

KARYA TULIS ILMIAH
HUBUNGAN HASIL PEMERIKSAAN HbsAg DENGAN KADAR
TROMBOSIT PADA PASIEN HEPATITIS B DI RSUD HAJI PROVINSI
JAWA TIMUR



Oleh:
BUNGA AULIYA RAUDHATUL JANNAH
20230662011

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2026

KARYA TULIS ILMIAH

**HUBUNGAN HASIL PEMERIKSAAN HbsAg DENGAN KADAR
TROMBOSIT PADA PASIEN HEPATITIS B DI RSUD HAJI PROVINSI
JAWA TIMUR**

Untuk memperoleh Gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes)
Pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Surabaya



Oleh:
BUNGA AULIYA RAUDHATUL JANNAH
20230662011

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA
2026**

PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bunga Auliya Raudhatul Jannah

NIM : 20230662011

Program Studi : D3 Teknologi Laboratorium Medis

Fakultas : Fakultas Ilmu Kesehatan

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar tulisan karya sendiri bukan hasil plagiasi, baik sebagian maupun keseluruhan. Bila dikemudian hari terbukti hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Surabaya, 09 Juli 2026

Surabaya, 09 Juli 2026
Pernyataan
27ED8AOX190128610
hatul Jannah



PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini telah diperiksa dan disetujui isi serta susunannya, sehingga dapat diajukan dalam ujian sidang Karya Tulis Ilmiah pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya

Surabaya, 8 Juli 2026

Pembimbing 1



Nur Vita Purwaningsih, S.ST, M.Kes

Pembimbing 2



Rinza Rahmawati, S.Pd., M.Si

Mengetahui,
Kepala Program Studi



Dita Artanti, S.Si., M.Si

PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini telah dipertahankan didepan tim penguji Ujian Sidang
Karya Tulis Ilmiah pada Program Studi D3 Teknologi Laboratoirum Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya
Pada tanggal, 9 Juli 2026

Tim Penguji

Tanda Tangan

Ketua Penguji : Dr. Waras Budiman, M.Si

(.....)

Penguji 1 : Nur Vita Purwaningsih, S.ST, M.Kes

(.....)

Penguji 2 : Rinza Rahmawati S, S.Pd., M.Si

(.....)

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surabaya

Dr. Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep

DAFTAR ISI

KARYA TULIS ILMIAH.....	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT.....	ii
PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xiii
ABSTRACT.....	xvii
ABSTRAK.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti Selanjutnya.....	4
1.4.2 Manfaat Bagi Institusi.....	4
1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Hepatitis.....	6
2.1.1 Pengertian Hepatitis.....	6
2.1.2 Etiologi Hepatitis B.....	7
2.1.3 Patogenesis Hepatitis B.....	9
2.1.4 Patologi Hepatitis B.....	11
2.1.5 Patofisiologi Hepatitis B.....	14
2.2 HBsAg.....	16
2.2.1 Pengertian HbsAg.....	16

2.2.2 Jenis Pemeriksaan HbsAg.....	17
2.2.3 Fungsi Pemeriksaan HbsAg.....	14
2.2.4 Struktur dan Karakteristik HbsAg.....	19
2.2.5 Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan HbsAg.....	21
2.3 Trombosit.....	23
2.3.1 Pengertian Trombosit.....	23
2.3.3 Pemeriksaan Kadar Trombosit.....	26
2.3.4 Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Trombosit.....	27
2.3.5 Dampak Perubahan Trombosit Pada Kesehatan.....	27
2.4 Hubungan Hepatitis B dengan Kadar Trombosit.....	29
2.4.1 Pengaruh Infeksi HBV terhadap Trombosit.....	29
2.4.2 Mekanisme Trombositopenia pada Hepatitis B.....	30
2.4.3 Hubungan Hasil HBsAg dengan Kadar Trombosit.....	31
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Jenis Penelitian.....	33
3.2.1 Populasi Penelitian.....	33
3.2.2 Sampel Penelitian.....	33
3.2.3 Teknik Sampling.....	33
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
3.3.2 Waktu Penelitian.....	34
3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel.....	34
3.4.1 Variabel Penelitian.....	34
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	35
3.5.1 Instrumen Penelitian / Metode.....	35
3.5.2 Alat dan Bahan.....	35
1. Prosedur Pengambilan Data.....	35
3.5.3 Tabulasi Data.....	36
3.6 Teknik Analisa Data.....	36
BAB 4 HASIL PENELITIAN.....	39
4.1 Gambaran Umum Hasil Penelitian.....	39
4.1.1 Data Umum.....	39
4.1.3 Data Khusus Pasien Hepatitis B.....	40
4.2 Analisis Data.....	42
4.2.1 Uji Normalitas.....	42

