

## KORELASI KADAR HEMATOKRIT DAN TROMBOSIT DENGAN ENZIM TRANSAMINASE SGOT PADA PASIEN *DENGUE HEMORRHAGIC FEVER*

Andini Kusdiantini<sup>1</sup>, Hulwah Az Nabila<sup>2\*</sup>

Program studi Analis Kesehatan Politeknik Piksi Ganesha<sup>1,2</sup>

\*Corresponding Author : andini.oktasmile@gmail.com

### ABSTRAK

*Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) adalah infeksi arbovirus yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *aedes sp* yang dapat menularkan ke manusia. Pemeriksaan kadar hematokrit dan jumlah trombosit adalah parameter laboratorium yang dapat menunjang penegakan diagnosis DHF. Pada infeksi DHF dapat berpengaruh pada kadar enzim hati, sehingga menyebabkan kadar SGOT dan SGPT dalam tubuh meningkat seiring dengan peningkatan keparahan DHF yang ditunjukkan dengan penurunan jumlah trombosit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi kadar hematokrit dan trombosit dengan enzim transaminase SGOT pada pasien DHF di RSUD Al Ihsan Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini bersifat studi analitik observasional dengan pendekatan cross sectional. . Data populasi penelitian ini adalah pasien DHF yang dirawat inap pada periode Januari 2023-April 2024 di RSUD Al Ihsan, dengan jumlah sampel sebanyak 105 pasien. Penelitian ini menggunakan data rekam medik Pasien DHF di RSUD Al Ihsan dengan variabel yang digunakan adalah kadar hematokrit, trombosit, dan SGOT kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji korelasi *Rank Spearman*. Hasil penelitian ini diperoleh antara jumlah trombosit dengan SGOT pada pasien DHF ( $p = 0.000$ ,  $r = -0.353$ ) dan hasil dari kadar hematokrit dengan SGOT pada pasien DHF ( $p = 0.626$ ,  $r = 0.048$ ). Terdapat korelasi yang bermakna antara kadar trombosit dengan SGOT pada pasien DHF dan tidak terdapat korelasi yang bermakna antara kadar hematokrit dengan SGOT pada pasien DHF.

**Kata kunci** : DHF, hematokrit, SGOT, trombosit

### ABSTRACT

*Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) is an arbovirus infection caused by the bite of *aedes sp* mosquitoes that can transmit to humans. Hematocrit and platelet count are laboratory parameters that can support the diagnosis of DHF. DHF infection can affect liver enzyme levels, causing AST and ALT levels in the body to increase along with an increase in the severity of DHF as indicated by a decrease in platelet count. This study aims to determine the correlation of hematocrit and platelet levels with AST transaminase enzymes in DHF patients at Al Ihsan Hospital, West Java Province. This research is an observational analytic study with a cross sectional approach. . The population data of this study were DHF patients who were hospitalized in the period January 2023-April 2024 at Al Ihsan Hospital, with a total sample size of 105 patients. This study used medical record data of DHF patients at Al Ihsan Hospital with the variables used were hematocrit, platelet, and AST levels then statistically analyzed using the Spearman Rank correlation test. The results of this study were obtained between platelet count and AST in DHF patients ( $p = 0.000$ ,  $r = -0.353$ ) and the results of hematocrit levels with AST in DHF patients ( $p = 0.626$ ,  $r = 0.048$ ). There is a significant correlation between platelet levels and AST in DHF patients and there is no significant correlation between hematocrit levels and AST in DHF patients.

**Keywords** : DHF, hematocrit, AST, platelet

### PENDAHULUAN

*Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) adalah infeksi arbovirus yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *aedes sp* yang dapat menularkan ke manusia. DHF merupakan penyakit endemik dan sekitar setengah dari populasi dunia saat ini rentan terinfeksi DHF dengan perkiraan 100 hingga 400 juta infeksi baru terjadi per tahunnya. DHF terjadi secara global dan hiperendemik

pada daerah yang memiliki iklim tropis dan subtropis yang memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan daerah lain, terutama di daerah perkotaan dan semi perkotaan. Kasus DHF dapat muncul sebagai infeksi ringan tanpa gejala hingga penyakit berat yang dapat menyebabkan kematian dalam beberapa kasus. WHO menyatakan bahwa angka tertinggi kasus DHF terjadi pada tahun 2023 di seluruh wilayah WHO yang berdampak terhadap lebih dari 80 negara. Penularan dan peningkatan pada kasus DHF terus terjadi dan menghasilkan rekor tertinggi dalam sejarah yaitu sebanyak 6,5 juta kasus dan 7300 kematian yang dilaporkan sejak awal tahun 2023 (WHO, 2024).

