

HUBUNGAN NILAI TROMBOSIT, HEMATOKRIT, LEUKOSIT, DAN RASIO TROMBOSIT-HEMATOKRIT DENGAN DERAJAT KLINIS DEMAM BERDARAH DENGUE PADA ANAK DI RSUD EMBUNG FATIMAH KOTA BATAM PADA TAHUN 2022-2024

Kasih Purwati¹, Indriasari², Nazwa Aurelia Bazla³

¹Fakultas Kedokteran Universitas Batam, kasihpurwati@univbatam.ac.id

²Fakultas Kedokteran Universitas Batam, indriasarizal@univbatam.ac.id

³Fakultas Kedokteran Universitas Batam, 61122117@univbatam.ac.id

ABSTRACT

Background: *Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) remains a significant health problem among children, with clinical severity that may progress rapidly. Severity grading is associated with plasma leakage, bleeding manifestations, and circulatory disturbances. Hematological parameters, including platelet count, hematocrit level, leukocyte count, and the platelet-hematocrit ratio, are commonly used to assess disease progression. This study aimed to evaluate the relationship between these parameters and the clinical severity of DHF in pediatric patients.*

Methods: *An analytical observational study with a cross-sectional design was conducted using medical records of pediatric DHF patients from 2022-2024. Samples were selected through total sampling based on inclusion and exclusion criteria. Data were analyzed using univariate and bivariate statistical methods according to the classification of the World Health Organization.*

Results: *Most patients presented with thrombocytopenia and elevated hematocrit levels. Platelet count, hematocrit level, Leukocyte and platelet-hematocrit ratio were significantly associated with clinical severity ($p < 0.05$). Lower platelet-hematocrit ratios were observed in more severe cases.*

Conclusion: *Platelet count, hematocrit level, and platelet-hematocrit ratio are significantly associated with the clinical severity of DHF in children and may serve as supportive indicators for assessing disease progression.*

Keywords: *Dengue Hemorrhagic Fever, Platelet, Hematocrit, Leukocyte, Platelet-Hematocrit Ratio, Clinical Severity, Children*

ABSTRAK

Latar Belakang: Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan pada anak dengan variasi derajat keparahan yang dapat berkembang cepat. Penentuan derajat klinis berkaitan dengan kebocoran plasma, perdarahan, dan gangguan sirkulasi. Parameter hematologi seperti trombosit, hematokrit, leukosit, serta rasio trombosit-hematokrit berperan sebagai indikator dalam menilai tingkat keparahan penyakit.

Metode: Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan desain cross-sectional menggunakan data rekam medis pasien anak terdiagnosis DBD periode 2022-2024. Sampel ditentukan dengan teknik total sampling sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Analisis data dilakukan secara univariat untuk melihat distribusi karakteristik dan bivariat untuk menilai hubungan antarvariabel berdasarkan klasifikasi *World Health Organization*.

Hasil: Sebagian besar pasien mengalami trombositopenia dan peningkatan hematokrit. Terdapat hubungan bermakna antara nilai trombosit, hematokrit, serta rasio trombosit-hematokrit dengan derajat klinis DBD ($p < 0,05$). Rasio trombosit-hematokrit cenderung menurun pada derajat yang lebih berat.

Kesimpulan: Nilai trombosit, hematokrit, dan rasio trombosit-hematokrit berhubungan signifikan dengan derajat klinis DBD pada anak dan dapat digunakan sebagai indikator penunjang dalam menilai keparahan penyakit.

Kata kunci: Demam Berdarah Dengue, Trombosit, Hematokrit, Leukosit, Rasio Trombosit-Hematokrit, Derajat Klinis, Anak

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi tantangan utama dalam bidang kesehatan masyarakat karena insidensinya yang cenderung meningkat setiap tahun. Laporan *World Health Organization* (2024) menunjukkan adanya tren peningkatan kasus DBD secara global dalam lima tahun terakhir. Pada tahun 2023 jumlah kasus yang dilaporkan mencapai lebih dari 4,6 juta, sedangkan pada tahun 2024 angka tersebut melonjak hingga lebih dari 7,6 juta kasus hanya dalam empat bulan pertama. Penyakit ini banyak ditemukan di daerah beriklim tropis dan subtropis, termasuk Indonesia, dengan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* sebagai vektor utama penularan. Perkembangan urbanisasi yang pesat, kepadatan penduduk yang tinggi, serta kondisi sanitasi lingkungan yang belum optimal berkontribusi terhadap meningkatnya penyebaran penyakit ini (*World Health Organization*, 2024).

Situasi serupa juga terlihat di Indonesia, di mana angka kejadian DBD menunjukkan pola fluktuatif dari tahun ke tahun. Data Profil Kesehatan Indonesia Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2024) mencatat sebanyak 73.518 kasus pada tahun 2021, kemudian meningkat menjadi 143.266 kasus pada tahun 2022, dan menurun menjadi 114.720 kasus pada tahun 2023. Namun, pada tahun 2024 jumlah kasus kembali meningkat secara signifikan hingga mencapai 257.271 kasus dengan angka kematian sebanyak 1.461 kasus. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penularan DBD masih tinggi dan tetap menjadi ancaman kesehatan masyarakat yang memerlukan perhatian serius (Kemenkes RI, 2024).

