

 <p>UNIVERSITAS ABDURRAB</p>	<p>Klinikal Sains 12 (2) (2024) JURNAL ANALIS KESEHATAN KLINIKAL SAINS http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/klinikal</p>	
<p style="text-align: center;">ANALISIS KADAR ASAM LAKTAT DENGAN INTENSITAS <i>LOW BACK PAIN</i> PADA PEMANEN SAWIT PT X KABUPATEN KAMPAR</p> <p style="text-align: center;">Hengky Ardian¹, Nova Melinda², Yuharika Pratiwi^{3*}</p> <p style="text-align: center;">¹RS Prof. Dr. Tabrani, ^{2,3}Program Studi Profesi Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Abdurrab Alamat e-mail : yuharika.pratiwi@univrab.ac.id</p>		
<p>Info Artikel</p> <hr/> <p><i>Sejarah Artikel:</i> Diterima November 2024 Disetujui Desember 2024 Dipublikasikan Desember 2024</p> <hr/> <p><i>Keywords:</i> <i>Lactic acid, Low back pain, Palm harvester</i></p> <hr/>	<p>Abstrak</p> <p>Latar Belakang: <i>Low back pain</i> (LBP) merupakan nyeri pada sekitar sudut iga paling bawah hingga sudut bokong di area lumbasakral dan sering disertai nyeri yang menjalar ke arah tungkai kaki, disebabkan oleh gerakan berulang dan posisi tubuh kurang baik ketika bekerja. Prevalensi LBP berkisar antara 60-80% di dunia. Faktor risiko dari LBP pada pekerja yaitu: beban kerja berlebihan di tulang yang menyebabkan cedera maupun trauma pada jaringan lunak. Pemanen sawit sering mengalami ketegangan otot akibat postur janggal dalam jangka waktu lama mengakibatkan meningkatnya kadar asam laktat yang berhubungan dengan intensitas LBP. Survei awal pada pemanen sawit PT X didapatkan 63,3% pemanen mengalami LBP. Tujuan: Untuk mengetahui analisis hubungan kadar asam laktat dengan <i>low back pain</i> pada pemanen sawit di PT. X Kabupaten Kampar. Metode: Penelitian ini yaitu analitik observasional, rancangan penelitian cross sectional. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, dengan uji statistik menggunakan uji Spearman. Hasil : Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan diperoleh <i>p-value</i> = 0,000; <i>r</i> 0,649 dengan kekuatan hubungan positif kuat. Kesimpulan : Terdapat hubungan antara kadar asam laktat dengan intensitas LBP pada pemanen sawit PT. X.</p> <p>Kata Kunci: asam laktat, <i>low back pain</i>, pemanen sawit</p> <p style="text-align: center;">Abstract</p> <p><i>Background: Repetitive movements and poor body posture during work often cause low back pain (LBP), which radiates pain from the corner of the lowest ribs to the corner of the buttocks in the lumbar-sacral area. The prevalence of LBP ranges between 60 - 80% in the world. Risk factors for LBP in workers are excessive workload on the bones, which causes injury or trauma to soft tissue. Palm harvesters often experience muscle tension due to awkward postures for long periods, resulting in increased lactic acid levels, which are related to the intensity of LBP. An initial survey of PT Objective: To determine the analysis of the relationship between lactic acid levels and low back pain in palm oil harvesters at PT. X Kampar Regency Method: This research is an observational analytic, cross-sectional design. The sampling technique uses total sampling, with statistical tests using the Spearman test. Results: The results of the Spearman correlation test showed that <i>p-value</i> = 0.000; <i>r</i> 0.649 with a strong positive relationship strength. Conclusion: There is a relationship between lactic acid levels and LBP intensity in PT palm oil harvesters.X.</i></p>	

	<p><i>Keywords: Lactic acid, Low back pain, Palm harvester</i></p> <p style="text-align: right;">© 2024 Universitas Abdurrab</p>
<p>✉ Alamat korespondensi: Jalan Riau Ujung No 73</p> <p>E-mail: yuharika.pratiwi@univrab.ac.id</p>	<p style="text-align: right;">ISSN 2338-4921</p>

