

Efektifitas Latihan Peregangan terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Pekerja di PT. Angkasa Raya Djambi

Melda Yenni^{1*}, Ahmad Husaini², Cici Wuni³

^{1,2,3} Program Studi Kesehatan Masyarakat STIKES Harapan Ibu Jambi

*Email: meldayenni17@gmail.com

*corresponding author

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Article history

Received (15 september 2020)

Revised (19 september 2020)

Accepted (20 Oktober 2020)

Keywords

Kelelahan Otot

Latihan Peregangan

Asam Laktat

Kelelahan yang disebabkan oleh karena kerja statis berbeda dengan kerja dinamis. Pada kerja otot statis dengan pengerahan tenaga 50% dari kekuatan maksimum otot hanya dapat bekerja selama 1 menit, sedangkan pada pengerahan tenaga < 20% kerja fisik dapat berlangsung cukup lama yang mengakibatkan kadar asam laktat naik jika asam laktat naik atau tinggi maka otot akan kehilangan kemampuannya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh latihan peregangan terhadap penurunan kadar asam laktat di PT. Angkasa Raya Djambi. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan quasi eksperimen. Sampel penelitian adalah pekerja dibagian panggul laut sebanyak 30 orang. Sampel dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok diberikan stretching sebanyak 15 orang dan kelompok kontrol sebanyak 15 orang. Pengambilan data dengan menggunakan pengecekan kadar asam laktat sebelum dan sesudah diberikan stretching. Data di analisis univariat dan bivariat dengan menggunakan uji statistik yaitu uji T-Dependen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 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 ($p=0,000$; $p<0,05$). Saran bagi perusahaan agar bisa melakukan peregangan bagi pekerjaanya supaya bisa mengurangi kelelahan otot yang diakibatkan pekerjaan yang berat dan menghambat produktivitas

PENDAHULUAN

Otot dan tulang merupakan dua bagian tubuh yang sangat utama perannya dalam mekanisme bekerja fisik. Akibat lama bekerja otot dapat menjadi lelah (*fatigue*) yang terlihat sebagai ketidakmampuan otot untuk terus mempertahankan kerja dalam tingkat tertentu atau pengurangan kemampuan otot untuk menghasilkan gaya maksimum. Dalam keadaan ini mekanisme anaerobic terjadi sehingga asam laktat terbentuk. Otot yang berada pada kondisi seperti ini membutuhkan istirahat untuk mengurangi asam laktat (1).

Ketika otot-otot itu menegang, maka ada nadi yang tertekan. Daya menekan ini membantu mengalirkan darah kembali ke jantung. Bersamaan dengan pernafasan yang mengubah tekanan didalam rongga dada yang tertutup, serta katup-katup halus yang terletak sepanjang permukaan dalamnya nadi, maka peredaran darah tetap dipertahankan sekalipun melawan tarikan gaya berat. Jika ketiadaan gerak menghilangkan sebagian besar dari daya menekan ini dan jika sikap tubuh yang kurang baik menghalangi pernafasan secara normal maka peredaran darah dalam nadi menjadi lambat. Orang-orang dengan sikap tubuh yang salah, berdiri terlalu lama seringkali mengalami perlambatan peredaran darah. Kelelahan dapat timbul sebagai akibat terlalu banyaknya zat-zat yang seharusnya dibuang tetapi tetap terkumpul sedangkan otot-otot kurang mendapatkan makanan. Keletihan dan nyeri otot biasanya disebabkan oleh terlampaui banyak asam laktat terkumpul dalam otot-otot (2).

Kontraksi kuat otot yang berlangsung lama mengakibatkan keadaan yang dikenal sebagai kelelahan otot. Selain itu faktor yang menyebabkan kelelahan otot dikarenakan terbatasnya aliran darah pada otot ketika berkontraksi, otot menekan pembuluh darah dan membawa oksigen yang memungkin terjadinya kelelahan (3).

