

## INTEGRASI PENGUKURAN LAKTAT DENGAN PEMANTAUAN INTRAPARTUM UNTUK DETEKSI DINI PERSALINAN LAMA: NARRATIVE REVIEW

Berliana Irianti<sup>(1)</sup>, Nur Israyati<sup>(2)</sup>, Sandy Setiawati<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Program Studi Pendidikan Profesi Bidan, Fakultas Kesehatan, Universitas Hang Tuah  
Pekanbaru

\*email: [berlianairianti@htp.ac.id](mailto:berlianairianti@htp.ac.id)

<sup>(2)</sup> Program Studi Sarjana Kebidanan, Fakultas Kesehatan, Universitas Hang Tuah  
Pekanbaru

email: [nurisrayati@gmail.com](mailto:nurisrayati@gmail.com)

<sup>(3)</sup> Program Studi Sarjana Kebidanan, Fakultas Kesehatan, Universitas Hang Tuah  
Pekanbaru

email: [sandy08@htp.ac.id](mailto:sandy08@htp.ac.id)

\*corresponding author

### ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh realitas bahwa persalinan lama masih kerap terlambat terdeteksi karena penilaian kemajuan persalinan sangat bergantung pada indikator klinis yang definisinya beragam dan interpretasinya dapat berbeda antar fasilitas, sehingga berisiko memicu intervensi yang terlalu cepat atau terlalu lambat. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui bahwa asam laktat efektif dalam menentukan persalinan lama sebagai bentuk deteksi dini, khususnya melalui pengukuran pada air ketuban dan darah. Metode yang digunakan adalah penelitian kepustakaan dengan pendekatan *Narrative Literature Review* (NLR), yaitu menyusun tinjauan pustaka naratif untuk memberikan gambaran luas dan mendalam tentang topik berdasarkan penelitian yang tersedia, dengan pemilihan literatur yang bersifat fleksibel namun tetap relevan terhadap kata kunci persalinan lama, air ketuban, dan asam laktat. Data penelitian berupa temuan-temuan dari literatur yang menggambarkan variasi definisi persalinan lama, karakteristik air ketuban sebagai medium biologis dan klinis intrapartum, serta pola pelaporan laktat sebagai indikator metabolik yang dapat diukur dan dikaitkan dengan progres persalinan maupun luaran persalinan tertentu. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa asam laktat berpotensi efektif sebagai biomarker pendukung untuk menentukan persalinan lama secara lebih dini, terutama ketika diintegrasikan dengan pemantauan kemajuan persalinan, sehingga dapat memperkuat ketepatan pengambilan keputusan intrapartum secara lebih objektif dan kontekstual.

**Kata Kunci:** Asam laktat, Persalinan lama, Air ketuban, naratif review

### ABSTRACT

*This study was motivated by the reality that prolonged labor is often detected too late because the assessment of labor progress is highly dependent on clinical indicators whose definitions vary and whose interpretations may differ between facilities, thus risking triggering interventions that are either too early or too late. The objective of this study is to determine whether lactic acid is effective in identifying prolonged labor as a form of early detection, particularly through*

*measurement in amniotic fluid and blood. The method used was a literature study with a Narrative Literature Review (NLR) approach, which is compiling a narrative literature review to provide a broad and in-depth overview of the topic based on available research, with flexible but relevant literature selection for the keywords prolonged labor, amniotic fluid, and lactic acid. The research data consisted of findings from the literature describing variations in the definition of prolonged labor, the characteristics of amniotic fluid as an intrapartum biological and clinical medium, and the reporting patterns of lactate as a measurable metabolic indicator that can be associated with labor progress and specific labor outcomes. The conclusion of this study indicates that lactate has the potential to be an effective supporting biomarker for determining prolonged labor at an earlier stage, especially when integrated with labor progress monitoring, thereby enhancing the accuracy of decision-making intrapartum more objectively and contextually.*

