



PEMERIKSAAN IMMATURE PLATELET FRACTION (IPF) PADA KEJADIAN DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD): LITERATURE REVIEW

IMMATURE PLATELET FRACTION (IPF) EXAMINATION IN DENGUE FEVER: LITERATURE REVIEW

Uli Mas'uliyah Indarwati^{1*}, Defi Nurul Hayati¹

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
(ulimasuliyahindarwati@ump.ac.id)

ABSTRAK

DBD terjadi pada pasien dengan tingkat keparahan bervariasi. Salah satu gejala yang dapat ditimbulkan yaitu trombositopenia, ditandai dengan rendahnya kadar trombosit, oleh karena itu perlu mendapatkan perhatian khusus, pada pemeriksaan laboratorium. *Immature platelet fraction* (IPF) merupakan salah satu parameter pemeriksaan hematologi yang berpotensi sebagai parameter pendukung pemeriksaan trombosit. Evaluasi nilai IPF pada pemeriksaan laboratorium berkontribusi untuk diagnosis banding pada kejadian trombositopenia. Tujuan tinjauan literatur ini untuk mengetahui pemeriksaan IPF di laboratorium dan gambaran profil IPF dalam kejadian DBD. Metode pencarian melalui Pubmed, google scholar, dan scopus. Adapun artikel yang ditelaah dalam rentang tahun 2016-2025. Hasil dari penelusuran *literature review*, pemeriksaan IPF dapat menggunakan alat *hematology analyzer*. Parameter IPF mempunyai hubungan terbalik dengan parameter trombosit, peningkatan nilai IPF terjadi seiring penurunan kadar trombosit. Kesimpulan parameter IPF dapat sebagai parameter pendukung untuk pemeriksaan trombosit, memantau tingkat keparahan trombositopenia, dan sebagai prediktor pemulihan trombosit.

Kata kunci: Dengue, IPF, platelet, trombositopenia

ABSTRACT

Dengue Fever occurs in patients with varying degrees of severity. One of the symptoms that may appear is thrombocytopenia, which is characterized by a low platelet count. Therefore, it requires special attention in laboratory examinations. The Immature Platelet Fraction (IPF) is one of the hematology test parameters that has potential as a supporting parameter for platelet examination. Evaluation of the IPF value in laboratory tests contributes to the differential diagnosis of thrombocytopenia cases. The purpose of this literature review is to identify the IPF examination in laboratory and to describe the IPF profile in DHF cases. The search method was conducted through PubMed, Google Scholar, and Scopus, with articles reviewed from the years 2016 to 2025. Based on the literature review, IPF examination can be performed using a hematology analyzer. The IPF parameter has an inverse relationship with the platelet parameter increase in IPF value occurs alongside a decrease in platelet count. Conclusion: The IPF parameter can be considered a supporting parameter for platelet examination, for monitoring the severity of thrombocytopenia, and as a predictor of platelet recovery

Keywords: dengue, IPF, platelet, trombositopenia



PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) terjadi akibat infeksi virus dengue yang ditularkan melalui nyamuk dan tersebar di negara negara tropis (Nandi & Gupta, 2024). DBD telah menginfeksi hampir 2,5 juta orang di seluruh dunia dengan tingkat keparahan dan gejala yang bervariasi (Ileandea *et al.*, 2025). Salah satu gejala yang ditimbulkan akibat terinfeksi virus dengue adalah trombositopenia (Khazali *et al.*, 2024). Saat infeksi, trombosit dapat menjadi sel imunomodulator yang berperan pada respon inflamasi dengan disregulasi kadar trombosit muda akibat pembuangan trombosit meningkat (Hamad *et al.*, 2022).

Trombosit juga berkontribusi dalam proses pembekuan darah ketika tubuh mengalami cedera atau gangguan vaskular (Holinstat, 2017). Pemeriksaan jumlah trombosit termasuk pemeriksaan rutin hematologi untuk mengetahui kondisi trombositopenia pada pasien DBD (Low *et al.*, 2023), namun parameter tersebut belum cukup untuk mengidentifikasi etiologi gangguan trombosit (Ali *et al.*, 2019). Salah satu parameter hematologi klinis yang kini mendapat perhatian adalah *Immature Platelet Fraction* (IPF).