Pada tingkat regional, Provinsi Kepulauan Riau termasuk daerah dengan insiden DBD yang relatif tinggi. Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Provinsi Kepulauan Riau (2023), jumlah kasus pada tahun 2021 tercatat sebanyak 1.930 kasus dan meningkat menjadi 2.237 kasus pada tahun 2022. Kota Batam menjadi wilayah dengan kontribusi kasus tertinggi, yakni 902 kasus dengan angka

kematian 5 kasus (CFR 0,6%). Data terbaru Dinas Kesehatan Kota Batam (2023-2024) menunjukkan bahwa pada tahun 2023 terdapat 392 kasus DBD dengan konsentrasi tertinggi di wilayah kerja Puskesmas Baloi Permai sebanyak 64 kasus. Pada tahun 2024 jumlah kasus kembali meningkat menjadi 871 kasus dengan 14 kematian (CFR 1,6%). Kondisi ini menegaskan bahwa DBD masih menjadi prioritas masalah kesehatan di Kota Batam.

DBD dapat terjadi pada semua kelompok usia, namun anak-anak berusia di bawah 15 tahun merupakan kelompok yang paling rentan. Soedarmo (2014) melaporkan bahwa proporsi kasus pada kelompok usia ini mencapai sekitar 86-95%. Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020) juga menunjukkan bahwa kelompok usia anak mendominasi kasus DBD nasional, dengan distribusi sebesar 33,97% pada usia 5-14 tahun, 14,88% pada usia 1-4 tahun, serta 3,13% pada usia kurang dari satu tahun. Secara keseluruhan, kasus pada anak usia di bawah 15 tahun mencapai sekitar 52,98% dari total kasus nasional. Tingginya angka kejadian pada kelompok ini menunjukkan bahwa risiko komplikasi dan kematian relatif lebih besar, sehingga deteksi dini serta pemantauan manifestasi klinis menjadi aspek penting dalam penanganan pasien. Dalam konteks tersebut, penentuan derajat klinis serta evaluasi hasil pemeriksaan laboratorium memiliki peran penting dalam proses diagnosis dan tata laksana.

World Health Organization (2017) mengklasifikasikan DBD ke dalam empat derajat klinis berdasarkan manifestasi penyakit. Derajat I ditandai dengan demam disertai minimal dua gejala klinis seperti nyeri kepala, nyeri otot, nyeri sendi, serta uji torniket positif tanpa adanya kebocoran plasma. Derajat II memiliki gambaran klinis serupa namun disertai perdarahan spontan. Derajat III ditandai dengan adanya gangguan sirkulasi, misalnya nadi lemah, hipotensi, atau keadaan gelisah, sedangkan derajat IV merupakan kondisi syok berat dengan tekanan darah yang tidak dapat diukur. Klasifikasi ini penting sebagai dasar dalam menentukan intervensi klinis yang

sesuai (*World Health Organization*, 2017; Nelson & Cox, 2016).

Selain evaluasi klinis, pemeriksaan laboratorium berperan penting dalam menentukan tingkat keparahan penyakit. Trombositopenia sering digunakan sebagai indikator risiko perdarahan pada pasien DBD. Peningkatan nilai hematokrit mencerminkan terjadinya hemokonsentrasi akibat kebocoran plasma yang dapat berkembang menjadi syok apabila tidak segera ditangani (Mansjoer et al., 2010). Di sisi lain, leukopenia umumnya ditemukan pada fase awal infeksi virus dengue dan dapat menjadi indikator awal perjalanan penyakit (Nelson & Cox, 2016). Oleh karena itu, pemantauan serial parameter laboratorium seperti trombosit, leukosit, dan hematokrit sangat dianjurkan, terutama pada pasien anak yang memiliki risiko komplikasi lebih tinggi.

Meskipun klasifikasi WHO telah digunakan secara luas, penilaian keparahan DBD dalam praktik klinis tetap memerlukan observasi langsung terhadap kondisi pasien. Hal ini disebabkan perjalanan penyakit yang bersifat dinamis, di mana pasien yang tampak stabil dapat mengalami perburukan secara cepat hingga terjadi syok. Dengan demikian, selain hasil laboratorium, pemantauan klinis secara ketat menjadi komponen penting dalam tata laksana pasien DBD (*World Health Organization*, 2017; Sutaryo, 2015).

