PERBEDAAN EFEKTIVITAS ULTRASOUND DAN KOMBINASI ULTRASOUND-STRETCHING TERHADAP NYERI TRIGGER POINT OTOT UPPER TRAPEZIUS DI RS AWAL BROS BOTANIA

Agustina[1], Maryaningsih[2], Sulaiman[3]
[123]STIKes Siti Hajar, Medan, Indonesia
Email : agusz10tina@gmail.com

Abstrak−Trigger point upper trapezius merupakan salah satu penyebab nyeri muskuloskeletal yang dapat mengganggu aktivitas. Ultrasound therapy dan stretching dapat digunakan dalam penatalaksanaan nyeri, tetapi perbedaan besar penurunan nyeri antara ultrasound therapy dan kombinasinya dengan stretching perlu diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas ultrasound therapy dan kombinasi ultrasound therapy dengan stretching terhadap penurunan nyeri trigger point upper trapezius berdasarkan Numeric Pain Rating Scale (NPRS). Penelitian kuantitatif dengan desain quasi experimental dan pendekatan two group pre-test and post-test design melibatkan 40 responden yang dibagi menjadi kelompok ultrasound therapy dan kombinasi ultrasound therapy dengan stretching, masing-masing 20 responden. Intensitas nyeri diukur menggunakan NPRS sebelum dan sesudah enam sesi intervensi. Analisis dilakukan menggunakan paired t-test untuk perubahan dalam kelompok dan independent-samples t-test untuk perbedaan penurunan nyeri antar kelompok. Besar efek dianalisis menggunakan Cohen's d dengan $\alpha = 0,05$. Kelompok ultrasound therapy menunjukkan penurunan intensitas nyeri dengan mean delta sebesar 3,150 dan nilai $p < 0,001$. Kelompok kombinasi ultrasound therapy dengan stretching menunjukkan penurunan intensitas nyeri dengan mean delta sebesar 4,300 dan nilai $p < 0,001$. Hasil independent-samples t-test menunjukkan terdapat perbedaan besar penurunan nyeri yang signifikan antara kedua kelompok ($p = 0,004$), dengan mean difference sebesar -1,150 dan 95% CI -1,986 hingga -0,314. Nilai Cohen's d sebesar -0,881 menunjukkan besar efek yang termasuk dalam kategori besar. Terdapat penurunan nyeri yang signifikan setelah pemberian ultrasound therapy maupun kombinasi ultrasound therapy dengan stretching. Terdapat perbedaan besar penurunan nyeri antara kedua kelompok, dengan kelompok kombinasi menunjukkan mean delta yang lebih besar dibandingkan kelompok ultrasound therapy. Besar efek perbedaan antar kelompok termasuk dalam kategori besar.

Kata Kunci−*Trigger point, upper trapezius, ultrasound therapy, stretching, Numeric Pain Rating Scale* (NPRS)

Abstract−*Upper trapezius trigger points are one of the causes of musculoskeletal pain that may interfere with daily activities. Ultrasound therapy and stretching can be used for pain management; however, the difference in pain reduction between ultrasound therapy alone and its combination with stretching remains important to investigate. This study aimed to determine the difference in the effectiveness of ultrasound therapy and combined ultrasound therapy with stretching in reducing pain associated with upper trapezius trigger points based on the Numeric Pain Rating Scale (NPRS). This quantitative study employed a quasi-experimental design with a two-group pre-test and post-test design, involving 40 participants divided into an ultrasound therapy group and a combined ultrasound therapy and stretching group, with 20 participants in each group. Pain intensity was assessed using the NPRS before and after six intervention sessions. Data were analyzed using a paired t-test to assess within-group changes and an independent-samples t-test to compare pain reduction between groups. Effect size was assessed using Cohen's d with a significance level of $\alpha = 0.05$. The ultrasound therapy group showed a reduction in pain intensity with a mean delta of 3.150 and $p < 0.001$. The combined ultrasound therapy and stretching group showed a reduction in pain intensity with a mean delta of 4.300 and $p < 0.001$. The independent-samples t-test showed a significant difference in pain reduction between the two groups ($p = 0.004$), with a mean difference of -1.150 and a 95% CI of -1.986 to -0.314. Cohen's d was -0.881, indicating a large effect size. Both ultrasound therapy and combined ultrasound therapy with stretching significantly reduced pain intensity. There was a significant difference in the magnitude of pain reduction between the two groups, with the combined group showing a greater mean delta than the ultrasound therapy group. The between-group difference demonstrated a large effect size.*

