



Gambaran Jumlah Hitung Jenis Leukosit pada Penderita Hepatitis B di Salah Satu Rumah Sakit Yogyakarta

Citra Agung Hiola¹, Nazula Rahma Shafriani^{2*}, Arif Bimantara³

^{1, 2*}Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

³Program Studi Bioteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Email: ¹citrahiola22@gmail.com, ^{2*}nazula.rahma@unisayogya.ac.id,

³bimantara.arif@unisayogya.ac.id

Abstract

Hepatitis B is a serious infectious disease that can cause progressive liver damage and affect the body's immune system. This study aims to describe the profile of leukocyte counts and types in Hepatitis B patients as an indicator of the body's immune response. The study was conducted as an observational study using a descriptive quantitative approach and a cross-sectional design on 70 medical records of patients at a hospital in Yogyakarta from January to December 2024. The analysis results showed that the most commonly increased leukocyte types were neutrophils (47.1%) and monocytes (10%), while lymphocytes (50%) and eosinophils (34.3%) were most frequently decreased. Basophils were mostly within normal limits (98.6%). These findings indicate the activation of the innate immune system through neutrophilia, as well as a decrease in the adaptive immune system due to lymphocytopenia. These results highlight the importance of hematological examinations as an additional parameter in assessing the infection phase and immune response of Hepatitis B patients. Leukocyte examinations can also serve as a basis for clinical decision-making, particularly in monitoring therapy and disease progression.

Keywords: *Hepatitis B, Leukocyte Differential Count, Leukocyte.*

Abstrak

Hepatitis B merupakan penyakit infeksi serius yang dapat menyebabkan kerusakan hati progresif dan memengaruhi sistem imun tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan profil jumlah dan jenis leukosit pada penderita Hepatitis B sebagai indikator respons imun tubuh. Penelitian dilakukan secara observasional dengan pendekatan deskriptif kuantitatif dan desain cross-sectional terhadap 70 data rekam medis pasien di salah satu rumah sakit di Yogyakarta selama Januari–Desember 2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis leukosit yang paling banyak meningkat adalah neutrofil (47,1%) dan monosit (10%), sedangkan limfosit (50%) dan eosinofil (34,3%) paling sering mengalami penurunan. Basofil sebagian besar berada dalam batas normal (98,6%). Temuan ini mengindikasikan adanya aktivasi sistem imun bawaan melalui neutrofilia, serta penurunan sistem imun adaptif akibat limfositopenia. Hasil ini

menunjukkan pentingnya pemeriksaan hematologi sebagai parameter tambahan dalam menilai fase infeksi dan respons imun penderita Hepatitis B. Pemeriksaan leukosit juga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan klinis terutama dalam pemantauan terapi dan perkembangan penyakit.

Kata Kunci: Hepatitis B, Jumlah Leukosit Total, Hitung Jenis Leukosit, Respons Imun.

PENDAHULUAN

Hepatitis merupakan salah satu penyakit infeksi yang masih menyumbang angka kematian tinggi secara global. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), penyakit hepatitis berada tepat di bawah tuberkulosis dalam hal jumlah kematian akibat infeksi menular. Infeksi virus hepatitis B (HBV) bersifat serius karena dapat menyebabkan kerusakan hati yang terus memburuk, serta berisiko berkembang menjadi sirosis atau kanker hati (Lee *et al.*, 2020). Penyebarannya meluas di seluruh dunia, dengan tingkat kejadian yang berbeda-beda di setiap negara. Pada tahun 2019, sekitar 354 juta orang terinfeksi virus hepatitis B dan C secara global, dengan sekitar 240 juta di antaranya menderita hepatitis B kronis. Angka kematian global akibat hepatitis diperkirakan mencapai 1,5 juta jiwa per tahun (Gozali, 2020). Sekitar 39,4 juta orang (antara 28,8 hingga 76,5 juta) diperkirakan menderita Hepatitis B kronis oleh WHO di Asia Tenggara. Setiap tahun, sekitar 410.000 kematian disebabkan oleh virus hepatitis, dengan 78% dari total kematian berkaitan dengan kanker hati dan sirosis akibat Hepatitis B dan C (WHO, 2021).

