu tim minimal harus memiliki lompatan vertikal yang lebih tinggi. Bagi pemain pemula dan pemain muda, nilai-nilai tersebut juga dianggap sebagai indikator performa yang penting, selain tinggi lompatan,

kemampuan spike bola, kecepatan yang mungkin juga menjadi faktor penting untuk performa pada atlet voli (Sosial *et al.* 2020).

Performa lompatan kini telah menjadi bagian penting dalam menguji kemampuan fisik para atlet. Secara khusus, telah ditunjukkan bahwa tinggi berbagai jenis vertical jump dapat digunakan untuk menilai kekuatan dan tenaga otot-otot dan komposisi serat otot. Telah ditemukan bahwa tinggi lompatan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti massa otot, fleksibilitas, kekuatan otot isometrik, usia, tinggi badan, berat badan, dan tingkat keahlian (Aguss, Fahrizqi, and Wicaksono 2021).

Salah satu latihan isotonik adalah latihan *nordic hamstring* yang merupakan model latihan yang membantu meregangkan dan memperkuat jaringan otot sehingga pada saat dilakukan latihan nordic hamstring respon fisiologis serat otot akan teregang secara maksimal akibat beban massa tubuh yang menahan gaya gravitasi. Latihan nordic hamstring berfungsi dapat meningkatkan fleksibilitas otot hamstring di tandai dengan adanya pemanjangan pada otot hamstring. Nordic hamstring yaitu latihan eksentrik yang berkonsep pemanjangan dan penambahan pada bagian otot hamstring. Otot hamstring adalah otot yang berlawanan dari otot paha anterior, dengan ini otot hamstring menegangangkan otot eksentrik lebih banyak daripada otot konsentrik (Rahmanto *et al.*, 2020).

Latihan isometrik melatih otot untuk mempertahankan kemampuan ketahanannya terhadap gaya apa pun atau dalam kondisi apa pun. Latihan ini memberikan pendekatan yang sederhana dan efektif yang dapat membantu meningkatkan otot hamstring, dan meningkatkan ketahanan serta kekuatannya selama beraktivitas. Kebanyakan cedera hamstring terjadi karena otot tidak memiliki kekuatan untuk mempertahankan gaya atau menghasilkan jumlah energi yang dibutuhkan. *Hold relax* adalah suatu teknik dengan menggunakan kontraksi isometrik yang optimal dari kelompok otot antagonis yang memendek, kemudian setelah melalui fase rileksasi, otot agonis dikonstraksikan secara isotonik untuk mengulur otot antagonis yang spasme atau memendek. Tujuan kontraksi isometrik antagonis adalah untuk mendapatkan rileksasi yang optimal setelah otot bekerja secara optimal sehingga memutus reflek myotatic. Hal itu dikenal dengan teori autogenic inhibition.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti pada tanggal 24 januari 2025 dari 3 tempat yang pertama lapangan voli nogosaren dan yang kedua lapangan selokan mataram dan yang terakhir di universitas Aisyiyah. Dari ketiga tempat tersebut yang paling banyak mengalami cedera adalah ukm universitas Aisyiyah. Bahwa dari 52 anggota ukm voli sebesar 51,9 % mengalami fleksibilitas hamstring yang kurang optimal, berdasarkan hasil pengukuran Sit and Reach Test. Beberapa pemain juga mengeluhkan adanya rasa kaku dan tegang pada otot hamstring setelah latihan atau pertandingan. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk meningkatkan fleksibilitas otot hamstring pada pemain bola voli UKM Universitas Aisyiyah Yogyakarta.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *experimental* dengan desain penelitian menggunakan *pre and post test two group design*. Penelitian menggunakan dua kelompok, dimana kelompok I mendapat perlakuan latihan *Nordic hamstring* dan kelompok II mendapat perlakuan latihan *Hold relax*. Kedua kelompok diukur dengan menggunakan *alat ukur sit and reach*, dan setiap kelompok diberi latihan selama 4-5 minggu dan setiap minggu 3 kali pertemuan, kemudian setelah melakukan Latihan *nordic hamstring* dan *hold relax* diukur kembali dengan menggunakan *sit and reach*.

Metode *purposive sampling* digunakan untuk mengumpulkan sampel random. Jumlah sampel sebanyak 20 orang, sampel dalam penelitian adalah pemain bola voli di lapangan kampus unisa.