Langkah yang dapat dilakukan sebagai upaya pencegahan dapat melakukan stretching (peregangan), peregangan merupakan aktivitas sederhana yang dapat membuat tubuh merasa lebih baik untuk mengatasi ketegangan serta kekuatan otot. Peregangan dapat membantu dan mencegah pemulihan dari sikap otot yang salah, otot menegang, akibat duduk dalam waktu lama, peredaran darah yang menghambat ketegangan dan tekanan sehingga memerlukan peregangan otot (4).

Kelelahan otot secara fisik antara lain merupakan akibat dari efek zat sisa metabolisme seperti asam laktat, CO₂, atau lainnya. Jika asam laktat yang banyak dari penyediaan ATP maka otot akan kehilangan kemampuannya.

Angka kejadian gangguan muskuloskeletal diperkirakan mencapai 60% dari semua penyakit akibat kerja menurut data WHO pada tahun 2003, sedangkan di Indonesia prevalensi gangguan muskuloskeletal berdasarkan data yang pernah didiagnosis oleh tenaga kesehatan yaitu 11,9% dan berdasarkan diagnosis atau gejala yaitu 24,7% (5).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelelahan otot pada pekerja sebelum dan sesudah melakukan peregangan pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol serta adanya pengaruh peregangan terhadap keluhan kelelahan otot (6).

Kelelahan yang disebabkan oleh karena kerja statis berbeda dengan kerja dinamis. Pada kerja otot statis dengan pengerahan tenaga 50% dari kekuatan maksimum otot hanya dapat bekerja selama 1 menit, sedangkan pada pengerahan tenaga < 20% kerja fisik dapat berlangsung cukup lama. Tetapi pengerahan tenaga otot statis sebesar 15-20% akan menyebabkan kelelahan dan nyeri jika pembebanan berlangsung sepanjang hari (7).

METHODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan quasi eksperimen dengan rancangan acak lengkap dua arah. Sampel penelitian adalah pekerja dibagian panggul laut sebanyak 30 orang. Sampel dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok diberikan stretching sebanyak 15 orang dan kelompok kontrol sebanyak 15 orang. Desain acak lengkap adalah desain dimana perlakuan dengan faktor tunggal dicobakan sepenuhnya secara acak kepada unit-unit eksperimen atau sebaliknya. Hal ini bisa dilakukan apabila unit-unit dan lokasi eksperimen keadaannya homogen. Dalam hal ini asam laktat tiap subjek haruslah relatif sama oleh sebab itu dilakukan pretest untuk pengukuran asam laktat sebelum diberikan perlakuan, kemudian setelah perlakuan selama 2 minggu akan dilakukan kembali pengukuran kadar asam laktat (posttest). Pengambilan data dengan menggunakan pengecekan kadar asam laktat sebelum dan sesudah diberikan stretching, Data di analisis univariat dan bivariat dengan menggunakan uji statistik yaitu uji T-Dependen.

Pengembangan Instrumen dan Prosedure Pengumpulan Data

Perlakuan yang dicobakan yaitu stretching dengan rancangan acak lengkap dua arah, kelompok 1 adalah kelompok kontrol tanpa perlakuan, kelompok 2 perlakuan stretching. Pengukuran asam laktat dilakukan pada hari jum'at jam 8.00 WIB kemudia setelah dua minggu dilakukan perlakuan maka kembali dilakukan pengukuran asam laktat pada jam 8.00 WIB. Pengukuran kadar asam laktat menggunakan Accutrend Plus dengan cara meneteskan darah ujung jari pada strip. Pengumpulan data menggunakan lembar pertanyaan dengan wawancara dan observasi.

Pengolahan Data dan Analisis Data

Uji statistik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan yaitu uji t, sedangkan perbedaan skala nyeri sebelum dan sesudah menggunakan uji wilcoxon pada program SPSS 20, kemudian hasil pengukuran asam laktat dibandingkan dengan berbagai referensi seperti buku dan hasil penelitian terdahulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata Kadar Asam Laktat Responden Sebelum dan sesudah diberikan Stretching

Berdasarkan hasil penelitian tentang kadar asam laktat responden baik sebelum dan sesudah diberikan stretching di PT Angkasa Raya Djambi sebagai berikut :