Berdasarkan tingginya angka kejadian DBD secara global, nasional, maupun regional, khususnya di Kota Batam, serta tingginya risiko komplikasi pada kelompok usia anak, penelitian mengenai hubungan antara derajat klinis DBD dan hasil pemeriksaan laboratorium menjadi relevan untuk dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan metode *cross-sectional retrospektif* dilakukan pada data Pasien anak yang memiliki data rekam medis lengkap, meliputi hasil pemeriksaan trombosit, hematokrit, dan leukosit, serta derajat klinis DBD. Pelaksanaan penelitian melibatkan 105 sampel. Sampel penelitian

diambil menggunakan teknik total sampling, yaitu seluruh data rekam medis pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi selama periode penelitian. Data dikumpulkan menggunakan lembar pencatatan rekam medis. Analisis data menggunakan uji *Spearman Rank RHO*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Univariat

1. Nilai Trombosit Pada Anak Dengan Demam Berdarah Dengue

Tabel 1. Nilai Trombosit Pada Anak Dengan Demam Berdarah Dengue

Variabel	Mean	Min	Max	Std. Deviation
Trombosit (sel/mm ³)	158,55	20	445	98,97

Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai trombosit pasien berada pada rentang minimum 20 sel/mm³ hingga maksimum 445 sel/mm³. Nilai rerata trombosit responden sebesar 158,55 sel/mm³ dengan simpangan baku 98,97. Secara umum terlihat kecenderungan bahwa pasien dengan derajat klinis lebih berat memiliki jumlah trombosit yang lebih rendah dibandingkan pasien dengan derajat ringan.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Efiariza et al. (2022) yang melaporkan bahwa sebagian besar pasien DBD memiliki kadar trombosit di bawah 100.000/ μ L, serta menunjukkan kecenderungan penurunan trombosit yang semakin berat pada manifestasi klinis yang lebih berat. Hasil tersebut menegaskan bahwa trombositopenia merupakan salah satu parameter laboratorium yang paling konsisten ditemukan pada DBD dan memiliki nilai klinis dalam menilai progresivitas penyakit.

Penelitian Tuntun dan Ayunani (2021) juga menunjukkan bahwa penurunan trombosit umumnya terjadi secara signifikan pada fase kritis penyakit. Dalam studi tersebut dijelaskan bahwa kadar trombosit mencapai titik terendah pada hari ke-4 hingga ke-6 demam, bertepatan

dengan fase kebocoran plasma. Kondisi ini menunjukkan bahwa trombosit tidak hanya berfungsi sebagai penunjang diagnosis, tetapi juga sebagai indikator pemantauan perjalanan klinis pasien.

Secara patofisiologis, trombositopenia pada DBD terjadi melalui beberapa mekanisme. Infeksi virus dengue dapat menyebabkan supresi sementara pada sumsum tulang sehingga produksi trombosit menurun pada fase awal penyakit (WHO, 2011). Selain itu, proses imunologis berupa pembentukan kompleks antigen-antibodi turut mempercepat destruksi trombosit di sirkulasi perifer (Kemenkes RI, 2020). Pada fase kritis, pelepasan mediator inflamasi seperti sitokin dan kemokin meningkatkan permeabilitas kapiler sekaligus mengaktifasi sistem koagulasi, sehingga konsumsi trombosit meningkat dan jumlahnya semakin menurun (Suhendro et al., 2014).

Dalam klasifikasi klinis DBD, nilai trombosit kurang dari $100.000/\mu\text{L}$ merupakan salah satu indikator penting untuk menilai tingkat keparahan penyakit (WHO, 2011). Penurunan trombosit umumnya mulai tampak pada hari ke-3 sampai ke-5 demam dan mencapai titik terendah pada fase kritis, kemudian meningkat kembali saat fase pemulihan (Kemenkes RI, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian ini, trombosit dapat dianggap sebagai parameter hematologi yang sensitif dalam memantau perkembangan DBD. Pemeriksaan trombosit secara serial diperlukan untuk mendukung diagnosis sekaligus mendeteksi kemungkinan perburukan klinis secara dini pada pasien anak, sehingga klinisi dapat menentukan keputusan terapi secara tepat waktu, mengoptimalkan pemantauan hemodinamik, serta menurunkan risiko komplikasi serius seperti perdarahan berat dan syok dengue.

2. Nilai Hematokrit Pada Anak Dengan Demam Berdarah Dengue

Tabel 2. Nilai Hematokrit Pada Anak Dengan Demam Berdarah Dengue

Variabel	Mean	Min	Max	Std. Deviation
Hematokrit (%)	41,98	5	56	6,76

Analisis pada Tabel 2 menunjukkan nilai hematokrit dengan rentang 5% hingga 56%, dengan rerata sebesar 41,98% dan simpangan baku 6,769. Sebagian pasien menunjukkan peningkatan hematokrit di atas batas normal, sedangkan sebagian lainnya masih berada dalam rentang normal. Peningkatan ini menggambarkan adanya hemokonsentrasi yang merupakan karakteristik utama infeksi dengue, terutama pada fase kritis.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Rosdiana dkk. (2017) yang menemukan adanya kecenderungan peningkatan rerata hematokrit seiring meningkatnya derajat klinis DBD hingga derajat III. Pada derajat IV terjadi penurunan rerata hematokrit yang diduga berkaitan dengan perdarahan signifikan yang memengaruhi massa eritrosit sirkulasi. Pola tersebut menunjukkan bahwa hemokonsentrasi berkaitan erat dengan proses kebocoran plasma.

