

PERBEDAAN KADAR BILIRUBIN TOTAL PADA BAYI BARU LAHIR YANG DIPERIKSA SECARA LANGSUNG DAN DITUNDA

DIFFERENCES IN TOTAL BILIRUBIN LEVELS IN NEWBORN BABIES EXAMINED DIRECTLY AND DELAYED

Ribka Vinnesta¹, Bastian^{2*}, Nurhidayanti³

¹²³Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Vokasi, Universitas
Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang
(email korespondensi: mail : bastiandarwin51@gmail.com)

ABSTRAK

Latar Belakang: Pemeriksaan kadar bilirubin total pada bayi baru lahir merupakan prosedur penting dalam penegakan diagnosis hiperbilirubinemia neonatal. Stabilitas bilirubin dalam sampel darah sangat dipengaruhi oleh faktor pra-analitik, termasuk waktu antara pengambilan dan pemeriksaan sampel. Bilirubin, khususnya bentuk tidak terkonjugasi yang dominan pada neonatus, dikenal labil terhadap paparan cahaya dan suhu, sehingga penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan perubahan kadar yang signifikan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan nilai kadar bilirubin total pada bayi baru lahir yang diperiksa secara langsung dan ditunda selama 3 jam. **Metode Penelitian :** yaitu *Experimental Laboratory*. Penelitian dilakukan di laboratorium RSIA Dwi Sari Lubuk Linggau pada bulan April-Mei 2025 dengan jumlah sampel sebanyak 33. **Hasil Penelitian :** pemeriksaan kadar bilirubin nilai rata-rata yang didapatkan pada sampel diperiksa langsung yaitu 22,20 mg/dl dan yang ditunda selama 3 jam 20,39 mg/dl dengan selisih persentase 4 %. Hasil uji *Wilcoxon* didapatkan nilai $p = 0,000$. **Kesimpulan :** dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pada pemeriksaan kadar bilirubin total pada bayi baru lahir yang diperiksa secara langsung dan ditunda selama 3 jam di RSIA Dwi Sari Lubuk linggau. **Kata kunci:** : Bayi Baru lahir, Bilirubin Total, Neonatal, Penundaan Pemeriksaan

ABSTRACT

Background: Total bilirubin level examination in newborns is an important procedure in establishing the diagnosis of neonatal hyperbilirubinemia. The stability of bilirubin in blood samples is greatly influenced by pre-analytical factors, including the time between sample collection and examination. Bilirubin, especially the unconjugated form which is dominant in neonates, is known to be unstable to light and temperature exposure, so that delaying examination can cause significant changes in levels. The purpose of this study was to determine the difference in total bilirubin levels in newborns who were examined directly and delayed. **Research Methods:** namely *Experimental Laboratory*. The study was conducted in the laboratory of Dwi Sari Lubuk Linggau Hospital in April-May 2025 with a total sample of 33. **Research Results:** The average value of bilirubin level examination obtained in the directly examined sample was 22.20 mg/dl and the delayed sample was 20.39 mg/dl with a percentage difference of 4%. The Wilcoxon test results obtained a p value = 0.000. **Conclusion:** It can be

*concluded that there is a difference in the examination of total bilirubin levels in newborns who are examined directly and delayed at Dwi Sari Lubuk Linggau Hospital. **Keywords:** Newborns, Total Bilirubin, Neonatal, Delayed Examination*

PENDAHULUAN

Masa neonatal merupakan periode kritis dalam kehidupan seorang individu, terutama pada tujuh hari pertama setelah kelahiran (Blencowe et al., 2024). Pada masa ini, bayi baru lahir mengalami berbagai penyesuaian fisiologis untuk bertahan hidup di lingkungan luar rahim. Salah satu masalah yang sering muncul adalah *ikterus* atau *jaundice*, yang merupakan manifestasi klinis dari peningkatan kadar bilirubin dalam darah (Pourghasemian et al., 2025).