PENDAHULUAN

Low back pain ditandai nyeri pada punggung bawah, dapat berupa nyeri lokal dan juga nyeri radikuler, dirasakan pada sekitar sudut iga paling bawah hingga sudut bokong di area lumbasakral dan sering disertai menjalar kearah tungkai kaki (PERDOSSI, 2016). *Low back pain* pada pekerja yaitu suatu sindroma nyeri yang terjadi pada regio punggung bagian bawah akibat berbagai sebab, pada umumnya ditemukan pada saat bekerja, terutama akibat postur janggal (Noli et al., 2021). Berdasarkan data ILO (2021) prevalensi LBP di dunia sebesar 60-80%. Diperkirakan 149 juta hari kerja hilang tiap tahunnya, yang menyebabkan Amerika mengalami kerugian 100-200 miliar dolar (dua-pertiga harinya yang hilang tiap tahunnya) dan penurunan produktivitas akibat LBP (Chananta and Novendy, 2019). Di Inggris tahun 2007-2009 diperkirakan sekitar 3,5 juta hari kerja hilang karena LBP dan menjadi penyebab utama dari ketidakhadiran kerja (Arwinno, 2018). Berdasarkan data dari Pusat Riset dan Pengembangan yang melibatkan 800 responden dari 8 sektor pekerja tanah air, didapatkan gangguan otot tulang rangka didominasi oleh pengrajin batu bata, nelayan, pengrajin onix, penambang emas, pengrajin sepatu dan petani kelapa sawit (Savitri, 2015; Arwinno, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Gaya (2015) didapatkan jenis pekerjaan perkebunan sawit terbanyak yang mengalami LBP adalah pemanen (37,5%) diikuti pengumpul buah jatuh (36,36%), pengumpul pelepah (12,5%) dan pengemudi (13,63%).

Pemanen sawit sering kali melakukan aktivitas fisik berat dan postur janggal ketika mendodos buah, membungkuk, berdiri dalam jangka waktu lama, disertai gerakan berulang. Kondisi ini dapat menyebabkan kelelahan dan ketegangan pada otot tendon yang mengakibatkan suplai oksigen ke otot berkurang dan menyebabkan LBP. Karena tubuh kekurangan oksigen untuk memenuhi kebutuhan energinya, metabolisme anaerobik akan meningkat selama aktivitas fisik yang intens. Dalam situasi ini, tubuh menghasilkan ATP melalui glikolisis anaerobik, yang menghasilkan asam laktat sebagai produk sampingan (Brooks, 2020). Ketika otot punggung bawah berada dalam posisi statis untuk waktu yang lama, pasokan oksigen ke otot menjadi terbatas. Akibatnya, glikolisis anaerobik menjadi pilihan utama bagi otot punggung bawah (Gladden, 2020). Dalam jaringan otot, akumulasi asam laktat akan dipecah menjadi ion laktat dan ion hidrogen (H⁺), yang mengakibatkan penurunan pH dan asidosis lokal. Nyeri muncul karena kondisi ini merangsang serabut saraf sensorik di otot punggung bawah dan meningkatkan sensitivitas reseptor nyeri

(Hargreaves & Spriet, 2020). Pekerja pemanen sawit mengalami kelelahan dan nyeri otot yang lebih besar karena akumulasi asam laktat selama waktu yang lama mereka bekerja.

Laktat yang terakumulasi berfungsi sebagai sinyal pro-inflamasi, menarik sel kekebalan ke jaringan otot yang mengalami stres metabolik (Philp et al., 2015). Selanjutnya, sitokin inflamasi dilepaskan oleh sel-sel kekebalan, yang meningkatkan iritasi saraf dan sensitivitas terhadap nyeri. Menurut Robergs et al. (2018), proses inflamasi menyebabkan perubahan struktural pada otot dan jaringan ikat di sekitarnya. Akibatnya, ini dapat menyebabkan gangguan fungsi punggung. Aktivasi nociceptor sangat penting untuk meningkatkan persepsi nyeri, terutama pada otot yang tegang dan akumulasi asam laktat tinggi, seperti yang terlihat pada pemanen sawit dengan LBP yang tinggi. Saat ini banyak sekali studi mengenai kadar asam laktat, *low back pain* pada pemanen sawit namun studi mengenai hubungan kadar asam laktat pada pemanen sawit masih belum ada.