4.2.2 Uji Korelasi.....	43
BAB 5 PEMBAHASAN.....	44
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....	50
6.1 Simpulan.....	50
6.2 Saran.....	50
6.2.1 Saran Bagi Peneliti Selanjutnya.....	50
6.2.2 Saran Bagi Instansi.....	50
6.2.3 Saran Bagi Masyarakat.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional Variabel.....	34
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur umum virus hepatitis A, B, C, D, dan E (Castaneda et al., 2021).....	7
Gambar 2. 2 Struktur partikel HBV (Naidu & Margeridon, 2025).....	8
Gambar 2. 3 Mekanisme patogenesis dari HBV.....	10
Gambar 2. 4 Gambaran hati pada infeksi HBV (B. Wu & Yeh, 2021).....	13
Gambar 2. 5 Gambaran Tubuh Normal & Terinfeksi Hepatitis B.....	13
Gambar 2. 6 Struktur HBsAg pada virus HBV (Bell & Zhang, 2025).....	20
Gambar 2. 7 Struktur trombosit dan pembentukannya dari megakariosit (Yao & Kahr, 2025).....	24
Gambar 2. 8 Proses hematopoiesis dan jalur pembentukan trombosit (Sarkar & Pampaloni, 2022).....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Izin.....	58
Lampiran 2 : Kode Etik.....	59
Lampiran 3 : Nota Dinas.....	60
Lampiran 4 : Lembar Pengawasan Pengambilan Data.....	61
Lampiran 5 : Hasil Tabulasi Data.....	62
Lampiran 6 : Alat ukur/Instrumen.....	65
Lampiran 7 : Dokumentasi Pengambilan Data.....	68
Lampiran 8 : Kartu Bimbingan KTI.....	69
Lampiran 9 : Surat Keterangan Bebas Pinjam.....	70
Lampiran 10 : Surat Keterangan Bebas Plagiasi.....	71
Lampiran 11 : Surat Endorsement Letter.....	72

DAFTAR SINGKATAN

ALT	: Alanine Aminotransferase
AST	: Aspartate Aminotransferase
CBC	: Complete Blood Count
cccDNA	: Covalently Closed Circular DNA
CD8	: Cluster of Differentiation 8
DNA	: Deoxyribonucleic Acid
EASL	: European Association for the Study of the Liver
ECLIA	: Electrochemiluminescence Immunoassay
ELISA	: Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
HBcAg	: Hepatitis B Core Antigen
HBeAg	: Hepatitis B e Antigen
HBsAg	: Hepatitis B Surface Antigen
HBIG	: Hepatitis B Immunoglobulin
HBV	: Hepatitis B Virus
ICT	: Immunochromatography Test
LFIA	: Lateral Flow Immunoassay
MPL	: Myeloproliferative Leukemia Protein (Reseptor Trombopoietin)
NTCP	: Sodium Taurocholate Cotransporting Polypeptide
pgRNA	: Pregenomic RNA
POCT	: Point of Care Testing
rcDNA	: Relaxed Circular DNA
RNA	: Ribonucleic Acid
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TPO	: Thrombopoietin
VHB	: Virus Hepatitis B
WHO	: World Health Organization

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, Atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul “Hubungan Hasil Pemeriksaan HbsAg Dengan Kadar Trombosit Pada Pasien Hepatitis B di RSUD Haji Provinsi Jawa Timur” karya tulis ilmiah ini disusun guna memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya Analis Kesehatan pada program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya. Peneliti berharap agar karya tulis ilmiah ini mudah dipahami bagi siapapun yang membacanya.