Sekitar 60% icterus ditemukan pada bayi dan bayi prematur dan 80% di awal minggu kehidupan (Alklakondaa, 2024). Di Amerika Serikat ada 65% dari 4 juta anak bayi di awal minggu kehidupannya mengalami kejadian icterus. Di Indonesia, *icterus neonatorrum* pada bayi yang aterm ada di beberapa rumah sakit seperti RSCM, RS. Dr. Sardjito, RS. Dr. Karriadi dan RS. Dr. Saifull Anwar beragam mulai dari 13,7% - 18,5%. Kejadian icterus pada bayi aterm yang dimana warna kulit, mukosa dan mata terlihat perubahan warna ada sebanyak 50%, sedangkan ada 75% pada bayi preterm (Wahidmurni, 2025). Takaran bilirubin >20% mg/dl apabila kita kaitkan dengan neurotoksisitas, ensefalopati dan kemicterus dapat mengakibatkan

kematian. Warna kuning pada daerah ganglia basal merupakan gejala kemicterus (Zhao et al., 2025).

Ikterus neonatal ditandai dengan perubahan warna kekuningan pada kulit dan sklera mata bayi (Abdulkader & Aziz, 2025). Kondisi ini umumnya muncul pada hari kedua hingga kelima kehidupan dan dapat berlangsung selama beberapa hari. Meskipun sebagian besar kasus ikterus bersifat fisiologis, namun kondisi ini tetap perlu mendapatkan perhatian karena dapat berkembang menjadi patologis jika kadar bilirubin meningkat drastis (Kh et al., 2025).

Bilirubin merupakan hasil pemecahan sel darah merah yang telah tua. Pada bayi baru lahir, sistem metabolisme hepatik yang belum matang menyebabkan proses konjugasi bilirubin tidak berlangsung sempurna. Akibatnya, terjadi penumpukan bilirubin tak terkonjugasi di dalam darah, yang berisiko tinggi menyebabkan toksisitas apabila mencapai kadar berlebih.

Salah satu komplikasi paling berbahaya dari hiperbilirubinemia adalah kernikterus, yakni kondisi toksik pada sistem saraf pusat akibat endapan bilirubin di jaringan otak. Kernikterus dapat menyebabkan kerusakan neurologis permanen seperti *cerebral palsy*,

gangguan pendengaran, keterbelakangan mental, bahkan kematian

Pemeriksaan kadar bilirubin total secara rutin sangat penting dilakukan pada bayi baru lahir, terutama pada 7 hari pertama kehidupan. Pemeriksaan ini membantu menentukan tindakan klinis yang diperlukan, seperti fototerapi atau transfusi tukar. Salah satu metode yang digunakan untuk mengukur kadar bilirubin total adalah metode spektrofotometri. Metode ini banyak digunakan di laboratorium klinik karena relatif mudah, cepat, dan memiliki tingkat akurasi yang baik (Kora et al., 2025).

Namun, hasil pemeriksaan kadar bilirubin sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah waktu antara pengambilan darah dan waktu pemeriksaan dilakukan (Hegyi et al., 2025a). Penundaan waktu dapat menyebabkan degradasi bilirubin akibat paparan cahaya, oksidasi, atau interaksi kimia lainnya. Penundaan pemeriksaan serum bilirubin yang tidak sesuai dengan Standar Prosedur Operasional (SPO) dapat menghasilkan nilai yang lebih rendah dari kadar sebenarnya. Hal ini tentu berisiko dalam pengambilan keputusan klinis, terutama pada bayi baru lahir dengan icterus/

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa penyimpanan serum bilirubin lebih dari 2–3 jam, terutama jika tidak dilakukan dalam kondisi terlindungi dari cahaya dan

suhu stabil, dapat menyebabkan perubahan signifikan terhadap nilai bilirubin total.

RSIA Dwi Sari Lubuklinggau sebagai salah satu rumah sakit ibu dan anak di wilayah Lubuklinggau juga melakukan pemeriksaan bilirubin rutin. Namun, dalam praktiknya, ada kondisi di mana pemeriksaan tidak dapat dilakukan secara langsung karena kendala teknis atau administratif. Hal ini menimbulkan pertanyaan penting mengenai sejauh mana penundaan selama 3 jam akan mempengaruhi hasil kadar bilirubin total.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penundaan dalam pemeriksaan kadar bilirubin dapat memengaruhi hasil yang diperoleh, menemukan bahwa penundaan selama 2 hingga 6 jam dalam penanganan sampel darah dapat menyebabkan penurunan signifikan kadar bilirubin total, terutama pada neonatus dengan hiperbilirubinemia. Penurunan ini disebabkan oleh degradasi bilirubin akibat paparan cahaya dan suhu ruangan. Selain itu, penelitian melaporkan penundaan 3 jam dalam pemeriksaan serum bilirubin total menyebabkan penurunan kadar yang signifikan dengan menekankan pentingnya pemeriksaan segera setelah pengambilan sampel untuk memastikan akurasi hasil.