Keywords−*Trigger point, upper trapezius, ultrasound therapy, stretching, Numeric Pain Rating Scale* (NPRS)

1. PENDAHULUAN

Gangguan muskuloskeletal merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling meluas dan berdampak di dunia. Berdasarkan studi Global Burden of Disease (GBD) 2021, terdapat 1,686 miliar kasus gangguan muskuloskeletal secara global pada tahun 2021, meningkat 95% sejak tahun 1990, yang mencakup berbagai kondisi yang mempengaruhi sendi, otot, tulang, ligamen, tendon, dan tulang belakang (Liu et al., 2025). Analisis global terbaru dari GBD 2021 menunjukkan bahwa pada tahun 2020, nyeri leher mempengaruhi 203 juta orang di seluruh dunia, dengan tingkat prevalensi global yang distandardisasi usia sebesar 2.450 per 100.000 populasi (GBD 2021 Neck Pain Collaborators, 2024).

Dalam konteks nyeri leher dan bahu, otot *upper trapezius* sering menjadi lokasi dominan nyeri muskuloskeletal, terutama pada pekerja dengan aktivitas statis atau berulang. Otot ini berperan penting dalam stabilisasi dan gerakan kompleks sendi bahu-leher (Sungkue et al., 2024). Penelitian klinis menunjukkan bahwa

Submitted: 05/10/2026; Revised: 27/10/2026; Accepted: 07/11/2026; Published: 14/11/2026

myofascial trigger points sering teridentifikasi di otot *upper trapezius* pada subjek dengan gangguan otot leher-bahu (Kaur et al., 2024). *Myofascial trigger point* adalah area hipersensitif dalam serat otot yang terletak di dalam pita tegang (*taut band*) yang dapat memicu nyeri lokal dan nyeri rujukan ke daerah lain bila ditekan, serta merupakan komponen kunci dari *Myofascial pain syndrome* (Wu et al., 2024).

Ultrasound therapy merupakan modalitas yang umum digunakan dalam fisioterapi untuk meredakan nyeri muskuloskeletal, termasuk pada *myofascial pain syndrome*. Mekanisme kerja *ultrasound therapy* dipercaya meliputi peningkatan aliran darah lokal, relaksasi jaringan lunak, modulasi respons inflamasi, serta efek mekanis seperti *acoustic streaming* dan *stable cavitation* yang dapat meningkatkan perbaikan jaringan (Li et al., 2024). Studi klinis terkini menunjukkan hasil yang bervariasi, *systematic review* dan *meta-analysis* oleh Li et al. (2024) yang melibatkan 16 studi menemukan bahwa ultrasound intensitas rendah dapat mengurangi intensitas nyeri lebih baik dibandingkan *sham ultrasound* atau tanpa pengobatan pada pasien dengan *myofascial pain syndrome*, meskipun kualitas bukti masih perlu ditingkatkan. Khan et al. (2025) juga menunjukkan bahwa ultrasound berkekuatan tinggi dalam kombinasi dengan intervensi lain secara signifikan menurunkan nyeri dan meningkatkan *range of motion* pada *trigger point* otot *upper trapezius*.