Komisi etik telah menyetujui penelitian ini Universitas Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta pada tanggal 25 september 2025 dengan nomor 4715/KEP-UNISA/VII/2025.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Hasil

Karakteristik

Tabel berikut menunjukkan deskripsi karakteristik responden.

Tabel 1. Deskripsi Sampel

| Karakteristik | Kelompok I Nordic Hamstring (n = 10) | Kelompok II Hold Relax (n = 10) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Usia Responden | | |
| 20 tahun | 3 (30%) | 2 (20%) |
| 21 tahun | 3 (30%) | 3 (20%) |
| 22 tahun | 3 (30%) | 3 (20%) |
| 23 tahun | 0 | 0 (40%) |
| 24 tahun | 0 (10%) | 0 |
| Jenis Kelamin | | |
| Laki-laki | 5 (25%) | 5 (25%) |
| Perempuan | 5 (25%) | 5 (25%) |

Berdasarkan Tabel 1, jumlah responden pada penelitian ini adalah 20 orang yang terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu *Nordic Hamstring* dan *Hold Relax*, masing-masing terdiri dari 10 responden. Mayoritas peserta pada kelompok *Nordic Hamstring* berada pada rentang usia 20–22 tahun, sedangkan kelompok *Hold Relax* sebagian besar berusia 23 tahun. Kedua kelompok memiliki komposisi jenis kelamin yang sama, yaitu 5 laki-laki dan 5 perempuan.

Hasil pre-test menunjukkan bahwa seluruh responden (100%) berada pada kategori buruk, yang mengindikasikan rendahnya fleksibilitas otot hamstring sebelum perlakuan. Setelah diberikan intervensi, terjadi peningkatan fleksibilitas pada kedua kelompok. Pada kelompok *Nordic Hamstring*, 1 responden (5%) meningkat ke kategori cukup, 4 responden (20%) ke kategori sedang, dan 5 responden (25%) tetap berada pada kategori buruk. Pada kelompok *Hold Relax*, 3 responden (15%) meningkat ke kategori cukup, 3 responden (15%) ke kategori sedang, dan 4 responden (20%) masih berada pada kategori buruk. Temuan ini menunjukkan bahwa kedua metode latihan mampu meningkatkan fleksibilitas hamstring, meskipun tingkat peningkatannya berbeda pada masing-masing kelompok.

Uji Normalitas Data

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis data. Uji prasyarat tersebut adalah uji normalitas yang bertujuan untuk menentukan apakah data distribusi fleksibilitas hamstring terdistribusi normal atau tidak dan uji homogenitas untuk menguji kesamaan varians antar kelompok intervensi. Pengujian normalitas data dengan menggunakan uji Shapiro- Wilk dipilih karena data yang digunakan kurang dari 50 responden.

Tabel 2. Uji Normalitas Hasil Data *Sit And Reach Nordic Hamstring*

| Nilai | Shapiro-Wilk | | |
|-----------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. |
| Pre test | .947 | 10 | .632 |
| Post test | .903 | 10 | .235 |

Berdasarkan *output* SPSS pada Tabel 2 hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data pre test memiliki nilai signifikansi 0,632 ($p > 0,05$) dan data post test menunjukkan nilai signifikansi 0,235 ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pre test dan post test berdistribusi normal.

Tabel 3. Uji Normalitas Hasil Data *Sit And Reach Hold Relax*

| Nilai | Shapiro-Wilk | | |
|-----------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. |
| Pre test | .891 | 10 | .175 |
| Post test | .975 | 10 | .935 |

Berdasarkan *output* SPSS pada Tabel 3 hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data pre test memiliki nilai signifikansi 0,175 ($p > 0,05$) dan data post test menunjukkan nilai signifikansi 0,935 ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data pre test dan post test berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Data untuk penelitian ini digunakan dengan memasukkan hasil pengukuran kekuatan pre- test dan pos-test untuk kedua kelompok perlakuan. Hasil uji homogenitas ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Uji Homogenitas Hasil Data *Sit And Reach Nordic Hamstring*

| | Levene Statistic | Sig. |
|-------------------------------------|------------------|-------|
| Based on Mean | 4,718 | 0,043 |
| Based on Median | 4,421 | 0,050 |
| Based on Media and with adjusted df | 4,421 | 0,051 |
| Based on trimmed mean | 4,724 | 0,043 |

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji homogenitas untuk perlakuan *Nordic Hamstring*, menunjukkan nilai signifikansi *Based On Mean* sebesar 0,043 ($p < 0,05$). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa varians data pre test dan post test perlakuan *Nordic Hamstring* adalah tidak homogen.

