

INFORMASI ARTIKEL

Received: September, 28, 2023

Revised: October, 28, 2023

Available online: October, 29, 2023

at : <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/holistik>

Perbedaan pengaruh peregangan dan pemulihan pasif terhadap kadar asam laktat: *A scoping review*

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.

Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

Abstract

Background: Humans are living creatures who always carry out physical activity to fulfill their needs. After physical activity, an increase in metabolites such as lactic acid (LA) can reduce muscle cell vitality, affect enzyme activity and reduce energy production, resulting in fatigue. The impact of fatigue can result in decreased motivation and increased stress. This situation can influence performance to decrease.

Purpose: Identify gaps and make suggestions about the effect of stretching as active recovery or passive recovery on fatigue.

Method: The author used the PRISMA checklist to guide the scoping review. The databases used are Scopus, ScienceDirect, ProQuest, EBSCOhost, SpringerLink, Pubmed, JSTORE, Willey Online, Google Scholar to search for academic articles published in English between 2013 and 2023 that meet predetermined content criteria regarding the effect of stretching as active recovery or passive recovery of lactic acid levels. The process of selecting evidence sources based on screening and suitability of evidence from initially 24,116 sources of evidence identified in the search database was reduced to seventeen sources of evidence. The contents of these sixteen sources of evidence are mapped on charting tables where the data are summarized and synthesized first individually and then collectively by the authors. Repetitive and irrelevant data were collectively removed by the authors from the charting tables.

Results: The findings of a scoping review from various research results that have been carried out previously stated that stretching as an active recovery is more effective in reducing lactic acid levels than passive recovery.

Conclusion: The gap identified is the lack of research that focuses specifically on workers, even though their population in the world is larger than athletes. The research methodology (data collection and data analysis) of the article only includes quantitative methods, not accompanied by qualitative methods (mixed methods). Future research directions are suggested and limitations of this scoping review are also discussed.

Keywords: Lactic Acid; Motivation; Muscle Cell Vitality; Physical Activity

Pendahuluan: Manusia merupakan makhluk hidup yang selalu melakukan aktivitas fisik untuk memenuhi kebutuhan mereka. Setelah aktivitas fisik, terjadi peningkatan metabolit seperti asam laktat (LA) dapat menurunkan vitalitas sel otot, mempengaruhi aktivitas enzim dan mengurangi produksi energi, mengakibatkan kelelahan. Dampak dari terjadinya kelelahan dapat berpengaruh terhadap motivasi yang menurun, dan stress yang semakin meningkat. Keadaan tersebut dapat mempengaruhi kinerja yang semakin menurun.

Tujuan: Mengidentifikasi kesenjangan dan membuat saran tentang pengaruh pemberian peregangan sebagai recovery aktif maupun melakukan recovery pasif terhadap kelelahan.

Metode: Penulis menggunakan daftar periksa PRISMA untuk memandu melakukan scoping review. Basis data yang digunakan yaitu Scopus, ScienceDirect, ProQuest, EBSCOhost, SpringerLink, pubmed, JSTORE, Willey Online, Google Scholar untuk mencari artikel akademik yang diterbitkan dalam Bahasa Inggris antara tahun 2013 dan 2023 yang memenuhi kriteria konten yang telah ditentukan tentang pengaruh pemberian peregangan sebagai recovery aktif maupun melakukan recovery pasif terhadap kadar asam laktat. Proses pemilihan sumber bukti berdasarkan penyaringan dan kelayakan bukti yang awalnya 24.116 sumber bukti teridentifikasi dalam database pencarian berkurang menjadi tujuh belas sumber bukti. Isi dari enam belas sumber bukti ini dipetakan pada tabel charting di mana data dirangkum dan disintesis pertama secara individual dan kemudian secara kolektif oleh penulis. Data berulang dan tidak relevan telah dihapus secara kolektif oleh penulis dari tabel charting.

Hasil: Temuan scoping review dari berbagai hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menyebutkan bahwa peregangan sebagai recovery aktif lebih efektif menurunkan kadar asam laktat daripada recovery pasif.

Simpulan: Kesenjangan yang diidentifikasi adalah kurangnya penelitian yang memfokuskan secara khusus kepada pekerja, padahal poulasinya di dunia lebih banyak daripada atlet. Metodologi penelitian (pengumpulan data dan analisis data) dari artikel hanya mencakup metode kuantitatif tidak dibarengi dengan metode kualitatif (metode campuran). Arahan penelitian selanjutnya telah disarankan dan batasan scoping review ini juga dibahas.

Kata Kunci: Aktifitas Fisik; Asam Laktat; Motivasi; Vitalitas Sel Otot

PENDAHULUAN

Kelelahan adalah mekanisme perlindungan tubuh agar terhindar dari kerusakan sehingga dapat dilakukan pemulihan setelah beristirahat. Selain itu kelelahan juga diakibatkan karena aktivitas fisik yang banyak (Maharja, 2015), jam kerja fisik yang berlebih (Kodrat, 2011), keadaan fisik dan mental perawat, dan keadaan kesehatan yang menurun (Rahman, 2018). Dampak dari terjadinya kelelahan dapat berpengaruh terhadap motivasi yang menurun, dan stress yang semakin meningkat. Keadaan tersebut dapat mempengaruhi kinerja yang semakin menurun (Rahardja, 2004).

Kelelahan timbul karena penumpukan asam laktat dalam jaringan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan tubuh menetralsir tumpukan asam laktat tersebut tidak sebanding dengan kecepatan asam laktat yang terbentuk akibat beratnya aktivitas yang dilakukan (Zhang, Liu, Zhou, Wang, & Sun, 2014; Ningrum, 2012). Setelah aktivitas fisik, peningkatan metabolit seperti asam laktat (LA) dapat menurunkan vitalitas sel otot, mempengaruhi aktivitas enzim dan mengurangi produksi energi, mengakibatkan kelelahan (Zhu, Zhu, Ding, Liu, & Zou, 2020).