Indonesia menjadi negara kedua dengan angka hepatitis B tertinggi di Asia Tenggara setelah Vietnam. Menurut Riskesdas, 10 dari 100 orang di Indonesia menderita hepatitis B atau C (Kurniawan, 2021). Berdasarkan data dari Pusat Informasi dan Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2017, hepatitis B tercatat sebagai jenis hepatitis yang paling banyak menginfeksi masyarakat Indonesia dengan angka kejadian mencapai 21,8% (Hunou *et al.*, 2022). Prevalensi pengidap hepatitis B pada populasi sehat di Indonesia diperkirakan berada pada kisaran 4,0–20,3%, dengan proporsi yang lebih tinggi di wilayah luar Pulau Jawa dibandingkan di Pulau Jawa. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar, tercatat bahwa sebanyak 7,1% penduduk Indonesia, atau sekitar 18 juta jiwa, memiliki hasil positif terhadap *Hepatitis B surface Antigen* (HBsAg) (Kemenkes RI, 2020). Namun, data terbaru dari Kementerian Kesehatan RI pada Juli 2024 menunjukkan penurunan signifikan prevalensi hepatitis B nasional menjadi 2,4% pada 2023, yang mengindikasikan keberhasilan program imunisasi dan skrining. Secara genotip, virus hepatitis B di Indonesia didominasi oleh genotip B (66%), diikuti oleh genotip C (26%), D (7%), dan A (0,8%) (Kemenkes RI, 2020).

Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta berdasarkan data Dinas Kesehatan DIY (2019) mencatat prevalensi hepatitis B nasional mengalami penurunan menjadi 2,4% pada tahun 2023. Tren ini menunjukkan keberhasilan program nasional seperti perluasan imunisasi dan pemberian antivirus untuk ibu hamil. Namun, masih terdapat variasi regional, termasuk di Daerah Istimewa Yogyakarta, yang sebelumnya mencatat angka prevalensi 6,8% pada 2019, terutama di wilayah pedesaan (Dinas Kesehatan DIY, 2020; Kemenkes RI, 2024). Perubahan ini memunculkan pertanyaan apakah penurunan prevalensi nasional tercermin pada respons imun pasien yang masih terdiagnosis. Penelitian ini mengkaji profil jumlah dan jenis leukosit pada pasien Hepatitis B di salah satu rumah sakit di Yogyakarta berdasarkan usia dan jenis kelamin. Berdasarkan data laporan pasien dengan hepatitis B di instalasi rekam medis salah satu Rumah Sakit Yogyakarta tercatat sebanyak 71 kasus pada periode Januari – Desember 2024 yang menunjukkan peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya yaitu 19 kasus. Menurut

Wang *et al.*, (2022) laki-laki memiliki risiko lebih tinggi terinfeksi hepatitis B dibandingkan perempuan. Hal ini diduga berkaitan dengan faktor perilaku, seperti kontak dengan darah atau cairan tubuh melalui aktivitas berisiko, serta tingkat kepatuhan terhadap vaksinasi yang cenderung lebih rendah pada kelompok laki-laki.

Kekebalan tubuh seseorang dapat menurun dikarenakan lebih mudah terinfeksi oleh berbagai macam organisme patogen, termasuk virus Hepatitis B sel darah putih atau leukosit berfungsi sebagai komponen utama dalam sistem kekebalan tubuh yang mengalir dalam darah. Proporsi normal setiap komponen leukosit adalah 40 hingga 60% neutrofil, limfosit 20 hingga 40% monosit 2 hingga 8%, eosinofil 1 hingga 4%, dan basofil 0,5 hingga 1%. Jika ditemukan jumlah yang tidak sesuai, maka diduga ada infeksi di dalam tubuh (Hadiyoso *et al.*, 2023).