Uji Hipotesis

Uji Hipotesis I dilakukan untuk membandingkan hasil pretest dan posttest dalam kelompok yang sama, yaitu kelompok latihan isometrik dengan menggunakan uji parametrik *Paired T-test* karena data berdistribusi normal.

Tabel 5. Uji Hipotesis I Pada Kelompok *Nordic Hamstring*

| | Pre-test | Post-test | <i>p</i> |
|------------------|------------------|------------------|----------|
| | (Mean \pm SD) | (Mean \pm SD) | |
| Nordic Hamstring | 22,70 \pm 2,58 | 32,60 \pm 3,84 | 0,048 |

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata nilai fleksibilitas hamstring pada kelompok *Nordic Hamstring* sebelum dilakukan latihan adalah 22,70 dengan variasi data sebesar 2,58. Setelah diberikan latihan, nilai rata-rata fleksibilitas meningkat menjadi 32,60 dan variasi data sebesar 3,84. Hasil uji hipotesis II menggunakan paired sample t-test sebelum dan sesudah diberikan intervensi diperoleh nilai $p = 0,048$ artinya $p < 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak, yang berarti ada pengaruh yang signifikan dari intervensi isometrik terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring.

Tabel 6. Uji Hipotesis II Pada Kelompok *Hold Relax*

| | Pre-test (Mean \pm SD) | Post-test (Mean \pm SD) | <i>p</i> |
|------------|--------------------------|---------------------------|----------|
| Hold Relax | 22,70 \pm 3,47 | 32,90 \pm 2,60 | 0,000 |

Berdasarkan Tabel 6, rata-rata nilai fleksibilitas hamstring pada kelompok *Hold Relax* sebelum dilakukan latihan adalah 22,70 dengan variasi data sebesar 3,47. Setelah diberikan latihan, nilai rata-rata fleksibilitas meningkat menjadi 32,90 dan variasi data sebesar 2,60. Hasil uji hipotesis I menggunakan paired sample t-test sebelum dan sesudah diberikan intervensi diperoleh nilai $p = 0,000$ artinya $p < 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak, yang berarti ada pengaruh yang signifikan dari intervensi isotonik terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring.

Tabel 7. Uji Hipotesis III

| | <i>Nordic Hamstring</i> (Mean) | <i>Hold Relax</i> (Mean) | <i>P</i> |
|-----------|--------------------------------|--------------------------|----------|
| Post Test | 32,60 | 32,90 | 0,840 |

Berdasarkan Tabel 7, hasil uji hipotesis III menggunakan *independent t-test* untuk membandingkan perbedaan peningkatan fleksibilitas hamstring antara kedua kelompok intervensi, yaitu kelompok *Nordic hamstring* dan *Hold relax*, diperoleh nilai $p = 0,840$ artinya $p > 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara intervensi *Nordic hamstring* dan *Hold relax* terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring.

2) Pembahasan

Pengaruh pemberian *nordic hamstring* terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring

Hasil uji hipotesis I dengan menggunakan uji *Paired Sample T-test* sebelum dan sesudah diberikan intervensi didapatkan nilai $p = 0,048$ artinya $p < 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak, yang berarti ada pengaruh yang signifikan dari intervensi isotonik terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring. Sebelum dilakukan intervensi rata-rata fleksibilitas responden adalah 22,70 dan setelah diberikan intervensi rata-rata fleksibilitas responden meningkat menjadi 32,60 atau terjadi peningkatan rata-rata sebesar 9,90. Hal ini menunjukkan bahwa latihan isotonik dapat meningkatkan fleksibilitas otot hamstring. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Akib (2024). yang menunjukkan bahwa ada pengaruh sebelum dan sesudah dilakukan *Nordic Hamstring* terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring, dengan rerata peningkatan 12,88 setelah dilakukan intervensi *Nordic Hamstring Exercise*.