Studi tingkat dunia yang dilakukan antara Juni dan Agustus tahun 2018 di Amerika Serikat, Prancis, Jerman, Italia, Spanyol, dan Inggris sebanyak 78.3% pekerja mengalami kelelahan (Gossec, Walsh, Michaud, Holdsworth, Peterson, Meakin, & Ogdie,

2022). Penelitian yang dilakukan pada pekerja proyek pembangunan gedung nipah Makassar menemukan 79,7% pekerja mengalami kelelahan (Setiawan, Awaluddin, & Tualeka, 2020). Kelelahan kerja di area produksi di pabrik karet yaitu 26,32% tingkat ringan, 72,63% tingkat sedang, dan 1,05% tingkat berat (Ihsan, Edwin, Azwir, & Derosya, 2016). Sekitar 60% pekerja pembangkit listrik mengalami kelelahan dan secara signifikan peningkatan asam laktat dipengaruhi oleh usia (Russeng, Saleh, Virani, Latief, & Mallongi, 2018). Variabel yang berperan terjadinya kelelahan berdasarkan studi yaitu postur ergonomis (Kurniawan, Rahfiludin, Setyaningsih, & Nurjazuli, 2022), beban kerja (Ihsan et al, 2016) dan iklim kerja panas (Arianto & Dwiyantri, 2020) dengan kelelahan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa diantara penyebab kecelakaan kerja termasuk karena kelelahan baik di sektor formal maupun informal (Wibowo, Sukaryawan, & Hatmoko, 2020; Perdana & Sahroni, 2019).

Terdapat banyak studi literatur yang membahas terkait upaya untuk mengurangi kelelahan baik secara tradisional maupun modern. Namun pada scoping review ini akan fokus terkait dengan upaya peregangan sebagai recovery aktif dan recovery pasif. Hal ini karena pada saat melakukan peregangan konstruksi otot dinamis yang akan memberikan lebih banyak darah ke otot, untuk memberikan suplai oksigen dan nutrisi yang penting

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

Perbedaan pengaruh peregangan dan pemulihan pasif terhadap kadar asam laktat: *A scoping review*

untuk metabolisme tubuh sehingga dapat menurunkan asam laktat (Appleton, 1998).

Literatur menyebutkan jika kelelahan akibat akiftas fisik bisa dikurangi dengan peregangan sebagai recovery aktif maupun melakukan recovery pasif. Scoping ini akan membandingkan baik mana antara recovery aktif dan recovery pasif untuk mengatasi kelelahan akibat melakukan aktifitas fisik.

METODE

Metodologi scoping review ini mengadopsi PRISMA-ScR oleh Tricco (Trico, Lillie, Zarin, O'Brien, Colquhoun, Levac, & Straus, 2018). Dengan kriteria kelayakan; Literatur tidak terbatas pada wilayah geografis manapun; jangka waktu publikasi artikel adalah antara 2013 dan 2023 agar memiliki literatur yang relevan pada dekade terakhir. Bahasa publikasi adalah bahasa Inggris dan bahasa Indonesia yang merupakan bahasa umum di antara penulis. Studi empiris dan penelitian dimasukkan, sedangkan editorial, opini, dan surat kepada editor tidak disertakan. Sumber informasi peninjauan cakupan dilakukan menggunakan Scopus, ScienceDirect, ProQuest, EBSCOhost, SpringerLink, pubmed, JSTORE, Willey Online, Google Scholar. Pencarian dimulai dari tanggal 10 sampai 17 Juni 2023. Strategi pencarian dengan kata kunci yang digunakan untuk mencari literatur yang relevan yaitu stretching, recovery, fatigue, lactic acid, muscle. Dengan tipe penelitian eksperimen dan tipe publikasi original artikel.

Hasil dari pencarian di database artikel yang telah terkumpul yaitu sebanyak 24.116. Pertama pengecualian artikel sebanyak 24.061 karena fokus artikel tersebut baik pada jenis perlakuan maupun parameter yang digunakan bukan stretching atau recovery dengan parameter dependen yang digunakan yaitu asam laktat, sehingga menyisakan subtotal 65 artikel. Pengecualian tahap kedua berdasarkan judul mengecualikan 10 artikel karena fokus artikel tersebut berbeda dengan scoping review ini, sehingga menyisakan total 55 artikel. Pengecualian ketiga secara abstrak mengecualikan

36 artikel karena isinya tidak terfokus pada pemberian stretching atau recovery, namun pada pemberian herbal, teknologi elektrik, edukasi serta yang lainnya tidak sejalan dengan tujuan penelitian. Parameter untuk variabel dependen bukan menggunakan asam laktat, namun menggunakan kreatinin, kebugaran jasmani, kekuatan otot, ada juga untuk menilai suatu metode dan yang lainnya tidak sama dengan scoping review ini, sehingga menyisakan subtotal 19 artikel. Pengecualian putaran keempat menilai konten dan kesesuaiannya dengan fokus scoping review ini, dan total ada 3 dihapus, total akhir tersisa 16 artikel.

Untuk menghindari bias, setiap artikel yang relevan dibaca oleh semua penulis untuk memastikan relevansi dengan penelitian dan data charting dilakukan secara mandiri oleh anggota tim peneliti. Setelah konfirmasi, data artikel yang selesai dibaca diekstraksi menggunakan tabel charting. Penjelasan lebih lanjut tentang proses charting data dijelaskan pada bagian sintesis hasil. Tabel charting difokuskan pada metodologi yang digunakan dalam literatur dan materi pelajaran yang relevan. Sejalan dengan fokus dari scoping review tabel charting memetakan jenis perlakuan yang diberikan (variabel independen) untuk menurunkan asam laktat (variabel dependen).

Sintesis hasil semua data dirangkum ke dalam tabel charting oleh masing-masing anggota tim peneliti, dan kemudian semua tabel charting yang telah disusun oleh masing-masing anggota tim peneliti digabung menjadi satu tabel charting utama oleh penulis utama yang meringkas data, mensintesis data dan menghilangkan pengulangan yang ditemukan.