Salah satu aspek penting dalam penilaian kondisi klinis pasien hepatitis B adalah respons sistem imun, yang dapat dilihat melalui pemeriksaan darah, khususnya jumlah dan jenis leukosit. Leukosit atau sel darah putih berperan sebagai komponen utama sistem kekebalan tubuh. Proporsi normal leukosit terdiri dari 40–60% neutrofil, 20–40% limfosit, 2–8% monosit, 1–4% eosinofil, dan 0,5–1% basofil (Hadiyoso *et al.*, 2023). Pemeriksaan jumlah dan jenis leukosit digunakan untuk menilai respons imun terhadap infeksi, termasuk infeksi virus hepatitis B (Nugraha & Anita, 2021).

Pemahaman tentang perubahan jenis leukosit pada pasien Hepatitis B masih terbatas karena belum banyak penelitian yang secara khusus mengkaji hubungan antara infeksi ini dan respons imun melalui dinamika leukosit. Pemeriksaan leukosit berpotensi memberikan informasi penting mengenai fase infeksi, tingkat keparahan, dan risiko komplikasi. Penelitian ini bertujuan menggambarkan jumlah dan jenis leukosit pada penderita Hepatitis B di salah satu rumah sakit di Yogyakarta serta distribusinya berdasarkan usia dan jenis kelamin. Hasil penelitian diharapkan mendukung pemanfaatan parameter hematologi dalam diagnosis dan pemantauan klinis Hepatitis B sekaligus memperkaya referensi ilmiah mengenai respons imun terhadap infeksi ini.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain observasional deskriptif dan rancangan potong lintang (*cross-sectional*) untuk menggambarkan jumlah dan jenis leukosit pada penderita hepatitis B di salah satu rumah sakit di Yogyakarta. Data diperoleh secara sekunder dari rekam medis pasien selama Januari hingga Desember 2024. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling* dari 71 kasus hepatitis B yang tercatat, dan diperoleh 70 pasien yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu pasien yang pertama kali terdeteksi positif HBsAg dan memiliki hasil pemeriksaan jumlah hitung jenis leukosit lengkap. Adapun kriteria eksklusi meliputi pasien yang menjalani pengobatan imunosupresif, kemoterapi, atau memiliki penyakit berat seperti gagal ginjal, gagal jantung, dan kanker selain kanker hati akibat hepatitis B.

Analisis data dilakukan secara deskriptif menggunakan SPSS dengan metode analisis frekuensi, untuk menggambarkan distribusi jumlah dan persentase masing-masing jenis leukosit berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta dengan nomor surat No. 042/KEP-PKU/II/2025.

HASIL

Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan pendekatan analisis statistik deskriptif. Tujuan penelitian dilakukan untuk mengetahui gambaran jumlah hitung jenis leukosit pada penderita hepatitis B di salah satu Rumah Sakit Yogyakarta. Sampel yang digunakan yaitu berupa data sekunder dengan menggunakan teknik

purposive sampling yang diambil pada periode Januari-Desember 2024. Setelah dilakukan pengambilan data jumlah hitung jenis leukosit yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dari penderita hepatitis B di salah satu Rumah Sakit Yogyakarta, kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan SPSS, maka dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi Usia Berdasarkan Jenis Kelamin pada penderita hepatitis B

Jenis Kelamin	Remaja (13–19)	Dewasa (20–59)	Lansia (60–75)	Total (f/%)
Laki – laki	3 (4,3%)	27 (38,6%)	14 (20,0%)	44(62,9%)
Perempuan	0 (4,3%)	18 (25,7%)	8 (11,4%)	26 (37,1%)
Total	3 (4,3%)	45 (64,3%)	22 (31,4%)	70 (100%)