Hingga 1 Maret 2024 tercatat hampir 16.000 kasus DHF di 213 Kabupaten/Kota di Indonesia yang mengakibatkan 124 orang meninggal dunia. Bandung Barat, Lebak, Kota Kendari, Subang, dan Tangerang memiliki jumlah kasus DHF tertinggi yang dilaporkan. Situasi ini diperkirakan akan terus berlangsung hingga bulan April saat musim hujan pasca El Nino. Infeksi DHF dapat menyebabkan komplikasi yang berbahaya yaitu infeksi dengue syok syndrom (DSS) yang merupakan gangguan sirkulasi yang dapat berpotensi menyebabkan kematian. Walaupun DHF bisa disembuhkan, namun tetap harus waspada kemungkinan terjadinya Dengue Syok Syndrom pada DHF. (KEMENKES RI, 2024).

Dengan meningkatnya penularan epidemi, hiperendemisitas berkembang di kota-kota Asia Tenggara dan epidemi munculnya *Dengue Haemorrhagic Fever* (DHF). Temuan karakteristik pada DHF adalah trombositopenia, leukopenia, dan peningkatan nilai hematokrit (Tiwari *et al.*, 2021) Salah satu parameter laboratorium penting yang memerlukan pemantauan rutin adalah hematokrit dan jumlah trombosit, karena hemokonsentrasi dan penurunan trombosit merupakan manifestasi klinis pada DHF (Oscar & Ciptono, 2023). Hemokonsentrasi atau peningkatan nilai hematokrit >20% pada infeksi DHF dapat menyebabkan kebocoran plasma serta adanya penurunan trombosit yang mengakibatkan munculnya manifestasi perdarahan (Maulin & Irma, 2023). Namun, dalam beberapa tahun terakhir, manifestasi atipikal dari epidemi dengue telah dijelaskan, termasuk keterlibatan jaringan hati dengan peningkatan kadar aminotransferase (Tiwari *et al.*, 2021).

DHF dapat berpengaruh pada kadar enzim hati, sehingga menyebabkan kadar SGOT dan SGPT dalam tubuh meningkat seiring dengan peningkatan keparahan DHF yang ditunjukkan dengan penurunan jumlah trombosit (Swamy *et al.*, 2021). Pada penelitian Raju *et al.*, (2020) menunjukkan kadar SGOT meningkat pada 91% dan SGPT meningkat pada 78% kasus. Kadar SGOT tampaknya meningkat lebih dari setengahnya pada sebagian besar kasus. Sebagian kasus tersebut menunjukkan peningkatan kadar transaminase 1,5 hingga 3 kali lipat. (Raju *et al.*, 2020). Gangguan fungsi hati pada DHF dapat terjadi karena kerusakan langsung sel hati yang disebabkan oleh virus atau akibat hepatitis reaktif. Peningkatan enzim hati biasanya terjadi antara hari ketiga dan kelima setelah demam. Pasien dengan peningkatan enzim hati pada masa demam berisiko tinggi mengalami komplikasi dan memerlukan penanganan yang cermat pada masa kritis (Kalluru *et al.*, 2023). Sekitar 60-90% pasien yang terinfeksi DHF mengalami komplikasi DHF termasuk hepatomegali, ikterus, peningkatan *serum glutamic oxaloacetic transminase* (SGOT), peningkatan *serum glutamic piruvat transminase* (SGPT), dan gagal hati akut (ALF) (Leowattana & Leowattana, 2021).