Sejalan dengan temuan terdahulu, pendekatan kombinasi antara *ultrasound therapy* dan *stretching* mulai digunakan untuk strategi multimodal dalam manajemen nyeri muskuloskeletal. *Systematic review* dan *meta-analysis* oleh Zhou et al. (2023) menunjukkan bahwa penambahan *stretching* sebagai intervensi tambahan terhadap modalitas fisioterapi, termasuk ultrasound, secara konsisten menghasilkan penurunan nyeri dan peningkatan fungsi yang lebih baik dibandingkan terapi tunggal pada pasien dengan *myofascial trigger point*. Secara klinis, kombinasi ultrasound dan *stretching* juga telah diuji pada pasien dengan *trigger point* otot *upper trapezius*. Penelitian oleh Khan et al. (2025) menunjukkan bahwa kombinasi ultrasound dengan *stretching* memberikan penurunan nyeri yang lebih signifikan, peningkatan *range of motion* servikal, serta perbaikan fungsi dibandingkan intervensi tunggal. Meskipun demikian, penelitian-penelitian yang ada melaporkan bahwa efektivitas masing-masing pendekatan masih bervariasi, sehingga belum terdapat kesimpulan yang konsisten mengenai apakah *ultrasound therapy* tunggal atau kombinasi ultrasound-*stretching* memberikan hasil yang lebih optimal dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pada pasien dengan *myofascial trigger point* otot *upper trapezius*.

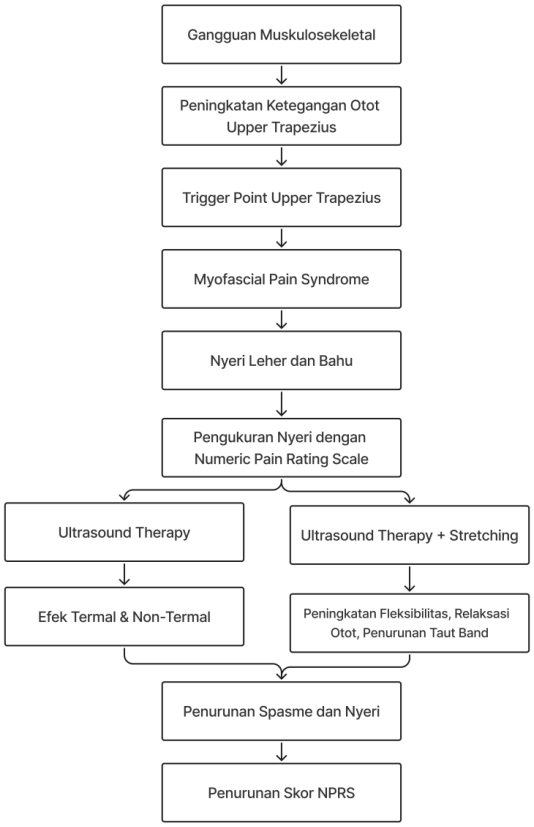
Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian yang secara langsung membandingkan efektivitas *ultrasound therapy* tunggal dan kombinasi ultrasound-*stretching* dalam menurunkan nyeri *trigger point* pada otot *upper trapezius*. Berdasarkan data kunjungan pasien di Instalasi Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Awal Bros Botania, tercatat sebanyak 193 pasien dengan diagnosis *cervicalgia* selama periode Januari hingga September 2025. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas *ultrasound therapy* tunggal dan kombinasi ultrasound-*stretching* terhadap penurunan nyeri *trigger point* pada otot *upper trapezius*.