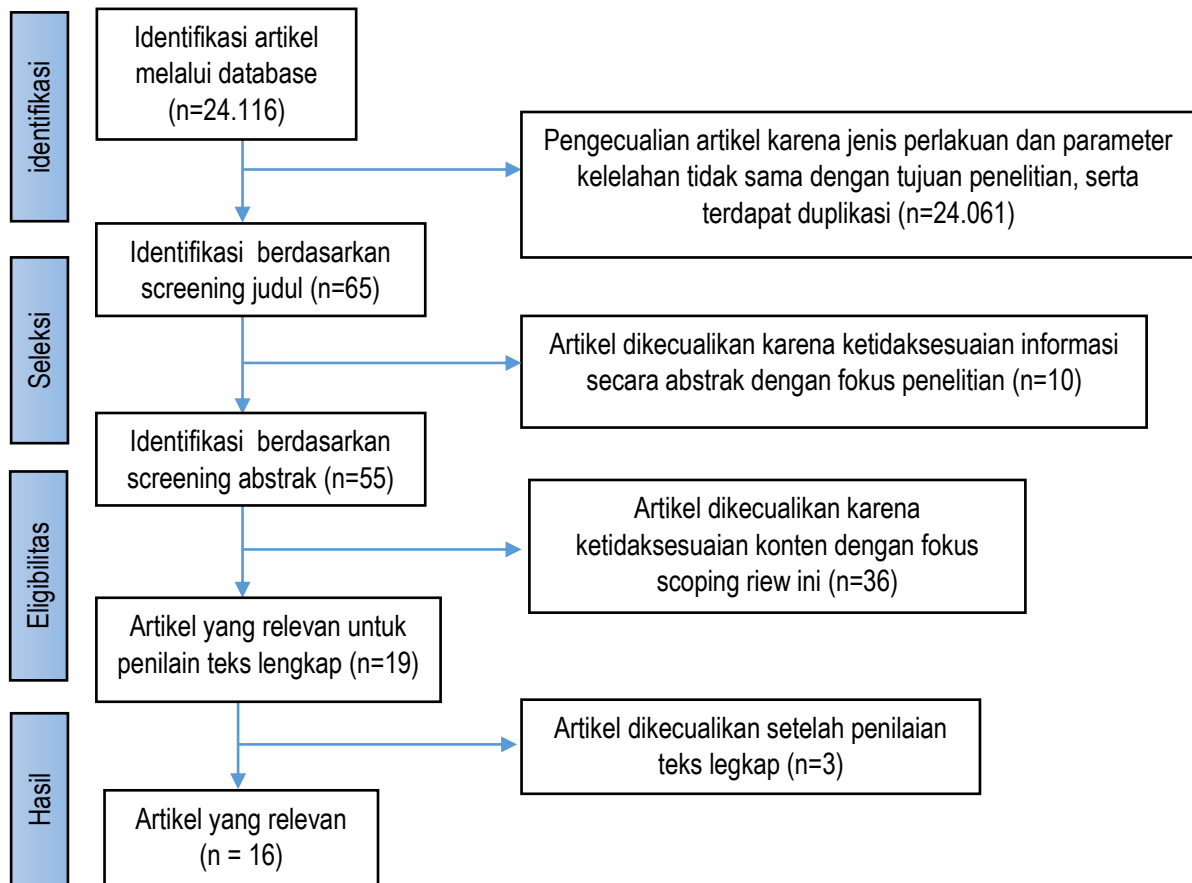
Tabel charting utama kemudian diteliti oleh semua anggota tim peneliti untuk menemukan ketidaksesuaian atau perbedaan data yang telah diringkas dan disintesis. Semua perbedaan diperbaiki secara kolektif. Semua anggota tim peneliti menyepakati versi akhir dari isi tabel charting sebelum melanjutkan dengan analisis.

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

HASIL



Gambar 1. Diagram alir pemilihan artikel

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

Tabel 1. Tabel Charting

Referensi	Desain Studi	Variabel independen	Variabel dependen	Parameter uji (variabel dependen)	Hasil
Haetami, M., & Triansyah, A. (2021). The effect of massage and active stretching on speeding up blood lactic acid recovery. <i>Halaman Olahraga Nusantara (Jurnal Ilmu Keolahragaan)</i> , 4(2), 326-338.	Eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> · Massage · Peregangan aktif 	<ul style="list-style-type: none"> · Pemulihan asam laktat 	Asam laktat	<ul style="list-style-type: none"> · Ada pengaruh massage terhadap percepatan pemulihan asam laktat darah · Ada pengaruh peregangan aktif terhadap percepatan pemulihan asam laktat darah · Tidak ada perbedaan pengaruh antara massage dan peregangan aktif terhadap percepatan pemulihan asam laktat.
Khan, S., & Bandyopadhyay, N. A. (2016). Comparative Study of Different Recovery Programmes on Blood Lactate Removal. <i>Progressive</i> , 12(3.18), 0-82.	Quasi-eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> · Latihan peregangan · Sepeda santai · Relaksasi otot autogenic · Relaksasi otot progresif 	<ul style="list-style-type: none"> · Penurunan konsentrasi laktat darah 	Asam laktat	Penurunan konsentrasi laktat darah relatif lebih besar pada latihan peregangan dibandingkan dengan kelompok lain.
Shubao, L., & Dong, H. (2023). Relaxation effects on fatigue and physical fitness in badminton athletes. <i>Revista Brasileira de Medicina do Esporte</i> , 29, e2023_0023.	Controlled experiment	Relaksasi	<ul style="list-style-type: none"> · Kelelahan dan kebugaran 	<ul style="list-style-type: none"> · Asam laktat darah · Detak jantung 	Laktat pada kelompok eksperimen menunjukkan tren penurunan terus menerus, dari 2,09 menjadi 1,93 dan kemudian menjadi 1,62; detak jantung meningkat dari 84,73 menjadi 85,48, kemudian menurun menjadi 81,57, dan akhirnya meningkat menjadi 85,62. Efek optimasi lebih besar pada kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen, kecepatan dan kekuatan para atlet meningkat pesat.
Jafari, R. A. (2021). Responses of blood lactate concentration, heart rate, and blood	quasi-eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> · Jogging · Joging dan 	<ul style="list-style-type: none"> · Detak jantung · Tekanan darah 	<ul style="list-style-type: none"> · Detak jantung · Tekanan darah 	Tidak ada perbedaan yang signifikan antara ketiga metode pemulihan aktif dan pasif untuk salah satu variabel dependen.

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

Perbedaan pengaruh peregangan dan pemulihan pasif terhadap kadar asam laktat: *A scoping review*