Latihan *nordic hamstring* merupakan bentuk latihan yang menerapkan prinsip kontraksi eksentrik pada otot hamstring. Secara fisiologis latihan ini memaksimalkan reaktivasi serabut otot selama fase gerakan menahan beban tubuh. Stimulasi pada *golgi tendon organ* selama latihan menyebabkan otot hamstring mengalami peregangan yang optimal. Peregangan tersebut terjadi tanpa adanya resistensi dari otot agonis yaitu *quadriceps*. Selain itu, latihan *Nordic hamstring* cenderung memerlukan konsumsi oksigen yang lebih sedikit namun memberikan resistensi yang lebih besar, karena melibatkan kerja otot melawan gaya gravitasi. Proses ini berkontribusi dalam peningkatan fleksibilitas serta *range of motion* pada otot hamstring (Akib, 2024).

Pada penelitian ini latihan *nordic hamstring* diberikan sebanyak 12 kali dengan banyak 3 set dalam waktu pertemuan selama 5 minggu, dengan banyak pertemuan 2-3 kali setiap minggu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat adanya pengaruh pemberian latihan *nordic hamstring*.

Pengaruh pemberian *hold relax* terhadap peningkatan *fleksibilitas hamstring* pada pemain bola voli

Hasil uji hipotesis II dengan menggunakan uji *Paired Sample T-test* sebelum dan sesudah diberikan intervensi didapatkan nilai $p = 0,000$ artinya $p < 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak, yang berarti ada pengaruh yang signifikan dari intervensi isotonik terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring. Sebelum dilakukan intervensi rata-rata fleksibilitas responden adalah 22,70 dan setelah diberikan intervensi rata-rata fleksibilitas responden meningkat menjadi 32,90 atau terjadi peningkatan rata-rata sebesar 10,20. Hal ini menunjukkan bahwa latihan isometrik dapat meningkatkan fleksibilitas otot hamstring. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Khan *et al.*, (2022) yang menunjukkan bahwa *hold relax* berpengaruh dalam meningkatkan fleksibilitas hamstring.

Hold relax adalah suatu teknik dengan menggunakan kontraksi isometrik yang optimal dari kelompok otot antagonis yang memendek, kemudian setelah melalui fase rileksasi, otot agonis dikontraksikan secara isotonik untuk mengulur otot antagonis yang spasme atau memendek. Latihan *hold relax* termasuk dalam salah satu teknik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF). Metode *hold relax* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring karena melibatkan mekanisme *passive stretching* dan *autogenic inhibition*. Respon *autogenic inhibition* terjadi akibat kontraksi isometrik maksimal yang dilakukan selama kurang lebih 10 detik pada otot responden. Kontraksi ini menstimulasi aktivasi *motor unit* secara optimal melalui peran *golgi tendon organ* (GTO) pada jaringan otot, yang selanjutnya memicu relaksasi otot dan memungkinkan peningkatan *range of motion* secara lebih efektif (Oktafianti *et al.*, 2020). Penerapan teknik *hold relax* bertujuan untuk meningkatkan *range of motion* (ROM), mengurangi nyeri, serta menurunkan spasme otot. Hal ini diungkapkan dalam studi yang dilakukan oleh Jason Wicke, *et al.*, yang menunjukkan bahwa teknik *hold relax* efektif digunakan dalam berbagai kondisi fisiologis. Latihan ini terbukti dapat meningkatkan panjang otot yang mengalami pemendekan, memperbaiki aliran darah melalui proses vasodilatasi, serta memperluas lingkup gerak sendi (*range of motion*) (Mumtazah & Djawas, 2020).

Pada penelitian ini dosis yang diberikan untuk latihan peregangan *hold relax* yaitu melakukan peregangan pasif selama 10 detik, diikuti dengan kontraksi isometrik di mana subjek mendorong kaki kembali ke tempat tidur dengan perlawanan dari terapis selama 5 detik. Prosedur ini diulang sebanyak 5 kali, dengan istirahat selama 5 detik di antara setiap kontraksi. Peregangan dilakukan 5 kali dalam seminggu selama 4 minggu. Pada penelitian ini dosis yang diberikan untuk latihan peregangan *hold relax* yaitu melakukan peregangan pasif selama 10 detik, diikuti dengan kontraksi isometrik di mana subjek mendorong kaki kembali ke tempat tidur dengan perlawanan dari terapis selama 5 detik. Prosedur ini diulang sebanyak 5 kali, dengan istirahat selama 5 detik di antara setiap kontraksi. Peregangan dilakukan 5 kali dalam seminggu selama 4 minggu.