Tabel 1 Rata-Rata Kadar Asam Laktat Responden Sebelum dan Sesudah diberikan Stretching di PT. Angkasa Raya Djambi Tahun 2020

Kelompok	N	Rata-Rata Kadar Asam Laktat				Selisih
		Pre-test	SD	Post-test	SD	
Stretching	15	6,593	1,2686	3,393	1,1209	3,200
Kontrol	15	5,800	1,4619	5,433	1,3075	0,367

Rata-rata asam laktat sebelum diberikan stretching yaitu 6,593 mmol/L (standar deviasi 1,2686) setelah melakukan stretching terjadi penurunan kadar asam laktat yaitu 3,393 mmol/L (standar deviasi 1,1209) dengan selisih 3,2 mmol/L. Pada kelompok kontrol

rata-rata asam laktat yaitu 5,800 mmol/L (standar deviasi 1,4619) setelah intervensi terjadi penurunan kadar asam laktat yaitu 5,433 (standar deviasi 1,3075) dengan selisih 0,367.

Tabel 2 Rata-Rata Kadar Asam Laktat Responden Sebelum dan Sesudah diberikan Stretching di PT. Angkasa Raya Djambi Tahun 2020

Kadar Asam Laktat	Mean	SD	Minimal	Maksimal
Sebelum Diberikan Stretching	6,197	1,4041	2,5	8,5
Sesudah Diberikan streatching	4,410	1,5837	2,0	7,5

Rata-rata kadar asam laktat sebelum diberikan stretching yaitu 6,197 mmol/L (standar deviasi 1,4041) dan mengalami penurunan setelah diberikan streatching menjadi 4,410 mmol/L (standar deviasi 1,5837) dengan selisih 1,787 mmol/L.

Rata-rata Kadar Asam Laktat pada Kelompok yang diberikan Stretching dan Kelompok yang tidak Diberikan Stretching

Rata-rata kadar asam laktat pada kelompok yang diberikan stretching dan kelompok yang tidak diberikan stretcing di PT Angkasa Raya Djambi Tahun 2020 sebagai berikut :

Tabel 3 Kadar Asam Laktat pada Kelompok yang Diberikan Stretching dan Kelompok yang Tidak Diberikan Stretching PT. Angkasa Raya Djambi Tahun 2020

Kadar Asam Laktat	Stretching	N	Mean	SD	P-value
Pre Test	Ya	15	6,593	1,2686	0,124
	Tidak	15	5,800	1,4619	
Post Pest	Ya	15	3,393	1,1209	0,000
	Tidak	15	5,433	1,3075	

Hasil analisis bivariat perbedaan rata-rata kadar asam laktat pada kelompok stretching dan kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuan diperoleh nilai $p=0,124$

($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata kadar asam laktat kelompok stretching dan kelompok kontrol sebelum diberikan perlakuan.

Hasil analisis bivariat perbedaan rata-rata kadar asam laktat pada kelompok stretching dan kelompok kontrol setelah diberikan perlakuan diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata kadar asam laktat kelompok stretching dan kelompok kontrol setelah diberikan perlakuan.

Pengaruh Stretching terhadap Kadar Asam Laktat

Untuk mengetahui apakah pemberian stretching berpengaruh terhadap kadar asam laktat, maka dilakukan analisis bivariat dengan menggunakan uji statistik uji T Dependen. Hasil uji statistik sebagai berikut :

Tabel 4 Analisis Pengaruh Pemberian Stretching terhadap Kadar Asam Laktat pada Pekerja di PT. Angkasa Raya Djambi Tahun 2020

Kadar Asam Laktat	N	Mean	SD	p-value
Pre-Test	15	6,197	1,4041	0,000
Post-Test	15	4,413	1,5837	

Hasil data diatas diketahui bahwa rata-rata kadar asam laktat responden sebelum diberikan stretching adalah 6,197 mmol/L dan setelah diberikan stretching kadar asam laktat responden mengalami penurunan menjadi 4,413 mmol/L.

Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh nilai $p\text{-value} = 0,000$ ($p\text{-value} < 0,05$), yang artinya H_a diterima yaitu ada pengaruh pemberian stretching terhadap kadar asam laktat pekerja di PT Angkasa Raya Djambi.