Referensi	Desain Studi	Variabel independen	Variabel dependen	Parameter uji (variabel dependen)	Hasil
pressure using three active recovery methods versus passive recovery after an exhaustive exercise in young elite wrestlers. <i>Journal of Exercise and Health Science</i> , 1(2), 35-54.		peregangan statis Joging dan peregangan dinamis	Konsentrasi laktat darah	Konsentrasi laktat darah	
Mokayef, M., & Shahini, P. (2017). Comparison of contrast water immersion, active recovery and passive recovery on blood lactate and CRP levels in table tennis players. <i>Journal of Physical Activity and Hormones</i> , 1(2), 17-28.	quasi-eksperimen	Pemulihan pasif Pemulihan aktif Perendaman air kontras	Kadar laktat darah CRP	Kadar laktat darah CRP	Perendaman air kontras secara signifikan mengurangi tingkat laktat darah lebih tinggi daripada pemulihan pasif dan aktif, namun untuk C-reactive protein (CRP), tidak ada perbedaan signifikan diantara ketiga jenis pemulihan.
Santillo, N. (2016). The comparative effect of recovery interventions on blood lactate removal post-high intensity kettlebell training session (Doctoral dissertation, The William Paterson University of New Jersey).	Ekperimen	Pemulihan pasif Pemulihan aktif	Detak jantung Tekanan darah Laktat darah	Detak jantung Tekanan darah Laktat darah	Perbedaan signifikan ditemukan ketika membandingkan ayunan (ayunan per menit) setelah pemulihan aktif dengan kelompok kontrol ($P = 0,001$) dan tren ke arah signifikansi ditemukan ketika membandingkan pemulihan aktif ke kelompok pemulihan pasif ($P = 0,066$).
Warren, C. D., Szymanski, D. J., & Landers, M. R. (2015). Effects of three recovery protocols on range of motion, heart rate, rating of perceived exertion, and blood lactate in baseball pitchers during a simulated game. <i>The Journal of Strength & Conditioning Research</i> , 29(11), 3016-3025.	Ekperimen	Pemulihan pasif, pemulihan aktif, dan stimulasi otot listrik (EMS)	Rentang gerak (ROM) Detak jantung (HR) Peringkat tenaga yang dirasakan (RPE) Konsentrasi laktat darah	Rentang gerak Detak jantung Skala RPE Asam laktat	Pemulihan tidak secara signifikan mempengaruhi ROM ($p=0,05$); Namun, secara signifikan mempengaruhi konsentrasi laktat darah ($p, 0,001$), HR ($p, 0,001$), dan RPE ($p = 0,01$). Konsentrasi laktat darah menurun secara signifikan dari postpitching ke postrecovery untuk pemulihan menggunakan EMS ($p = 0,001$), tetapi tidak berubah untuk yang aktif ($p = 0,04$) atau pemulihan pasif ($p = 0,684$). Peringkat tenaga yang dirasakan menurun dari postpitching ke postrecovery dengan metode pemulihan pasif dan EMS (p

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

Perbedaan pengaruh peregangan dan pemulihan pasif terhadap kadar asam laktat: *A scoping review*

Referensi	Desain Studi	Variabel independen	Variabel dependen	Parameter uji (variabel dependen)	Hasil
West, A. D., Cooke, M. B., LaBounty, P. M., Byars, A. G., & Greenwood, M. (2014). Effects of G-trainer, cycle ergometry, and stretching on physiological and psychological recovery from endurance exercise. <i>The Journal of Strength & Conditioning Research</i> , 28(12), 3453-3461.	Ekperimen	<ul style="list-style-type: none"> · G-Trainer · Cycle Ergometry · Peregangan 	<ul style="list-style-type: none"> · Konsentrasi laktat darah, · Kadar kortisol · Kadar serum IL-6 ($\text{pg}\cdot\text{ml}^{-1}$) · TNF-a ($\text{pg}\cdot\text{ml}^{-1}$). 	<ul style="list-style-type: none"> · Konsentrasi laktat darah · Kadar Kortisol · Kadar serum IL-6 ($\text{pg}\cdot\text{ml}^{-1}$) · TNF-a ($\text{pg}\cdot\text{ml}^{-1}$). 	<p>< 0,001), tetapi tidak menurun untuk AR ($p = 0,067$). Detak jantung menurun untuk semua kondisi dari postpitching hingga pasca pemulihan ($p, 0,001$). Penggunaan EMS adalah metode yang paling banyak efektif untuk mengurangi konsentrasi laktat darah setelah 6 menit pemulihan selama permainan simulasi (terkontrol pengaturan).</p> <p>Efek utama yang signifikan untuk konsentrasi laktat darah ($\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$) ada pada waktu pasca latihan untuk pemulihan 3 kelompok ($p = 0,008$). Laktat menurun secara signifikan dari posttest ke 5 menit postexercise ($p = 0,008$).</p>
Cè, E., Limonta, E., Maggioni, M. A., Rampichini, S., Veicsteinas, A., & Esposito, F. (2013). Stretching and deep and superficial massage do not influence blood lactate levels after heavy-intensity cycle exercise. <i>Journal of sports sciences</i> , 31(8), 856-866.	Studi Ekperimen	<ul style="list-style-type: none"> · Pemulihan pasif · Pemulihan aktif · Peregangan statis · Pijat dalam · Pijat dangkal 	<ul style="list-style-type: none"> · Konsentrasi laktat darah 	<ul style="list-style-type: none"> · Konsentrasi laktat darah 	<p>Pijat dalam, pijat dangkal dan peregangan statis pasif tidak mempengaruhi konsentrasi laktat darah pasca-latihan. Temuan ini menunjukkan bahwa tekanan yang diberikan selama gerakan pijat dan peregangan tidak memainkan peran penting pada kadar konsentrasi laktat darah setelah latihan siklus intensitas berat. Dari sudut pandang praktis, pijatan atau peregangan pasif tidak dapat dianggap sebagai alternatif yang efektif untuk pemulihan aktif dalam mempercepat penurunan konsentrasi laktat darah setelah latihan yang melelahkan.</p>

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

Perbedaan pengaruh peregangan dan pemulihan pasif terhadap kadar asam laktat: *A scoping review*