IPF merupakan salah satu parameter pemeriksaan laboratorium yang digunakan untuk mengetahui proporsi trombosit muda pada darah (Saidah & Sjakti, 2018). Trombosit muda disebut juga sebagai *Immature platelets* yang

berasal dari megakariosit (Noel *et al.*, 2023). *Immature platelets* merupakan trombosit yang baru terbentuk dan telah dilepaskan dari sumsum tulang ke dalam sirkulasi darah, memiliki lebih banyak granula, dan RNA dibandingkan trombosit matur, serta memiliki sifat lebih reaktif dibandingkan trombosit mature (Buttarelo *et al.*, 2020). IPF yang meningkat dalam sirkulasi darah mempunyai potensi nilai diagnostik dan prognostik dalam pemeriksaan laboratorium (Zhang *et al.*, 2025).

Evaluasi nilai IPF pada pemeriksaan laboratorium berkontribusi untuk diagnosis banding pada penyakit trombositopenia hereditas, imun, dan trombositopenia didapat lainnya (Ferreira *et al.*, 2017). Ciri khas pada pasien trombositopenia adalah hasil pemeriksaan IPF tinggi (Kashiwagi *et al.*, 2024). Trombositopenia berat dapat terjadi pada pasien yang terinfeksi virus dengue hingga dapat mengalami komplikasi berat seperti sindrom syok dengue (Joshi *et al.*, 2023). Pasien DBD pada kondisi trombositopenia parah umumnya dilakukan terapi transfusi trombosit untuk membantu pemulihan pasien, akan tetapi pada kondisi pemulihan trombosit yang buruk, transfusi trombosit dapat meningkatkan risiko perdarahan (Archuleta *et al.*, 2020). Oleh karena itu penting dilakukan diagnosis banding pada pasien DBD dengan mengevaluasi nilai IPF sebagai parameter pemulihan trombosit, sehingga pengambilan keputusan terapeutik



seperti transfusi trombosit dilakukan dengan tepat.

METODE

Tinjauan pustaka ini untuk mengevaluasi dan merangkum penelitian sebelumnya dengan melakukan penelusuran pada database Google scholar, Pubmed, dan Scopus. Artikel yang ditelaah adalah artikel tahun 2016-2025. Detail jurnal yang dipilih mulai dari jurnal internasional bereputasi, hingga jurnal nasional. Kata kunci pada database Google scholar dan Pubmed yaitu *platelet in dengue*, *immature platelet*

fraction, kemudian kata kunci pada database Scopus adalah ("*immature platelet fraction in dengue*") dan ("IPF" OR "*Immature Platelet Fractin*" AND "*Dengue*"). Penelitian ini hanya menyertakan artikel dengan bahasa indonesia dan bahasa inggris. Hasil pencarian artikel awal kemudian diseleksi berdasarkan judul dan abstrak. Artikel yang memenuhi kriteria dipilih dan dianalisis lebih lanjut. Analisis dilakukan secara naratif dengan membandingkan hasil penelitian dan menyusun temuan berdasarkan tema yang sesuai.

HASIL

Terdapat 5 artikel yang sesuai dengan tema sebagai bahan *review*. Adapun hasil dari penelusuran artikel terkait pemeriksaan IPF, alat

pemeriksaan yang digunakan untuk pemeriksaan IPF pada kejadian DBD dirangkum dalam tabel 1.

Tabel 1. Gambaran IPF pada Kejadian Demam Berdarah

Referensi	Alat	Hasil penelitian
(Asha <i>et al.</i> , 2022)	Sysmex XN-1000, <i>Automated Hematology Analyzer</i>	Nilai IPF dan PLCR tinggi ketika jumlah trombosit dan plateletcrit (PCT) rendah, sedangkan PDW (<i>Platelet Distribution Width</i>) dan MPV (<i>Mean Platelet Volume</i>) normal, pada pasien DBD
(Looi <i>et al.</i> , 2021)	Sysmex XN-2000 <i>Automated Hematology Analyzer</i>	1. Penurunan jumlah trombosit bersamaan dengan peningkatan IPF (%) 2. IPF (%) pada pasien demam berdarah parah meningkat signifikan dibandingkan dengan pasien demam berdarah yang tidak parah pada hari ke 3-5 setelah timbulnya demam
(Ahmad <i>et al.</i> , 2022)	Sysmex XN-9000 <i>Automated Hematology Analyzer</i>	Nilai <i>cut off value</i> IPF% dalam memprediksi pemulihan trombosit yaitu 10,55%
(Irfan <i>et al.</i> , 2024)	Sysmex XN 1000 <i>Automated</i>	IPF pada hari ke-1 meningkat sedangkan trombosit menurun. Di hari ke 5 IPF menurun bersamaan dengan peningkatan