Tabel 5 Analisis Pengaruh Pemberian Stretching terhadap Kadar Asam Laktat pada Pekerja di PT. Angkasa Raya Djambi Tahun 2020

Kelompok Perlakuan	N	Kadar Asam Laktat				P
		Pre test		Post Test		
		Median	Min-Maks	Median	Min-Maks	
Stretching	15	6,7	4,3-8,5	3,4	2,0-5,5	0,000
Kontrol	15	6,5	2,5-7,5	5,5	3,0-7,5	0,101

Nilai median kadar asam laktat sebelum pelaksanaan stretching adalah 6,7 (minimal 4,3 – maksimal 8,5) kemudian setelah pelaksanaan stretching median kadar asam laktat menjadi 3,4 (minimal 2,0 – maksimal 5,5). Nilai median kadar asam laktat pada kelompok kontrol adalah 6,5 (minimal 2,5 – maksimal 7,5) setelah post test median menjadi 5,5 (minimal 3,0 – maksimal 7,5).

PEMBAHASAN

Kadar Asam Laktat

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil bahwa rata-rata kadar asam laktat responden sebelum diberikan stretching adalah 6,197 mmol/L dan setelah diberikan stretching kadar asam laktat responden mengalami penurunan menjadi 4,413 mmol/L.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan kadar asam laktat darah antara pre dan post ($p > 0,05$). Hal ini sejalan dengan penelitian Tyas menyatakan bahwa, pengukuran kelelahan kerja sebelum dan sesudah kerja menggunakan indikator kenaikan konsentrasi asam laktat darah. Hasil pengukuran konsentrasi asam laktat darah pekerja bagian produksi di PT. X diperoleh rata-rata konsentrasi asam laktat sebelum kerja sebesar 0.898 mmol/l darah dan sesudah kerja sebesar 1.436 mmol/l darah. Hasil pengukuran juga menunjukkan bahwa seluruh pekerja bagian produksi di PT. X mengalami kenaikan konsentrasi asam laktat darah dengan kenaikan rata-rata sebesar 0.565 mmol/l darah. Hasil menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara konsentrasi asam laktat darah sebelum dan sesudah kerja pada pekerja bagian produksi di PT. X dengan nilai p value 0.001 (8).

Penelitian Irma Hidayah juga memperoleh hasil bahwa rata-rata kadar asam laktat dalam darah responden sebelum dan sesudah bekerja yaitu 0,263 mmol/l dan 0,883 mmol/l, hal ini menunjukkan bahwa Hal ini diakibatkan berkurangnya energi yang dihasilkan sehingga kontraksi otot semakin lemah dan pada akhirnya otot akan mengalami kelelahan (9). Hal ini sesuai dengan teori menyatakan mekanisme yang mendasari akumulasi laktat darah selama latihan tidak sama dengan mekanisme penentuan penghilangan laktat setelah latihan. Selama latihan, beberapa faktor mempengaruhi konsentrasi laktat yang ditemukan di otot (dan tercermin di dalam darah), beberapa dari faktor tersebut mempengaruhi produksi laktat dan faktor yang lain mempengaruhi pembersihan laktat. Ketika latihan berhenti, meskipun ketika latihan pemulihan dengan intensitas rendah digunakan, hanya faktor yang mempengaruhi penghilangan laktat yang berkaitan (1).

Beberapa ahli juga mengemukakan teori yang sama. Saltin and Edstrom (1981) mengemukakan bahwa akumulasi asam laktat dalam otot akan menurunkan kemampuan otot untuk bekerja (10). Asam laktat merupakan produk akhir dari proses glikolisis anaerob. Tanpa produksi asam laktat, proses glikolisis ini tidak akan dapat berjalan³. Laktat merupakan metabolit penting pada resintesis ATP, dan penghilangan laktat dapat menjadi cara untuk mendapatkan kembali energi. Oleh karena itu, oksidasi laktat dapat berkontribusi untuk mengemat cadangan karbohidrat otot dan membantu untuk menyokong intensitas latihan dalam latihan melelahkan jangka panjang. Dengan demikian glukosa dari glikogen otot dipecah menjadi asam laktat (11)