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan HBsAg reaktif berdasarkan karakteristik jenis kelamin sebagian besar penderita adalah laki-laki sebanyak 44 orang (62,9%), sedangkan perempuan berjumlah 26 orang (37,1%). Berdasarkan kelompok usia, penderita terbanyak berada pada kelompok usia dewasa (20–59 tahun) sebanyak 45 orang (64,3%), diikuti oleh kelompok lansia (60–75 tahun) sebanyak 22 orang (31,4%), dan remaja (13–19 tahun) sebanyak 3 orang (4,3%). Temuan ini mengindikasikan bahwa kelompok laki-laki dewasa merupakan populasi yang paling banyak terpapar infeksi Hepatitis B dalam penelitian ini.

Tabel 2. Distribusi frekuensi jumlah hitung jenis leukosit pada penderita hepatitis B

Jenis Leukosit	Normal		Menurun		Meningkat	
	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Neutrofil	29	41,4 %	8	11,4 %	33	47,1 %
Eosinofil	40	57,1 %	24	34,3 %	6	8,6 %
Basofil	69	98,6 %	0	0 %	1	1,4 %
Monosit	61	87,1 %	2	2,9 %	7	10,0 %
Limfosit	29	41,4 %	35	50,0 %	6	8,6 %

Tabel 2 menunjukkan bahwa neutrofil mengalami peningkatan pada 33 pasien (47,1%), sementara limfosit (50,0%) dan eosinofil (34,3%) lebih sering mengalami penurunan. Sebagian besar basofil berada dalam kondisi normal (98,6%), dan monosit juga mayoritas normal (87,1%) meskipun 7 pasien (10,0%) mengalami peningkatan. Temuan ini menunjukkan bahwa infeksi Hepatitis B memicu aktivasi sistem imun bawaan yang ditandai dengan peningkatan neutrofil, serta kemungkinan penurunan efektivitas imun adaptif akibat turunnya limfosit. Secara klinis, hal ini penting karena menggambarkan fase inflamasi aktif serta potensi kronisitas penyakit, sehingga dapat dijadikan indikator hematologis untuk memantau progresi dan respons terapi pada pasien.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian terhadap 70 responden dengan HBsAg reaktif di salah satu rumah sakit di Yogyakarta selama Januari–Desember 2024 menunjukkan bahwa laki-laki mendominasi kasus Hepatitis B (62,9%), lebih tinggi dibandingkan perempuan (37,1%). Temuan ini sejalan dengan studi (Wang *et al.*, 2022), yang melaporkan bahwa laki-laki memiliki risiko infeksi Hepatitis B lebih tinggi, kemungkinan akibat perilaku seksual yang lebih permisif, paparan kerja berisiko, serta rendahnya kepatuhan terhadap vaksinasi

(Lestari & Wikaning, 2023). Namun, temuan ini berbeda dengan laporan Aini et al. (2022) yang menunjukkan prevalensi lebih tinggi pada perempuan. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa faktor sosio-demografis dan perilaku lokal turut memengaruhi pola infeksi.

Distribusi usia menunjukkan kelompok dewasa (20–59 tahun) sebagai yang paling banyak terinfeksi (64,3%), diikuti lansia (31,4%) dan remaja (4,3%). Laki-laki dewasa mendominasi kasus, mencerminkan potensi paparan yang lebih tinggi pada kelompok ini karena tingginya mobilitas, interaksi sosial, serta pekerjaan berisiko. Pada kelompok lansia, distribusi jenis kelamin relatif seimbang, yang mungkin mencerminkan penurunan aktivitas berisiko namun meningkatnya kerentanan akibat melemahnya sistem imun (Krisnana *et al.*, 2025).