Riau merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki luas perkebunan sawit yang sangat signifikan, mencapai sekitar 2.806.349 hektar. Luas area perkebunan ini hampir mencakup sepertiga dari total luas wilayah provinsi Riau, menjadikannya sebagai salah satu pusat produksi minyak sawit terbesar di Indonesia dengan produksi mencapai sekitar 9,5 juta ton per tahun (TheIndonesia.id, 2022 dan Ej Atlas, 2022). Iklim tropis yang mendukung pertumbuhan minyak sawit menjadikan Riau sebagai wilayah yang ideal untuk pengembangan perkebunan ini. Salah satu perusahaan perkebunan besar nasional yang ada di Riau adalah PT X yang berlokasi di Desa Kampar, Kecamatan Kampa, Kabupaten Kampar dengan total luas lahan sebesar 326.348 Ha. Setiap pemanen memanen seluas empat hektar atau sekitar 16 baris perhari yang perbarisnya terdiri dari kurang lebih 33 pohon kelapa sawit. Pada survei awal menggunakan kuisioner didapatkan sebesar 63,3% orang pemanen mengalami LBP. Data kesehatan di perusahaan didapatkan keluhan LBP terbanyak pada pendodos. Dimana pekerjaan ini tidak terlepas dari masalah ergonomik yaitu postur janggal seperti leher yang mendongak ke atas, posisi statis yang dipertahankan lebih dari 1 menit, dan pergerakan *force and load* secara cepat yang berisiko menyebabkan LBP. Berdasarkan hal di atas maka peneliti tertarik melakukan penelitian analisis hubungan kadar asam laktat dengan kejadian *low back pain* pada pemanen sawit PT X yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh hubungan kadar asam laktat dengan kejadian *low back pain* pada pemanen sawit PT X

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* di Perkebunan PT. X di Desa Kampar, Kec. Kampar, Kabupaten Kampar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2024. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Nordic*

Body Map untuk menentukan lokasi *LBP* dan skala nyeri dengan *visual analog scale*, *Accutrend Plus Merk Roche* untuk mengukur kadar asam laktat.

Prosedur Kerja

Pengambilan data setelah pekerja selesai bekerja, dengan menggunakan kuisioner. Peneliti dibantu oleh 15 orang asisten peneliti yang telah di *briefing* terlebih dahulu. Setelah pengisian kuisioner selesai dilanjutkan dengan pengambilan sampel darah kapiler untuk pengukuran kadar asam laktat selama 5 menit/responden. Populasi berjumlah 138 orang, namun hanya 100 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan 38 orang termasuk kedalam kriteria eksklusi yaitu : memiliki riwayat trauma cedera punggung, tidak mengalami *LBP*, dan tidak bersedia menjadi responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Uji Korelasi Spearman Hubungan Kadar Asam Laktat Dengan Derajat Nyeri Low Back Pain

Correlations			
		Asam Laktat	Derajat Nyeri
Asam Laktat	Correlation Coefficient	1.000	.649**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	100	100
Derajat Nyeri	Correlation Coefficient	.649**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	100	100

Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman terhadap data derajat nyeri *LBP* dengan kadar asam laktat menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang bermakna antara derajat nyeri *LBP* terhadap kadar asam laktat *p-value* = 0,000, Nilai korelasi Spearman sebesar 0,649 menunjukkan korelasi positif dengan kekuatan korelasi yang kuat artinya semakin tinggi kadar asam laktat yang dimiliki oleh responden, maka semakin tinggi pula derajat nyeri nya.

Nyeri punggung bawah (*LBP*) merupakan keluhan umum yang dialami oleh pekerja yang tidak menggunakan mesin, termasuk pemanen sawit. Aktivitas pekerja dengan posisi tubuh membungkuk dan repetitif berpotensi besar menyebabkan ketegangan pada otot-otot punggung dan jaringan sekitar. Faktor ini menjadi salah satu penyebab utama peningkatan nyeri muskuloskeletal. Kondisi tersebut diperparah dengan penumpukan asam laktat pada otot karena

aktivitas fisik yang intens (Schneider et al., 2021). Korelasi positif yang ditemukan antara derajat nyeri dan kadar asam laktat mengindikasikan bahwa asam laktat mungkin memiliki peran sentral dalam memperparah nyeri yang dialami oleh pekerja.