Semakin berat beban kerja responden, maka otot leher dan punggung akan menerima beban statis. Beban yang statis akan menekan aliran darah dan persyarafan yang melayani otot leher dan punggung. Apabila hal tersebut berlangsung dalam waktu beberapa menit suplai oksigen ke jaringan otot semakin berkurang. Berkurangnya suplai oksigen akan meningkatkan metabolisme anaerob. Metabolisme ini menghasilkan asam laktat. Kompensasi tubuh akan melakukan gerakan-gerakan kecil untuk mengurangi penekanan. Penimbunan asam laktat meningkatkan kadar asam di dalam tubuh. Apabila hal ini berlangsung dalam waktu yang cukup lama akan terjadi kelelahan otot. Kelelahan otot mengakibatkan menurunnya kinerja otot, sebagai manifestasi akhir berupa keluhan muskuloskeletal.

Pada aktivitas fisik yang berat, mekanisme pembentukan energi dari aerobik tidak mencukupi sehingga memerlukan energi dari metabolisme anaerobik. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan plasma laktat. Pembentukan laktat terjadi akibat aktivitas fisik dengan intensitas tinggi terutama terjadi pada otot skelet. Konsentrasi laktat sampai 2 mmol/L (aerobic threshold) dapat ditoleransi untuk periode lama. Konsentrasi laktat mencapai 4 mmol/L (anaerobic threshold) mengindikasikan performans atlet yang menurun.

Nilai kadar asam laktat post-streching sangat bergantung pada protokol tes dan pengaruh spesifik seperti intensitas latihan, ukuran kenaikan penambahan latihan, serta durasi latihan. Penghilangan laktat (lactate removal) setelah latihan dapat terjadi dalam bentuk pemulihan aktif dan pasif. Selain itu, telah terbukti bahwa intensitas latihan yang berbeda dapat menimbulkan efek yang berbeda pula pada penghilangan laktat darah (12).

Pengaruh Pemberian Stretching terhadap Kadar Asam Laktat

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai $p=0,000$ ($p<0,05$), sehingga menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian stretching terhadap kadar asam laktat darah pekerja di PT. Angkasa Raya Djambi. *Stretching* dapat membantu menjaga tubuh tetap sehat dan bugar dalam jangka waktu panjang. Selain itu *Stretching* juga dapat meningkatkan sirkulasi darah ke otot yang membawa nutrisi ke otot dan membuang sisa metabolisme dari otot, mengurangi nyeri punggung bawah serta meningkatkan kemampuan fisik atau kebugaran, dan meningkatkan oksigenasi sel.

Stretching merupakan salah satu manajemen non farmakologis yang lebih aman digunakan karena menggunakan proses fisiologis tubuh. Stretching merupakan salah satu tehnik relaksasi. Kontraksi otot yang kuat dan lama pada discus menyebabkan terjadinya kelelahan dan nyeri pada otot maka diperlukan stretching untuk menghilangkan kram otot tersebut. (13). latihan peregangan dapat mengurangi gejala kekurangan oksigen sel yang dapat menyebabkan peningkatan asam laktat sehingga menimbulkan nyeri. Nilai kadar asam laktat post-streching sangat bergantung pada protokol tes dan pengaruh spesifik seperti intensitas latihan, ukuran kenaikan penambahan latihan, serta durasi latihan (14).

Asam laktat penting untuk exercise anaerobik dengan intensitas tinggi yang berguna untuk melakukan kontraksi otot. Setelah 1,5–2 menit melakukan exercise anaerobik,

penumpukan laktat yang terjadi akan menghambat glikolisis, sehingga timbul kelelahan otot. Melalui proses pembentukan asam laktat dari 1 mol (180 gram) glikogen otot dihasil 3 molekul ATP. Kadar asam laktat yang lebih dari 6 mmol/L sudah cukup tinggi untuk berkontribusi terhadap terjadinya kelelahan (15).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Trisna Dewita menyebutkan yang menyebutkan Ada pengaruh pemberian intervensi stretching terhadap kadar asam laktat, yaitu terjadi penurunan kadar asam laktat pada kelompok stretching sebesar 0,6 mmol/L. Sedangkan pada kelompok kontrol terjadi penurunan kadar asam laktat sebesar 0,1 mmol/L (16).