*Keywords: Lactic acid, Prolonged labour, Amniotic fluid, narrative review*

## **PENDAHULUAN**

Persalinan lama (*labor dystocia*) masih menjadi tantangan klinis karena ditandai oleh lambatnya pembukaan serviks pada kala I dan/atau lambatnya penurunan janin pada kala II, sehingga sering berujung pada intervensi obstetri yang tidak sedikit. Pada multipara menunjukkan bahwa pemanjangan setiap tahap persalinan berkorelasi dengan peningkatan luaran merugikan ibu dan neonatus, sehingga durasi tahap persalinan menjadi indikator risiko yang perlu dipantau sejak awal. Pada nulipara, pemanjangan kala II aktif juga dilaporkan berasosiasi dengan peningkatan peluang asidosis darah tali pusat, skor Apgar rendah, serta dugaan gangguan sistem saraf pusat, yang mempertegas bahwa keterlambatan kemajuan persalinan tidak hanya berdampak pada ibu tetapi juga pada adaptasi bayi saat lahir (L. Wang et al., 2020). Dari sisi maternal, semakin panjang durasi kala I aktif, semakin meningkat risiko perdarahan postpartum (PPH). Partograf telah lama digunakan sebagai alat bantu keputusan, menunjukkan pemanfaatannya sangat dipengaruhi faktor pelatihan, pengetahuan, dan fasilitas, sehingga ada celah antara alat pemantauan yang tersedia dan konsistensi implementasinya. Karena itu, penguatan deteksi dini persalinan lama menjadi penting agar keputusan klinis lebih tepat waktu dan berorientasi pencegahan komplikasi (Ayenew & Zewdu, 2020)(Desta et al., 2022)..

Secara teoritis, berbagai pendekatan pemantauan kemajuan persalinan, mulai dari grafik kemajuan, indikator intrapartum, hingga model prediksi, ditujukan untuk mengenali risiko persalinan lama lebih dini agar intervensi tidak terlambat. Namun, bukti menunjukkan masih terdapat “kesenjangan alat” karena data kontemporer tentang variasi kemajuan persalinan dan luaran ibu-bayi sering kali belum terintegrasi menjadi dukungan keputusan yang praktis di ruang bersalin (Shazly et al., 2022). Ketika distosia didiagnosis, oxytocin augmentation sering diberikan, tetapi penelitian menunjukkan bahwa waktu inisiasi augmentasi pada derajat pembukaan yang berbeda berkaitan dengan variasi luaran persalinan serta pengalaman melahirkan, yang menandakan masih perlunya parameter tambahan untuk menilai apakah benar-benar mencerminkan kelelahan miometrium atau sebab lain (Brüggemann et al., 2022). Pada titik inilah biomarker metabolik seperti laktat menjadi menarik, karena studi rujukan menunjukkan kadar laktat maternal pada persalinan sangat bervariasi dan dapat meningkat pada kala II bahkan pada luaran perinatal baik, sehingga interpretasinya membutuhkan konteks klinis dan ambang yang rasional (Dockree et al., 2022).

Selain durasi, faktor maternal seperti penambahan berat badan berlebih selama kehamilan dilaporkan berasosiasi dengan risiko persalinan memanjang, yang mengisyaratkan bahwa risiko distosia bersifat multifaktorial dan tidak seragam antar individu. Pada level mekanistik, laktat dipahami sebagai produk metabolik yang meningkat saat kebutuhan energi tinggi dan kondisi hipoksia relatif, sehingga secara biologis berpotensi merefleksikan beban kerja miometrium selama kontraksi berulang (Niemczyk et al., 2022)(Nguyen et al., 2023).

Studi yang menautkan laktat air ketuban dengan luaran persalinan pada kelompok dengan karakteristik berbeda (termasuk variasi indeks massa tubuh) menguatkan gagasan bahwa laktat berpotensi menjadi indikator yang relevan lintas profil maternal tertentu (Kissler & Hurt, 2023). Di sisi lain, karena laktat juga berhubungan dengan respons metabolik dan inflamasi, hubungan kadar laktat peripartum dengan luaran infeksi memberi landasan bahwa interpretasi laktat perlu mempertimbangkan spektrum penyebab bukan hanya kemacetan kemajuan persalinan (Karlsson et al., 2022). Sejalan dengan tren inovasi pemantauan persalinan, integrasi biomarker (seperti laktat) dengan alat pemantauan modern diperkirakan dapat mendukung keputusan intervensi yang lebih tepat sasaran. Dengan demikian, penelitian tentang laktat sebagai deteksi dini persalinan lama menjadi penting untuk menjembatani kebutuhan klinis akan indikator yang objektif, mudah diukur, dan bermakna secara fisiologis (Kleinmann et al., 2023).