2. KERANGKA TEORI

Gangguan muskuloskeletal merupakan salah satu penyebab utama terjadinya nyeri pada daerah leher dan bahu. Aktivitas statis yang berlangsung lama, postur kerja yang tidak ergonomis, gerakan berulang, serta penggunaan otot secara berlebihan dapat menyebabkan peningkatan ketegangan pada otot *upper trapezius*. Kondisi tersebut menimbulkan gangguan sirkulasi lokal, peningkatan kontraksi serabut otot, dan terbentuknya *trigger point* pada otot *upper trapezius*. *Trigger point* merupakan area hipersensitif pada *taut band* otot skeletal yang dapat menimbulkan nyeri lokal maupun nyeri rujukan saat diberikan tekanan. *Trigger point* pada *upper trapezius* sering dikaitkan dengan *myofascial pain syndrome* yang menyebabkan nyeri leher dan bahu. Keberadaan *trigger point* menyebabkan spasme otot, keterbatasan fleksibilitas jaringan, serta peningkatan aktivitas nosiseptor akibat *ischemia* lokal dan akumulasi zat-zat kimia penyebab nyeri.

Penanganan fisioterapi pada *trigger point upper trapezius* dapat dilakukan menggunakan *ultrasound therapy* maupun kombinasi *ultrasound therapy* dan *stretching*. *Ultrasound therapy* memiliki efek termal dan non-termal yang dapat meningkatkan sirkulasi darah, meningkatkan elastisitas jaringan, mengurangi spasme otot, serta membantu proses penyembuhan jaringan. Selain itu, *stretching* berperan dalam meningkatkan fleksibilitas otot, mengurangi ketegangan pada *taut band*, memperbaiki panjang otot, dan meningkatkan relaksasi jaringan. Kombinasi *ultrasound therapy* dan *stretching* diperkirakan memberikan efek yang lebih optimal karena peningkatan *extensibility* jaringan akibat *ultrasound* dapat mendukung efektivitas peregangan otot selama *stretching*. Penurunan nyeri pada penelitian ini diukur menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS). NPRS digunakan untuk menilai perubahan intensitas nyeri sebelum dan sesudah intervensi diberikan.

Submitted: 05/10/2026; Revised: 27/10/2026; Accepted: 07/11/2026; Published: 14/11/2026



Gambar 1 : Kerangka Teori

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi experimental* menggunakan *two group pre-test and post-test design*. Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Fisioterapi RS Awal Bros Botania Batam. Sampel penelitian berjumlah 40 responden yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu 20 responden diberikan *ultrasound therapy* dan 20 responden diberikan kombinasi *ultrasound therapy* dan *stretching*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *consecutive sampling*. Masing-masing kelompok diberikan intervensi sebanyak 3 kali per minggu selama 2 minggu dengan total 6 sesi terapi. Pengukuran tingkat nyeri menggunakan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) dilakukan sebelum dan sesudah intervensi.

4. HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Awal Bros Botania dengan melibatkan 40 responden yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu 20 responden kelompok *ultrasound therapy* dan 20 responden kelompok kombinasi *ultrasound therapy* dengan *stretching*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas kedua intervensi terhadap penurunan nyeri *trigger point* otot *upper trapezius* berdasarkan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS).

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Karakteristik	*Ultrasound*	Ultrasound + Stretching	Total
Usia (Mean ± SD)	40,70 ± 10,70	44,10 ± 10,48	42,40 ± 10,60
Rentang Usia	25-60	25-60	25-60
Laki-Laki	6 (30%)	11 (55%)	17 (42,5%)
Perempuan	14 (70%)	9 (45%)	23 (57,5%)

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata usia responden adalah 42,40 ± 10,60 tahun. Responden terdiri dari 17 laki-laki (42,5%) dan 23 perempuan (57,5%). Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* pada data perubahan skor NPRS (*delta_total*) menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,306 pada kelompok *ultrasound therapy* dan 0,147 pada kelompok kombinasi. Uji homogenitas *Levene's Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,709. Dengan demikian, data memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas.

Submitted: 05/10/2026; Revised: 27/10/2026; Accepted: 07/11/2026; Published: 14/11/2026

Tabel 2. Hasil Analisis Perubahan Skor NPRS dan Perbandingan Antarkelompok

Analisis	Kelompok	Mean Δ ± SD	t	p-value
Paired t-test	Ultrasound	3,150 ± 1,348	10,447	<0,001
Paired t-test	Ultrasound + Stretching	4,300 ± 1,261	15,253	<0,001
Independent t-test	Antarkelompok	1,150*	-2,786	0,004

Keterangan: Mean Δ dihitung dari selisih skor NPRS PRE1 dan POST6. Selisih antarkelompok sebesar 1,150 poin berdasarkan nilai absolut Mean Difference.