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Maya Utari & Retno Setyowati tahun (2022), menunjukkan terdapat korelasi yang bermakna antara kadar SGOT dengan jumlah trombosit dimana arah korelasinya negatif. Sedangkan Penelitian yang dilakukan Aida & Ayomi pada tahun (2023), menunjukkan tidak terdapat korelasi yang bermakna antara hematokrit dengan SGOT. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi kadar hematokrit dan trombosit dengan enzim transaminase SGOT pada pasien DHF di RSUD Al Ihsan Provinsi Jawa Barat.

## METODE

Penelitian ini bersifat kuantitatif studi analitik observasional dengan pendekatan cross sectional. Data populasi penelitian ini adalah pasien DHF yang dirawat inap pada periode Januari 2023-April 2024 di RSUD Al Ihsan Provinsi Jawa Barat, dengan jumlah sampel sebanyak 105 orang. Penelitian ini menggunakan data rekam medik Pasien DHF di RSUD Al Ihsan dengan variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kadar hematokrit, trombosit, dan SGOT. Analisis data yang digunakan yaitu analisis univariat dan analisis bivariat yang diolah dengan program SPSS 25. Analisis univariat berfungsi untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi dari setiap variabel yaitu kadar hematokrit, trombosit, dan SGOT serta gambaran karakteristik responden, sedangkan analisis bivariat digunakan dengan perhitungan secara statistik untuk mengetahui korelasi antara kadar hematokrit dan trombosit dengan enzim transaminase SGOT pada pasien DHF dengan menggunakan uji korelasi spearman.

## HASIL

### Karakteristik Sampel

Data penelitian yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin, usia, kadar hematokrit, trombosit, dan SGOT pada pasien DHF berdasarkan data rekam medik. Kriteria inklusi untuk sampel dalam penelitian ini meliputi pasien dewasa awal (18-40 tahun), dewasa madya (41-60 tahun), dan dewasa lanjut (>60 tahun) yang terdiagnosis infeksi DHF berdasarkan data rekam medik yang menjalani pemeriksaan hematologi dan enzim transaminase. Kriteria eksklusi penelitian ini meliputi data rekam medik yang tidak lengkap, subjek penelitian menderita penyakit yang dapat menyebabkan trombositopenia, hemokonsentrasi, dan peningkatan kadar enzim transaminase baik sebelum dirawat di rumah sakit, maupun selama menjalani masa perawatan di rumah sakit.

### Gambaran Pasien DHF Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

**Tabel 1. Distribusi Jenis Kelamin dan Usia pada Pasien DHF**

Karakteristik Sampel	Jumlah Pasien	Persentase (%)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	41	39,05%
Perempuan	64	60,95%
<b>Usia</b>		
(18-40) Dewasa Awal	69	65,71%
(41-60) Dewasa Madya	30	28,57%
(>60) Dewasa Lanjut	6	5,53%
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>100%</b>

### Gambaran Pasien DHF Berdasarkan Kadar Hematokrit

**Tabel 2. Distribusi Kadar Hematokrit pada Pasien DHF**

Hematokrit %	Jumlah Pasien	%
Meningkat	1	7,62%
Normal	78	74,29%
Menurun	19	18,10%
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>100%</b>

**Gambaran Pasien DHF Berdasarkan Jumlah Trombosit****Tabel 3. Distribusi Jumlah Trombosit pada Pasien DHF**

Trombosit (sel/ mm <sup>3</sup> )	Jumlah Pasien	%
>450.000	0	0%
150.000-450.000	16	15,24%
<150.000	89	84,76%
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>100%</b>

**Gambaran Pasien DHF berdasarkan Kadar SGOT****Tabel 4. Distribusi Kadar SGOT pada Pasien DHF**

SGOT	Jumlah Pasien	%
Meningkat	97	92,38%
Normal	8	7,62%
Menurun	0	0%
<b>Total</b>	<b>105</b>	<b>100%</b>

**Gambaran Pasien DHF Berdasarkan Deskriptif Statistik Kadar Hematokrit, Trombosit, dan SGOT****Tabel 5. Deskriptif Statistik Kadar Hematokrit, Trombosit, dan SGOT pada Pasien DHF**