## LITERATURE REVIEW

Persalinan lama (sering disejajarkan dengan istilah *prolonged labour* atau *labour dystocia*) pada dasarnya merujuk pada kemajuan persalinan yang lebih lambat daripada ekspektasi klinis. Dalam literatur mutakhir, persoalan utama pada definisi persalinan lama bukan sekadar “lama” secara waktu, juga laju pembukaan serviks, dan penurunan janin (Nahaee et al., 2020). Air ketuban (cairan amnion) merupakan komponen biologis dinamis yang mengelilingi janin dan berfungsi sebagai media protektif, penyangga mekanik, serta lingkungan biokimia yang berkontribusi pada perkembangan organ dan homeostasis fetomaternal (de Kroon et al., 2022). Secara molekuler, air ketuban bukan sekadar “air”, melainkan campuran kompleks yang komposisinya berubah mengikuti usia gestasi, dan profil proteomiknya dapat mencerminkan proses fisiologis perkembangan janin sekaligus perubahan adaptif pada kehamilan manusia. Pada dimensi mikrobiologis, air ketuban sebagai lingkungan yang pada kondisi normal cenderung steril, dan evaluasi berbasis pendekatan *metagenomics* telah digunakan untuk menilai apakah terdapat materi genetik mikroorganisme yang konsisten pada kehamilan tanpa komplikasi (Wang et al., 2022)(Bakhsh et al., 2021).

Asam laktat (laktat) adalah metabolit utama hasil glikolisis yang terbentuk ketika piruvat direduksi oleh laktat dehidrogenase, dan dalam biologi modern ia dipahami tidak hanya sebagai “produk sisa”, melainkan juga sebagai substrat energi yang dapat dipakai lintas jaringan melalui mekanisme *lactate shuttle* (Brooks et al., 2022). Pada obstetri-neonatal, laktat juga menjadi parameter klinis penting karena mencerminkan status metabolik dan perfusi jaringan, termasuk saat penilaian gas darah tali pusat dan interpretasi utilitas klinis laktat pada kelahiran (Li et al., 2022). Khusus pada periode

persalinan, laktat memiliki tantangan interpretasi karena persalinan adalah aktivitas fisik intens dan keadaan stres fisiologis yang dapat menaikkan laktat, sehingga diperlukan rujukan nilai dan kerangka interpretasi yang spesifik untuk kehamilan, persalinan, dan masa nifas (Wiberg-Itzel, 2022)(Pospiech & Czajkowski, 2020).

## METODE

Proses penelitian dalam *Narrative Literature Review* (NLR) ini dimulai dari identifikasi fokus topik, yakni pemanfaatan asam laktat sebagai deteksi dini persalinan lama, kemudian diterjemahkan menjadi kombinasi kata kunci yang merepresentasikan fenomena (persalinan lama/distosia) dan matriks biomarker (air ketuban, darah, atau uji laktat). Penelusuran literatur dilakukan melalui basis data akademik dan portal jurnal terbuka dengan strategi iteratif, yaitu memperluas dan mempersempit kata kunci berdasarkan istilah yang muncul pada artikel inti serta menelusuri daftar pustaka (*backward citation*) untuk menemukan studi yang relevan. Kriteria inklusi–eksklusi disusun fleksibel namun eksplisit, misalnya membatasi tahun publikasi lima tahun terakhir, mengutamakan akses terbuka, dan memprioritaskan desain penelitian yang memiliki keterkaitan langsung antara pengukuran laktat dan indikator kemajuan persalinan (Kraus et al., 2022). Setiap artikel yang terkumpul kemudian dicatat konteksnya, mencakup karakteristik sampel, definisi persalinan lama yang digunakan, cara pengambilan sampel air ketuban/darah, metode pengukuran laktat, serta luaran klinis yang dipakai sebagai pembanding. Selanjutnya, penulis membaca dan menafsirkan konten untuk membangun alur narasi yang koheren, dengan cara mengelompokkan studi berdasarkan kesamaan pertanyaan penelitian, fase persalinan saat pengukuran, dan jenis luaran (durasi persalinan, distosia, atau tindakan operatif). Karena NLR tidak menuntut analisis statistik gabungan, sintesis lebih difokuskan pada pemetaan argumen dan pola temuan, sekaligus mengidentifikasi celah bukti yang muncul dari perbedaan metode dan definisi antar studi. (Gates et al., 2020).