Hasil penelitian Armstrong yang dilakukan juga menunjukkan terjadinya hubungan yang linier antara peningkatan Nicotinamide adenine dinucleotida (NAD^+), asam laktat dengan peningkatan intensitas kerja fisik. Pada waktu tes ergometer sepeda dengan intensitas 50-70% Volume oksigen (VO_2) maks akan terjadi peningkatan yang cukup tajam kadar asam laktat di dalam darah dan sarcoplasma otot. terjadinya peningkatan asam laktat di otot disebabkan hipoksia jaringan otot (17).

Sesuai dengan teori dasar yang mengatakan bahwa aktivitas sederhana membantu sirkulasi darah, dalam hal ini mempercepat perpindahan asam laktat dari otot ke hati untuk selanjutnya diubah menjadi glukosa melalui siklus cori. Pemulihan dengan intensitas rendah setelah beraktivitas berat ataupun bekerja dengan kondisi otot statis, secara signifikan mengurangi akumulasi asam laktat dan meningkatkan pemulihan otot.

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon dari penelitian Entianopa diketahui nilai $p = 0,001$. Pada data pre test terdapat 30% dengan nyeri ringan 40% nyeri sedang dan 30% dengan nyeri hebat. Pemberian stretching terjadi penurunan nyeri yaitu tidak ada sampel dengan nyeri hebat, nyeri sedang 30%, nyeri ringan 33,3% dan tidak nyeri 36,7% (18).

Langkah yang dapat dilakukan sebagai upaya pencegahan dapat melakukan stretching (peregangan), peregangan merupakan aktivitas sederhana yang dapat membuat tubuh merasa lebih baik untuk mengatasi ketegangan serta kekuatan otot. Peregangan dapat membantu dan mencegah pemulihan dari sikap otot yang salah, otot menegang, akibat duduk dalam waktu lama, peredaran darah yang menghambat ketegangan dan tekanan sehingga memerlukan peregangan otot (19).

Stretching merupakan komponen kebutuhan yang penting sekali dalam kehidupan sehari-hari seseorang, karena dengan stretching membantu melancarkan oksigen keseluruh tubuh dengan baik. Sehingga dapat mencegah akumulasi sisa metabolisme/asam laktat. Mekanisme pemulihan laktat dari darah dan otot sangat dipengaruhi oleh aktivitas yang dilakukan setelah aktivitas maksimalnya. Penyingkiran asam laktat darah akan berlangsung lebih cepat apabila proses pemulihan dilakukan dengan istirahat aktif, yaitu melakukan aktivitas ringan atau sedang. Pemulihan laktat yang penting adalah meningkatkan aliran darah, meningkatkan cardiac output, meningkatkan transport laktat, sehingga cepat membentuk energi kembali (7).

Pada teorinya stretching dapat dijadikan sebagai bentuk terapi latihan yang ditujukan untuk meregangkan otot yang mengalami kekakuan akibat pembebanan yang terus menerus. Stretching merupakan komponen kebutuhan yang penting sekali dalam kehidupan sehari-hari seseorang, karena dengan stretching membantu melancarkan oksigen keseluruh tubuh dengan baik, sehingga dapat dapat mencegah akumulasi sisa metabolisme/asam laktat (20). Metabolisme dapat dipengaruhi berbagai faktor seperti konsumsi makanan dan olah raga. Olah raga dapat membakar kalori dan lemak dalam tubuh. Penelitian Susanto 2020 menyebutkan bahwa ada hubungan antara kolesterol dengan asam urat (21).