Penelitian lain oleh Kelly Nihlatan Maulin dan Fani Ade Irma (2022) juga melaporkan variasi nilai hematokrit pada pasien DBD dengan rerata 38,91%, serta menunjukkan distribusi nilai rendah, normal, hingga tinggi pada kelompok pasien. Variasi ini menggambarkan bahwa perubahan hematokrit dipengaruhi oleh fase penyakit dan kondisi klinis masing-masing pasien.

Secara teori, peningkatan hematokrit terjadi akibat meningkatnya permeabilitas kapiler yang dipicu oleh respons imun terhadap infeksi virus dengue. Pelepasan mediator inflamasi menyebabkan disfungsi endotel sehingga plasma keluar dari ruang intravaskular, yang akhirnya meningkatkan konsentrasi eritrosit dan nilai hematokrit (Suhendro et al., 2014). Kondisi ini biasanya muncul pada hari ke-3 hingga ke-7 demam dan menjadi indikator penting risiko syok hipovolemik (WHO, 2011).

Pedoman nasional menyebutkan bahwa peningkatan hematokrit $\geq 20\%$ dari nilai

dasar merupakan indikator utama kebocoran plasma dan menjadi dasar dalam menentukan DBD dengan tanda peringatan maupun DBD berat (Kemenkes RI, 2020). Secara fisiologis, peningkatan hematokrit terjadi ketika volume plasma menurun tanpa perubahan massa eritrosit, sebagaimana dijelaskan oleh Guyton dan Hall (2016).

Dengan demikian, peningkatan hematokrit pada DBD mencerminkan proses hemokonsentrasi akibat kebocoran plasma. Pemeriksaan hematokrit secara serial sangat penting untuk memantau perjalanan penyakit dan mencegah terjadinya komplikasi berat.

3. Nilai Leukosit Pada Anak Dengan Demam Berdarah Dengue

Tabel 3. Nilai Leukosit Pada Anak Dengan Demam Berdarah Dengue

Variabel	Mean	Min	Max	Std. Deviation
Leukosit (sel/mm ³)	4,36	1	43	4,52

Hasil analisis pada Tabel 3 menunjukkan nilai leukosit dengan rentang minimum 1 sel/mm³ dan maksimum 43 sel/mm³, dengan rerata 4,36 sel/mm³ serta simpangan baku 4,521. Sebagian besar pasien mengalami leukopenia, sementara sebagian lainnya memiliki jumlah leukosit normal dan hanya sedikit yang mengalami leukositosis. Temuan ini menunjukkan bahwa leukopenia merupakan gambaran hematologi yang dominan pada pasien DBD anak.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Hidayat dkk. yang menunjukkan bahwa sebagian besar pasien dengue memiliki jumlah leukosit dalam rentang normal, sementara sebagian lainnya mengalami leukopenia, tanpa ditemukan leukositosis. Penelitian Mutmainnah S Patunggu dkk. (2026) juga menunjukkan adanya hubungan bermakna antara jumlah leukosit dan derajat klinis DBD pada pasien anak, di mana leukopenia ditemukan pada lebih dari separuh responden.

Leukosit merupakan komponen utama sistem imun yang berperan dalam melawan infeksi. Pada DBD, leukopenia sering muncul terutama pada fase awal penyakit dan menjadi salah satu temuan laboratorium yang mendukung diagnosis (WHO, 2011). Secara patofisiologis, kondisi ini terjadi akibat supresi sementara sumsum tulang oleh virus dengue serta peningkatan destruksi sel darah putih di sirkulasi perifer (Kemenkes RI, 2020). Jumlah leukosit umumnya menurun sejak hari ke-2 atau ke-3 demam dan mencapai titik terendah sebelum fase kritis.

Menurut Suhendro et al. (2014), leukopenia pada DBD bersifat sementara dan biasanya akan membaik pada fase pemulihan. Berbeda dengan trombosit dan hematokrit, jumlah leukosit tidak selalu mencerminkan tingkat keparahan penyakit karena lebih berkaitan dengan respons imun terhadap infeksi virus. Secara fisiologis, keseimbangan antara produksi leukosit di sumsum tulang dan destruksi di jaringan perifer menentukan jumlah leukosit dalam sirkulasi (Guyton & Hall, 2016).

Dengan demikian, leukopenia dapat dianggap sebagai temuan laboratorium yang mendukung diagnosis DBD, namun tidak selalu menjadi indikator utama dalam menentukan derajat keparahan penyakit.

4. Rasio Trombosit-Hematokrit Pada Anak Dengan Demam Berdarah Dengue

Tabel 3. Nilai Trombosit-Hematokrit Pada Anak Dengan Demam Berdarah Dengue

Variabel	Mean	Min	Max	Std. Deviation
Rasio Trombosit-Hematokrit	4,23	0	31	3,88

Analisis pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rasio trombosit-hematokrit memiliki rentang nilai 0 hingga 31, dengan rerata 4,23 dan simpangan baku 3,889. Parameter ini merupakan indikator gabungan yang menggambarkan dua perubahan hematologi utama pada DBD, yaitu trombositopenia dan hemokonsentrasi.