## HASIL

Literatur mutakhir menggambarkan “persalinan lama” sebagai spektrum keterlambatan kemajuan persalinan yang dapat terjadi pada fase laten, fase aktif, maupun kala II, sehingga istilah ini sering dipakai beririsan dengan “*labour dystocia*” atau “*failure to progress*” dalam pelaporan studi klinik. Sejumlah publikasi menampilkan bahwa pengukuran kemajuan persalinan melalui kurva dilatasi serviks dan durasi kala, lalu dibandingkan terhadap ambang waktu tertentu yang berbeda-beda. Durasi kala II yang semakin panjang dicatat bersamaan dengan peningkatan frekuensi intervensi intrapartum tertentu, seperti tindakan operatif, serta variasi luaran maternal yang dilaporkan dalam ukuran odds ratio terstandar (Young et al., 2023)(Waldenström & Ekéus, 2017). Air ketuban dideskripsikan sebagai medium biologis kompleks yang berperan dalam proteksi janin, keseimbangan mekanik, serta sebagai lingkungan yang membawa molekul-molekul terkait pertumbuhan dan respons fisiologis selama kehamilan. Dari sisi mikrobiologi, penelitian berskala besar yang menganalisis ratusan sampel melaporkan tidak ditemukannya mikroorganisme pada air ketuban manusia dalam kondisi yang dinilai

(Wang et al., 2020). Dalam narasi data, air ketuban dipotret melalui dua ranah utama: (1) volume/kuantitas (misalnya normal, oligo, poli) dan (2) kualitas/karakteristik tampak (misalnya jernih, keruh, atau bercampur mekonium) yang dicatat saat pemeriksaan intrapartum. Selain itu, literatur menempatkan air ketuban sebagai konteks yang memuat biomarker potensial, karena molekul metabolit dan protein di dalamnya dapat mencerminkan kondisi fetal-maternal tertentu pada fase akhir kehamilan. Deskripsi data tersebut menempatkan air ketuban bukan hanya “cairan”, melainkan sebagai kompartemen biologis yang dapat diamati secara klinis sekaligus dianalisis secara laboratorik (Wiberg-Itzel et al., 2016). Asam laktat dideskripsikan sebagai metabolit yang terbentuk dari glikolisis dan berperan dalam keseimbangan energi sel, serta dapat meningkat ketika kebutuhan energi tinggi atau kondisi oksigenasi jaringan berubah. Laktat bukan semata “produk akhir anaerob”, melainkan bagian dari sistem transport dan pemanfaatan energi antarsel yang dapat terlibat pada jaringan aktif metabolik. Karena persalinan melibatkan kontraksi uterus yang berulang dan kebutuhan energi yang meningkat, literatur metabolik menyediakan landasan deskriptif bahwa laktat berpotensi berubah selama proses persalinan dan dapat tercermin pada sampel biologis yang diukur (Brooks et al., 2022). Metabolisme laktat terhubung dengan lintasan regulasi imun dan inflamasi pada berbagai kondisi, sehingga laktat dipandang sebagai molekul yang dapat merefleksikan keadaan fisiologis maupun stres biologis (Nahaee et al., 2020). Pada konteks obstetri, asam laktat dilaporkan dapat diukur pada berbagai kompartemen (misalnya darah maternal, darah tali pusat, bahkan jaringan tertentu), sehingga data laktat dapat tampil sebagai nilai kontinu yang dibandingkan terhadap ambang tertentu atau dianalisis sebagai prediktor luaran. Deskripsi tersebut membuat asam laktat kerap dipertimbangkan sebagai kandidat biomarker, karena secara biologis ia berkaitan dengan metabolisme energi dan secara praktis dapat diukur dengan perangkat point-of-care pada beberapa studi (Olofsson, 2023).

## PEMBAHASAN

Secara analitis, rangkaian temuan pada kajian ini menunjukkan bahwa “persalinan lama” bukan sekadar persoalan durasi, melainkan hasil interaksi definisi klinis yang tidak seragam, keputusan intervensi, dan keterbatasan indikator pemantauan yang dominan berbasis observasi (Maaløe et al., 2023). Pada level fisiologi, kontraksi uterus yang berulang menimbulkan hipoksia miometrium intermiten yang memicu akumulasi laktat dan perubahan eksitabilitas, sehingga laktat dapat dipahami sebagai jejak proses metabolik yang relevan dengan efisiensi kontraksi dan progres persalinan (Rosen & Yogev, 2023). Sejalan dengan itu, bukti akses terbuka pada level cairan ketuban mengisyaratkan bahwa konsentrasi laktat cairan ketuban dapat berkorelasi dengan luaran persalinan tertentu dan dipandang potensial sebagai indikator kelelahan miometrium atau hambatan progres, meskipun kekuatannya tetap bergantung pada konteks klinis dan desain studi. Dengan demikian, diskusi ini menempatkan laktat bukan sebagai “pengganti” penilaian kemajuan persalinan, melainkan sebagai biomarker pendukung untuk memperkaya deteksi dini persalinan lama secara lebih kontekstual dan hati-hati (Wray et al., 2021).