Referensi	Alat	Hasil penelitian
	<i>Hematology Analyzer</i>	trombosit.
(Kanwal <i>et al.</i> , 2025)	Sysmex XE-2100 <i>Automated Hematology Analyzer</i>	Pemantauan IPF pada 24 jam, 28 jam dan 72 jam pada pasien dengue menunjukkan tren penurunan nilai IPF betepatan dengan peningkatan trombosit

PEMBAHASAN

Pemeriksaan IPF

Parameter IPF sudah diimplementasikan dalam praktik klinis untuk mengukur aktivitas trombopoietik pada kelainan hematologi yang menyebabkan trombositopenia (Yasuda *et al.*, 2021). IPF dapat diukur dengan mudah bersama dengan parameter sel darah rutin menggunakan alat *hematology analyzer* (Goel *et al.*, 2021). Saat ini alat *hematology analyzer* telah dikembangkan untuk mengukur IPF, salah satunya yaitu Sysmex XN (Uchino *et al.*, 2021). Pemeriksaan IPF% dan IPF# pada alat *hematology analyzer* menggunakan sampel darah EDTA (Bongiovanni *et al.*, 2023).

Teknik yang digunakan untuk mengukur IPF adalah *flow cytometri*. Metode *flow cytometry* dengan laser semikonduktor menggunakan cahaya fluoresen untuk mewarnai trombosit secara spesifik (Uchino *et al.*, 2021). Pewarna *fluorescent* yang digunakan untuk mendeteksi *immature platelet* pada *hematology analyzer* bervariasi sesuai tipe alatnya, pada sysmex-XN menggunakan oxazine (Bongiovanni *et al.*, 2023).

Pemeriksaan IPF pada penelitian yang lain menggunakan Sysmex XE-5000 dengan

pewarna *fluorescent polymethine* dan *oxazine* yang dapat menembus membran sel retikulosit dan trombosit untuk mewarnai RNA (Ferreira *et al.*, 2017). Sel-sel yang telah diwarnai kemudian disortir dan dilewatkan sinar laser semikonduktor, kemudian akan menghasilkan diagram setelah pengukuran volume sel (menggunakan *forward scattered light*) dan pewarnaan RNA (Anetsberger *et al.*, 2023). *Platelet immature* akan terdeteksi dengan ciri mengandung RNA lebih banyak (Jeon *et al.*, 2020). Sumbu X pada diagram menggambarkan intensitas *side fluorescent light* (SFL), sedangkan sumbu Y menunjukkan intensitas *forward scattered light* (FSC) (Yang *et al.*, 2024). Hasil pemeriksaan IPF% pada alat *hematology analyzer* menyatakan persentase rasio jumlah absolut trombosit imatur terhadap jumlah total trombosit, sedangkan IPF# sebagai jumlah absolut *trombosit imature* per satuan volume (Yasuda *et al.*, 2021). IPF mencerminkan trombopoiesis dan sering digunakan sebagai penanda aktivitas trombosit (Georgakopoulou *et al.*, 2020).

Gambaran IPF pada Pasien DBD

Saat ini sudah banyak penelitian pemeriksaan IPF pada pasien DBD. IPF dapat dimanfaatkan sebagai indikator pemulihan trombosit pada kejadian demam berdarah (Looi *et al.*, 2021). Peran IPF dalam memprediksi pemulihan trombosit pasien DBD dengan kondisi trombositopenia sudah diteliti oleh beberapa peneliti, salah satunya menunjukkan bahwa parameter IPF% mempunyai sensitivitas 69% dan spesifisitas 67% untuk memprediksi pemulihan trombosit pada pasien dengue (Ahmad *et al.*, 2022). Adapun gambaran hasil pemeriksaan IPF yang lain dirangkum pada tabel 1.

Parameter IPF% dapat berfungsi sebagai indikator pemulihan trombosit karena parameter ini memberikan gambaran respons tubuh terhadap kematian dan pembersihan trombosit akibat infeksi virus dengue. (Khazali *et al.*, 2024). Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan hasil pemeriksaan IPF pada pasien DBD cukup bervariasi. Penelitian antara IPF dan jumlah trombosit pada anak usia 0 – 18 tahun memiliki hubungan terbalik tetapi dengan korelasi yang lemah (Ong-misa *et al.*, 2018). Hal tersebut didukung dengan penelitian yang lain, bahwa persentase IPF berkorelasi signifikan dengan peningkatan jumlah trombosit pada kejadian DBD anak – anak (Ezhilarasu *et al.*, 2020). Selain pada anak – anak, IPF juga berfungsi mendeteksi produksi trombosit dan

membantu evaluasi awal pasien trombositopenia, dan membedakan pasien trombositopenia akibat peningkatan destruksi trombosit atau akibat kelainan sumsum tulang (Goel *et al.*, 2021). Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa IPF dapat digunakan sebagai alat yang tidak hanya mendiagnosis dan memantau tingkat keparahan trombositopenia, tetapi juga sebagai prediktor pemulihan trombopoiesis pada pasien DBD (Asha *et al.*, 2022).