Secara teoritis, penurunan trombosit terjadi akibat supresi sumsum tulang, destruksi imunologis, dan peningkatan konsumsi trombosit, sedangkan peningkatan hematokrit mencerminkan kebocoran plasma akibat peningkatan permeabilitas kapiler (WHO, 2011; Kemenkes RI, 2020; Suhendro et al., 2014). Oleh karena itu, rasio trombosit-hematokrit dapat merepresentasikan keseimbangan antara gangguan hemostasis dan derajat kebocoran plasma.

Secara fisiologis, peningkatan hematokrit menandakan penurunan volume plasma, sementara penurunan trombosit menunjukkan gangguan hemostasis (Guyton & Hall, 2016). Kombinasi kedua perubahan ini akan menurunkan rasio trombosit-hematokrit, yang secara teoritis dapat mencerminkan progresivitas penyakit menuju derajat lebih berat.

Berdasarkan temuan penelitian, rasio trombosit-hematokrit berpotensi menjadi parameter yang lebih komprehensif dibandingkan indikator tunggal karena mampu menggambarkan dua mekanisme utama patofisiologi DBD secara bersamaan.

5. Nilai Trombosit-Hematokrit Pada Anak Dengan Demam Berdarah Dengue

Tabel 5. Nilai Trombosit-Hematokrit Pada Anak Dengan Demam Berdarah Dengue

Derajat Klinis DBD	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Derajat I	26	24,8
Derajat II	37	35,2
Derajat III	32	30,5
Derajat IV	10	9,5
Total	105	100

Berdasarkan Tabel 5, dari total 105 responden, distribusi derajat klinis menunjukkan bahwa sebagian besar pasien

berada pada derajat II sebanyak 37 responden (35,2%), diikuti derajat III sebanyak 32 responden (30,5%), derajat I sebanyak 26 responden (24,8%), dan derajat IV sebanyak 10 responden (9,5%). Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien berada pada kategori ringan hingga sedang, meskipun kasus berat tetap ditemukan.

Klasifikasi derajat klinis DBD ditentukan berdasarkan manifestasi klinis dan tanda kebocoran plasma. WHO (2011) menjelaskan bahwa derajat I dan II umumnya ditandai gejala perdarahan ringan tanpa syok, sedangkan derajat III dan IV berkaitan dengan kegagalan sirkulasi atau syok akibat kebocoran plasma berat, sehingga penilaian derajat klinis sangat penting dalam menentukan prioritas pemantauan dan strategi penatalaksanaan pasien secara tepat.

Secara patofisiologis, peningkatan derajat klinis berkaitan dengan respons imun terhadap infeksi virus dengue yang memicu pelepasan mediator inflamasi sehingga permeabilitas kapiler meningkat. Kondisi ini menyebabkan pergeseran plasma ke ruang ekstravaskular dan menurunkan volume intravaskular, yang pada kondisi berat dapat berkembang menjadi syok dengue (Suhendro et al., 2014).

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2020) juga menekankan bahwa tanda peringatan seperti nyeri perut hebat, muntah persisten, perdarahan mukosa, serta peningkatan hematokrit disertai penurunan trombosit merupakan indikator progresivitas penyakit. Oleh karena itu, distribusi derajat klinis pada suatu populasi sangat dipengaruhi oleh waktu kedatangan pasien ke fasilitas kesehatan dan kecepatan penatalaksanaan yang diberikan, termasuk ketepatan triase awal, pemantauan klinis berkelanjutan, serta kesiapan fasilitas dalam memberikan terapi suportif secara optimal.

Tabel 6. Hasil Analisis Menggunakan Spearman RHO Test

Derajat Klinis DBD

B. Analisis Bivariat

1. Hubungan Antara Nilai Trombosit Dengan Derajat Klinis Demam berdarah Dengue Pada Anak

Trombosit	<i>Correlation (r)</i>	-0.606
(sel/mm ³)	<i>P-value</i>	0.000
	N	105

Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara nilai trombosit dan derajat klinis DBD pada pasien anak di RSUD Embung Fatimah periode 2022-2024. Uji korelasi *Spearman* menghasilkan nilai $p < 0,05$ yang menandakan hubungan tersebut signifikan secara statistik. Koefisien korelasi bernilai negatif, yang mengindikasikan bahwa semakin rendah jumlah trombosit maka semakin tinggi derajat klinis penyakit yang dialami pasien.

Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya. Studi Efiariza N. (2022) melaporkan korelasi negatif yang kuat antara trombosit dan derajat klinis DBD pada anak ($p = 0,000$; $r = -0,780$). Hasil serupa juga ditemukan oleh Tuntun dan Ayunani (2021) dengan kekuatan hubungan negatif yang kuat ($p = 0,000$; $r = -0,732$). Sementara itu, penelitian Maulin dan Irma (2023) menunjukkan korelasi negatif dengan kekuatan sedang ($p = 0,001$; $r = -0,418$). Konsistensi berbagai penelitian tersebut memperkuat peran trombosit sebagai indikator laboratorium yang berkaitan erat dengan tingkat keparahan penyakit.