Uji acak terkontrol akses terbuka pada kasus persalinan terhambat menunjukkan bahwa pendekatan berbasis laktat dapat dipakai sebagai komponen keputusan klinis (misalnya strategi untuk menekan konsekuensi metabolik akibat obstruksi), sehingga menguatkan argumen bahwa laktat relevan pada situasi progres lambat yang berisiko (Musaba et al., 2023). Bukti akses terbuka lain pada konteks pediatrik-perinatal menunjukkan bahwa laktat maternal dan/atau laktat darah tali pusat dapat berasosiasi dengan luaran tertentu, yang secara konseptual mendukung gagasan bahwa dinamika laktat pada ibu sebagai bagian dari respons stres intrapartum memiliki kaitan biologis dengan kondisi janin/bayi (Jochumsen et al., 2023). Pada ranah faktor risiko, telaah sistematis akses terbuka mengenai faktor maternal yang berasosiasi dengan distosia menegaskan bahwa persalinan lama adalah fenomena multifaktorial, sehingga biomarker seperti laktat lebih masuk akal diposisikan sebagai “penguat sinyal” (Turnbull et al., 2023). Pada praktik intrapartum, rujukan empiris tentang laktat maternal menegaskan bahwa peningkatan laktat dapat terjadi selama persalinan terutama pada fase yang menuntut kerja fisik tinggi sehingga nilai laktat lebih tepat dibaca sebagai indikator beban metabolik yang perlu dipadankan dengan tanda klinis progres persalinan, bukan sebagai indikator tunggal distosia (Vallely et al., 2023)(Kleinmann et al., 2023). Pada sisi interpretasi klinis, kehati-hatian menjadi penting karena sebagian pedoman klinis mengingatkan bahwa ambang laktat yang lazim dipakai untuk sepsis dapat menimbulkan salah tafsir pada intrapartum. Dengan demikian, tujuan penelitian menilai laktat efektif dalam menentukan persalinan lama, lebih tepat dibaca sebagai dukungan terhadap keputusan deteksi dini yang terarah, bukan sebagai legitimasi untuk mengganti penilaian kemajuan persalinan yang komprehensif (Liu et al., 2023).

Perkembangan “*next-generation partograph*” berbasis rekomendasi terbaru—misalnya rancangan uji LCG—menunjukkan arah pemantauan yang lebih menekankan keputusan klinis berbasis risiko, sehingga biomarker seperti laktat dapat diposisikan sebagai salah satu variabel yang membantu mengidentifikasi kapan progres lambat mulai bermakna klinis. Dalam praktik implementasi, bukti uji terkontrol pada penerapan model asuhan intrapartum WHO menunjukkan bahwa perubahan luaran sering bergantung pada kualitas penerapan (*fidelity*) dan kesiapan sistem, sehingga adopsi laktat sebagai deteksi dini perlu disertai desain implementasi yang realistis di fasilitas bersalin. (Ayenew & Zewdu, 2020)(Karasin et al., 2022). Ulasan komprehensif tentang kontraksi uterus menegaskan bahwa kemajuan persalinan sangat bergantung pada kualitas aktivitas uterus dan akurasi pemantauan, sementara teknologi pemantauan yang kurang ideal dapat membuat “progres lambat” terlambat dikenali atau malah terlalu cepat diintervensi; laktat dapat menjadi sinyal biologis tambahan ketika parameter klinis (Rosen & Yogev, 2023). Dari sisi luaran, bukti akses terbuka menunjukkan bahwa durasi kala pertama yang makin panjang dapat meningkatkan risiko perdarahan postpartum pada persalinan pervaginam, sehingga kebutuhan deteksi dini (sebelum komplikasi muncul) menjadi argumen kuat mengapa biomarker metabolik layak dipertimbangkan (Chen et al., 2022).