Berdasarkan Tabel 2, kedua kelompok menunjukkan penurunan skor NPRS yang signifikan secara statistik ($p < 0,001$). Hasil uji *independent-samples t-test* menunjukkan adanya perbedaan penurunan nyeri yang signifikan antara kedua kelompok ($p = 0,004$). Nilai Cohen's *d* sebesar -0,881 menunjukkan besar efek dalam kategori besar.

Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa kelompok *ultrasound therapy* mengalami penurunan skor NPRS dengan mean delta sebesar 3,150 dan standar deviasi sebesar 1,348. Nilai tersebut menunjukkan bahwa secara rata-rata terjadi penurunan skor NPRS sebesar 3,15 poin setelah enam sesi *ultrasound therapy*. Hasil *paired-samples t-test* menunjukkan nilai $p < 0,001$. Nilai tersebut lebih kecil dibandingkan tingkat signifikansi yang telah ditetapkan sebesar 0,05, sehingga terdapat perubahan skor NPRS yang signifikan secara statistik antara sebelum intervensi pertama dan setelah intervensi terakhir pada kelompok *ultrasound therapy*. Secara deskriptif, perubahan skor tersebut juga dapat dilihat dari tingkat nyeri berdasarkan rentang skor NPRS. Pada awal pengukuran, skor nyeri responden berada pada rentang 4-6 yang termasuk dalam kategori nyeri sedang. Setelah seluruh rangkaian intervensi diberikan, skor nyeri mengalami penurunan hingga berada pada rentang 1-3 yang termasuk dalam kategori nyeri ringan. Perubahan ini menunjukkan bahwa penurunan yang terjadi tidak hanya terlihat secara statistik melalui hasil pengujian, tetapi juga terlihat secara deskriptif melalui pergeseran kategori tingkat nyeri dari nyeri sedang menjadi nyeri ringan.

Hasil penelitian ini dapat dijelaskan melalui mekanisme kerja *ultrasound therapy* pada jaringan *myofascial*. Penghantaran energi mekanik melalui gelombang *ultrasound* dapat menghasilkan efek termal maupun non-termal pada jaringan. Efek tersebut dapat berkontribusi terhadap peningkatan sirkulasi lokal, relaksasi otot, dan perubahan pada jaringan lunak. Pada kondisi *trigger point upper trapezius*, perubahan tersebut secara teoritis dapat membantu mengurangi ketegangan otot dan spasme serta menurunkan sensitivitas jaringan terhadap rangsangan nyeri. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Li et al. (2024) yang melalui *systematic review* dan *meta-analysis* melaporkan bahwa *low-intensity ultrasound therapy* dapat menurunkan intensitas nyeri pada pasien dengan *myofascial pain syndrome*. Temuan tersebut mendukung hasil penelitian ini bahwa pemberian *ultrasound therapy* dapat diikuti oleh penurunan nyeri pada kondisi yang berkaitan dengan *myofascial trigger point*.