Penggunaan uji *Spearman* pada penelitian ini dinilai tepat karena variabel derajat klinis berskala ordinal dan data tidak berdistribusi normal. Analisis ini memungkinkan penilaian hubungan berdasarkan peringkat variabel tanpa asumsi distribusi parametrik. Nilai koefisien negatif menggambarkan adanya pola penurunan trombosit seiring meningkatnya derajat klinis, sementara nilai p yang signifikan menunjukkan bahwa hubungan tersebut kecil kemungkinannya terjadi secara kebetulan.

Trombosit memiliki peran penting tidak hanya sebagai penunjang diagnosis, tetapi juga sebagai indikator progresivitas penyakit. Pasien dengan derajat klinis tinggi, khususnya derajat III dan IV, cenderung memiliki trombositopenia yang lebih berat dibandingkan pasien derajat I

dan II. Kondisi ini berkaitan dengan meningkatnya risiko perdarahan dan komplikasi hemodinamik.

Menurut WHO (2009), trombosit $< 100.000/\mu\text{L}$ merupakan salah satu kriteria utama diagnosis dengue hemorrhagic fever. Penurunan trombosit terjadi akibat kombinasi supresi sumsum tulang, destruksi imunologis, serta peningkatan konsumsi trombosit akibat aktivasi sistem koagulasi dan inflamasi. Pada fase kritis, kebocoran plasma memperburuk gangguan hemostasis sehingga trombositopenia menjadi lebih nyata.

Pada anak, perubahan klinis berlangsung cepat sehingga pemantauan trombosit secara serial sangat penting. Trombositopenia berat meningkatkan risiko perdarahan spontan maupun syok hipovolemik. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan adanya hubungan negatif yang bermakna antara trombosit dan derajat klinis DBD, sehingga parameter ini memiliki nilai klinis penting dalam penilaian keparahan penyakit.

2. Hubungan Antara Nilai Hematokrit Dengan Derajat Klinis Demam berdarah Dengue Pada Anak

Tabel 7. Hasil Analisis Menggunakan *Spearman RHO Test*

		Derajat Klinis DBD
Hematokrit	<i>Correlation (r)</i>	0.660
(%)	<i>P-value</i>	0.000
	N	105

Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan signifikan antara nilai hematokrit dan derajat klinis DBD pada pasien anak. Hasil uji *Spearman* menghasilkan koefisien korelasi $r = 0,660$ dengan $p = 0,000$ ($p < 0,01$), yang menunjukkan hubungan positif dengan kekuatan korelasi kuat. Hal ini berarti peningkatan nilai hematokrit berkaitan dengan peningkatan derajat klinis penyakit.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Tuntun dan Ayunani (2021) yang melaporkan hubungan signifikan

antara hematokrit dan keparahan DBD meskipun dengan kekuatan korelasi lemah ($p = 0,035$; $r = 0,229$). Penelitian Rosdiana dkk. (2017) juga menunjukkan pola peningkatan hematokrit seiring meningkatnya derajat klinis hingga derajat III, sebelum mengalami penurunan pada derajat IV yang kemungkinan dipengaruhi oleh perdarahan. Studi Mutmainnah S Patangu dkk. (2026) turut memperkuat temuan ini dengan menunjukkan korelasi signifikan antara hematokrit dan tingkat keparahan klinis DBD pada anak.

Secara fisiologis, hematokrit menggambarkan persentase volume eritrosit terhadap total volume darah. Pada DBD, peningkatan hematokrit mencerminkan terjadinya hemokonsentrasi akibat kebocoran plasma. Respons imun berlebihan terhadap virus dengue memicu pelepasan sitokin proinflamasi yang menyebabkan peningkatan permeabilitas endotel vaskular. Akibatnya, plasma keluar dari ruang intravaskular, sementara eritrosit tetap berada di dalam pembuluh darah sehingga konsentrasinya meningkat.

WHO menyebutkan bahwa peningkatan hematokrit $\geq 20\%$ dari nilai dasar merupakan indikator utama kebocoran plasma dan menjadi salah satu kriteria penting dalam menentukan DBD berat. Semakin besar kebocoran plasma, semakin tinggi risiko hipovolemia dan syok, yang secara klinis tercermin pada derajat III dan IV.

Berdasarkan hasil penelitian ini, peningkatan hematokrit memiliki hubungan yang kuat dengan meningkatnya derajat klinis DBD. Oleh karena itu, pemantauan hematokrit secara serial menjadi langkah penting untuk mendeteksi fase kritis dan mengevaluasi respons terapi cairan pada pasien anak.