Melaporkan pentingnya waktu dalam tindakan klinis terkait hasil bilirubin dengan mengurangi waktu antara pengambilan sampel dan tindakan klinis menjadi kurang

dari 3 jam, terjadi peningkatan signifikan dalam respons terhadap hasil bilirubin, yang berdampak positif pada perawatan neonatus. Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya penundaan dalam pemeriksaan dapat memengaruhi hasil laboratorium, tetapi juga dapat berdampak pada keputusan klinis yang diambil berdasarkan hasil tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan kadar bilirubin total pada bayi baru lahir yang diperiksa secara langsung dan setelah penundaan 3 jam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *pre-eksperimental jenis one group pretest-posttest* design. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh bayi baru lahir dan dirawat di Ruang Instalasi Rawat Intensif (NICU) RSIA Dwi Sari Lubuklinggau. Sampel merupakan sebagian dari populasi yang akan diteliti. Sampel dalam penelitian ini merupakan bayi yang baru lahir dengan kriteria inklusinya seperti bayi yang berusia 0-7 hari dan didiagnosis *hiperbilirubinemia* dilengkapi dengan data pemeriksaan kadar bilirubin.

Data yang telah dikumpulkan dari hasil pemeriksaan kadar bilirubin segera dan ditunda selama 3 jam dalam suhu ruang didapatkan sebanyak 33 sampel yang dipemeriksaan dan akan diolah menggunakan program statistik menggunakan uji normalitas

Shapiro wilk dengan menggunakan uji *t* berpasangan (*paired t-test*). Jika data tidak berdistribusi normal, analisis dilakukan dengan uji non-parametrik *Wilcoxon signed-rank test*

HASIL

Perbandingan kadar bilirubin pada sampel segera dan ditunda selama 3 jam sebagai berikut.



Gambar 1. Hasil Kadar Bilirubin Segera dan Ditunda Selama 3 jam Pemeriksaan

Berdasarkan hasil pemeriksaan bilirubin nilai rata-rata yang didapatkan pada sampel segera (22,20 mg/dl) dan ditunda selama 3 jam (20,39 mg/dl). Pemeriksaan Kadar bilirubin menggunakan sampel segera dan ditunda selama 3 jam sebanyak 33 sampel. Perbedaan kadar bilirubin pada sampel segera dan ditunda selama 3 jam dapat dilihat pada Gambar diagram sebagai berikut.



Gambar 2. Rata-Rata Hasil dari Perbedaan Kadar Bilirubin Segera dan Ditunda Selama 3 jam

Berdasarkan diagram lingkaran mendapatkan hasil rata-rata perbedaan kadar bilirubin menggunakan sampel segera dan ditunda selama 3 jam mendapatkan nilai kadar bilirubin dengan selisih rata-rata 4%. Untuk melihat apakah terdapat perbedaan atau tidak pada pemeriksaan bilirubin menggunakan sampel segera dan ditunda selama 3 jam akan dilanjutkan uji *statistic*.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas

Sampel	<i>Shapiro-wilk</i>	
	Mean	P
Segera	22.20	0.000
Ditunda	20.39	0.004

Hasil tabel 1 mendapatkan hasil analisis uji Tes Normalitas *Shapiro wilk* menunjukkan bahwa sampel segera pemeriksaan bilirubin di dapatkan hasil sig 0.000 dan pada sampel ditunda selama 3 jam pemeriksaan bilirubin di dapatkan hasil 0.004, karena nilai yang didapat sig < 0,05 berdasarkan hasil tersebut

maka normalitas data tidak normal, dilanjutkan uji *wilcoxon*.