Referensi	Desain Studi	Variabel independen	Variabel dependen	Parameter uji (variabel dependen)	Hasil
Özsu, İ., Gurol, B., & Kurt, C. (2018). Comparison of the Effect of Passive and Active Recovery, and Self-Myofascial Release Exercises on Lactate Removal and Total Quality of Recovery. <i>Journal of Education and Training Studies</i> , 6(n9a), 33-42.	Studi Eksperimen	Passive recovery Active recovery Self-myofascial release	Penurunan laktat darah TQR (total quality of recovery)	Laktat darah TQR scale	Baik Active recovery maupun Self-myofascial release lebih efektif daripada Passive recovery untuk penghapusan laktat darah dan mendapatkan TQR yang lebih tinggi ($p<0,001$). Self-myofascial release dan Active recovery tidak lebih unggul satu sama lain untuk penghapusan laktat darah ($p>0,05$). TQR secara signifikan lebih tinggi pada Self-myofascial release daripada Active recovery dan Passive recovery ($p<0,001$).
Zulaini, Z., Harahap, N. S., Siregar, N. S., & Zulfahri, Z. (2021). Effect Stretching and Recovery on Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) After Exercise. In <i>Journal of Physics: Conference Series</i> (Vol. 1811, No. 1, p. 012113). IOP Publishing.	Quasi-Eksperimen	Pereganga dan Recovery	Nyeri otot	Kadar asam laktat	Kadar asam laktat pada kelompok yang mendapat recovery dan peregangan menurun secara signifikan ($p<0,05$) dibandingkan dengan kelompok latihan yang tidak mendapat.
Yenni, M., Husaini, A., & Wuni, C. (2020, October). Efektifitas latihan peregangan terhadap penurunan kadar asam laktat pada pekerja di PT. Angkasa Raya Djambi. In <i>Jurnal Formil (Forum Ilmiah) KesMas Respati e-ISSN</i> (Vol. 5, No. 2, pp. 147-160).	Quasi eksperimen	Peregangan	Kadar asam laktat	Kadar asam laktat	Rata-rata kadar asam laktat sebelum diberikan stretching yaitu 6,197 mmol/L dan mengalami penurunan setelah diberikan streatching menjadi 4,410 mmol/L dengan selisih 1,787 mmol. Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian stretching terhadap kadar asam laktat darah pekerja di PT. Angkasa Raya Djambi ($p=0,000$; $p<0,05$).
Danardono, H. (2013). Perbedaan Pengaruh Jenis Recovery Aktif, Corstability, Dan Pasif, Sesudah Latihan Maksimum Terhadap	Quasi eksperimen	Recovery aktif Recovery Corstability	Penurunan kadar asam laktat	Kadar asam laktat	Terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara jenis recovery aktif, corstability, dan pasif sesudah latihan maksimum terhadap penurunan kadar asam laktat

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

Perbedaan pengaruh peregangan dan pemulihan pasif terhadap kadar asam laktat: *A scoping review*

Referensi	Desain Studi	Variabel independen	Variabel dependen	Parameter uji (variabel dependen)	Hasil
Penurunan Kadar Asam Laktat Ditinjau Dari Indeks Massa Tubuh (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).		Recovery Pasif			Jenis recovery aktif memiliki penurunan kadar asam laktat yang lebih besar dari pada recovery corstability
Dewita, T. (2018). Pengaruh stretching terhadap penurunan kadar asam laktat pada pekerja bagian produksi PT. X. No Title. J Kreat Ind, 2(2).	Quasy eksperiment	Stretching	Kadar laktat	Asam Kadar Asam laktat	Terdapat perbedaan antara kelompok stretching dan kelompok kontrol terhadap penurunan kadar asam laktat
Kusumawardhana, B. (2018). Perbandingan Metode Recovery Aktif dan Metode Corstability terhadap Kadar Asam Laktat. JSES: Journal of Sport and Exercise Science, 1(2), 62-67.	Eksperiment al laboratoris	Recovery corstability Recovery aktif	Kadar laktat	asam Kadar asam laktat	Hasil dari penelitian diperoleh bahwa metode recovery aktif lebih baik dibandingkan dengan metode corstability. Data yang diperoleh adalah kelompok recovery aktif dengan selisih 5,3 mmol/L sedangkan kelompok dengan metode corstability dengan selisih 4,32 mmol/L.
Ningsih, Y. F., & Puspitaningrum, D. A. (2018, November). Efektivitas Stretching Aktif Dan Stretching Pasif Dalam Pemulihan Asam Laktat Darah Dan Denyut Jantung Setelah Lari Cepat 400 Meter. In Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga (SENALOG) (Vol. 1, No. 1, pp. 50-54).	Quasi Eksperimen	Stretching aktif Stretching pasif.	Asam Laktat Darah Denyut Jantung	Asam Laktat Darah Denyut Jantung	Ada perbedaan efektivitas stretching aktif dan stretching pasif dalam pemulihan asam laktat darah dan denyut jantung. Stretching aktif lebih bagus dalam menurunkan asam laktat, sedangkan stretching pasif lebih baik dalam menurunkan denyut jantung

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

Karakteristik Sumber Bukti

Studi relevan dari Scoping review ini dilakukan di Indonesia, India, Cina, Iran, Amerika Serikat, Australia, Italia dan Turki. Metode penelitian yang digunakan oleh semua artikel dalam scoping review adalah penelitian eksperimen. Analisis data dilakukan dengan menggunakan paired sample t-test, wilcoxon test, mann-whitney test, analysis of covariance, one-way ANOVA, bonferroni post-hoc tests, 2-way ANOVA, tukey post hoc t tests, post-hoc holm-sidak test, mauchly's sphericity test dan friedman test. Pokok bahasan dalam artikel berfokus pada pengaruh pemberian peregangan sebagai recovery aktif maupun recovery pasif terhadap kadar asam laktat serta perbedaan efektivitasnya.

Sebagian besar artikel dari berbagai negara yang memenuhi kriteria berfokus pada atlet, hanya sebagian kecil yang melakukannya pada para pekerja. Hal ini menunjukkan kurangnya penelitian yang memfokuskan secara khusus kepada pekerja. Padahal jika dibandingkan, populasi pekerja baik sektor formal maupun informal lebih banyak daripada atlet. Metodologi penelitian (pengumpulan data dan analisis data) dari artikel yang disertakan hanya mencakup metode kuantitatif tidak menyebutkan metodologi yang dibarengi dengan metode kualitatif (metode campuran). Data dari penggunaan metode kualitatif dapat dijadikan sebagai data pendukung serta menunjukkan atau menggali data untuk hal-hal yang dirasakan menurut para responden. Ini berarti bahwa metodologi penelitian semacam itu belum dieksplorasi lebih dalam untuk penelitian tentang topik ini.

Pengaruh Peregangan Terhadap Asam Laktat

Sepuluh dari sebelas artikel yang memberikan perlakuan berupa peregangan menunjukkan adanya pengaruh terhadap asam laktat. Rata-rata penurunan kadar asam laktat setelah latihan yang tertulis dalam masing-masing artikel yaitu dari 10,58 menjadi 8,38 (Haetami & Triansyah, 2021), dari 7,58 menjadi 4,54 (Khan and Bandyopadhyay, 2016), adapula yang turun terus menerus dari 2,09 turun menjadi 1,93 turun lagi 1,62, kemudia dari 10,94 menjadi 4,59 (Santillo, 2016), dari 6,593 menjadi 3,393 (Yenni et al, 2020), dari 2,913 menjadi 2,238 (Dewita, 2018), dari baseline $1,84 \pm 0,40$ kemudia setelah latihan naik menjadi $6,96 \pm 2,11$ lalu mengalami penurunan setelah peregangan dinamis

menjadi $4,62 \pm 1,23$ (Jafari, 2021), dari $3,59 \pm 0,88$ menjadi $3,00 \pm 0,55$ (Zulaini et al, 2021). Peregangan terbukti menurunkan asam laktat setelah Latihan (Ningsih & Puspitaningrum, 2018).