Variabel	Trombosit (sel/mm <sup>3</sup> )	Hematokrit (%)	SGOT (U/L)
Mean	94000.00	41.05	144.69
SD	54774.713	6.959	154.801
Min	15000	25	12
Max	274000	79	878

**Gambaran Pasien DHF Berdasarkan Korelasi Kadar Hematokrit dan Trombosit dengan Kadar Transaminase SGOT dengan Uji Spearman****Tabel 6. Analisis Korelasi Kadar Hematokrit dan Trombosit dengan Enzim Transaminase SGOT pada Pasien DHF (Menggunakan Uji Korelasi *Sperman's rank*)**

Variabel	SGOT	
	r	p
Jumlah Trombosit	-0.353	0.000
Kadar Hematokrit	0.048	0.626

**PEMBAHASAN**

Pada tabel 1, menunjukkan bahwa pasien DHF sebagian besar berjenis kelamin perempuan dengan jumlah sebesar 64 pasien (60,95%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Kafrawi *et al.*, (2019), diperoleh hasil paling banyak pasien DHF adalah perempuan. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh faktor hormonal. Perempuan memiliki respons imun yang lebih kuat terhadap infeksi dibandingkan laki-laki, Pada sistem imun terdapat hormon glikoprotein yang memengaruhi pada fase perkembangan sel-sel granulosit dan fagosit mononuklear yang terdapat di membran plasma sel gonad dan merupakan bagian dari sistem pertahanan tubuh (Rodolof *et al.*, 2023).

Penelitian yang dilakukan Ahmed *et al.*, (2020) didapatkan hasil yang berbeda, sebagian besar pasien DHF adalah laki-laki. Kejadian tersebut diduga berhubungan dengan sistem imun. Pada saat memasuki masa pubertas, sistem imun antara perempuan dan laki-laki memiliki perbedaan, yaitu hormon seks memiliki kontribusi terhadap perbedaan regulasi

respons imun antara jenis kelamin. Dimana perempuan memproduksi hormon estrogen yang lebih efisien mensintesis IgA dan IgG yang menjadi faktor perempuan lebih kuat melawan infeksi dibandingkan laki-laki. Sedangkan pada laki-laki memproduksi hormon androgen yang bersifat menghambat sistem imun sehingga mengurangi risiko autoimun namun tidak membuat pria lebih kuat terhadap infeksi (Syuhada *et al.*, 2022). Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa laki-laki dan perempuan memiliki risiko yang sama untuk terinfeksi DHF (Kafrawi, *et al.*, 2019). Hasil penelitian yang berbeda dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, perbedaan lokasi penelitian, karakteristik sosiodemografi pada lokasi tersebut, dan perbedaan paparan nyamuk aedes yang menginfeksi.

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah pasien dewasa awal (18-40 tahun) sebanyak 69 orang (65,71%), dewasa madya sebanyak 30 orang (28,57%), sedangkan paling sedikit didapatkan pada kelompok usia dewasa lanjut berjumlah orang (5,53%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maulin & Irma (2023) dimana kejadian DHF yang paling banyak pada dewasa awal. Hal tersebut menunjukkan bahwa umur merupakan faktor potensial yang berpengaruh terhadap terjadinya kebocoran atau pembesaran pembuluh darah dan berperan terhadap risiko terjadinya infeksi DHF (Maulin & Irma, 2023). Virus dengue cenderung menginfeksi usia produktif dikarenakan usia tersebut memiliki tingkat aktivitas dan mobilitas yang tinggi. (Milaviwanda *et al.*, 2024). Sehingga kelompok usia dewasa awal lebih sering terinfeksi DHF saat melakukan banyak aktivitas diluar rumah pada siang hari.