Perbedaan pengaruh nordic hamstring dan hold relax terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring pada pemain bola voli

Hasil uji hipotesis III menggunakan *Independent T-Test* yang bertujuan untuk membandingkan perbedaan peningkatan fleksibilitas otot hamstring antara kedua kelompok intervensi, yaitu kelompok latihan *Nordic hamstring* dan *hold relax*, menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara dua kelompok. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $p = 0,840$ ($p > 0,05$) yang menandakan bahwa peningkatan fleksibilitas otot hamstring pada kedua kelompok relatif sama. Maka, dapat disimpulkan bahwa latihan isotonik dan latihan isometrik sama-sama efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring, meskipun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara keduanya.

Latihan *Nordic hamstring* dan *hold relax* merupakan dua metode yang umum digunakan

untuk pengembangan kekuatan otot, termasuk pada otot hamstring. Otot hamstring merupakan kelompok otot yang berlawanan fungsi dengan otot-otot pada bagian anterior paha. Dalam aktivitas gerak, otot hamstring bekerja lebih dominan melalui kontraksi eksentrik dibandingkan kontraksi konsentris, karena perannya dalam mengontrol perpanjangan otot saat terjadi gerakan fleksi maupun ekstensi pada sendi lutut dan panggul (Hidayat *et al.*, 2022).

Salah satu latihan isotonik adalah latihan *nordic hamstring*. Latihan *Nordic Hamstring* merupakan bentuk latihan dengan prinsip kontraksi eksentrik, dimana otot hamstring berkontraksi saat mengalami pemanjangan untuk menahan beban tubuh terhadap gaya gravitasi (Sudarsono *et al.*, 2020). Mekanisme ini menimbulkan peregangan aktif pada serabut otot yang memicu adaptasi neuromuscular berupa peningkatan kekuatan dan elastisitas jaringan otot. Selain itu kontraksi eksentrik yang terjadi selama latihan berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas otot dalam menahan tegangan, sehingga memperbaiki fleksibilitas dan menurunkan risiko terjadinya cedera akibat ketidakseimbangan otot. Respon fisiologis tersebut menunjukkan bahwa latihan *Nordic Hamstring* efektif dalam memperpanjang serabut otot sekaligus meningkatkan kemampuan *range of motion* otot hamstring (Fatimah & Dhari, 2020).

Bedasarkan penelitian yang dilakukan oleh Made Ganggas Dwiatmaja Empuaji, I Made Dhita Prianthara dan I Putu Astrawan tahun 2023 dengan judul *Nordic Hamstring Exercise is More Effective Compared to Mulligans Bent Leg Raise Exercise in Improving Hamstring Muscle Flexibility in Physiotherapy Students Bali International University* didapatkan hasil bahwa latihan *nordic hamstring* lebih efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring dengan peningkatan mencapai 66,98% (Empuaji *et al.*, 2023).

Hold relax adalah suatu teknik dengan menggunakan kontraksi isometrik yang optimal dari kelompok otot antagonis yang memendek, kemudian setelah melalui fase rileksasi, otot agonis dikontraksikan secara isotonik untuk mengulur otot antagonis yang spasme atau memendek. Metode ini dilakukan melalui kontraksi isometrik pada otot antagonis. Kontraksi isometrik dalam latihan *hold relax* berfungsi untuk menstimulasi reseptor regangan (*stretch reseptor*) pada *muscle spindle* agar dapat menyesuaikan panjang otot secara optimal. Ketika otot mengalami ketegangan yang berlebihan, *golgi tendon organ* akan menaktifkan mekanisme *autogenic inhibitor* melalui serabut otot tipe I, yang menghasilkan relaksasi pada otot tersebut. Proses ini membantu meningkatkan *range of motion* (ROM) (Handari, 2023). Sedangkan *Nordic Hamstring* merupakan model latihan yang membantu meregangkan dan memperkuat jaringan otot sehingga pada saat dilakukan latihan *nordic hamstring* respon fisiologis serat otot akan teregang secara maksimal akibat beban masa tubuh yang menahan gaya gravitasi (Alifa *et al.*, 2024)