Parameter trombosit lain seperti *Mean Platelet Volume* (MPV) dan *plateletcrit* juga diteliti akan tetapi tidak mempunyai keterkaitan dengan pemulihan trombosit (Ezhilarasu *et al.*, 2020). Penilaian aktivitas trombopoietik sumsum tulang pada pasien dengan trombositopenia diperlukan untuk diagnosis yang akurat dan memberikan pengobatan yang efektif (Lee *et al.*, 2018). IPF menjadi parameter solusi, karena dapat diukur secara otomatis, cepat, sederhana, dan murah untuk mengevaluasi laju trombopoiesis di sumsum tulang (Goel *et al.*, 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

IPF dapat diukur menggunakan alat *hematology analyzer*, dengan sampel darah *whole blood*, antikoagulan EDTA. Peningkatan kadar IPF (%) tinggi terjadi ketika trombosit menurun pada pasien DBD. Parameter IPF mempunyai hubungan terbalik dengan kadar trombosit pasien DBD. Sehingga berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, IPF dapat



digunakan sebagai parameter yang tidak hanya mendiagnosis dan memantau tingkat keparahan trombositopenia, tetapi juga sebagai prediktor pemulihan trombosit, pada pasien DBD.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, J., Noor, S. M., Mustapha, S. Z., & Idris, F. (2022). Estimation of a cut-off value for immature platelet fraction (IPF) in predicting platelet recovery in dengue patients with thrombocytopenia. *Malaysian Journal of Pathology*, 44(3), 499–508.
- Ali, I., Graham, C., & Dempsey-Hibbert, N. C. (2019). Immature platelet fraction as a useful marker in the etiological determination of thrombocytopenia. *Experimental Hematology*, 78(1), 56–61. <https://doi.org/10.1016/j.exphem.2019.09.001>
- Anetsberger, A., Bernlochner, I., Jungwirth, B., Blobner, M., Meyer, B., Kochs, E. F., Bongiovanni, D., Schmid, S., Langgartner, C., Baumgart, L., & Gempt, J. (2023). Association of immature platelets with perioperative complications in neurosurgery. *Platelets*, 34(1). <https://doi.org/10.1080/09537104.2023.2185462>
- Archuleta, S., Chia, P. Y., Wei, Y., Syed-Omar, S. F., Low, J. G., Oh, H. M., Fisher, D., Ponnampalavanar, S. S. L., Wijaya, L., Kamarulzaman, A., Lum, L. C. S., Tambyah, P. A., Leo, Y. S., & Lye, D. C. (2020). Predictors and clinical outcomes of poor platelet recovery in adult dengue with thrombocytopenia: A multicenter, prospective study. *Clinical Infectious Diseases*, 71(2), 383–389. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz850>
- Asha, J., Baiju, N. M., Innah, S. J., Rafi, A., & John, B. M. (2022). Comparison of platelet indices in dengue fever patients based on platelet transfusion: A prospective observational study in a tertiary care center. *Asian Journal of Transfusion Science*, 17(1), 21–27. https://doi.org/10.4103/ajts.AJTS_24_20
- Bongiovanni, D., Schreiner, N., Gosetti, R., Mayer, K., Angiolillo, D. J., Sibbing, D., Holdenrieder, S., Anetsberger, A., Von Scheidt, M., Schunkert, H., Laugwitz, K. L., Schüpke, S., Kastrati, A., Fegers-Wustrow, I., & Bernlochner, I. (2023). Immature Platelet Fraction Predicts Adverse Events in Patients with Acute Coronary Syndrome: The ISAR-REACT 5 Reticulated Platelet Substudy. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 43(2), E83–E93. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.122.318614>
- Buttarelo, M., Mezzapelle, G., Freguglia, F., & Plebani, M. (2020). Reticulated platelets