Kadar hematokrit adalah perbandingan antara volume eritrosit terhadap volume total darah secara menyeluruh, sehingga jumlah eritrosit dapat memengaruhi hasil pemeriksaan kadar hematokrit, umumnya orang yang sehat memiliki kadar hematokrit yang normal. Sebaliknya, terjadinya hemokonsentrasi atau kadar hematokrit yang tinggi bisa menjadi pertanda adanya infeksi DHF. (WHO, 2024)

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah pasien yang memiliki kadar hematokrit normal sebanyak 78 orang (74,29%), kadar hematokrit menurun sebanyak 19 orang (18,10%), dan peningkatan kadar hematokrit sebanyak 8 orang (7,62%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusdianto *et al.*, (2020) juga menunjukkan bahwa sebagian besar kadar hematokrit pasien DHF adalah normal. Faktor pengambilan sampel kadar hematokrit yang dilakukan pada hari pertama pasien tiba di rumah sakit dapat memengaruhi hasil penelitian. Saat terinfeksi DHF, terjadi kebocoran plasma pada hari ketiga hingga ketujuh atau fase kritis. Pengambilan sampel kadar hematokrit pada hari pertama belum dapat memastikan adanya pasien DHF yang memiliki peningkatan hematokrit >20% (Nur Aisyah *et al.*, 2023).

Pasien DHF yang memiliki kadar hematokrit yang normal dan rendah dapat disebabkan oleh adanya anemia atau perdarahan yang menyebabkan jumlah eritrosit di dalam tubuh menjadi rendah yang berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan hematokrit menjadi normal dan rendah. Viskositas atau kekentalan darah di dalam tubuh dapat dipengaruhi oleh ukuran eritrosit. Viskositas darah menjadi rendah disebabkan oleh ukuran eritrosit yang kecil, sehingga menyebabkan kadar hematokrit menjadi rendah (Titradevi *et al.*, 2021). Selain itu, pemberian terapi cairan juga akan menyebabkan penurunan nilai hematokrit atau terjadinya hemokonsentrasi (Putri *et al.*, 2022). Kebocoran pembuluh darah menyebabkan volume plasma berkurang dan jumlah sel darah merah meningkat yang menyebabkan peningkatan nilai hematokrit atau hemokonsentrasi. Pada beberapa penelitian, tidak semua pasien DHF menunjukkan peningkatan kadar hematokrit. Menurut WHO, parameter kebocoran plasma sebagai tanda diagnosis DHF juga menunjukkan penurunan hematokrit lebih dari 20% setelah mendapatkan terapi cairan (Fauziyah *et al.*, 2024).

Trombosit atau platelet adalah fragmen sel yang dihasilkan di sumsum tulang dengan dilepaskan (berdiferensiasi) dari perifer megakariosit melalui rangsangan trombopoetin. Setiap megakariosit menghasilkan 4000 trombosit (Rosita *et al.*, 2019). Berdasarkan tabel 3 menunjukkan jumlah trombosit menurun pada pasien DHF sebanyak 89 pasien (84,76%).

Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Djuma *et al.*, (2022), pada penelitian tersebut sebagian besar pasien DHF juga memiliki jumlah trombosit yang menurun. Penurunan trombosit atau trombositopenia terjadi karena depresi sumsum tulang atau infeksi langsung megakariosit oleh virus yang menyebabkan peningkatan kerusakan trombosit atau adanya penghancuran trombosit yang menyerang kompleks antibodi virus terhadap trombosit (N *et al.*, 2019). Namun, dalam penelitian ini juga ditemukan adanya jumlah trombosit yang normal pada pasien DHF. Hal ini disebabkan produksi trombosit tidak hanya di hepar, namun trombosit juga di produksi di sumsum tulang dan ginjal (Rosita *et al.*, 2019).

Berdasarkan tabel 4, hasil pemeriksaan SGOT pada pasien DHF menunjukkan kadar SGOT meningkat sebanyak 97 pasien (92,38%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Rahayu., *et al* (2022), juga menunjukkan bahwa sebagian besar pasien DHF mengalami peningkatan kadar SGOT, Gangguan fungsi hati pada infeksi DHF dapat disebabkan oleh efek sitopatik langsung virus pada sel-sel hati atau respons imun inang terhadap virus yang tidak teratur atau berlebihan. Gagal hati fulminan dapat terjadi karena hepatitis akut yang parah dan nekrosis masif akut pada hati yang menyebabkan hepatik enselopatis dan bahkan kematian (Kaur *et al.*, 2023).