Demikian dalam penyusunan dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari kata sempurna sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran demi Karya Tulis Ilmiah ini menjadi sempurna. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat dan berguna bagi kita semua dalam rangka menambah wawasan. Semoga kita senantiasa diridhoi Allah SWT.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Surabaya, 08 Juli 2026

Bunga Auliya R.J

NIM. 20230662011

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan. Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian akhir program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Di antara seluruh halaman dalam Karya Tulis Ilmiah ini, lembar ucapan terima kasih adalah halaman yang paling bermakna, karena di sinilah penulis menitipkan rasa terima kasih yang tidak mampu terucap oleh kata-kata. Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Mundakir, S.Kep., Ns., M.Kep. FISQua selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Surabaya.
2. Bapak Dr. Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kep selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
3. Ibu Dita Artanti, S.Si., M.Si selaku Kepala Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
4. Ibu Anindita Riesti R, S.Si., M.Si selaku Sekretaris Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
5. Ibu Nur Vita Purwaningsih, S,ST, M.Kes selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Rinza Rahmawati, S.Pd., M.Si selaku Dosen Pembimbing 2 Karya Tulis Ilmiah yang bukan hanya membimbing akademik, tetapi juga

menjadi pengarah, penyemangat, dan motivator yang luar biasa. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesediaan Ibu meluangkan waktu di tengah kesibukan, atas kesabaran, perhatian, arahan, serta nasihat yang disampaikan kepada penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, serta balasan terbaik untuk setiap kebaikan yang Ibu berikan.

6. Ibu Benita Wijastuti, A.Md.A.k. selaku Pranata Labkes Penyelia (SubKoor SDM ,Pendidikan dan Penelitian Inst Patologi Klinik) Laboratorium Kesehatan RSUD Haji Provinsi Jawa Timur dan seluruh staff laboratorium RSUD Haji Provinsi Jawa Timur.
7. Ibu Ir. Nastiti Kartikorini, M.Kes selaku dosen wali selama proses pembelajaran di Universitas Muhammadiyah Surabaya.
8. Para dosen dan seluruh staff pengajar di program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya.
9. Teruntuk cinta pertama penulis, Ayahanda tercinta Akh. Mulyanto. Sosok lelaki sederhana yang dalam diamnya tersimpan kekuatan besar, terima kasih atas segala doa yang tak pernah absen dalam setiap sujud panjangmu, atas kerja keras yang tak mengenal lelah, dan atas kasih sayang yang senantiasa mengalir tanpa batas. Seseorang yang mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan semangat serta selalu mengajarkan kebaikan dalam hidup penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

10. Pintu surgaku, Mama tercinta Rina Puspita Ningrum. Seorang wanita luar biasa yang pelukannya adalah tempat paling tenang, nasihat yang menjadi penuntun dalam setiap langkah, dan doanya senantiasa menjadi kekuatan dibalik setiap perjuangan. Terima kasih sudah menjadi sandaran terkuat dari kerasnya dunia, serta tidak pernah menuntut akan segala hal dan bahkan mendampingi setiap langkah penulis untuk menjadi seseorang yang berpendidikan. Terima kasih atas kasih sayang yang tak pernah lelah, atas perhatian yang tak pernah pudar, serta doa-doa yang terus mengiringi tanpa henti. Mama adalah cahaya dalam kegelapan, peneduh dalam kegelisahan, serta kekuatan yang tak pernah surut dalam menghadapi segala keadaan. Terima kasih untuk segala perjuanganmu selama ini yang tidak pernah menyerah atas segala badai yang menimpa dan kesabaran serta pengorbanan yang selalu mengiringi perjalanan penulis.
11. Teruntuk adikku tersayang Muhammad Azriel Habiburrahman, yang senantiasa menjadi pelengkap dinamika dalam hidup penulis. Di balik segala kekerasan kepalaan dan tingkah laku yang menguji kesabaran, kamu adalah sosok yang mengajari penulis banyak hal tentang arti menerima dan menyayangi. Terimakasih sudah menjadi sumber semangat dan motivasi dalam setiap langkah perjuangan penulis.
12. Terima kasih kepada seluruh keluarga besar atas doa dan dukungan yang telah diberikan selama proses perkuliahan.
13. Kepada Achmad Arjuna Saputra, terima kasih telah menjadi teman spesial, sahabat dan teman dalam suka maupun duka di perantauan dari penulis masih semester 1 hingga penulis berada pada tahap ini. Terima kasih

karena selalu berkontribusi dalam penulisan karya tulis ilmiah ini, baik tenaga, pikiran, waktu, maupun moril kepada penulis. Terima kasih juga telah menemani dan menghibur dalam kesedihan, mendengar keluh kesah dan saling memberi semangat untuk pantang menyerah selama masa perkuliahan hingga proses penulisan karya tulis ilmiah ini. Semoga Allah SWT memberi keberkahan dalam hal yang kita lalui dan sukses selalu untuk kita berdua *Aamiin*.