Penelitian lanjutan perlu memformalkan pelaporan dan transparansi sintesis bukti agar pemilihan studi dan penarikan kesimpulan tentang “efektivitas” laktat dapat direplikasi dan dievaluasi oleh komunitas ilmiah. Penggunaan pedoman pelaporan sistematis untuk

akurasi diagnostik (PRISMA-DTA) relevan untuk studi yang akan menguji cut-off laktat (darah/ketuban) sebagai alat deteksi dini (Page et al., 2021)(Salameh et al., 2020). Implementasi klinis perlu memastikan reliabilitas alat point-of-care melalui rujukan validasi perangkat laktat akses terbuka, sehingga perbedaan alat tidak mengacaukan interpretasi dan Keputusan (Raa et al., 2020).

## **SIMPULAN**

Temuan terpenting penelitian ini adalah bahwa indikator yang selama ini dianggap “sekunder” dan sering luput dari perhatian dalam ruang bersalin yakni asam laktat ternyata tampil sebagai penanda yang paling menjanjikan dibanding indikator kemajuan persalinan yang lazim dipakai. Lebih mengejutkan lagi, laktat tidak hanya muncul pada darah sebagai ukuran stres metabolik umum, tetapi juga pada air ketuban sebagai medium yang sangat dekat dengan proses intrapartum, sehingga memberi sinyal biologis yang lebih langsung terkait beban kerja miometrium saat kontraksi menjadi tidak efisien. Temuan ini menggeser cara pandang bahwa deteksi dini persalinan lama semata harus berbasis waktu dan kurva dilatasi, karena laktat menghadirkan peluang deteksi yang bertumpu pada “jejak metabolik” persalinan itu sendiri. Peran laktat sebagai biomarker pendukung pada situasi progres lambat, sekaligus menempatkannya sebagai kandidat variabel objektif untuk menambah ketepatan pengambilan keputusan intrapartum. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya kerangka kebidanan tentang persalinan lama dengan memasukkan perspektif metabolik, sehingga konsep distosia tidak lagi semata dipahami sebagai fenomena mekanik atau temporal, melainkan juga sebagai fenomena fisiologis yang dapat dipetakan melalui biomarker. Secara praktis, penelitian ini menawarkan dasar konseptual bagi penyusunan protokol deteksi dini yang lebih objektif, karena laktat dapat diukur secara kuantitatif dan berpotensi diintegrasikan dengan pemantauan kemajuan persalinan untuk memperjelas kapan progres lambat mulai bermakna klinis.

Keterbatasan penelitian ini terutama bersumber dari karakter metode Narrative Literature Review yang lebih menekankan koherensi narasi dan relevansi klinis daripada pengukuran efek gabungan yang kuantitatif. Keterbatasan tersebut tidak mengurangi nilai temuan, tetapi justru memberi arah peluang pengembangan penelitian berikutnya, terutama untuk memformalkan penentuan ambang laktat yang paling bermakna sebagai indikator deteksi dini persalinan lama pada populasi yang berbeda (nulipara, multipara, induksi, atau persalinan spontan). Peluang riset juga terbuka untuk menguji model integratif, yaitu menggabungkan laktat (darah/air ketuban) dengan variabel klinis (pola kontraksi, laju dilatasi, status ketuban) ke dalam algoritma keputusan yang dapat diuji melalui uji klinis atau studi implementasi. Selain itu, penelitian lanjutan dapat difokuskan pada standarisasi waktu pengambilan sampel, jenis perangkat pengukuran, serta kerangka interpretasi yang spesifik obstetri, agar laktat tidak disalahartikan menggunakan ambang dari konteks penyakit lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayeneu, A. A., & Zewdu, B. F. (2020). Partograph Utilization as a Decision-Making Tool and Associated Factors Among Obstetric Care Providers in Ethiopia: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Systematic Reviews*, 9(251). <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01505-4>
- Bakhsh, H., Alenizy, H., Alenazi, S., Alnasser, S., Alanazi, N., Alsowinea, M., Alharbi, L., & Alfaifi, B. (2021). Amniotic fluid disorders and the effects on prenatal outcome: a retrospective cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03549-3>
- Brooks, G. A., Curl, C. C., Leija, R. G., Osmond, A. D., Duong, J. J., & Arevalo, J. A. (2022). Tracing the lactate shuttle to the mitochondrial reticulum. In *Experimental and Molecular Medicine* (Vol. 54, Issue 9, pp. 1332–1347). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s12276-022-00802-3>
- Brüggemann, C., Carlhäll, S., Grundström, H., & Blomberg, M. (2022). Labor dystocia and oxytocin augmentation before or after six centimeters cervical dilatation, in nulliparous women with spontaneous labor, in relation to mode of birth. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04710-2>
- Chen, L., Luo, Y., Chen, Y., Wang, L., Wang, X., Zhang, G., Ji, K., & Liu, H. (2022). Time Course Analysis of Transcriptome in Human Myometrium Depending on Labor Duration and Correlating With Postpartum Blood Loss. *Frontiers in Genetics*, 13. <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.812105>
- de Kroon, R. R., de Baat, T., Senger, S., & van Weissenbruch, M. M. (2022). Amniotic Fluid: A Perspective on Promising Advances in the Prevention and Treatment of Necrotizing Enterocolitis. In *Frontiers in Pediatrics* (Vol. 10). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.859805>
- Desta, M., Mekonen, Z., Alemu, A. A., Demelash, M., Getaneh, T., Bazezew, Y., Kassa, G. M., & Wakgari, N. (2022). Determinants of obstructed labour and its adverse outcomes among women who gave birth in Hawassa University referral Hospital: A case-control study. *PLoS ONE*, 17(6), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268938>
- Dockree, S., O’Sullivan, J., Shine, B., James, T., & Vatissh, M. (2022). How should we interpret lactate in labour? A reference study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 129(13), 2150–2156. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.17264>
- Gates, M., Gates, A., Guitard, S., Pollock, M., & Hartling, L. (2020). Guidance for overviews of reviews continues to accumulate, but important challenges remain: a scoping review. *Systematic Reviews*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01509-0>
- Jochumsen, S., Hegaard, H. K., Rode, L., Jørgensen, K. J., & Nathan, N. O. (2023). Maternal factors associated with labor dystocia in low-risk nulliparous women. A systematic review and meta-analysis. In *Sexual and Reproductive Healthcare* (Vol. 36). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.srhc.2023.100855>
- Karasin, Z. T., Çift, T., & Karasın, S. S. (2022). The evaluation of amniotic fluid lactate level in predicting cesarean delivery and early neonatal acidemia. *Sri Lanka Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 44(1), 7–15. <https://doi.org/10.4038/sljog.v44i1.8026>
- Karlsson, S., Patavoukas, E., Sterpu, I., Wallstrom, T., & Wiberg-Itzel, E. (2022). Body mass index and labor outcome associated with the level of amniotic fluid lactate. A cross-sectional study of women with labor dystocia. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 35(25), 8521–8529. <https://doi.org/10.1080/14767058.2021.1986811>
-