Pengaruh Recovery Pasif Terhadap Asam Laktat

Dua dari empat artikel yang memberikan perlakuan berupa recovery pasif menunjukkan adanya pengaruh terhadap asam laktat. Rata-rata penurunan kadar asam laktat setelah latihan yang tertulis dalam masing-masing artikel yang menunjukkan adanya pengaruh recovery pasif terhadap asam laktat yaitu 11,02 menjadi 6,89 (m/mL) (Santillo, 2016) dan dari $7,13 \pm 1,71$ menjadi $4,51 \pm 1,72$ (Jafari, 2021) sedangkan yang tidak menunjukkan adanya pengaruh yaitu dari 3,22 menjadi 3,35 (mmol/L) (Warren, Szymanski & Landers, 2015).

Perbedaan Efektivitas Peregangan dan Recovery Pasif Terhadap Asam Laktat

Terdapat empat artikel yang membandingkan perbedaan recovery aktif berupa peregangan dan recovery pasif. Hasil dari empat artikel yang tercatat yaitu tren ke arah signifikan ditemukan ketika membandingkan recovery aktif berupa peregangan dengan kelompok pemulihan pasif ($P = 0,066$). Kinerja pada kelompok recovery aktif (peregangan) meningkat 4,16%, sedangkan kinerja pemulihan pasif menurun 15,4% dalam menurunkan asam laktat (Santillo, 2016). Peregangan aktif lebih bagus dalam menurunkan asam laktat (Ningsih & Puspitaningrum, 2018). Recovery aktif (peregangan) berupa peregangan lebih efektif daripada recovery pasif untuk penghapusan asam laktat (Özsu et al, 2018). Recovery aktif (peregangan) memiliki penurunan kadar asam laktat yang lebih besar dari pada recovery corstability (Danardono, 2013). Recovery aktif (peregangan) lebih baik untuk menurunkan asam laktat, data yang diperoleh menunjukkan kelompok recovery aktif memiliki selisih 5,3 mmol/L setelah recovery aktif (Astuti & Koesyanto, 2016).

PEMBAHASAN

Pengaruh recovery aktif berupa peregangan secara keseluruhan dari penelitian yang disebutkan dalam artikel terbukti dapat menurunkan kadar asam laktat. Periode latihan intensitas rendah seperti

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

Perbedaan pengaruh peregangan dan pemulihan pasif terhadap kadar asam laktat: *A scoping review*

peregangan dapat berkontribusi pada perubahan positif jangka panjang pada sifat elastis jaringan ikat dalam arsitektur otot-tendon (Popp, Bellar, Hoover, Craig, Leitzelar, Wanless, & Judge, 2017). Peregangan dapat meningkatkan aliran darah memberikan jumlah oksigen yang lebih besar ke otot dan memungkinkan nutrisi yang lebih baik. Aliran darah intramuscular menghasilkan tingkat kinerja fisik yang lebih tinggi (Basset & Howley, 2000). Recovery aktif pada pengambilan oksigen maksimal 40% menunjukkan peningkatan kemampuan untuk menghilangkan laktat darah yang diinduksi oleh olahraga (Takahashi, Ishihara & Aoki, 2006). Bentuk peregangan ini membantu pembersihan laktat dengan meningkatkan kecepatan darah dan aliran darah ke otot yang terkena sehingga meningkatkan metabolisme laktat dengan menambah pengangkutan laktat dari otot aktif ke tempat pembuangan (Kosar, Candow & Putland, 2012; Choi, Cole, Goodpaster, Fink, & Costill, 1994; Taoutaou, Granier, Mercier, Mercier, Ahmaidi, & Prefaut, 1996).

Beberapa penelitian membuktikan jika recovery pasif dapat menurunkan asam laktat. Pada waktu recovery, otot akan mengeluarkan laktat ke sirkulasi darah untuk dibawa ke jaringan atau ke otot yang kurang aktif. Sebagian laktat otot akan dibersihkan melalui sirkulasi, sedangkan yang lain dikonversi kembali menjadi piruvat untuk membentuk glikogen kembali dengan bantuan enzim piruvat dehidrogenase. Sebagian piruvat akan dioksidasi menjadi karboksida dan air, sedang yang lain dirubah menjadi alanin (Widiyanto, Panuluh, Pradana, Mubarak, Atmojo, Putra, & Panatagama, 2021).

Banyak peneliti berpendapat bahwa recovery aktif lebih efektif daripada recovery pasif dalam menghilangkan asam laktat dan penurunan nyeri otot (Corder, Potteiger, Nau, Fioni & Hershberger, 2000; Hinzpeter, Zamorano, Cuzmar, Lopez, & Burboa, 2014; Mika, Oleksy, Kielnar, Wodka-Natkaniec, Twardowska, Kamiński, & Malek, 2016; Menzies, McIntyre, Paterson, Wilson, & Kemi, 2010). Setelah aktifitas fisik harus tetap bergerak dengan gerakan yang lebih ringan untuk mempertahankan kondisi optimal, tidak direkomendasikan pemulihan pasif. Berselang-seling antara aktifitas fisik dan pemulihan pasif yang singkat akan menyebabkan kelelahan yang lebih lama bila dibandingkan dengan

pemulihan aktif (Ningsih & Puspitaningrum, 2018). Sebagian besar pengurangan asam laktat yang diamati diperoleh dari pemulihan aktif daripada pemulihan pasif. Banyak manfaat yang didapatkan dari pemulihan aktif yaitu pemeliharaan dan perlindungan sel darah putih yang membantu sistem kekebalan secara efektif mencegah penonaktifan enzim, meminimalkan bahaya akibat penumpukan asam laktat dalam tubuh dan lebih banyak manfaat lainnya (Gisolfi, Robinson, & Turrell, 1966).

KETERBATASAN

Penulis menyadari, meski telah bersungguh-sungguh dan fokus dalam pencarian dan pemilihan sumber bukti dalam scoping review ini, ada kemungkinan artikel yang tidak masuk dalam tinjauan. Baik karena dari database lain yang tidak kami cari, artikel dari bahasa selain bahasa inggris atau artikel yang tidak kami review lebih dalam karena tidak bisa didownload. Namun, penulis mengaitkan ini dengan kriteria kelayakan yang ketat dan spesifik. Tinjauan pelingkupan di masa mendatang tentang subjek yang sama ini dapat menambah jumlah sumber bukti melalui penambahan sumber bukti yang diterbitkan dalam bahasa lain, menambah database serta menambah jangka tahun periode penelitian untuk dilihat perubahan dari masa ke masa sambil tetap mempertahankan kriteria kelayakan yang sama. Untuk melakukannya, penulis akan menambahkan lebih banyak anggota tim peneliti yang mahir.