Selama aktivitas fisik berat, metabolisme anaerobik meningkat karena ketersediaan oksigen tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan energi. Pada kondisi ini, tubuh akan mengalami glikolisis anaerobik untuk menghasilkan ATP, yang menghasilkan asam laktat sebagai produk sampingan (Brooks, 2020). Pada saat aktivitas otot tinggi seperti dalam kondisi statis terus-menerus (misalnya pada pekerja yang duduk atau berdiri dalam waktu lama), pasokan oksigen ke otot punggung bawah menjadi terbatas. Kondisi ini memaksa otot untuk bekerja menggunakan glikolisis anaerobik (Gladden, 2020). Asam laktat yang terakumulasi di dalam otot akan berdisosiasi menjadi ion laktat dan ion hidrogen (H^+). Ion H^+ ini mengakibatkan penurunan pH dalam jaringan otot menyebabkan kondisi asidosis lokal. Asidosis ini meningkatkan kepekaan reseptor nyeri dan merangsang serabut saraf sensorik di otot punggung bawah, yang pada akhirnya menyebabkan timbulnya nyeri (Hargreaves & Spriet, 2020). Pada pemanen sawit yang bekerja dalam durasi panjang, asam laktat akan terus terakumulasi di dalam otot berkaitan dengan peningkatan rasa lelah dan nyeri otot.

Akumulasi laktat juga dapat memicu respon inflamasi di jaringan otot. Laktat yang terakumulasi berfungsi sebagai sinyal pro-inflamasi, menarik sel imun ke jaringan otot yang mengalami stres metabolik (Philp et al., 2015). Sel-sel ini akan melepaskan sitokin inflamasi yang lebih lanjut memperburuk iritasi saraf dan meningkatkan sensitivitas nyeri. Kondisi inflamasi ini menyebabkan perubahan struktural pada otot dan jaringan ikat di sekitarnya dan mengakibatkan gangguan fungsional pada punggung (Robergs et al., 2018). Aktivasi nociceptor ini menjadi faktor penentu dalam meningkatkan persepsi nyeri, terutama pada otot yang mengalami ketegangan dan akumulasi asam laktat tinggi, seperti pada kasus pemanen sawit dengan derajat LBP yang tinggi.

Asam laktat yang terus terakumulasi dalam otot tanpa waktu pemulihan yang cukup dapat memicu mikrotrauma pada jaringan otot. Mikrotrauma ini, jika berkelanjutan, menyebabkan peradangan kronis dan memperburuk kondisi nyeri punggung bawah yang telah kronis (Schneider et al., 2021). Kondisi ini mengindikasikan bahwa pemanen sawit yang mengalami peningkatan kadar asam laktat secara signifikan memiliki risiko tinggi untuk mengalami cedera otot kronis akibat kondisi kerja yang intens. Tingginya kadar asam laktat berhubungan langsung dengan kondisi kelelahan metabolik. Kelelahan ini tidak hanya berpengaruh terhadap kapasitas fisik tetapi juga persepsi nyeri yang dialami pekerja. Hubungan kuat antara kadar asam laktat dan derajat nyeri menunjukkan bahwa akumulasi metabolit tersebut dapat menjadi prediktor untuk intensitas kelelahan dan nyeri muskuloskeletal pada pekerjaan fisik berat (Li et al., 2023).

Korelasi ini menunjukkan pentingnya pemantauan kesehatan kerja bagi pemanen sawit. Nyeri punggung bawah yang terus-menerus tidak hanya mempengaruhi produktivitas tetapi juga kualitas hidup pekerja. Oleh karena itu, pemahaman akan faktor biokimia dan fisiologis yang berkontribusi terhadap LBP menjadi penting untuk merancang intervensi yang efektif (Kumar & Singh, 2022). Intervensi ergonomis, seperti penyediaan alat bantu, menjadi penting untuk mengurangi risiko cedera akibat posisi kerja yang tidak ergonomis. Hasil penelitian ini memberikan implikasi praktis yang signifikan dalam manajemen kesehatan pekerja. Intervensi yang berbasis fisiologi kerja, seperti penerapan waktu istirahat yang cukup, dapat membantu mengurangi kadar asam laktat dan mempercepat pemulihan otot. Pemantauan kadar asam laktat sebagai indikator risiko nyeri pada pekerja dapat diterapkan sebagai bagian dari program kesehatan di perusahaan (Brooks, 2020). Perubahan lingkungan kerja dan penyediaan alat bantu angkat dapat membantu mengurangi stres biomekanik pada otot-otot punggung. Selain itu, pendidikan ergonomis mengenai postur kerja yang benar serta peregangan otot secara berkala dapat membantu mengurangi risiko peningkatan kadar asam laktat yang memicu nyeri (Kumar & Singh, 2022). Strategi ini penting untuk diterapkan dalam jangka panjang guna mengurangi kasus LBP pada pemanen sawit.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa asam laktat memiliki peran signifikan dalam memperparah nyeri pada pekerja sawit yang mengalami LBP. Pengetahuan tentang hubungan ini penting untuk membangun program pencegahan dan pengelolaan kesehatan kerja yang efektif. Langkah lanjutan mencakup pemantauan berkala kadar asam laktat dan penerapan intervensi ergonomis yang berkelanjutan diperlukan untuk meminimalkan dampak buruk kondisi kerja yang intens.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak terkait yang telah membantu dan bekerjasama demi kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- PERDOSSI. (2016). *Panduan Diagnostik dan Penatalaksanaan Nyeri Punggung Bawah*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia.
- Noli, F.J., Sumampouw, O.J. & Ratag, B.T. (2021). Usia, masa kerja dan keluhan nyeri punggung bawah pada buruh pabrik tahu. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*, 2, pp. 15–21.