- and immature platelet fraction: Clinical applications and method limitations. *International Journal of Laboratory Hematology*, 42(4), 363–370. <https://doi.org/10.1111/ijlh.13177>
- Ezhilarasu, R., Shobana, K., Siddharth, S., & Kumar, R. S. (2020). Platelet Indices Assay as an Indicator of Recovery in Dengue affected Children. *International Journal of Academic Medicine and Pharmacy*, 438–443. <https://doi.org/10.47009/jamp.2023.5.2.92>
- Ferreira, F. L. B., Colella, M. P., Medina, S. S., Costa-Lima, C., Fiusa, M. M. L., Costa, L. N. G., Orsi, F. A., Annichino-Bizzacchi, J. M., Fertrin, K. Y., Gilberti, M. F. P., Ozelo, M. C., & De Paula, E. V. (2017). Evaluation of the immature platelet fraction contribute to the differential diagnosis of hereditary, immune and other acquired thrombocytopenias. *Scientific Reports*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-03668-y>
- Georgakopoulou, V. E., Mermigkis, D., Mantzouranis, K., Damaskos, C., Melemenis, D., Alafaki, E. A., Petsinis, G., Garmis, N., Karakou, E., Garmis, A., Lekakou, A., Sklapani, P., Trakas, N., Chatzikiyriakou, R., & Tsiafaki, X. (2020). Evaluation of Immature Platelet Fraction in Lower Respiratory Tract Infections: A Retrospective Study. *Cureus*, 12(7). <https://doi.org/10.7759/cureus.9227>
- Goel, G., Semwal, S., Khare, A., Joshi, D., Amerneni, C. K., Pakhare, A., & Kapoor, N. (2021). Immature Platelet Fraction: Its Clinical Utility in Thrombocytopenia Patients. *Journal of Laboratory Physicians*, 13(03), 214–218. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1729471>
- Hamad, M. A., Krauel, K., Schanze, N., Gauchel, N., Stachon, P., Nuehrenberg, T., Zurek, M., & Duerschmied, D. (2022). Platelet Subtypes in Inflammatory Settings. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 9(April), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.823549>
- Holinstat, M. (2017). Normal platelet function. *Cancer and Metastasis Reviews*, 36(2), 195–198. <https://doi.org/10.1007/s10555-017-9677-x>
- Ileandea, B. V., Nurhayati, D., Sunardi, A., & Hikam, M. (2025). Correlation of High Fluorescence Lymphocyte Count and Thrombocytopenia in Dengue Fever Infection. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*,



- 31(3), 224–228.
<https://doi.org/10.24293/ijcpml.v31i3.2344>
- Irfan, U., Minhas, A. M., Hashmi, H. R., Siddique, M. U., Insari, R., Imran, A., & Chughtai, A. S. (2024). Immature Platelet Fraction: A Novel Hematological Parameter for Predicting Prognosis of Dengue Patients. *J. HaematolStem Cell Res*, 4(1), 166–170.
- Jeon, M. J., Yu, E. S., Kang, K. W., Lee, B. H., Park, Y., Lee, S. R., Sung, H. J., Yoon, S. Y., Choi, C. W., Kim, B. S., & Kim, D. S. (2020). Immature platelet fraction based diagnostic predictive scoring model for immune thrombocytopenia. *Korean Journal of Internal Medicine*, 35(4), 970–978.
<https://doi.org/10.3904/KJIM.2019.093>
- Joshi, N., Gupta, L., & Chatterjee, R. (2023). Anaesthetic management of pregnant patients with severe dengue fever for emergency caesarean section - A case series and review. *Indian Journal of Clinical Anaesthesia*, 10(3), 295–300.
<https://doi.org/10.18231/j.ijca.2023.059>
- Kanwal, R., Shuja, U., Naz Zafar, A., Mansha, H., Haji, Y., & Khalid, E. (2025). the Immature Platelet Fraction; an Early Recovery Indication of Thrombocytopenia in Dengue Fever. *Insights-Journal of Health and Rehabilitation*, 3(2 (Health & Allied)), 82–88.
<https://doi.org/10.71000/ykfd8x16>
- Kashiwagi, H., Kuwana, M., Murata, M., Shimada, N., Takafuta, T., Yamanouchi, J., Kato, H., Hato, T., & Tomiyama, Y. (2024). Reference guide for the diagnosis of adult primary immune thrombocytopenia, 2023 edition. *International Journal of Hematology*, 119(1), 1–13.
<https://doi.org/10.1007/s12185-023-03672-1>
- Khazali, A. S., Hadrawi, W. H., Ibrahim, F., Othman, S., & Nor Rashid, N. (2024). Thrombocytopenia in dengue infection: mechanisms and a potential application. *Expert Reviews in Molecular Medicine*, 26. <https://doi.org/10.1017/erm.2024.18>
- Lee, Y. K., Jeon, K., Kim, M., Lee, E., Lee, J., Lee, J.-S., & Kim, H. J. (2018). Immature Platelet Fraction: A Useful Marker for Identifying the Cause of Thrombocytopenia and Predicting Platelet Recovery. *Blood*, 132(Supplement 1), 128–128.
<https://doi.org/10.1182/blood-2018-99-113202>
- Looi, K. W., Matsui, Y., Kono, M., Samudi, C., Kojima, N., Ong, J. X., Tan, C. A., Ang, C. S., Tan, P. H. Y., Shamnugam, H., Sekaran, S. D., Syed Omar, S. F., &