SIMPULAN

Seiring dengan populasi pekerja yang terus berkembang secara global dan masalah kesehatan dalam populasi pekerja ini membutuhkan lebih banyak perhatian seperti kelelahan akibat kerja misalnya, komunitas akademik harus tetap selangkah lebih maju dalam melakukan penelitian yang berfungsi untuk membuat persiapan menghadapi tantangan dalam mengelola masalah kesehatan di lingkungan pekerja. Dalam membuat persiapan ini, pemangku kepentingan yang relevan seperti pemilik usaha, akademisi dan profesional medis harus lebih mengetahui kebutuhan kesehatan pada kelompok pekerja. Scoping review ini diharapkan memberikan langkah ke arah itu.

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

DAFTAR PUSTAKA

- Appleton, B. (1998). *Stretching and flexibility*. USA: Apleton Inc.
- Arianto, P., & Dwiyantri, E. (2020). Subjective Work Fatigue Due to Hot Work Climate (A Study on Indoor Production Workers of Ud King Rack Surabaya Indonesia). *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(2). doi:10.37506/ijfmt.v14i2.3237
- Astuti, S. J., & Koesyanto, H. (2016). Pengaruh Stretching Terhadap Nyeri Punggung Bawah dan Lingkup Gerak Sendi Pada Penyadap Getah Karet PT Perkebunan Nusantara IX (Persero) Kendal. *Unnes Journal of Public Health*, 5(1), 1-9. doi:10.15294/ujph.v5i1.9698
- Bassett, D. R., & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(1), 70-84.
- Cè, E., Limonta, E., Maggioni, M. A., Rampichini, S., Veicsteinas, A., & Esposito, F. (2013). Stretching and deep and superficial massage do not influence blood lactate levels after heavy-intensity cycle exercise. *Journal of sports sciences*, 31(8), 856-866. doi:10.1080/02640414.2012.753158
- Choi, D., Cole, K. J., Goodpaster, B. H., Fink, W. J., & Costill, D. L. (1994). Effect of passive and active recovery on the resynthesis of muscle glycogen. *Medicine and science in sports and exercise*, 26(8), 992-996.
- Corder, K. P., Potteiger, J. A., Nau, K. L., Figoni, S. E., & Hershberger, S. L. (2000). Effects of active and passive recovery conditions on blood lactate, rating of perceived exertion, and performance during resistance exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(2), 151-156. doi:10.1519/00124278-200005000-00006
- Danardono, H. (2013). *Perbedaan Pengaruh Jenis Recovery Aktif, Corstability, Dan Pasif, Sesudah Latihan Maksimum Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Ditinjau Dari Indeks Massa Tubuh* (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Dewita, T. (2018). Pengaruh stretching terhadap penurunan kadar asam laktat pada pekerja bagian produksi PT. X. *XNo Title. J Kreat Ind*, 2(2). doi:10.36352/jik.v2i2.124
- Gisolfi, C., Robinson, S., & Turrell, E. S. (1966). Effects of aerobic work performed during recovery from exhausting work. *Journal of Applied Physiology*, 21(6), 1767-1772. doi:10.1152/jappl.1966.21.6.1767
- Gossec, L., Walsh, J. A., Michaud, K., Holdsworth, E., Peterson, S., Meakin, S., & Ogdie, A. (2022). Effect of fatigue on health-related quality of life and work productivity in psoriatic arthritis: findings from a real-world survey. *The Journal of rheumatology*, 49(11), 1221-1228. doi:10.3899/jrheum.211288
- Haetami, M., & Triansyah, A. (2021). The effect of massage and active stretching on speeding up blood lactic acid recovery. *Halaman Olahraga Nusantara (Jurnal Ilmu Keolahragaan)*, 4(2), 326-338. doi:10.31851/hon.v4i2.5572
- Hinzpeter, J., Zamorano, Á., Cuzmar, D., Lopez, M., & Burboa, J. (2014). Effect of active versus passive recovery on performance during intrameet swimming competition. *Sports health*, 6(2), 119-121. doi:10.1177/1941738113500769
- Ihsan, T., Edwin, T., Azwir, Y., & Derosya, V. (2020). Fatigue analysis to evaluate workloads in production area at crumb rubber factories of Padang city, West Sumatra Indonesia. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 24(3), 148.
- Jafari, R. A. (2021). Responses of blood lactate concentration, heart rate, and blood pressure using three active recovery methods versus passive recovery after an exhaustive exercise in young elite wrestlers. *Journal of Exercise and Health Science*, 1(2), 35-54.
- Khan, S., & Bandyopadhyay, N. A. (2016). Comparative Study of Different Recovery Programmes on Blood Lactate Removal. *Progressive*, 12(3.18), 0-82. doi:10.21275/v5i5.nov164012

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

Perbedaan pengaruh peregangan dan pemulihan pasif terhadap kadar asam laktat: *A scoping review*