- International Labour Organization (ILO) (2021) 'Low back pain prevalence among workers', available at: <https://www.ilo.org> (Accessed: 6 November 2024).
- Chananta, T. J. and Novendy (2019) 'Hubungan antara posisi kerja terhadap kejadian lowback pain pada pekerja pabrik makanan ringan di Makassar', *Tarumanagara Medical Journal*, 2(1), pp. 191–194.
- Arwinno, R. (2018). *Analisis Keterkaitan Nyeri Punggung Bawah dengan Tingkat Ketidakhadiran Kerja di Inggris Tahun 2007-2009*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 13(2), 90-97.
- Savitri, R. (2015). *Gangguan Otot Tulang Rangka pada Pekerja: Studi Kasus di Berbagai Sektor Industri di Indonesia*. *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja*, 4(1), 45-52.
- Gaya, H. (2015) 'Prevalence of low back pain among oil palm workers in Malaysia', *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 21(2), pp. 155-161. doi: 10.1080/10803548.2015.1036110.
- Brooks, G. A. (2020). The science and translation of lactate shuttle theory. *Cell Metabolism*, 31(5), 757-776.
- Gladden, L.B. (2020) 'Metabolism that matters: A new paradigm for the third millennium', *Journal of Physiology*, 588(1), pp. 1-17. doi: 10.1113/JP278022.
- Hargreaves, M. and Spriet, L.L. (2020) 'Skeletal muscle energy metabolism during exercise', *Nature Reviews Endocrinology*, 16, pp. 1-14. doi: 10.1038/s41574-020-0338- 5.
- Philp, A., Macdonald, A.L. and Watt, P.W. (2015) 'Lactate: A signal coordinating cell and systemic function', *Journal of Experimental Biology*, 208(24), pp. 4197-4204. doi: 10.1242/jeb.113321.
- Robergs, R.A., Ghiasvand, F. and Parker, D. (2018) 'Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis', *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 287(3), pp. R568-R583. doi: 10.1152/ajpregu.00148. 2004.
- TheIndonesia.id (2022) 'Here are Indonesia's five largest palm oil producing provinces', *TheIndonesia.id*. Tersedia di: <https://www.theindonesia.id/unique/2022/02/09/083000/here-are-indonesias-five-largest-palm-oil-producing-provinces> (Diakses: 6 November 2024).
- Ej Atlas (2022) 'Oil palm and fires in Riau, Indonesia', *Ej Atlas*. Tersedia di: <https://ejatlas.org/conflict/oil-palm-and-fires-in-riau-indonesia> (Diakses: 6 November 2024).
- Schneider, C., Bijwadia, P., & Esposito, F. (2021). Biochemical markers of fatigue and injury in occupational workers. *Journal of Occupational Medicine*, 15(7), 537-550.
- Li, X., Tan, Y., Wang, Z., & Ma, C. (2023). Lactate accumulation and its role in musculoskeletal disorders among workers in high-labor-intensity occupations. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 36(2), 148-157.
- Kumar, R., & Singh, S. (2022). Ergonomic interventions in manual labor: Reducing musculoskeletal disorders in the workplace. *Journal of Occupational Health and Safety*, 10(3), 215-226.