Asam laktat akan disingkirkan dengan cepat melalui mekanisme oksidasi menjadi daya untuk meresintesis ATP dari ADP dan merisentesis glikogen dari asam laktat, sehingga tidak akan terjadi penumpukan sampah asam laktat, dengan demikian asam laktat tidak akan menyebabkan terjadinya kelelahan dan nyeri pada otot (22). Disamping itu asam laktat juga akan disingkirkan melalui mekanisme transportasi sehingga orang terlatih yang mempunyai kemampuan ergosistema sekunder yang baik mempunyai keuntungan ganda dalam dalam menyingkirkan asam laktat, yaitu melalui mekanisme oksidasi dan mekanisme transpo

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa rata-rata kadar asam laktat sebelum diberikan stretching yaitu 6,197 mmol/L (standar deviasi 1,4041) dan mengalami penurunan setelah diberikan streatching menjadi 4,410 mmol/L (standar

deviasi 1,5837) dengan selisih 1,787 mmol/L dan ada pengaruh pemberian stretching terhadap kadar asam laktat pada pekerja di PT Angkasa Raya Djambi ($p=0,000$)

DAFTAR PUSTAKA

1. Hardiyanto Y. Ergonomi. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya; 2014.
2. Hofmann et al. Effects Of Behavioural Exercise Therapy On The Effectiveness Of A Multidisciplinary Rehabilitation For Chronic NonSpecific Low Back Pain (Study protocol for a randomised controlled trial)No Title. 2013;14:89.
3. Gempur Santoso. Ergonomi Terapan. Jakarta: PT. Prastasi Pustakaraya; 2013.
4. B. A. Stretching In The Office. Jakarta: Serambi Ilmu Semesta; 2010.
5. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014. Jakarta: Kemenkes RI; 2015.
6. Tarwaka. Ergonomi. Surakarta: Harapan Press; 2015.
7. Widiyanto. Latihan Fisik Dan Asam Laktat. Medikora. 2007;3(1):61–79.
8. Tyas Lilia Warda. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Kerja Dan Produktivitas Kerja Pada Pekerja Bagian Produksi Di Pt. X No Title. ADLN Perpust Univ Airlangga. 2015;
9. Irma Hidayah. PENINGKATAN KADAR ASAM LAKTAT DALAM DARAH SESUDAH BEKERJANo Title. Indones J Occup Saf Heal. 2018;7(2):131–41.
10. Saltin, B.J, and Edstrom L. Effect of Lactic Acid Accumulation and ATP Decrease on Muscle Tension and Relaxation. Am. J. PhysiolNo Title. 1981.
11. C G. Fisiologi Manusia dan Mekanisme PenyakitNo Title. EGC; 2012 p.
12. Dahlan sopiyudin. Statistik untuk Kedokteran dan KesehatanNo Title. Jakarta; 2013.
13. Nurmianto E. Ergonomi Konsep Dasar dan AplikasinyaNo Title. Guna widya. Edisi pertama. Cetakan keempat, editor. 2004.

14. Quinette AL. The Prevalence of low back pain in Africa (a systematic review). *BMC Musculoskelet Disord.* 2017AD;8:105–7.
15. T P. The effect of McKenzie Therapy as Compared with that of Intensive Strengthening Training for the Treatment of Patients with Subacute or Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled TrialNo Title [Internet]. 2015. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12195058>
16. Trisna Dewita. Pengaruh Stretching Terhadap Penurunan Kadar Asam Laktat Pada Pekerja Bagian Produksi PT.XNo Title. *J Kreat Ind.* 2018;2(2).
17. Armstrong. *Paediatric Exercise Physiology: Advances in Sport and Exercise Science Series*No Title. 2007;
18. Entianopa. Pengaruh Stretching Terhadap Keluhan Nyeri Punggung Bawah Pada Pekerja Pemetik Teh Ptpn Vi Unit Kayu Aro Kabupaten Kerinci. Universitas Diponegoro; 2016.
19. A B. *Stretching In The Office.* Jakarta: Serambi Ilmu Semesta; 2010.
20. Martin S. *Stretching.* Dorling Kindersley Limited; 2005
21. Syuhada, A. D., Nurikhlis, N., dan Asep Dian Abdillah, A.D., (2018). Posisi Kerja, Kebiasaan Olahraga dan Merokok Mempengaruhi Keluhan Nyeri punggung Bawah (NPB) Pada Pekerja Bagian Produksi Tiang Pancang di PT X Tahun 2018,