Dari sisi parameter hematologis, penelitian ini menyoroti respons imun tubuh melalui perubahan hitung jenis leukosit. Ditemukan bahwa 47,1% responden mengalami peningkatan kadar neutrofil, 41,4% dalam batas normal, dan 11,4% mengalami penurunan. Neutrofil merupakan komponen utama sistem imun bawaan yang bertanggung jawab terhadap respons inflamasi awal. Peningkatan ini mencerminkan aktivasi sistem imun terhadap infeksi akut, di mana neutrofil bermigrasi ke jaringan yang terinfeksi dan melakukan fagositosis. Dalam kondisi ini, sumsum tulang merespons dengan meningkatkan granulopoiesis, termasuk pelepasan neutrofil imatur (batang) ke dalam sirkulasi (Shivalingappa *et al.*, 2022). Temuan ini konsisten dengan hasil (Tsalik et al., 2021) yang juga mencatat peningkatan neutrofil pada fase aktif infeksi virus hepatotropik.

Sebaliknya, limfosit yang merupakan bagian dari sistem imun adaptif justru mengalami penurunan pada 50% responden, dengan 41,4% berada dalam batas normal dan hanya 8,6% mengalami peningkatan. Penurunan limfosit pada infeksi kronis Hepatitis B merupakan respons yang umum terjadi dan dapat dijelaskan oleh beberapa mekanisme biologis. Pertama, limfosit bermigrasi ke jaringan hati yang terinfeksi sehingga jumlahnya dalam sirkulasi menurun. Kedua, virus Hepatitis B dapat menghambat proliferasi limfosit atau memicu apoptosis melalui protein virus seperti HBx (Setyoboedi et al., 2025). Ketiga, kelelahan sel T (T-cell exhaustion) juga dapat terjadi akibat stimulasi antigenik yang terus-menerus, menghambat efektivitas respons imun. Penurunan limfosit ini menandakan kemungkinan infeksi kronis dan immunosupresi yang memengaruhi efektivitas pengendalian virus.

Pemeriksaan jenis leukosit lainnya turut memperkuat interpretasi mekanisme imunologis yang sedang berlangsung. Pada eosinofil, 57,1% responden memiliki kadar normal, 34,3% mengalami penurunan, dan 8,6% mengalami peningkatan. Penurunan eosinofil umum terjadi saat tubuh memfokuskan respons imun terhadap patogen virus melalui jalur dominan neutrofil dan limfosit. Sebaliknya, peningkatan eosinofil pada sebagian kecil responden dapat mengindikasikan fase pemulihan, saat sistem imun mulai kembali seimbang (Rodrigo-Muñoz *et al.*, 2021). Basofil sebagian besar berada dalam batas normal (98,6%), menandakan peran minimal dalam infeksi Hepatitis B, sesuai literatur yang menyatakan bahwa sel ini lebih berperan pada reaksi alergi atau parasitik.

Monosit berada dalam kadar normal pada 87,1% responden, dengan 10% mengalami peningkatan dan 2,9% penurunan. Peningkatan monosit menggambarkan peran sel ini dalam presentasi antigen dan aktivasi limfosit T sebagai bagian dari respons imun adaptif (Hafy & others, 2024). Sementara itu, penurunan monosit dapat mengindikasikan adanya fase immunosupresif atau kelelahan sistem imun.

Temuan-temuan ini menunjukkan adanya pola khas respons imun pada infeksi Hepatitis B, di mana sistem imun bawaan (neutrofil dan monosit) diaktifkan terlebih dahulu, sementara respons adaptif (limfosit) dapat mengalami penurunan pada fase

kronis. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Shivalingappa *et al.*, 2022), , namun lebih menonjolkan penurunan limfosit dibandingkan studi (Qomariah *et al.*, 2023), yang hanya mencatat penurunan limfosit pada sepertiga pasien. Perbedaan tersebut mungkin dipengaruhi oleh variabel yang tidak diteliti lebih lanjut, seperti status imunisasi, beban virus, dan lama infeksi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dicatat. Pertama, desain penelitian bersifat cross-sectional sehingga tidak memungkinkan pemantauan perubahan kadar leukosit dari waktu ke waktu maupun penentuan hubungan sebab-akibat. Kedua, tidak dilakukan pemeriksaan lanjutan seperti subpopulasi limfosit (CD4/CD8) atau sitokin inflamasi yang dapat memberikan pemahaman lebih mendalam terhadap mekanisme imunopatogenesis Hepatitis B.