Peningkatan kadar SGOT dapat digunakan sebagai penanda potensial untuk mengetahui perbedaan infeksi DHF dengan infeksi virus lainnya selama fase demam awal dibandingkan dengan banyak penyakit umum lainnya.(Kularatnam *et al.*, 2019). Oleh karena itu, evaluasi dini terhadap peningkatan enzim transaminase pada pasien DHF harus dilakukan untuk menghindari terjadinya komplikasi pada pasien DHF yang disebut dengan hepatik enselopatis. Infeksi virus dengue berkembang dalam sel hati sehingga menyebabkan kerusakan sel hati manusia yang dapat menginduksi mitokondria dapat mengakibatkan kematian sel hati dalam tubuh yang mengakibatkan nekrosis hepatoseluler (Setiawan *et al.*, 2023)

Uji korelasi antara kadar hematokrit dan trombosit dengan SGOT dapat dilihat pada tabel 6. Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan korelasi yang tidak signifikan antara kadar hematokrit dengan enzim transaminase SGOT pada pasien DHF ( $p=0.626$ ). Hasil ini sejalan dengan penelitian Aida & Ayomi (2023) tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hematokrit dengan SGOT. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) pada analisis kadar hematokrit dengan enzim transaminase SGOT pada pasien DHF sebesar 0.048. Adanya korelasi apabila dua variabel memiliki nilai  $p$  kurang dari 0.05 (Putra *et al.*, 2022).

Analisis korelasi jumlah trombosit dengan kadar enzim transaminase SGOT pada pasien DHF menunjukkan korelasi yang signifikan ( $p=0.000$ ). Hasil ini sejalan dengan penelitian Ahmed *et al.*, (2022) terdapat hubungan yang bermakna antara trombosit dengan SGOT. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) *Spearman* pada analisis jumlah trombosit dengan enzim transaminase SGOT pada pasien DHF sebesar -0.353, menunjukkan korelasi yang lemah, dimana arah korelasinya negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kadar enzim transaminase SGOT maka jumlah trombosit semakin rendah.