Pada kelompok yang mendapatkan kombinasi *ultrasound therapy* dan *stretching*, diperoleh mean delta sebesar 4,300 dengan standar deviasi sebesar 1,261. Nilai mean delta tersebut menunjukkan bahwa secara rata-rata terjadi penurunan skor NPRS sebesar 4,30 poin antara PRE1 dan POST6. Hasil *paired-samples t-test* menunjukkan nilai $p < 0,001$, sehingga terdapat perubahan skor NPRS yang signifikan secara statistik antara sebelum intervensi pertama dan setelah intervensi terakhir pada kelompok kombinasi *ultrasound therapy* dan *stretching*. Sebagaimana telah dijelaskan pada tinjauan pustaka, *stretching* pada otot *upper trapezius* bertujuan untuk mengurangi ketegangan otot, meningkatkan *extensibility* jaringan, dan membantu mengurangi kekakuan pada jaringan yang mengalami *trigger point*. Peregangan juga dapat membantu mengurangi ketegangan mekanik pada *taut band* dan meningkatkan relaksasi otot. Dengan demikian, tambahan *stretching* secara teoritis dapat memengaruhi komponen lain dari mekanisme nyeri *trigger point* yang belum sepenuhnya ditargetkan oleh *ultrasound therapy* saja.

Pemberian kedua intervensi tersebut juga memungkinkan adanya efek yang saling melengkapi. *Ultrasound therapy* dapat membantu mempersiapkan kondisi jaringan melalui efek termal dan mekaniknya, sedangkan *stretching* memberikan pemanjangan pada jaringan otot yang mengalami ketegangan. Kondisi tersebut secara teoritis dapat membantu mengurangi ketegangan lokal dan sensitivitas pada area *trigger point*, sehingga berkontribusi terhadap penurunan nyeri yang ditemukan pada kelompok kombinasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Khan et al. (2025) yang melaporkan bahwa kombinasi *stretching* dan *high-powered pulsed therapeutic ultrasound* dapat menurunkan nyeri pada atlet *overhead* dengan *active trigger point upper trapezius*.

Perbandingan perubahan nyeri antara kedua kelompok menunjukkan nilai *t* sebesar -2,786 dengan *df* sebesar 38 dan nilai *p* (2-tailed) sebesar 0,004. Nilai *p* tersebut lebih kecil daripada tingkat signifikansi 0,05, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik pada *delta_total* antara kelompok *ultrasound therapy* dan kelompok kombinasi *ultrasound therapy* dan *stretching*. Nilai *mean difference* yang diperoleh adalah -1,150. Tanda negatif pada nilai tersebut tidak menunjukkan bahwa perubahan nyeri bernilai negatif atau bahwa terjadi

Submitted: 05/10/2026; Revised: 27/10/2026; Accepted: 07/11/2026; Published: 14/11/2026

peningkatan nyeri. Tanda negatif muncul karena arah pengurangan yang digunakan dalam analisis *independent-samples t-test* mengikuti urutan kelompok yang dimasukkan ke dalam perhitungan, yaitu kelompok *ultrasound therapy* dibandingkan dengan kelompok *ultrasound therapy* dan *stretching*.

Arah perbedaan tersebut dapat dipahami dengan melihat mean delta pada masing-masing kelompok. Kelompok *ultrasound therapy* memiliki mean delta sebesar 3,150, sedangkan kelompok kombinasi memiliki mean delta sebesar 4,300. Karena nilai delta yang lebih besar menunjukkan penurunan skor NPRS yang lebih besar, maka kelompok kombinasi mengalami penurunan nyeri rata-rata sebesar 1,150 poin lebih besar dibandingkan kelompok *ultrasound therapy* tunggal. Nilai Cohen's *d* diperoleh sebesar -0,881 dengan 95% CI sebesar -1,526 hingga -0,225. Dalam interpretasi Cohen's *d*, nilai absolut sekitar 0,2 umumnya menunjukkan efek kecil, 0,5 menunjukkan efek sedang, dan 0,8 atau lebih menunjukkan efek besar. Oleh karena itu, nilai absolut Cohen's *d* pada penelitian ini, yaitu 0,881, termasuk dalam kategori efek besar. Tanda negatif pada nilai Cohen's *d* menunjukkan arah perbedaan berdasarkan urutan kelompok dalam perhitungan, bukan menunjukkan bahwa efek yang terjadi bersifat negatif atau bahwa intervensi menyebabkan peningkatan nyeri.