Sedangkan *Nordic Hamstring* merupakan model latihan yang membantu meregangkan dan memperkuat jaringan otot sehingga pada saat dilakukan latihan *nordic hamstring* respon fisiologis serat otot akan teregang secara maksimal akibat beban masa tubuh yang menahan gaya gravitasi (Alifa *et al.*, 2024)

Teknik *hold relax* diawali dengan kontraksi isometrik pada otot antagonis yang berfungsi merangsang aktivasi *golgi tendon organ* (GTO). Rangsangan ini memicu mekanisme *inhibitory response*, yaitu penghambatan impuls motorik yang menuju ke otot antagonis. Akibatnya, kontraksi otot antagonis menjadi berkurang sehingga menurunkan resistensi terhadap gerakan otot agonis. Kondisi tersebut memungkinkan otot agonis bergerak lebih bebas dan meningkatkan luas rentang gerak. Selain itu penurunan aktivitas kontraksi pada otot antagonis juga mengurangi spasme otot serta menekan rangsangan terhadap *nociceptor* (reseptor nyeri), sehingga dapat menurunkan sensasi nyeri yang muncul selama peregangan (Oktafianti *et al.*, 2020). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dinda Rishaldi, Afif Ghufro dan Sukadarwanto tahun 2023 yang menunjukkan adanya pengaruh pemberian *hold relax* terhadap fleksibilitas otot hamstring dengan nilai $p = 0,000$ ($p > 0,05$).

Latihan yang dilakukan secara rutin terbukti mampu meningkatkan fleksibilitas pada individu, tanpa memandang jenis kelamin. Program latihan yang mengombinasikan unsur peregangan dinamis, peregangan statis, serta latihan mobilitas sendi dapat berkontribusi terhadap peningkatan rentang gerak dan pencegahan cedera muskuloskeletal. Pemahaman terhadap perbedaan karakteristik fleksibilitas antara laki-laki dan perempuan menjadi dasar penting dalam penyusunan program latihan yang sesuai dengan kebutuhan fisiologis masing-masing individu. Karena secara umum perempuan memiliki otot yang lebih lentur dibandingkan pria serta pria memiliki hormon testosteron yang akan menimbulkan pemendekan dan pertumbuhan otot sedangkan perempuan memiliki hormon estrogen yang bisa menimbulkan kelemahan sendi dan meningkatkan panjang otot. Meskipun faktor anatomi dan hormonal turut memengaruhi tingkat fleksibilitas, komitmen terhadap latihan yang konsisten dan dilakukan dengan teknik yang tepat dapat mengoptimalkan kemampuan fleksibilitas pada setiap orang (Jaya *et al.*, 2025).

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa latihan isotonik dan isometrik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap fleksibilitas otot hamstring. Namun tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara intervensi isotonik dan isometrik terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring. Karena kedua latihan ini memberikan efek fisiologis yang sama, yaitu meningkatkan elastisitas jaringan, menurunkan ketegangan otot serta meningkatkan *range of motion* (ROM). Meskipun mekanisme kontraksi yang digunakan berbeda, *nordic hamstring* melalui kontraksi eksentrik sedangkan *hold relax* melalui kontraksi isometrik. Namun keduanya tetap menghasilkan peningkatan *range of motion* yang setara.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada skripsi dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Ada pengaruh latihan *nordic hamstring* terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring pada pemain bola voli.
- b. Ada pengaruh Latihan *hold relax* terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring pada pemain bola voli.
- c. Tidak terdapat perbedaan pengaruh *nordic hamstring* dan *hold relax* terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring.