## KESIMPULAN

Terdapat korelasi yang bermakna antara trombosit dengan SGOT pada pasien DHF dimana semakin tinggi kadar SGOT maka jumlah trombosit semakin rendah, Namun, tidak terdapat korelasi yang bermakna antara kadar hematokrit dengan SGOT pada pasien DHF.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung dan memberikan kontribusi dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A. E., Dahman, B., Altamimi, A., McClish, D. K., & AL-Jahdali, H. (2020). The aspartate aminotransferase/platelet count ratio index as a marker of dengue virus infection: Course of illness. *Journal of Infection and Public Health*, 13(7), 980–984. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.03.009>
- Ahmed, A., Rao, N., Khan, I. A., Ruknuddin, S., & Ahmed, Z. (2022). *ORIGINAL ART I C L E Study of co-relation between Transaminitis and fall in platelet counts in patients with Dengue Fever and its association with severity of clinical presentation*. 5, 255–260.
- Aida, A., & Ayomi, I. (2023). *Korelasi hematokrit dengan SGOT dan SGPT pada pasien demam berdarah dengue dewasa di Rumah Sakit Salak Kota Bogor tahun 2022*. 15(2), 1–10.
- Djuma, A. W., Yudhaswara, N. A., & Nurdin, T. W. (2022). Analisis darah (Hemoglobin, Hematokrit dan Trombosit) pada Pasien Anak Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Kesehatan Primer*, 8(1), 1–10.
- Dwi Putri, N. A., Shinta, E. H., & Patricia, T. (2023). DERAJAT KEPARAHAN PASIEN DEMAM BERDARAH DENGUE DI RSUD DR . DORIS SYLVANUS TAHUN 2020-2021 RELATIONSHIP BETWEEN HEMATOCRIT AND PLATELET LEVELS WITH THE SEVERITY OF DENGUE HEMORRHAGIC FEVER PATIENTS AT RSUD dr . DORIS. *Medica Palangka Raya: Jurnal Riset Mahasiswa*, 1(2), 6–12.
- Fauziyah, S., Purbaningsih, W., & Furqaani, rahmah annisa. (2024). Gambaran Nilai Hematokrit dan Jumlah Trombosit Pasien Demam Berdarah Dengue di RSUD Al-Ihsan Bandung. *Bandung Conference Series: Medical Science*, 4(1), 647–653. <https://doi.org/10.29313/bcsms.v4i1.11303>
- Kafrawi, U.V, Purnama Nadia, D., & Prima, A. (2019). Gambaran Jumlah Trombosit Dan Kadar Hematokrit Pasien Demam Berdarah Dengue Di Rumah Sakit Islam Siti Rahmah Padang Heal Med J. *Health & Medical Journal*, 1(1), 40.
- Kalluru, P. K. R., Mamilla, M., Valisekka, S. S., Mandyam, S., Calderon Martinez, E., Posani, S., Sharma, S., Gopavaram, R. R., Gargi, B., Gaddam, A., & Reddy, S. (2023). Aminotransferases in Relation to the Severity of Dengue: A Systematic Review. *Cureus*, 15(5), 6–13. <https://doi.org/10.7759/cureus.39436>
- Kaur, G., Kumar, V., Puri, S., Tyagi, R., Singh, A., & Kaur, H. (2023). Look Out for Fever: Clinical Profile of Dengue in Young Adults in a Tertiary Care Center in North India. *Journal of Laboratory Physicians*, 15(01), 078–083. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1751320>
- Kementrian Republik Indonesia. (2024). *Kasus DBD sedang tinggi, Waspada Komplikasi nya*. P2p.Kemkes.Go.Id.
- Kularatnam, G. A. M., Jasinge, E., Gunasena, S., Samaranayake, D., Senanayake, M. P., & Wickramasinghe, V. P. (2019). Evaluation of biochemical and haematological changes in dengue fever and dengue hemorrhagic fever in Sri Lankan children: A prospective follow up study. *BMC Pediatrics*, 19(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1451-5>
- Kusdiantini, A., & Asty, A. (2023). *HUBUNGAN KADAR HEMOGLOBIN DAN KADAR GULA DARAH TERHADAP PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II*. Politeknik Piksi Ganesha.
- Kusdianto, M. M., Asmin, E., & Latuconsina, V. Z. (2020). Hubungan Jumlah Hematokrit Dan Trombosit Dengan Derajat Keparahan Pasien Infeksi Dengue Di Rsud Dr. M. Haulussy Ambon Periode 2019. *PAMERI: Pattimura Medical Review*, 2(2), 127–144. <https://doi.org/10.30598/pamerivol2issue2page127-144>
- Leowattana, W., & Leowattana, T. (2021). Dengue hemorrhagic fever and the liver. *World*