- Kodrat, K. F. (2011). Pengaruh shift kerja terhadap kelelahan pekerja pabrik kelapa sawit di PT. x Labuhan Batu. *Jurnal Teknik Industri*, 12(2), 110-117.
- Kosar, A. C., Candow, D. G., & Putland, J. T. (2012). Potential beneficial effects of whole-body vibration for muscle recovery after exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(10), 2907-2911. doi:10.1519/JSC.0b013e318242a4d3
- Kurniawan, B., Rahfiludin, Z., Setyaningsih, Y., & Nurjazuli, N. (2022). Ergonomic Risk, Muscle Tension, Lactic Acid, and Work Performance on Transport Workers at Fish Auction. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 18(2), 50-56. doi:10.30597/mkmi.v18i2.19739
- Kusumawardhana, B. (2018). Perbandingan Metode Recovery Aktif dan Metode Corstability terhadap Kadar Asam Laktat. *JSES: Journal of Sport and Exercise Science*, 1(2), 62-67.
- Maharja, R. (2015). Analisis tingkat kelelahan kerja berdasarkan beban kerja fisik perawat di instalasi rawat inap RSUD Haji Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4(1), 93-102.
- Menzies, P., Menzies, C., McIntyre, L., Paterson, P., Wilson, J., & Kemi, O. J. (2010). Blood lactate clearance during active recovery after an intense running bout depends on the intensity of the active recovery. *Journal of sports sciences*, 28(9), 975-982. doi:10.1080/02640414.2010.481721
- Mika, A., Oleksy, Ł., Kielnar, R., Wodka-Natkaniec, E., Twardowska, M., Kamiński, K., & Małek, Z. (2016). Comparison of two different modes of active recovery on muscles performance after fatiguing exercise in mountain canoeist and football players. *PloS one*, 11(10), e0164216. doi:10.1371/journal.pone.0164216
- Mokayef, M., & Shahini, P. (2017). Comparison of contrast water immersion, active recovery and passive recovery on blood lactate and CRP levels in table tennis players. *Journal of Physical Activity and Hormones*, 1(2), 17-28. http://www.iaujournals.ir/article_532181.html
- Ningrum, D. (2012). *Perbandingan Metode Hydrotherapy Massage dan Massage Manual Terhadap Pemulihan Kelelahan Pasca Olahraga Anaerobic Lactacid* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Ningsih, Y. F., & Puspitaningrum, D. A. (2018, November). Efektivitas Stretching Aktif Dan Stretching Pasif Dalam Pemulihan Asam Laktat Darah Dan Denyut Jantung Setelah Lari Cepat 400 Meter. In *Prosiding Seminar Nasional IPTEK Olahraga (SENALOG)* (Vol. 1, No. 1, pp. 50-54).
- Özsu, İ., Gurol, B., & Kurt, C. (2018). Comparison of the Effect of Passive and Active Recovery, and Self-Myofascial Release Exercises on Lactate Removal and Total Quality of Recovery. *Journal of Education and Training Studies*, 6(n9a), 33-42.
- Perdana, R. G., & Sahroni, T. R. (2019). Analysis of human and ergonomic factor influence for preventing major accident in offshore oil and gas industry. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 10(2), 1620-1628.
- Popp, J. K., Bellar, D. M., Hoover, D. L., Craig, B. W., Leitzelar, B. N., Wanless, E. A., & Judge, L. W. (2017). Pre-and post-activity stretching practices of collegiate athletic trainers in the United States. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(9), 2347-2354.
- Rahardja, A. T. (2004). Hubungan Antara Komunikasi antar Pribadi Guru dan Motivasi Kerja Guru dengan Kinerja Guru SMUK BPK PENABUR Jakarta. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 3(3), 1-21.
- Rahman, A. (2018). Pengaruh teknik relaksasi Benson terhadap gula darah pasien DM tipe II.
- Russeng, S. S., Saleh, L. M., Virani, D., Latief, A. W. L., & Mallongi, A. (2018). The Investigation of the Lactic Acid Change among Employee of National Electrical Power Plan. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 9(1). doi:10.5958/0976-5506.2018.00067.0
- Santillo, N. (2016). The comparative effect of recovery interventions on blood lactate removal post-high intensity kettlebell training session (Doctoral

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>

Perbedaan pengaruh peregangan dan pemulihan pasif terhadap kadar asam laktat: *A scoping review*

- dissertation, The William Paterson University of New Jersey).
- Setiawan, M. A., Awaluddin, A. W., & Tualeka, A. R. (2020). Factors associated with work fatigue in workers of the Nipah building construction project Makassar. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 11(1), 1289-1293. doi:10.37506/v11/i1/2020/ijphrd/194020
- Shubao, L., & Dong, H. (2023). Relaxation effects on fatigue and physical fitness in badminton athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29, e2023_0023.
- Takahashi, J., Ishihara, K., & Aoki, J. (2006). Effect of aqua exercise on recovery of lower limb muscles after downhill running. *Journal of sports sciences*, 24(8), 835-842. doi:10.1080/02640410500141737
- Taoutaou, Z., Granier, P., Mercier, B., Mercier, J., Ahmaidi, S., & Prefaut, C. (1996). Lactate kinetics during passive and partially active recovery in endurance and sprint athletes. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 73(5), 465-470. doi:10.1007/BF00334425
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., & Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Annals of internal medicine*, 169(7), 467-473. doi:10.7326/M18-0850
- Warren, C. D., Szymanski, D. J., & Landers, M. R. (2015). Effects of three recovery protocols on range of motion, heart rate, rating of perceived exertion, and blood lactate in baseball pitchers during a simulated game. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(11), 3016-3025.
- West, A. D., Cooke, M. B., LaBounty, P. M., Byars, A. G., & Greenwood, M. (2014). Effects of G-trainer, cycle ergometry, and stretching on physiological and psychological recovery from endurance exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(12), 3453-3461.
- Wibowo, T., Sukaryawan, I. M., & Hatmoko, J. U. D. (2020, September). Identifying Causal Factors of Accidents Related to Working at Height: A Case Study of a Construction Company. In *Proceedings of the 2021 International Conference on Engineering and Information Technology for Sustainable Industry* (pp. 1-7).
- Widiyanto, A., Panuluh, S. M., Pradana, K. A., Mubarak, A. S., Atmojo, J. T., Putra, N. S., & Panatagama, S. P. (2021). Literatur Review: Efektivitas Teknik Relaksasi Nafas Dalam (Deep Breathing Relax) Pada Ibu Bersalin Kala I. *Avicenna: Journal of Health Research*, 4(2).
- Yenni, M., Husaini, A., & Wuni, C. (2020, October). Efektifitas latihan peregangan terhadap penurunan kadar asam laktat pada pekerja di PT. Angkasa Raya Djambi. In *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) KesMas Respati e-ISSN* (Vol. 5, No. 2, pp. 147-160).
- Zhang, H., Liu, Y., Zhou, J., Wang, J., & Sun, B. (2014). Amylopectin is the anti-fatigue ingredient in glutinous rice. *International journal of biological macromolecules*, 63, 240-243.
- Zhu, M., Zhu, H., Ding, X., Liu, S., & Zou, Y. (2020). Analysis of the anti-fatigue activity of polysaccharides from *Spirulina platensis*: role of central 5-hydroxytryptamine mechanisms. *Food & function*, 11(2), 1826-1834.
- Zulaini, Z., Harahap, N. S., Siregar, N. S., & Zulfahri, Z. (2021). Effect Stretching and Recovery on Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) After Exercise. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1811, No. 1, p. 012113). IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1811/1/012113

Eli Sahiroh*, Hanifa Maher Denny, Suroto

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro.
Korespondensi Penulis: Eli Sahiroh. *Email: elisahiroh@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v17i6.12412>