14. Teruntuk sahabatku, Eliza Nur Priyanti, Epriyana Astiananta dan Lisa Agustina. Terima kasih penulis ucapkan, karena saling menguatkan dan memberikan semangat satu sama lain. Semoga persahabatan ini tetap terjalin dengan baik di setiap langkah kehidupan.
15. Kepada teman-teman D3 Teknologi Laboratorium Medis angkatan 2023, terima kasih atas kebersamaan selama 3 tahun terakhir. Kita tumbuh bersama dalam proses yang panjang, saling menguatkan dalam keterbatasan, dan saling menjadi saksi bahwa setiap perjuangan selalu menemukan akhirnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2021). *Cellular and Molecular Immunology* (10th ed.). Elsevier. <https://shop.elsevier.com/books/cellular-and-molecular-immunology/abbas/978-0-323-75748-5>
- Agnello, L., Giglio, R. V., Bivona, G., Scazzone, C., Gambino, C. M., Iacona, A., Ciaccio, A. M., Lo Sasso, B., & Ciaccio, M. (2021). The Value of a Complete Blood Count ({CBC}) for Sepsis Diagnosis and Prognosis. *Diagnostics*, 11(10), 1881. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11101881>
- Ahadi, G. D., Nur, N., & Ersela, L. (2023). The Simulation Study of Normality Test Using Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling, and Shapiro-Wilk. *Eigen Mathematics Journal*, 6(1), 2615–3599. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/emj.v6i1.131>
- Baccini, V., Geneviève, F., Jacqmin, H., Chatelain, B., Girard, S., Wulleme, S., Vedrenne, A., Guiheneuf, E., Toussaint-Hacquard, M., Everaere, F., Soulard, M., Lesesve, J.-F., & Bardet, V. (2020). Platelet Counting: Ugly Traps and Good Advice. Proposals from the French-Speaking Cellular Hematology Group ({GFHC}). *Journal of Clinical Medicine*, 9(3), 808. <https://doi.org/10.3390/jcm9030808>
- Bell, J. T., & Zhang, X. (2025). The hepatitis B virus surface antigen: An evolved perfection and its unresolved mysteries. *Virology Journal*, 608, 110527. <https://doi.org/10.1016/j.virol.2025.110527>
- Berumen, J., Baglieri, J., Kisseleva, T., & Mekeel, K. (2021). LIVER FIBROSIS: Pathophysiology and Clinical Implications. *Mechanisme of Disease*, 13(1), e1449. <https://doi.org/10.1002/wsbm.1499.LIVER>
- Boscher, J., Guinard, I., Eckly, A., Lanza, F., & Léon, C. (2020). Blood platelet formation at a glance. *Journal of Cell Science*, 133(20), jcs244731. <https://doi.org/10.1242/jcs.244731>
- Carazo, A., Hrubša, M., Konečný, L., Skořepa, P., Pačliková, M., Musil, F., Karličková, J., Javorská, L., Matoušová, K., Krčmová, L. K., Parvin, M. S., Šmahelová, A., Blaha, V., & Mladěnka, P. (2023). Sex-Related Differences in Platelet Aggregation: A Literature Review Supplemented with Local Data from a Group of Generally Healthy Individuals. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, 49(5), 488–506. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1756703>
- Castaneda, D., Gonzalez, A. J., Alomari, M., Tandon, K., & Zervos, X. B. (2021). From hepatitis A to E: A critical review of viral hepatitis. *World Journal of Gastroenterology*, 27(16), 1691–1715. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i16.1691>
- Chaudhary, P. K., Kim, S., & Kim, S. (2022). An Insight into Recent Advances on Platelet Function in Health and Disease. *International Journal of Molecular Sciences Review*, 23(11), 6022. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijms23116022>
- Chen, F., Li, Q., Xu, X., & Wang, F. (2023). Clinical characteristics and risk factors of hepatitis B virus-related cirrhosis/hepatocellular carcinoma: A single-center retrospective study. *Liver Research*, 7(3), 237–243. <https://doi.org/10.1016/j.livres.2023.07.004>
- Chen, T., Jiang, J., Guo, H., Chen, X., Zhi, S., Hu, Y., Fu, Y., Zeng, Y., Liu, C., Ou, Q., & Rao, S. (2025). Causal relationship between hepatic function indi