- Lum, L. C. S. (2021). Evaluation of immature platelet fraction as a marker of dengue fever progression. *International Journal of Infectious Diseases*, 110, 187–194.
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.07.048>
- Low, G. K. K., Jiee, S. F., Masilamani, R., Shanmuganathan, S., Rai, P., Manda, M., Omosumwen, O. F., Kagize, J., Gavino, A. I., Azahar, A., & Jabbar, M. A. (2023). Routine blood parameters of dengue infected children and adults. A meta-analysis. *Pathogens and Global Health*, 117(6), 565–589.
<https://doi.org/10.1080/20477724.2022.2161864>
- Nandi, M., & Gupta, N. (2024). Immune Thrombocytopenia Following Dengue Fever. *Dubai Medical Journal*, 7(1), 9–15.
<https://doi.org/10.18502/dmj.v7i1.17495>
- Noel, M. M., Feugray, G., Kasonga, F., Buchonnet, G., Daliphard, S., Barbay, V., Bera, E., Le Cam Duchez, V., & Billoir, P. (2023). Stability over time of immature platelet fraction and comparison between EDTA and citrated whole blood samples. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 37(13–14), 1–7.
<https://doi.org/10.1002/jcla.24946>
- Ong-misa, M. M. S., Garcia, R. D. J., Uy-aragon, M. J., & Arkoncel-adapon, M. A. (2018). *Pediatric Infectious Disease Society of the Philippines Journal Ong-Misa MM , Garcia RD , Uy-Aragon MJ & Arkoncel-Adapon MA . Relationship Between Immature Platelet Fraction and Platelet Count among Pediatric Patients with Dengue Fever : A Prospective Cro.* 19(1), 14–23.
- Saidah, F., & Sjakti, H. A. (2018). Peran Pemeriksaan Immature Platelet Fraction dalam Imun Trombositopenia. *Sari Pediatri*, 20(3), 190.
<https://doi.org/10.14238/sp20.3.2018.190-6>
- Uchino, S., Saita, Y., Wada, A., Kobayashi, Y., Wakayama, T., Nishio, H., Fukusato, S., Momoi, Y., Nakajima, R., Ikeda, H., & Ishijima, M. (2021). The immature platelet fraction affects the efficacy of platelet rich plasma therapy for knee osteoarthritis. *Regenerative Therapy*, 18, 176–181.
<https://doi.org/10.1016/j.reth.2021.06.004>
- Yang, T. H., Tsai, C. K., Wang, H. Y., Ko, P. S., Chien, S. H., Lin, T. A., Chen, W. C., Hsu, T. L., Yeh, C. M., Lu, C. I., Lin, W. J., Chen, Y. J., Liu, C. J., & Liu, C. Y. (2024). Early prediction of platelet recovery with immature platelet fraction



in patients receiving hematopoietic stem cell transplantation. *Annals of Hematology*, 103(11), 4661–4670. <https://doi.org/10.1007/s00277-024-05951-1>

Yasuda, I., Saito, N., Suzuki, M., Umipig, D. V., Solante, R. M., de Guzman, F., Sayo, A. R., Yasunami, M., Koizumi, N., Kitashoji, E., Sakashita, K., Ng, C. F. S., Smith, C., & Ariyoshi, K. (2021). Unique characteristics of new complete blood count parameters, the Immature Platelet Fraction and the Immature

Platelet Fraction Count, in dengue patients. *PLoS ONE*, 16(November), 1–15.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258936>

Zhang, Y., Wang, Z., Zhou, P., & Zhang, H. (2025). From reticulated platelets to immature platelet fraction: structure, function, and clinical applications. *Platelets*, 36(1). <https://doi.org/10.1080/09537104.2025.2467383>