- Journal of Hepatology*, 13(12), 1968–1976. <https://doi.org/10.4254/wjh.v13.i12.1968>
- Maulin, K. N., & Irma, F. A. (2023). Hubungan Jumlah Trombosit Dan Hematokrit Dengan Derajat Keparahan Demam Berdarah Dengue Di Rsud Dr. Pirngadi Kota Medan Tahun 2019-2021. *Jurnal Implementasi Husada*, 4(4), 288–298.
- Maya Utari, M., & Retno Setyowati, E. (2022). Hubungan Sgpt Dan Sgot Dengan Jumlah Trombosit Pada Pasien Demam Berdarah Dengue (Dbd) Di Rsudp Ntb. *Nusantara Hasana Journal*, 2(5), 113–117.
- Milaviwanda, L. K. A., Wande, I. N., Putu Sutirta Yasa, I. W., & Lestari, A. A. W. (2024). Hubungan Jenis Infeksi Dengan Derajat Keparahan Pasien Dbd Di Rsup Sanglah Denpasar Tahun 2021. *E-Jurnal Medika Udayana*, 13(4), 76. <https://doi.org/10.24843/mu.2024.v13.i04.p14>
- N, S., Kudchi, N., & Begum, Z. (2019). Hematological parameters and aminotransferase changes in dengue infection. *International Journal of Clinical and Diagnostic Pathology*, 2(1), 258–260. <https://doi.org/10.33545/pathol.2019.v2.i1.d.38>
- Oscar, J., & Ciptono, F. (2023). Comparison Between Platelet Count and Hematocrit Levels in Primary and Secondary Dengue Hemorrhagic Fever Infection. *Indonesian Journal of Health Sciences Research and Development (Ijhsrd)*, 5(1), 106–111. <https://doi.org/10.36566/ijhsrd/vol5.iss1/155>
- Putra, H. R., Pebrianto, Y., & Sudrartono, T. (2022). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Masyarakat Dalam Pembuatan Surat Keterangan Ahli Waris di Kantor Kecamatan Banjaran Kabupaten Bandung. *Henry Restu Putra Yusuf Pebrianto, Tiris Sudrartono*, 3(3), 1984–1903.
- Putri, H. G. A., Mahtuti, E. Y., & Faisal, F. (2022). Kadar Trombosit Dan Hematokrit Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Jenis Kelamin Serta Usia. *Jurnal Kesehatan*, 13(2), 123–130. <https://doi.org/10.38165/jk.v13i2.312>
- Rahayu, C., Nugroho, H. P., & Pangastuti, A. (2022). Gambaran Aktivitas Enzim SGOT Dan SGPT Pada Pasien Dengue Haemorrhagic Fever Di Rumah Sakit Haji Jakarta Tahun 2021. *Anakes : Jurnal Ilmiah Analis Kesehatan*, 8(2), 188–199. <https://doi.org/10.37012/anakes.v8i2.1198>
- Raju, M., Thomas, B. M., Joseph, D., Punnoose, A. P., & Ivan, R. A. (2020). Effect of Dengue on Haematological Profile and Liver Function. *Journal of Evidence Based Medicine and Healthcare*, 7(36), 1922–1927. <https://doi.org/10.18410/jebmh/2020/400>
- Rodolof, C. P., Mahtuti, E. Y., & Rahmawati, P. Z. (2023). Hubungan Antara Trombositopenia Dengan IgM , IgG Pada Pasien Demam Berdarah Dengue Di Puskesmas Polowijen The Relationship Between Thrombocytopenia And IgM , IgG In Dengue Fever Patients At Polowijen Community Health Center. 490–494.
- Rosita, L., Cahya, A. A., & Arfira, F. athiya R. (2019). Hematologi Dasar. In *Universitas Islam Indonesia*.
- S.N., Titradevi. R., Riyanti. D., D. W. (2021). Correlation of Platelet Count and Hematocrit Levels to the Severity of Dengue Hemorrhagic Fever Patiens at RSD dr. Soebandi Jember. *journal of agromediciene and Medical Sciences*, 7(3), 156-161. *Analytical Biochemistry*, 11(1), 1–5.
- Setiawan, yusri doni, Bagiansyah, mamang, Hardinata, & Hj. Setiorini. (2023). HUBUNGAN JUMLAH TROMBOSIT DENGAN SGOT DAN SGPT PADA PASIEN DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI RSUD Dr. R. SOEDJONO SELONG. *Cakrawala Medika: Journal of Health Sciences*, 2(1), 43–50. <https://doi.org/10.59981/jbepbr49>
- Swamy, A. M., Mahesh, P. Y., & Rajashekar, S. T. (2021). Liver function in dengue and its correlation with disease severity: a retrospective cross-sectional observational study in a tertiary care center in Coastal India. *Pan African Medical Journal*, 40.

<https://doi.org/10.11604/pamj.2021.40.261.29795>

Syuhada, Marhayuni, E., & Anggraeni, R. (2022). HUBUNGAN NILAI HEMATOKRIT DAN NILAI TROMBOSIT PADA PASIEN DEMAM BERDARAH DENGUE DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK PROVINSI LAMPUNG. [*MAHESA: MALAHAYATI HEALTH STUDENT JOURNAL*], 2, 320–331.

Tiwari, K., Ahmad, S., Irfan, S., Srivastava, A., & Parveen, H. (2021). *A study of the alteration in hematological parameters and liver function test with respect to the severity of dengue fever.* *Asian Journal of Medical Sciences*, 12(3), 93–97.  
<https://doi.org/10.3126/ajms.v12i3.33027>

World Health Organization. (2024). *Dengue and severe dengue.* WHO.