- cators and thrombocytopenia risk in early-stage hepatitis B virus infection: evidence from clinical observational studies and mendelian randomization analyses. *Frontiers in Immunology*, 16, 1440317. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1440317>
- Cornberg, M., Lok, A. S., & Terrault, N. A. (2020). Guidance for Design and Endpoints of Clinical Trials in Chronic Hepatitis B — Report From the 2019 EASL-AASLD HBV Treatment Endpoints Conference Introduction and. *Journal of Hepatology*, 71(3), 1070–1092. <https://doi.org/10.1002/hep.31030>
- Desai, S., & Subramanian, A. (2021). *Thrombocytopenia in Chronic Liver Disease: Challenges and Treatment Strategies*. 13(7), 10–14. <https://doi.org/10.7759/cureus.16342>
- Duan, M., Chi, X., Xiao, H., Liu, X., & Zhuang, H. (2021). High-normal alanine aminotransferase is an indicator for liver histopathology in {HBeAg}-negative chronic hepatitis B. *Hepatology International*, 15(2), 318–327. <https://doi.org/10.1007/s12072-021-10153-2>
- Endrawati, K. J., Ginitri, A. A. B., & Melani, N. K. L. S. (2025). Gambaran Pemeriksaan HbSAG (Hepatitis B), Periode Januari-Februari 2024 dengan Metode Immunochromatografi (ICT) di Virtudigilab, Nusa Dua. *Jurnal Sehat Indonesia (JUSINDO)*, 7(2), 568–573. <https://doi.org/10.59141/jsi.v7i2.251>
- Gaetano, G. De, Gaetano, G. De, Bonaccio, M., & Cerletti, C. (2022). How different are blood platelets from women or men , and young or elderly people ? *Haematologica*, 108(6), 1473–1475. <https://doi.org/10.3324/haematol.2022.282131>
- Gallo, P., Terracciani, F., Di Pasquale, G., Esposito, M., Picardi, A., & Vespasiani-Gentilucci, U. (2022). Thrombocytopenia in chronic liver disease: Physiopathology and new therapeutic strategies before invasive procedures. *World Journal of Gastroenterology*, 28(30), 4061–4074. <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i30.4061>
- Garg, S., Ochetto, A., Hu, J., & Wang, J. C.-Y. (2024). Unveiling the Molecular Architecture of {HBV} Spherical Subviral Particles: Structure, Symmetry, and Lipid Dynamics. *Viruses*, 17(1), 48. <https://doi.org/10.3390/v17010048>
- Geni, L., & Yahya, E. M. (2022). Gambaran Jumlah Trombosit dengan Kadar SGOT dan SGPT Pada Penderita Hepatitis B. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 8(1), 30–38. <https://doi.org/10.37012/anakes.v8i1.707>
- Guo, L. Z., Luo, Z. S., & Yin, W. (2020). The value of platelet count in evaluating the degree of liver fibrosis in patients with chronic hepatitis B. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 34(8), 23270. <https://doi.org/10.1002/jcla.23270>
- Gupta, E., Bhugra, A., Sharma, M. K., Samal, J., Khodare, A., Singh, K., & Rastogi, A. (2023). Performance Evaluation of an Improved HBsAg Assay (HBsAg NEXT) for the Detection of HBsAg Levels. *Journal of Laboratory Physicians*, 15(4), 533–538. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1768633>
- Hammerich, L., & Tacke, F. (2023). Hepatic inflammatory responses in liver fibrosis. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 20(10), 633–646. <https://doi.org/10.1038/s41575-023-00807-x>
- Hu, T., Wang, J., Li, W., Liu, M., Han, N., Yuan, M., Du, L., & Tang, H. (2022). Endoplasmic Reticulum Stress in Hepatitis B Virus and Hepatitis C Virus