Tabel 2. Hasil Uji *Wilcoxon*

Sampel	Median (Max-Min)	P
Segera	22.19(29-11)	0.000
Ditunda	21.07(27-10)	

Berdasarkan tabel 2 mendapatkan hasil uji *wilcoxon* didapatkan nilai signifikan $p = 0.000$. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adanya perbedaan pada pemeriksaan kadar bilirubin menggunakan sampel segera dan ditunda pada pasien bayi baru lahir

PEMBAHASAN

Penelitian menggunakan sampel sebanyak 33 responden yang terdiri atas sampel segera dan ditunda selama 3 jam pemeriksaan kadar bilirubin. Hasil Penelitian pemeriksaan kadar bilirubin dengan menggunakan sampel segera di dapat rata-rata 22,20 mg/dl (52%), sedangkan pada sampel ditunda selama 3 jam pemeriksaan bilirubin didapatkan rata-rata 20,39 mg/dl (48%) sehingga kedua sampel hanya memiliki selisih 4%. Untuk lebih memperjelas hubungannya maka dilakukan dengan uji *statistic* menggunakan program SPSS dan dilakukan uji Non-parametrik Uji *Wilcoxon* diperoleh nilai $p = 0,000$. Dari hasil uji tersebut menunjukkan bahwa hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu adanya perbedaan yang signifikan pada pemeriksaan

kadar bilirubin menggunakan sampel segera dan dilakukan penundaan.

Hal ini menunjukkan bahwa penundaan selama 3 jam dalam pemeriksaan berpotensi menyebabkan perubahan konsentrasi bilirubin serum, sehingga waktu antara pengambilan dan pemeriksaan menjadi faktor penting dalam akurasi hasil analitik. Hal ini penurunan bilirubin bisa disebabkan oleh beberapa faktor yang memengaruhi stabilitas bilirubin dalam sampel darah. Bilirubin tidak stabil dan mudah terdegradasi jika terpapar cahaya, panas, atau tidak disimpan pada suhu yang sesuai. Selain itu, enzim dan proses oksidatif dalam darah yang masih aktif setelah pengambilan sampel dapat menyebabkan konversi atau kerusakan bilirubin, terlebih jika serum tidak segera dipisahkan dari sel darah merah. Paparan cahaya terang atau sinar matahari juga dapat mempercepat proses fotooksidasi bilirubin, sehingga kadarnya berkurang seiring waktu.

Cahaya matahari langsung dapat menyebabkan penurunan kadar bilirubin serum sampai 50% dalam satu jam pada serum yang mengalami penundaan (Adolph, 2025). Penurunan kadar bilirubin total dapat diakibatkan dari pengaruh lama simpan yang menyebabkan stabilitas serum berubah, hal ini juga di sebutkan dalam brosur kit reagen *biomaxima* yang menyebutkan bahwa serum boleh dilakukan penyimpanan pada suhu 2-8°C dapat bertahan selama 4 hari dan selama

2 bulan pada suhu -20°C dan juga dapat disebabkan karena serum yang disimpan di dalam lemari es tidak ditutup menggunakan wadah atau penutup yang gelap karena kadar bilirubin dipengaruhi oleh paparan cahaya.

Bilirubin dalam serum mengalami penurunan konsentrasi ketika disimpan pada suhu ruang tanpa perlindungan dari cahaya, bahkan dalam waktu beberapa jam, maka penyimpanan dalam suhu rendah dan kondisi gelap untuk menjaga stabilitas bilirubin. Penurunan konsentrasi bilirubin pada sampel yang ditunda pemeriksaannya dapat dijelaskan oleh proses fotooksidasi. Bilirubin akan mengalami oksidasi menjadi biliverdin ketika terpapar cahaya, terutama cahaya biru dan ultraviolet. Biliverdin tidak terdeteksi oleh metode pengukuran bilirubin total yang umum digunakan, sehingga hasil yang diperoleh lebih rendah daripada konsentrasi sebenarnya.

Faktor lainnya yang dapat menjadi penurunan kadar bilirubin pada sampel yang ditunda tidak hanya disebabkan oleh fotooksidasi, tetapi juga oleh aktivitas enzim oksidatif dalam serum atau faktor kimiawi lain yang dipicu oleh suhu dan waktu. Keberadaan enzim oksidase, serta perubahan pH dalam sampel yang tidak distabilkan, berpotensi mengurangi kadar bilirubin (Kwaifa, 2025).