DAFTAR PUSTAKA

- Akib, M. I. (2024). Perbedaan Efektivitas Contract Relax Dengan Nordic Hamstring Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Muscle Hamstring Pada Atlet Basket. *Medika Tadulako: Jurnal Ilmiah Kedokteran Fakultas Kedokteran*, 9(2 SE-), 27–34. <https://doi.org/10.22487/mtj.v9i2.1566>
- Alifa, A. N., Irawan, D. S., & Pastowo, B. (2024). Efektivitas Latihan Dynamic Stretching Dan Nordic Hamstring Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pemain Klub Futsal FIA UB. *Jurnal Keperawatan dan Fisioterapi*, 6(2). <https://doi.org/10.35451/jkf.v6i2.2070>
- Aprilyanti, E., Hargiani, F. X., Kusuma, W. T., & Halimah, N. (2022). Pengaruh Metode Neuro Muscular Taping (NMT) Terhadap Perubahan Fleksibilitas Fleksi Punggung Bawah. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 7(1), 159–163.
- Empuaji, M. G. D., Prianthara, I. M. D., & Astrawan, I. P. (2023). Nordic Hamstring Exercise is More Effective Compared to Mulligans Bent Leg Raise Exercise in Improving Hamstring Muscle Flexibility in Physiotherapy Students Bali International University. *Menara Journal of Health*

- "
Science, 2(4 SE-Articles), 608–616.
<https://jurnal.iakmikudus.org/article/view/133>
- Fatimah, L., & Dhari, I. F. W. (2020). Perbedaan Pengaruh Muscle Energy Technique Dengan Nordic Exercise Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Untuk Menurunkan Risiko Cedera Hamstring Pada Atlet Narrative Review. *Jurnal Ecodemica*.
- Handari, H. K. (2023). Hold Relax dan Static Stretching Meningkatkan Fleksibilitas Hamstring: Studi Literatur. *Physiotherapy Health Science (PhysioHS)*, 5(1 SE-Articles), 8–17.
<https://doi.org/10.22219/physiohs.v5i1.26241>
- Hidayat, T., Sudarsono, A., & Trioclarise, R. (2022). Pengaruh Eccentric Hamstring Exercise Terhadap Peningkatan Kecepatan Berlari Pada Pemain Sepakbola (Studi Literatur). *Jurnal Fisioterapi dan Kesehatan Indonesia*, 2, 13–23. <https://doi.org/10.59946/jfki.2022.87>
- Jaya, I. P. P., Mahardiananta, I. M. A., & Pratama, I. G. A. N. D. P. (2025). Gambaran Fleksibilitas Hamstring Mahasiswa Universitas Bali Internasional Menggunakan Alat Rancang Bangun Sit And Reach Berbasis Digital. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 15(April), 427–436.
- Khan, A. R., Sethi, K., & Noohu, M. M. (2022). Modified Hold-Relax Stretching Technique Combined with Moist Heat Therapy to Improve Neuromuscular Properties in College Students with Hamstring Tightness. *Journal of Modern Rehabilitation*, 16(3 SE-Research Article(s)).
<https://doi.org/10.18502/jmr.v16i3.10147>
- Mumtazah, N., & Djawas, F. (2020). Hold Relax dan Passive Stretching Efektif Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Pasien Post-Gips Fracture Tibial Plateau Dextra. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 3, 16–23. <https://doi.org/10.36341/jif.v3i2.1397>
- Oktafianti, E., Sundari, L. P. R., Imron, M. A., Tirtayasa, K., Griadhi, I. P. A., & Adiputra, L. M. (2020). Terapi Ultrasound Dengan Latihan Hold Relax Dan Passive Stretching Sama Efektifnya Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pasien Osteoarthritis Genu Di Rsup Sanglah Denpasar Bali. *Sport and Fitness Journal*, 8(3), 133–142.
- Pradipta, P. A., Naufal, A. F., Fikriyah, I. N., & Ulfah, N. (2024). Hubungan Antara Fleksibilitas Otot Hamstring dengan Nyeri Punggung Bawah pada Wanita Usia 18-22 Tahun. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 3(2 SE-Articles), 61–66.
<https://doi.org/10.23917/fisiomu.v3i2.5004>
- Sudarsono, H., Saichudin, & Andiana, O. (2020). Hubungan Dynamic Stretching Dengan Kelincahan Penghobi Futsal Member Di Champions Singosari. *Sport Science and Health*, 2(1), 58–66.
- Widodo, A. F., Chen, C., & Lai, S. (2022). *Intervensi Latihan Isotonik dan Isometrik Meningkatkan Kekuatan dan Fleksibilitas Otot Hamstring: Tinjauan Narasi*.