- Infection. *Virusses*, 14(12), 2630. <https://doi.org/10.3390/v14122630>
- Huang, L., Xu, J., Zhang, H., Wang, M., Zhang, Y., & Lin, Q. (2023). Application and investigation of thrombopoiesis-stimulating agents in the treatment of thrombocytopenia. *Therapeutic Advances in Hematology*, 14, 20406207231152744. <https://doi.org/10.1177/20406207231152746>
- Hudu, S. A., Shinkafi, S. H., & Jimoh, A. O. (2024). A critical review of diagnostic and prognostic markers of chronic hepatitis B infection. *Medical Review*, 4(3), 225–234. <https://doi.org/10.1515/mr-2024-0022>
- Iannaccone, M., & Guidotti, L. G. (2022). Immunobiology and pathogenesis of hepatitis B virus infection. *Nature Reviews Immunology*, 22(1), 19–32. <https://doi.org/10.1038/s41577-021-00549-4>
- Jiang, H., Li, Y., Sheng, Q., & Dou, X. (2022). Relationship between Hepatitis B virus infection and platelet production and dysfunction. *Platelets*, 33(2), 212–218. <https://doi.org/10.1080/09537104.2021.2002836>
- Kim, H., Hur, M., Lee, G.-H., Kim, S.-W., Moon, H.-W., & Yun, Y.-M. (2021). Performance of Platelet Counting in Thrombocytopenic Samples: Comparison between Mindray {BC}-6800Plus and Sysmex {XN}-9000. *Diagnostic*, 12(1), 68. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12010068>
- Lazarevic, I., Banko, A., Miljanovic, D., & Cupic, M. (2024). Hepatitis B Surface Antigen Isoforms: Their Clinical Implications, Utilisation in Diagnosis, Prevention and New Antiviral Strategies. *Pathogens*, 13(1), 46. <https://doi.org/10.3390/pathogens13010046>
- Li, C., Wei, C., & Yang, X. (2024). Hepatitis B virus : modes of transmission , immune pathogenesis , and research progress on therapeutic vaccines Epidemiology and natural history of HBV. *Exploration of Digestive Diseases*, 3(6), 443–458. <https://doi.org/10.37349/edd.2024.00060>
- Li, Z., Yang, D., Ge, Y., Song, S., Lv, Q., & Ye, Y. (2023). Histologic changes in immune-tolerant patients with chronic hepatitis B: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 13(1), 469. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27545-z>
- Lin, W., Ding, R., Sun, S., Lu, W., Wang, Y., Zhou, X., Huang, D., Li, X., Zhang, Z., & Chen, L. (2025). Liver histological study of patients with chronic hepatitis B virus infection in the grey zone. *BMC Infection Diseases*, 25(1), 385. <https://doi.org/10.1186/s12879-025-10790-0>
- Liu, J., Yuan, T., Xue, L., & Liang, H. (2025). Pathogenesis , prevention , and therapeutic advances in hepatitis B , C , and D. *Virology Journal*, 22, 274. <https://doi.org/10.1186/s12985-025-02907-3>
- Luu, S., Woolley, I. J., & Andrews, R. K. (2021). Platelet phenotype and function in the absence of splenic sequestration (Review). *Platelets*, 32(1), 47–52. <https://doi.org/10.1080/09537104.2020.1732322>
- Mandel, J., Casari, M., Stepanyan, M., & Martyanov, A. (2022). Beyond Hemostasis : Platelet Innate Immune Interactions and Thromboinflammation. *International Journal of Molecular Sciences Review*, 23. <https://doi.org/10.3390/ijms23073868>
- Martinez, M. G., Boyd, A., Combe, E., Testoni, B., & Zoulim, F. (2021). Covalently closed circular DNA: The ultimate therapeutic target for curing HBV infections. *Journal of Hepatology*, 75(3), 706–717. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.05.013>