Penelitian ini sejalan dengan yang melaporkan bilirubin serum mengalami

penurunan yang bermakna setelah 24 jam penyimpanan pada suhu kamar. Penelitian ini menunjukkan bahwa penyimpanan dan penanganan sampel berperan penting dalam memastikan integritas hasil pemeriksaan bilirubin. Pemeriksaan bilirubin sebaiknya yang dilakukan pemeriksaan segera atau penyimpanan pada suhu 2–8°C dalam wadah tertutup dan tidak tembus cahaya.

Penelitiannya menegaskan bahwa bilirubin merupakan salah satu analit yang paling tidak stabil, terutama jika tidak ditangani sesuai standar, serta melaporkan bahwa kadar bilirubin mulai menurun secara signifikan dalam waktu 2–4 jam setelah pengambilan darah jika tidak segera diproses atau tidak disimpan dalam suhu rendah. Penelitian yang dilakukan oleh pada pengukuran kadar bilirubin total serum segera dengan tabung terbungkus kertas gelap memiliki nilai rata-rata 0,97 mg/dL menjadi 0,72 mg/dL sehingga memiliki selisih nilai penurunan kadar bilirubin sebesar 25%.

Selisih kadar bilirubin yang relatif kecil (4%) dalam penelitian ini tetap memiliki makna penting karena terbukti signifikan secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun nilai absolut tidak tampak berbeda secara mencolok, perubahan tersebut cukup konsisten di antara sampel untuk memberikan hasil uji *Wilcoxon* yang signifikan, meskipun perbedaan sebesar 4% dapat dianggap minor dalam populasi dewasa normal, namun dalam

situasi patologis seperti hiperbilirubinemia neonatal atau penyakit hati, perbedaan sekecil apapun dapat berdampak pada interpretasi diagnostik dan keputusan terapi, termasuk keputusan pemberian fototerapi atau rawat inap.

Laboratorium klinik dituntut untuk menghasilkan data yang akurat dan merepresentasikan kondisi fisiologis pasien. Ketika faktor pra-analitik seperti penundaan pemeriksaan tidak dikendalikan, hasil laboratorium bisa memberikan gambaran yang kurang tepat, berpotensi menyebabkan kesalahan diagnosis. Hasil penelitian ini menunjukkan urgensi penyusunan pedoman teknis laboratorium yang mewajibkan pemeriksaan bilirubin dilakukan dalam waktu sesingkat mungkin atau, apabila tidak memungkinkan, dilakukan penyimpanan dalam kondisi optimal (4°C, terlindung cahaya) sebelum dianalisis (Wells et al., 2025)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang perbedaan kadar bilirubin menggunakan sampel yang diperiksa segera dan sampel yang mengalami penundaan pada bayi baru lahir, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil pemeriksaan antara kedua kondisi tersebut. Pemeriksaan kadar bilirubin yang dilakukan segera setelah pengambilan sampel menunjukkan nilai rata-rata sebesar

22,20 mg/dL dengan persentase 52%, sedangkan pada sampel yang pemeriksaannya ditunda selama 3 jam menunjukkan nilai rata-rata sebesar 20,39 mg/dL dengan persentase 48%. Hasil ini menunjukkan bahwa penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan penurunan kadar bilirubin yang terukur, sehingga waktu pemeriksaan menjadi faktor penting dalam menjaga keakuratan hasil laboratorium, khususnya pada pemeriksaan bilirubin bayi baru lahir.

Saran

Diberikan saran untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan dan berinovasi dalam penelitian pemeriksaan bilirubin dengan metode dan ide yang terbaru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang, Prodi STr. Teknologi Laboratorium Medis, Dosen Pembimbing Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang dan Pihak Laboratorium serta RSIA Dwi Sari Lubuk Linggau.

DAFTAR PUSTAKA

Abdulkader, B. K., & Aziz, M. H. (2025). Neonatal Jaundice Severity Detection from Skin Images using Deep Transfer Learning Techniques. *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, 7(1), 382–396. <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v7i1.576>