3. Hubungan Antara Nilai Leukosit Dengan Derajat Klinis Demam berdarah Dengue Pada Anak

Tabel 8. Hasil Analisis Menggunakan Spearman RHO Test

		Derajat Klinis DBD
Leukosit	<i>Correlation (r)</i>	-0.475
(sel/mm³)	<i>P-value</i>	0.000
N		105

Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan bermakna antara nilai leukosit dan derajat klinis DBD pada pasien anak, dengan koefisien korelasi $r = -0,475$ dan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,01$). Nilai korelasi negatif menunjukkan bahwa semakin rendah jumlah leukosit maka semakin tinggi derajat klinis penyakit. Kekuatan hubungan berada pada kategori sedang.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Efiariza N. (2022), Tuntun dan Ayunani (2021), serta Maulin dan Irma (2023), yang sama-sama menemukan adanya hubungan antara leukosit dan tingkat keparahan DBD. Leukopenia lebih sering ditemukan pada pasien dengan manifestasi klinis yang lebih berat.

Secara patofisiologis, leukopenia terjadi akibat supresi sumsum tulang oleh virus dengue yang menurunkan produksi sel darah putih. Selain itu, respons imun terhadap infeksi menyebabkan redistribusi leukosit ke jaringan perifer serta peningkatan destruksi sel imun. WHO (2009) menyebutkan bahwa leukopenia merupakan temuan laboratorium yang umum pada fase awal hingga fase kritis infeksi dengue.

Pada kondisi klinis yang lebih berat, aktivasi sitokin proinflamasi dapat memperburuk gangguan regulasi sistem imun sehingga jumlah leukosit semakin menurun. Meski demikian, kekuatan korelasi yang sedang menunjukkan bahwa derajat klinis DBD dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti trombositopenia, hemokonsentrasi, serta respons imun individu.

Dengan demikian, leukosit tetap memiliki nilai klinis sebagai bagian dari evaluasi laboratorium, meskipun interpretasinya perlu dikombinasikan dengan parameter lain untuk menilai keparahan penyakit secara komprehensif.

4. Hubungan Antara Nilai Rasio Trombosit-Hematokrit Dengan Derajat Klinis Demam berdarah Dengue Pada Anak

Tabel 9. Hasil Analisis Menggunakan Spearman RHO Test

		Derajat Klinis DBD
Rasio	<i>Correlation (r)</i>	-0.672
Trombosit-	<i>P-value</i>	0.000
Hematokrit	N	105

Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan signifikan antara rasio trombosit-hematokrit dan derajat klinis DBD pada pasien anak, dengan nilai korelasi $r = -0,672$ dan $p = 0,000$ ($p < 0,01$). Korelasi negatif yang kuat menunjukkan bahwa semakin rendah rasio trombosit-hematokrit, semakin berat derajat klinis DBD.

Berbagai penelitian sebelumnya mendukung konsep ini. Studi Efiariza N. dkk. (2022) dan Maulin & Irma (2023) menunjukkan hubungan kuat antara trombosit dan keparahan DBD, sementara penelitian Tuntun & Ayunani (2021) menunjukkan hubungan positif antara hematokrit dan tingkat keparahan. Kombinasi kedua parameter dalam bentuk rasio dinilai mampu menggambarkan kondisi klinis secara lebih komprehensif.

Secara patofisiologis, trombositopenia terjadi akibat gangguan produksi, destruksi imunologis, dan peningkatan konsumsi trombosit. Di sisi lain, hemokonsentrasi muncul akibat kebocoran plasma yang dipicu oleh peningkatan permeabilitas vaskular. Pada DBD berat, kedua proses tersebut terjadi secara simultan, sehingga penurunan trombosit disertai peningkatan hematokrit menghasilkan rasio yang semakin rendah.

Pada fase kritis, terutama pada dengue shock syndrome, kebocoran plasma masif dan trombositopenia berat menyebabkan penurunan rasio secara drastis. Hal ini menjadikan rasio trombosit-hematokrit sebagai indikator yang berpotensi

memberikan sinyal dini terhadap perburukan klinis.

Keunggulan rasio ini dibandingkan parameter tunggal terletak pada kemampuannya merepresentasikan dua mekanisme utama patofisiologi DBD sekaligus, yaitu gangguan hemostasis dan kebocoran plasma. Pada pasien anak, pemantauan rasio ini secara serial dapat membantu klinisi dalam mengidentifikasi risiko syok lebih awal serta menentukan kebutuhan pemantauan dan terapi cairan secara tepat.

KONTRIBUSI TEMUAN DALAM BIDANG KEILMUAN

Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan pemahaman mengenai hubungan antara parameter hematologi dan derajat klinis Demam Berdarah Dengue (DBD) pada populasi anak. Temuan penelitian menunjukkan bahwa nilai trombosit, hematokrit, leukosit, serta rasio trombosit-hematokrit memiliki keterkaitan dengan tingkat keparahan klinis penyakit, sehingga dapat memperkuat konsep bahwa perubahan hematologi merupakan refleksi dari proses patofisiologi utama DBD, yaitu kebocoran plasma dan gangguan hemostasis.