- Kissler, K., & Hurt, K. J. (2023). The Pathophysiology of Labor Dystocia: Theme with Variations. In *Reproductive Sciences* (Vol. 30, Issue 3, pp. 729–742). Institute for Ionics. <https://doi.org/10.1007/s43032-022-01018-6>
- Kleinmann, W., Zofkie, A. C., McIntire, D. D., & Adhikari, E. H. (2023). Lactate levels increase significantly in the second stage of spontaneous and induced labor. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 228(1), S410. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2022.11.714>
- Kraus, S., Breier, M., Lim, W. M., Dabic, M., Kumar, S., Kanbach, D., Mukherjee, D., Corvello, V., Pinero-Chousa, J., Liguori, E., Palacios-Marques, D., Schiavone, F., Ferraries, A., Fernandes, C., & Ferreira, J. J. (2022). Literature Review as Independent Studies: Guidelines For Academic Practice. *Review of Managerial Science*, 16, 2577–2595. <https://doi.org/10.1007/s11846-022-00588-8>
- Li, X., Yang, Y., Zhang, B., Lin, X., Fu, X., An, Y., Zou, Y., Wang, J. X., Wang, Z., & Yu, T. (2022). Lactate metabolism in human health and disease. In *Signal Transduction and Targeted Therapy* (Vol. 7, Issue 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01151-3>
- Liu, Y., Gong, Q., Yuan, Y., & Shi, Q. (2023). Prediction model for labour dystocia occurring in the active phase. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 43(1). <https://doi.org/10.1080/01443615.2023.2174837>
- Nahaee, J., Abbas-Alizadeh, F., Mirghafourvand, M., & Mohammad-Alizadeh-Charandabi, S. (2020). Pre-and during-labour predictors of dystocia in active phase of labour: A case-control study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03113-5>
- Nguyen, M., Kozik, T. M., Bhattacharyya, M., & Oza, A. (2023). Association of Labor and Lactate Levels. *Journal of Clinical Gynecology and Obstetrics*, 12(3), 84–87. <https://doi.org/10.14740/jcgo912>
- Niemczyk, N. A., Ren, D., & Stapleton, S. R. (2022). Associations between prolonged second stage of labor and maternal and neonatal outcomes in freestanding birth centers: a retrospective analysis. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04421-8>
- Olofsson, P. (2023). Umbilical cord pH, blood gases, and lactate at birth: normal values, interpretation, and clinical utility. In *American Journal of Obstetrics and Gynecology* (Vol. 228, Issue 5, pp. S1222–S1240). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2022.07.001>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. In *BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pospiech, K., & Czajkowski, K. (2020). Amniotic Fluid Lactate Level as a Diagnostic Tool for Prolonged Labour. *Journal of Mother and Child*, 24(3), 3–7. <https://doi.org/10.34763/jmotherandchild.20202403.2027.d-20-00011>
- Raa, A., Sunde, G. A., Bolann, B., Kvåle, R., Bjerkvig, C., Eliassen, H. S., Wentzel-Larsen, T., & Heltne, J. K. (2020). Validation of a point-of-care capillary lactate measuring device (Lactate Pro 2). *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 28(1). <https://doi.org/10.1186/s13049-020-00776-z>
-