- Adetuyi, F. O., Akintimehin, E. S., Karigidi, K. O., & Orisawayi, A. O. (2025). Safety Evaluation of Fermented and Nonfermented Moringa oleifera Seeds in Healthy Albino Rats: Biochemical, Haematological, and Histological Studies. *International Journal of Food Science*, 2025(1). <https://doi.org/10.1155/ijfo/2694100>
- Adolph, R. (2025). *The Use Of Unconventional Methods In The Treatment Of Neonatal Jaundice Among Mothers Who Are Traders In Nkwo Nnewi, Anambra State, Nigeria*. 1–23.
- Alklakondaa. (2024). Study of Incidence of Neonatal Jaundice in Newborns at a Tertiary Health Care Centre. *Original Article*, 13(12), 963–967. <https://doi.org/10.69605/ijlbpr>
- Biniwale, M. (2025). Predicting bilirubin trends in preterm infants using patient specific exponential decay model. *Pediatric Research, December 2024*, 2024–2025. <https://doi.org/10.1038/s41390-025-03808-5>
- Blencowe, H., Hug, L., Moller, A. B., You, D., & Moran, A. C. (2024). Definitions, terminology and standards for reporting of births and deaths in the perinatal period: International Classification of Diseases (ICD-11). *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, June 2024, 1–9. <https://doi.org/10.1002/ijgo.15794>
- Byrwa-sztaba, A., Olczyk, M., & Jakubowska-pietkiewicz, E. (2024). Does every millilitre of blood Drawn from a newborn matter? analysis of selected red blood cell and biochemical parameters in relation to anaemia in newborns. *Original Article*, 32(4), 193–197.
- Ferrero, I., Poletti, P., Giachino, E., Filipe, J., & Dall'Ara, P. (2025). Feline Leukemia Virus in Cats: A Novel Rapid ELISA Assay for p27 Antigen Detection. *Veterinary Medicine International*, 2025(1). <https://doi.org/10.1155/vmi/9914340>
- Hegyi, T., Chefitz, D., Weller, A., Huber, A., Carayannopoulos, M., Oh, W., & Kleinfeld, A. (2025a). Factors Affecting the Relationship Between Total and Unbound Bilirubin in Preterm and Term Infants. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 1–5. <https://doi.org/10.1111/apa.70067>