Meski demikian, hasil penelitian ini memiliki implikasi klinis yang signifikan, terutama dalam konteks pelayanan kesehatan primer. Pemeriksaan hitung jenis leukosit, khususnya neutrofil dan limfosit, dapat dijadikan sebagai alat bantu skrining, pemantauan fase infeksi, serta evaluasi efektivitas terapi dengan biaya murah dan akses mudah. Pemantauan dinamis terhadap parameter ini dapat memberikan sinyal dini terhadap progresi infeksi dan membantu dalam pengambilan keputusan klinis yang lebih akurat, terutama di fasilitas dengan keterbatasan sumber daya laboratorium.

Ke depan, penelitian lanjutan dengan pendekatan longitudinal sangat disarankan guna memantau evolusi leukosit selama perjalanan penyakit dan pasca-terapi. Penambahan variabel seperti status imunisasi, kadar sitokin, profil subset limfosit (CD4/CD8), dan viral load akan sangat membantu dalam mengungkap lebih jauh interaksi kompleks antara virus dan sistem imun pasien secara komprehensif (Qomariah *et al.*, 2023). Dengan demikian, hasil yang diperoleh tidak hanya bermanfaat secara ilmiah, tetapi juga berdampak praktis terhadap pengembangan strategi penanganan Hepatitis B yang lebih terukur dan personal.

KESIMPULAN

Profil jenis leukosit penderita Hepatitis B dalam penelitian ini menunjukkan adanya variasi jumlah yang mencerminkan respons imun tubuh terhadap infeksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa neutrofil paling dominan mengalami peningkatan (47,1%), menandakan respons imun bawaan terhadap infeksi akut Hepatitis B. Limfosit (50%) dan eosinofil (34,3%) paling dominan mengalami penurunan, yang mencerminkan respons imun adaptif yang menurun atau berpindah ke jaringan terinfeksi. Monosit mengalami peningkatan ringan (10%), sedangkan basofil tetap stabil (98,6%) karena tidak berperan signifikan dalam infeksi ini.