Secara teoretis, hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa trombositopenia dan hemokonsentrasi tidak hanya berperan sebagai parameter diagnostik, tetapi juga sebagai indikator progresivitas penyakit. Selain itu, penggunaan rasio trombosit-hematokrit memberikan perspektif baru sebagai parameter gabungan yang mampu merepresentasikan dua mekanisme patofisiologis secara simultan, sehingga berpotensi menjadi indikator yang lebih komprehensif dalam menilai risiko perburukan klinis pada pasien anak dengan DBD.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 105 pasien anak dengan Demam Berdarah Dengue (DBD) di RSUD Embung Fatimah Kota Batam tahun 2022-2024, dapat disimpulkan bahwa nilai trombosit, hematokrit, leukosit, serta rasio trombosit-

hematokrit memiliki hubungan yang bermakna dengan derajat klinis DBD. Penurunan nilai trombosit dan leukosit serta rendahnya rasio trombosit-hematokrit berkorelasi dengan peningkatan keparahan klinis, sedangkan peningkatan nilai hematokrit menunjukkan hubungan positif dengan derajat penyakit yang lebih berat. Temuan ini menegaskan bahwa parameter hematologi, baik secara individual maupun kombinasi, memiliki nilai klinis penting sebagai indikator objektif dalam menilai progresivitas penyakit, mendukung deteksi dini perburukan, serta membantu pengambilan keputusan klinis pada pasien anak dengan DBD.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada penanggung jawab tempat penelitian yaitu Kepala dan seluruh Staff RSUD Embung Fatimah Kota Batam yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk mengambil data penelitian dalam menyelesaikan penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2021). *Cellular and molecular immunology* (10th ed.). Elsevier.
- Dinas Kesehatan Kepulauan Riau. (2023). *Profil kesehatan Provinsi Kepulauan Riau tahun 2022*. Dinas Kesehatan Provinsi Kepulauan Riau.
- Dinas Kesehatan Kota Batam. (2024). *Laporan tahunan kasus DBD Kota Batam tahun 2023-2024*. <https://dinkes.batam.go.id>
- Efiariza, N., Rahmawati, D., & Suryani, D. (2022). Hubungan nilai hematokrit, jumlah trombosit, dan jumlah leukosit dengan derajat klinis pasien demam berdarah dengue anak di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 11(3), 499-507. <https://doi.org/10.25077/jka.v11i3.1833>
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2016). *Textbook of medical physiology* (13th ed.). Elsevier.
- Hall, J. E., & Hall, M. E. (2021). *Guyton and Hall textbook of medical physiology* (14th ed.). Elsevier.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman pencegahan dan pengendalian demam berdarah dengue di Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Profil kesehatan Indonesia tahun 2023*. Kementerian Kesehatan RI.
- Mansjoer, A., Triyanti, K., Savitri, R., Wardhani, W. I., & Setiowulan, W. (2010). *Kapita selekta kedokteran* (Edisi 3). Media Aesculapius.
- Maulin, D., & Irma, S. (2023). Hubungan jumlah trombosit dan hematokrit dengan derajat keparahan demam berdarah dengue di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan tahun 2019-2021. *Jurnal Kesehatan Global*, 6(1), 77-85. <https://doi.org/10.33085/jkg.v6i1.2211>
- Mutmainnah, S. P., et al. (2026). Hubungan profil darah rutin dengan derajat klinis pasien DBD anak di RSUD Haji Makassar tahun 2022. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*.
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2016). *Lehninger principles of biochemistry* (7th ed.). W. H. Freeman.
- Rosdiana, Tjeng, W. S., & Sudarso, S. (2017). Hubungan antara hasil pemeriksaan leukosit, trombosit, dan hematokrit dengan derajat klinik DBD pada pasien anak di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Sari Pediatri*, 19(1), 41-45. <https://doi.org/10.14238/sp19.1.2017.41-5>
- Soedarmo, S. P. (2014). *Buku ajar infeksi dan penyakit tropis* (Edisi 2). Balai Penerbit FKUI.
- Suhendro, Nainggolan, L., Chen, K., & Pohan, H. T. (2014). Demam berdarah dengue. Dalam *Buku ajar ilmu*

- penyakit dalam* (Edisi 6). Interna Publishing.
- Sutaryo. (2015). *Manajemen demam berdarah dengue pada anak*. Gadjah Mada University Press.
- Tuntun, M., & Ayunani, N. (2021). Hubungan tingkat keparahan demam berdarah dengan kadar hemoglobin, hematokrit, dan trombosit di Puskesmas Rawat Inap Way Kandis Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 8(2), 45-53.
- World Health Organization. (2009). *Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547871>
- World Health Organization. (2011). *Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever*. World Health Organization.
- World Health Organization. (2017). *Dengue haemorrhagic fever: Diagnosis, treatment, prevention and control* (3rd ed.). World Health Organization.
- World Health Organization. (2024). *Global dengue surveillance data*. <https://www.who.int/teams/control-of-neglected-tropical-diseases/dengue>.