Secara teoritis, besarnya perbedaan tersebut dapat dikaitkan dengan adanya tambahan *stretching* pada kelompok kombinasi. *Ultrasound therapy* memberikan stimulus terapeutik pada jaringan melalui efek termal dan non-termal, sedangkan *stretching* memberikan stimulus tambahan berupa pemanjangan jaringan dan pengurangan ketegangan otot. Pada kondisi *trigger point upper trapezius*, kedua intervensi tersebut secara teoritis dapat bekerja melalui mekanisme yang saling melengkapi, sehingga perubahan pada kondisi jaringan dan ketegangan otot dapat memberikan kontribusi terhadap penurunan sensitivitas nyeri.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian *ultrasound therapy* maupun kombinasi *ultrasound therapy* dengan *stretching* selama enam sesi menunjukkan penurunan intensitas nyeri yang signifikan secara statistik (p < 0,001), dengan mean *delta* masing-masing sebesar 3,150 dan 4,300. Hasil *independent-samples t-test* menunjukkan adanya perbedaan penurunan nyeri yang signifikan antara kedua kelompok (p = 0,004), dengan selisih penurunan sebesar 1,150 poin. Nilai Cohen's *d* sebesar 0,881 menunjukkan besar efek dalam kategori besar.

DAFTAR PUSTAKA

GBD 2021 Neck Pain Collaborators. (2024). Global, regional, and national burden of neck pain, 1990–2020, and projections to 2050: A systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Rheumatology*, *6*(3), e142-e155. https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00321-1

Kaur, H., Batra, V., Kumar, S., Singh, D., & Kalra, S. (2024). Efficacy of *Myofascial* release therapy and positional release therapy in patients with upper trapezius trigger points: Study protocol of a double-blinded randomized clinical trial. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, *17*(4), 49-57. https://doi.org/10.3822/ijtmb.v17i4.1041

Khan, N., Ghai, T., Kashyap, R., Bhat, P., Ahmad, F., Iqbal, A., Alghadir, T., Alghadir, F., Anwer, S., & Alghadir, A. H. (2025). Comparative efficacy of Myofascial release versus stretching combined with high-powered pulsed therapeutic ultrasound in amateur overhead athletes with active trapezius trigger point pain: a randomized clinical trial. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, *18*(1), 89. https://doi.org/10.1186/s13102-025-01474-y

Li, X., Lin, Y., He, P., & Wang, Q. (2024). Efficacy and safety of low-intensity ultrasound therapy for Myofascial pain syndrome: A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *25*(1), 1059. https://doi.org/10.1186/s12891-024-08174-7

Liu, M., Rong, J., An, X., Li, Y., Min, Y., Yuan, G., Yang, Y., & Li, M. (2025). Global, regional, and national burden of musculoskeletal disorders, 1990–2021: An analysis of the global burden of disease study 2021 and forecast to 2035. *Frontiers in Public Health*, *13*, 1562701. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1562701

Sungkue, S., Sakulsriprasert, P., Vongsirinavarat, M., Utsahachant, N., & Jensen, M. P. (2024). Effects of upper trapezius Myofascial trigger points on scapular kinematics and muscle activation in overhead athletes. *Journal of Human Kinetics*, *94*, 23-35. https://doi.org/10.5114/jhk/186972

Wu, W. T., Chang, K. V., Ricci, V., & Özçakar, L. (2024). Ultrasound imaging and guidance in the management of Myofascial pain syndrome: A narrative review. *Journal of Yeungnam Medical Science*, *41*(3), 179-187. https://doi.org/10.12701/jyms.2024.00416

Zhou, Y., Lu, J., Liu, L., & Wang, H.-W. (2023). Is *stretching* rehabilitation an effective adjuvant to clinical treatment for Myofascial trigger points? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pain Research*, *16*, 245–256. https://doi.org/10.2147/JPR.S390386

Submitted: 05/10/2026; Revised: 27/10/2026; Accepted: 07/11/2026; Published: 14/11/2026