SARAN

Berdasarkan hasil dan kesimpulan, disarankan untuk peneliti selanjutnya untuk menambahkan pemeriksaan laboratorium lain seperti SGOT, SGPT, dan LED guna melihat hubungan antara hitung jenis leukosit dan kondisi hati pada penderita hepatitis B. Selain itu, dianjurkan melakukan pengambilan data secara berkala untuk memantau perubahan leukosit selama masa infeksi atau terapi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih sebesar – besarnya kepada salah satu rumah sakit di Yogyakarta atas dukungan dan izin yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, arahan, serta dukungan selama proses perencanaan hingga penyusunan penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A. A., Mentari, I. N., & Zahrah, L. (2022). Profil differential count pada penderita hepatitis B di RSUD Patut Patuh Patju Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 9(1), 54. <https://doi.org/10.32807/jambs.v9i1.253>
- Gozali, A. P. (2020). Diagnosis, Tatalaksana dan Pencegahan Hepatitis B dalam Kehamilan. *Cermin Dunia Kedokteran*, 47(7), 354. <https://doi.org/10.55175/cdk.v47i7.598>
- HADIYOSO, S., & AULIA, S. (2023). Automatic Leukocytes Classification using Deep Convolutional Neural Network. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 11(1), 195. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v11i1.195>
- Hafy, Z., & others. (2024). *SEL DENDRITIK: KAJIAN STRUKTUR MOLEKUL, VARIAN, DAN PERAN IMUNITAS*. MEGA PRESS NUSANTARA.
- Hunou, F. A., Waleleng, B. J., & Rotty, L. W. A. (2022). Penatalaksanaan Hepatitis B pada Populasi Khusus. *Medical Scope Journal*, 4(1), 29–39. <https://doi.org/10.35790/msj.v4i1.44645>
- Kemenkes RI. (2020). *Pencegahan dan Pengendalian Hepatitis Kementerian Kesehatan RI 2020-2024*. 65.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Rencana Aksi Nasional Pencegahan dan Pengendalian Hepatitis*.
- Krisnana, I., Kristiawati, S. K., Praba Diyan, R., Kurnia, I. D., & others. (2025). *Cooperative Sexual Health Education Model: Teman Sebaya & Perannya dalam Pencegahan*. Mahakarya Citra Utama Group.
- Kurniawan, J. (2021). Perkembangan Terapi Hepatitis B Kronis di Indonesia. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 8(3), 110. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v8i3.632>
- Lee, T. Y., Hsu, Y. C., Tseng, H. C., Lin, J. T., Wu, M. S., & Wu, C. Y. (2020). Association of Daily Aspirin Therapy With Hepatocellular Carcinoma Risk in Patients With Chronic Hepatitis C Virus Infection. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, 18(12), 2784-2792.e7. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2020.04.036>
- Lestari, A., & Wikaning Tyas, T. A. (2023). Profil Pemeriksaan Hematologi dan Fungsi Hati pada Lansia dengan Sirosis Hepatis. *Muhammadiyah Journal of Geriatric*, 4(1), 65. <https://doi.org/10.24853/mujg.4.1.65-72>
- Nugraha, G., & Anita Ningsih, N. (2021). Penundaan Pemeriksaan Differential Count Terhadap Gambaran Scattergram Hematology Analyzer Cell-Dyn Ruby. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 12(1), 9. <https://doi.org/10.32382/mak.v12i1.2036>
- Qomariah, N., Rohmi, Fihiruddin, & Inayati, N. (2023). Korelasi Kadar C-Reaktif Protein dengan Persentase Eosinofil pada Pasien Covid-19. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 15(2), 83–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.30599/jti.v15i2.2100>

- Rodrigo-Muñoz, J. M., Sastre, B., Cañas, J. A., Gil-Martínez, M., Redondo, N., & Del Pozo, V. (2021). Eosinophil response against classical and emerging respiratory viruses: Covid-19. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 31(2), 94–107. <https://doi.org/10.18176/jiaci.0624>
- Setyoboedi, B., Arief, S., Prihaningtyas, R. A., Isdiara Fairuz, R., Amelia, D. R., & Octariyandra, S. M. (2025). *KENALI DAN CEGAH PENULARAN HEPATITIS B PADA ANAK!* Airlangga University Press.
- Shivalingappa, U. U., Ramasamy, A. A., Muhammed, K. S., A., A., & N., A. (2022). Neutrophil to lymphocyte ratio and correlation with hepatic fibrosis in patients with chronic hepatitis B. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 10(8), 1710. <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20221984>
- Tsalik, E. L., Fiorino, C., Aqeel, A., Liu, Y., Henao, R., Ko, E. R., Burke, T. W., Reller, M. E., Bodinayake, C. K., Nagahawatte, A., Arachchi, W. K., Devasiri, V., Kurukulasooriya, R., McClain, M. T., Woods, C. W., Ginsburg, G. S., Tillekeratne, L. G., & Schughart, K. (2021). The Host Response to Viral Infections Reveals Common and Virus-Specific Signatures in the Peripheral Blood. *Frontiers in Immunology*, 12(October), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.741837>
- Wang, A. C., Geng, J. H., Wang, C. W., Wu, D. W., & Chen, S. C. (2022). Sex difference in the associations among risk factors with hepatitis B and C infections in a large Taiwanese population study. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1068078>
- World Health Organization. (2016). *Regional Action Plan for Viral Hepatitis in South-East Asia, 2016–2021*.