- Miljanovic, D. (2024). Hepatitis B Surface Antigen Isoforms : Their Clinical Implications , Utilisation in Diagnosis , Prevention and New Antiviral Strategies. *Pathogens*, 13(1), 46. <https://doi.org/10.3390/pathogens13010046>
- Morais, E., Mason, L., Dever, J., Martin, P., Chen, J. V., Felton, L., Kendrick, S., Theodore, D., & Gillespie, I. A. (2023). Clinical Consequences of Hepatitis B Surface Antigen Loss in Chronic Hepatitis B Infection: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. *Gastro Hep Advances*, 2(7), 992–1004. <https://doi.org/10.1016/j.gastha.2023.06.004>
- Naidu, S., & Margeridon, S. (2025). Chronic Hepatitis B Virus Persistence: Mechanisms and Insights. *Cureus*, 17(2), e78944. <https://doi.org/10.7759/cureus.78944>
- Ou, G., He, L., Wang, L., Song, J., Lai, X., Tian, X., Wang, L., Zhang, K., Zhang, X., Deng, J., Zhuang, H., Xiang, K., & Li, T. (2021). The Genotype (A to H) Dependent N-terminal Sequence of {HBV} Large Surface Protein Affects Viral Replication, Secretion and Infectivity. *Frontiers in Microbiology*, 12, 687785. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.687785>
- Peña-Asensio, J., Calvo-Sánchez, H., Miquel-Plaza, J., Sanz-de-Villalobos, E., González-Praetorius, A., Delgado-Fernandez, A., Torralba, M., & Larrubia, J.-R. (2024). {HBsAg} level defines different clinical phenotypes of {HBeAg}{-} chronic {HBV} infection related to {HBV} polymerase-specific {CD}8+ cell response quality. *Frontiers in Immunology*, 15, 1352929. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1352929>
- Portier, I., & Campbell, R. A. (2021). Role of Platelets in Detection and Regulation of Infection. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 41(1), 70–78. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.120.314645>
- Putri, A. P. S., Afrianti, D., & Rosidah, U. (2023). Skrining Hepatitis B Pada Mahasiswa Yang Memenuhi Syarat Sebagai Calon Pendorong Darah Sukarela. *Jurnal Kesehatan*, 14(2), 85–92. <https://doi.org/10.38165/jk.v14i2.382>
- Rattanachaisit, P., & Suksawatamnuay, S. (2021). Stability of hepatitis B virus pregenomic RNA in plasma specimens under various temperatures and storage conditions. *Medicina*, 27(12), 1307. <https://doi.org/10.7717/peerj.11207>
- Rehermann, B. (2024). Toward a better understanding of chronic hepatitis B virus infection. *Journal of Clinical Investigation*, 134(19), e185568. <https://doi.org/10.1172/JCI185568>
- Sarkar, R., & Pampaloni, F. (2022). In Vitro Models of Bone Marrow Remodelling and Immune Dysfunction in Space: Present State and Future Directions. *Biomedicines*, 10(4), 766. <https://doi.org/10.3390/biomedicines10040766>
- Scharf, R. E. (2021). Thrombocytopenia and Hemostatic Changes in Acute and Chronic Liver Disease : Pathophysiology , Clinical and Laboratory Features , and Management. *Journal of Clinical Medicine*, 10(7), 1530. <https://doi.org/10.3390/jcm10071530>
- Scridon, A. (2022). Platelets and Their Role in Hemostasis and Thrombosis—From Physiology to Pathophysiology and Therapeutic Implications. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(21), 12772. <https://doi.org/10.3390/ijms232112772>