- Hegyi, T., Chefitz, D., Weller, A., Huber, A., Carayannopoulos, M., Oh, W., & Kleinfeld, A. (2025b). Factors Affecting the Relationship Between Total and Unbound Bilirubin in Preterm and Term Infants. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 1–5. <https://doi.org/10.1111/apa.70067>
- Hu, Y., Hao, F., Wang, Y., Chen, L., Wen, L., Li, J., Ren, W., & Cai, W. (2025). A nomogram for predicting bladder dysfunction in patients with type 2 diabetes mellitus: a retrospective study. *PeerJ*, 13(1), 1–25. <https://doi.org/10.7717/peerj.18872>
- Hussien, Elmulla, A. (2023). Evaluation of Bilirubin Degradation in Plasma Specimen Exposed to Room Light at Room Temperature. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, 3, 79–83.
- Jiang, X., Zuo, L., Gao, S., Yang, Q., Li, Y., Chen, Y., Xie, X., & Peng, C. (2025). Green Production Pathways, Instability, and Stability of Resveratrol: A Systematic Review. *Journal of Food Biochemistry*, 2025(1). <https://doi.org/10.1155/jfbc/8210896>
- Kh, R., Aljubory, I., & Taha, S. A. (2025). Narrative Review of Hyperbilirubinemia Abstract : *South Asian Research Journal of Applied Medical Sciences*, 8075(1), 1–5.
- Kora, A. J., Madhavi, K., & Meeravali, N. N. (2025). Development of Suspended Droplet Microextraction Method for Spectrophotometric Determination of Serum Iron. *Analytical Science Advances*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.1002/ansa.70022>
- Kwaifa, I. K. (2025). Pathophysiology and Current Laboratory Investigations of Glucose-6-Phosphate Dehydrogenase Deficiency. *Sokoto Journal of Medical Laboratory Science*, 10(1), 358–379.
- Madea, D., Peňáková, J., Mehara, J., Akisaka, R., Martinek, M., Roithová, J., & Klán, P. (2025). Photooxidation of Dipyrrinones: Reaction with Singlet Oxygen and Characterization of Reaction Intermediates. *Journal of Organic Chemistry*. <https://doi.org/10.1021/acs.joc.4c02954>
- Makhloughi, F. (2025). Artificial intelligence-based non-invasive bilirubin prediction for neonatal jaundice using 1D convolutional neural network. *Scientific Reports*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-96100-9>
- Pillai, B., Khilnani, A. K., Sharma, D., & Sharma, C. D. (2025). Does Extended Serum Sample Storage Impact Laboratory Results? *Original Research Article*, 5(1), 161–166.
- Pourghasemian, M. H., Barzoki, A. K., Dizani, M., Ashkezari, A. H. K., & Shamloo, A. (2025). Rapid and low-cost droplet pcr using a novel microfluidic setup with a numerical study on micromixer effects. *Sensors and Actuators Reports*, 9(April), 100327. <https://doi.org/10.1016/j.snr.2025.100327>
- Rusady, D. O. (2022). Pengaruh Waktu Penundaan 3 Jam Terhadap Kadar Bilirubin Total Dalam Serum Kadar Bilirubin Total Dalam Serum. *Universitas Binawan, Indonesia*, 1–67.
- Saleh, M. A. (2025). A study of the relationship between the incidence of congenital hyperbilirubinemia and specific physiological criteria in a sample of births from sanatoriums and Bani Waleed General Hospital ماعلا ديلو ينب بفشتسمو تاحصملا نم ديلاوملا حلاص ميحرلا دبع لانم. *African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)*, 4(2), 182–189.
- Sampurna, M. T. A., Zaidan, A. H., Ryandono, M. N. H., Visuddho, V., Azhari, S. R. B., Quendangen, V. M. A., Audina, S. A., Mahindra, M. P., & Mapindra, M. P. (2025). Evaluation of New Portable Phototherapy Device for Neonatal Hyperbilirubinemia. *International Research Journal of Multidisciplinary Scope*, 6(2), 319–329. <https://doi.org/10.47857/irjms.2025.v06i02.03766>
- Sarnat, H. B. (2023). Neuropathology of cerebral palsy. *Neurodevelopmental Pediatrics: Genetic and Environmental Influences*, 533–546. https://doi.org/10.1007/978-3-031-20792-1_34
- Seneff, S., & Kyriakopoulos, A. M. (2025). Taurine prevents mitochondrial dysfunction and protects mitochondria from reactive oxygen species and deuterium toxicity. *Amino Acids*, 57(1), 6. <https://doi.org/10.1007/s00726-024-03440-3>
- Uzhhorod. (2025). Ministry of Education and Science of Ukraine. *E-Jurnal Medika Udayana*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/stc-csit.2018.8526665>
- Wahidmurni. (2025). Outcome Of Various Risk Factors After Early Diagnosis And Management Of Unconjugated

- Hyperbilirubinemia In Late Preterms, Term And Post Term Neonates In Tertiary Care Rural Hospital Of Maharashtra. *Journal of Cardiovascular Disease Research*, 16(01), 2588–2593.
- Wang. (2025). Blue-emitting OLED with a Broad Spectral Profile for Phototherapy Light Source of Neonatal jaundice. *Health & Medical Journal*.
- Wells, S., Balasubramanian, R., Nguyen, K., & Schutzman, D. L. (2025). End-tidal carbon monoxide for routine monitoring of significant hemolysis in the management of newborn hyperbilirubinemia. *Journal of Perinatology*, December 2024, 2–5. <https://doi.org/10.1038/s41372-025-02242-z>
- Yang, X., Zhang, M., Lv, L., Chen, X., & Li, Z. (2025). Total bilirubin-to-albumin ratio and short- and long-term all-cause mortality in acute pancreatitis: Evidence from the MIMIC-IV database. *Plos One*, 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0323330>
- Young, K., Hepburn, C. M., Miller, M., & Abdulsatar, F. (2025). Home-based phototherapy for neonatal hyperbilirubinemia: A one-time Canadian Paediatric Surveillance Program Survey. *Original Article*, 4, 1–5.
- Zhao, R., Xu, J. J., Su, L. Z., Shan, Y. Q., Zhan, H., Pei, Q., Wang, L. S., & Zou, L. W. (2025). Effect of moderate hyperbilirubinemia on an infant's brain: a quantitative susceptibility mapping and 1H-MRS study. *Frontiers in Pediatrics*, 13(March), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fped.2025.1464850>
- Zucchini, L. (2024). Redefining the Hardware and Computational Algorithms for Bilirubin and Hematocrit Assessment in a Point-of-Care Device. *Thesis University Degli*.