- Rosen, H., & Yogev, Y. (2023). Assessment of uterine contractions in labor and delivery. In *American Journal of Obstetrics and Gynecology* (Vol. 228, Issue 5, pp. S1209–S1221). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2022.09.003>
- Salameh, J. P., Bossuyt, P. M., McGrath, T. A., Thombs, B. D., Hyde, C. J., MacAskill, P., Deeks, J. J., Leeftang, M., Korevaar, D. A., Whiting, P., Takwoingi, Y., Reitsma, J. B., Cohen, J. F., Frank, R. A., Hunt, H. A., Hooft, L., Rutjes, A. W. S., Willis, B. H., Gatsonis, C., ... McInnes, M. D. F. (2020). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy studies (PRISMA-DTA): Explanation, elaboration, and checklist. In *The BMJ* (Vol. 370, Issue 12). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2632>
- Shazly, S. A., Borah, B. J., Ngufor, C. G., Torbenson, V. E., Theiler, R. N., & Famuyide, A. O. (2022). Impact of labor characteristics on maternal and neonatal outcomes of labor: A machine-learning model. *PLoS ONE*, *17*(8), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273178>
- Turnbull, D., Chugh, R., & Luck, J. (2023). Systematic-narrative hybrid literature review: A strategy for integrating a concise methodology into a manuscript. *Social Sciences and Humanities Open*, *7*(1). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100381>
- Vallely, L. H., Shalit, A., Nguyen, R., Althabe, F., Pingray, V., Bonet, M., Armari, E., Bohren, M., Homer, C., & Vogel, J. P. (2023). Intrapartum Care Measures and Indicators for Monitoring The Implementation of WHO Recommendations for a Positive Childbirth Experience: a Scoping Review. *BMJ Open*, *13*. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-069081>
- Waldenström, U., & Ekéus, C. (2017). Risk of labor dystocia increases with maternal age irrespective of parity: a population-based register study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, *96*(9), 1063–1069. <https://doi.org/10.1111/aogs.13167>
- Wang, L., Wang, H., Jia, L., Qing, W., Li, F., & Zhou, J. (2020). The Impact of Stage of Labor on Adverse Maternal and Neonatal Outcomes in Multiparous Women: A Retrospective Cohort Study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, *20*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03286-z>
- Wiberg-Itzel, E. (2022). Amniotic fluid lactate (AFL): a new predictor of labor outcome in dystocic deliveries. *Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, *35*(25), 7306–7311. <https://doi.org/10.1080/14767058.2021.1946790>
- Wiberg-Itzel, E., Pembe, A. B., Järnbert-Pettersson, H., Norman, M., Wihlbäck, A. C., Hoesli, I., Bernasconi, M. T., Azria, E., Åkerud, H., & Darj, E. (2016). Lactate in amniotic fluid: Predictor of labor outcome in oxytocin-augmented primiparas' deliveries. *PLoS ONE*, *11*(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161546>
- Wray, S., Alruwaili, M., & Prendergast, C. (2021). Hypoxia and labour. *Reproduction Special Review*. <https://doi.org/10.1530/REP>
- Young, C., Bhattacharya, S., Woolner, A., Ingram, A., Smith, N., Raja, E. A., & Black, M. (2023). Maternal and perinatal outcomes of prolonged second stage of labour: a historical cohort study of over 51,000 women. *BMC Pregnancy and Childbirth*, *23*(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05733-z>
-