- Septiani, E., Wiwin Diarti, M., Yustin Tatontos, E., & Fihiruddin. (2024). The Relationship Between Long Time of Virus Infection in Hepatitis B Patients and Erythrocyte Index (MCV, MCH, MCHC). *Journal of Indonesia Laboratory Technology of Student (JILTS)*, 3(2), 94.
- Tokarz-deptu, B., Palma, J., Baraniecki, Ł., Stosik, M., Ko, R., Duthie, M. S., & Ahodantin, J. (2021). What Function Do Platelets Play in Inflammation and Bacterial and Viral Infections? *Frontiers in Immunology*, 12(December), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.770436>
- Vachon, A., & Osiowy, C. (2021). Novel Biomarkers of Hepatitis B Virus and Their Use in Chronic Hepatitis B Patient Management. *Viruses*, 13(6), 951. <https://doi.org/10.3390/v13060951>
- Visseaux, B., Vincent, C., Gr, S., Voisin, I., Lem, V., Plantier, J., Herpe, Y., Brochot, E., Bord, S., Turini, M., Roulet, V., & Hey, J. (2024). Performance evaluation of the Access HBsAg and Access HBsAg confirmatory assays on the DxI 9000 Access Immunoassay Analyzer. *Practical Laboratory Medicine*, 39, e00390. <https://doi.org/10.1016/j.plabm.2024.e00390>
- Wang, Z., Zheng, J., Yang, R., Huang, L., Chen, H., & Feng, B. (2023). An Ideal Hallmark Closest to Complete Cure of Chronic Hepatitis B Patients: High-sensitivity Quantitative HBsAg Loss. *Journal of Clinical and Translational Hepatology*, 11(1), 197–206. <https://doi.org/10.14218/JCTH.2022.00289>
- Watson, A. G., Mulay, A. S., & Gill, U. S. (2025). Chronic hepatitis B in 2025: diagnosis, treatment and future directions. *Clinical Medicine*, 25(6), 100527. <https://doi.org/10.1016/j.clinme.2025.100527>
- Wei, L., & Ploss, A. (2021). Mechanism of Hepatitis B Virus {cccDNA} Formation. *Viruses*, 13(8), 1463. <https://doi.org/10.3390/v13081463>
- Wu, B., & Yeh, M. M. (2021). Pathology of Hepatitis B Virus (HBV) Infection and HBV -Related Hepatocellular Carcinoma. In J.-H. Kao (Ed.), *Hepatitis B Virus and Liver Disease* (pp. 99–122). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-3615-8_5
- Wu, S., Yi, W., Gao, Y., Deng, W., Bi, X., Lin, Y., Yang, L., Lu, Y., Liu, R., Chang, M., Shen, G., Hu, L., Zhang, L., Li, M., & Xie, Y. (2022). Immune Mechanisms Underlying Hepatitis B Surface Antigen Seroclearance in Chronic Hepatitis B Patients With Viral Coinfection. *Frontiers in Immunology*, 13, 893512. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.893512>
- Yan, C., Wu, H., Fang, X., He, J., & Zhu, F. (2023). Platelet , a key regulator of innate and adaptive immunity. *Frontiers in Medicine*, March, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1074878>
- Yang, Y., Wang, L., Yan, L., Zhang, L., Zhou, W., Chen, Q., Chen, Y., Zheng, S., Duan, Z., & Li, J. (2020). Platelet count is closely associated with the severity of liver injury in patients with chronic hepatitis B virus infection: A cross-sectional study. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 20(1), 243–250. <https://doi.org/10.3892/etm.2020.8703>
- Yao, H. H. Y., & Kahr, W. H. A. (2025). Molecular basis of platelet granule defects. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 23(2), 381–393. <https://doi.org/10.1016/j.jtha.2024.11.016>
- Yu, H., & Hutson, A. D. (2025). A robust Spearman correlation coefficient permutation test. *Communications in Statistics – Theory and Methods*, 53(6), 2141–2153. <https://doi.org/10.1080/03610926.2022.2121144.A>

- Yuza, S. W. (2025). Korelasi nilai mean platelet volume dengan derajat fibrosis hati pada pasien hepatitis B kronik. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(1), 33–38. <https://doi.org/10.25077/jka.v9i1.1236>
- Zhang, J., Lou, T., Zhu, M., Wang, C., Gong, K., & Wu, Y. (2025). Virus-host interaction mechanisms in interferon therapy for hepatitis B virus infection: recent advances. *Frontiers in Immunology*, 16, 1603544. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1603544>
- Zhang, S., Ashaq, M. S., Xu, M., Guo, M., Wang, L., Li, Z., Wang, Y., Huang, Y., Li, Y., & Zhao, B. (2026). Thrombopoietin Receptor {MPL} in Hematopoiesis and Myeloproliferative Neoplasms: Physiological Roles and Pathogenic Mechanisms. *Stem Cell Reviews and Reports*. <https://doi.org/10.1007/s12015-026-11136-2>
- Zheng, P., Dou, Y., & Wang, Q. (2023). Immune response and treatment targets of chronic hepatitis B virus infection: innate and adaptive immunity. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 13, 1206720. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1206720>