

Tinjauan Hasil Pemeriksaan NS1 Dan IgG/IgM Dengue Metode Immunokromatografi Terhadap Hasil Pemeriksaan Total Jumlah Dan Indeks Trombosit Pada Penderita Demam Dengue

Yaumil Fachni Tandjungbulu^{1*}, Alfin Resya Virgiawan¹, Widarti¹, Farhah Ramadhani Suparmin²

¹Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Makassar, Indonesia

²Rumah Sakit Kementerian Kesehatan Makassar, Indonesia

*Corresponding author: evhyyaumil@poltekkes-mks.ac.id

Info Artikel: Diterima bulan Mei 2025 ; Disetujui 2025 bulan April 2025 ; Publikasi 2025 bulan juni

ABSTRACT

Dengue fever carries the risk of dengue shock syndrome which can lead to death if not diagnosed and treated early. In addition to taking anamnesis and physical examination, laboratory examination is required. Laboratory examinations that can be performed include dengue NS1, dengue IgG IgM, total count and platelet index. This study aims to determine the correlation between the results of dengue NS1 and IgG IgM examinations on the results of total platelet count and index (MPV, PDW, P-LCR, and PCT) in patients with dengue fever. This study is a correlative study with an analytical cross-sectional approach, using purposive sampling technique and obtained 40 samples that meet the research criteria, which were carried out at the Clinical Pathology Laboratory of the Hasanuddin University State Higher Education Hospital Makassar on December 1, 2024 to February 28, 2025. The results showed that there was a significant relationship between the results of dengue IgG examination to the total count of platelets $p=0.032$ ($p<0.05$) and PDW $p=0.031$ ($p<0.05$), while there was no significant relationship to the results of PCT examination $p=0.788$ ($p>0.05$). For the results of dengue IgM and dengue NS1 examinations respectively there was no significant relationship to the total platelet count $p=0.565$ $p=0.624$ ($p>0.05$), PDW $p=0.728$ $p=0.188$ ($p>0.05$), and PCT $p=0.841$ $p=0.454$ ($p>0.05$). The MPV and P-LCR examination results showed constant results, so statistical tests were not carried out. It was concluded that the examination of total platelet count and PDW platelet index could be potential laboratory biomarkers for screening, diagnosis, and monitoring of dengue infection patients based on dengue IgG test results.

Keywords: Dengue Fever; Dengue IgG IgM; Dengue NS1; Platelet Count; Platelet Indeks

ABSTRAK

Demam dengue berisiko menimbulkan sindrom syok dengue yang dapat menyebabkan kematian jika tidak didiagnosis dan ditangani secara dini. Selain melakukan anamnesis dan pemeriksaan fisik diperlukan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan laboratorium yang dapat dilakukan antara lain pemeriksaan NS1 dengue, IgG IgM dengue, hitung total jumlah dan indeks trombosit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara hasil pemeriksaan NS1 dan IgG IgM dengue terhadap hasil pemeriksaan total jumlah dan indeks trombosit (MPV, PDW, P-LCR, dan PCT) pada penderita demam dengue. Penelitian ini merupakan penelitian korelatif dengan pendekatan *cross sectional* analitik, menggunakan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* dan diperoleh sebanyak 40 sampel yang memenuhi kriteria penelitian, yang dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Pendidikan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin Makassar pada 1 Desember 2024 sampai 28 Februari 2025. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara hasil pemeriksaan IgG dengue terhadap pemeriksaan total jumlah trombosit $p=0.032$ ($p<0.05$) dan PDW $p=0.031$ ($p<0.05$), sedangkan tidak terdapat hubungan yang bermakna terhadap hasil pemeriksaan PCT $p=0.788$ ($p>0.05$). Untuk hasil pemeriksaan IgM dengue dan NS1 dengue masing-masing didapatkan tidak terdapat hubungan yang bermakna terhadap pemeriksaan total jumlah trombosit $p=0.565$ $p=0.624$ ($p>0.05$), PDW $p=0.728$ $p=0.188$ ($p>0.05$), dan PCT $p=0.841$ $p=0.454$ ($p>0.05$). Hasil pemeriksaan MPV dan P-LCR menunjukkan hasil yang konstan, sehingga tidak dilakukan uji statistik. Disimpulkan bahwa pemeriksaan total jumlah trombosit dan indeks trombosit PDW dapat menjadi biomarker laboratorium potensial untuk skrining, diagnosis, dan pemantauan pasien terinfeksi dengue berdasarkan hasil pemeriksaan IgG dengue.

Kata Kunci: Demam Dengue; IgG IgM Dengue; Indeks Trombosit; Jumlah Trombosit; NS1 Dengue

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi dengue menjadi satu dari sepuluh masalah kesehatan terbesar di dunia, termasuk Indonesia (1). Jumlah kasus infeksi dengue yang dilaporkan ke *World Health Organization* (WHO) meningkat delapan kali lipat sejak dua dekade terakhir. Pada tahun 2010 telah menembus lebih dari 2,4 juta kasus dan terjadi peningkatan yang signifikan menjadi 5,2 juta kasus di tahun 2019. Di tahun tersebut dilaporkan kasus terbanyak Asia terjadi di Filipina dengan 420.000 kasus dan Vietnam dengan 320.000 kasus (2). Kementerian Kesehatan mencatat pada tahun 2020 dilaporkan sebaran penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) terbanyak yaitu di Jawa Barat 10.772 kasus dan Bali 8.930 kasus. Data terbaru tahun 2022 menunjukkan bahwa jumlah kumulatif kasus dengue di Indonesia sampai dengan minggu ke-22 dilaporkan 45.387 kasus. Sementara jumlah kematian akibat DBD mencapai 432 kasus (3). Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia masih berada dalam zona merah kasus terinfeksi dengue. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Sulawesi Selatan tahun 2020 dinyatakan bahwa jumlah individu yang terinfeksi DBD mencapai 2.714 kasus dengan angka kematian 27 kasus, terjadi peningkatan signifikan dibandingkan pada tahun 2018 tercatat sebanyak 1.895 kasus dan 17 kasus kematian. Kabupaten atau

Kota dengan kasus terbanyak yaitu Kabupaten Gowa dengan 457 kasus, Kabupaten Maros 361 kasus, Kabupaten Enrekang 219 kasus, Kabupaten Pangkep 200 kasus, dan Kota Makassar 175 kasus (4).

Infeksi dengue merupakan penyakit demam kronis yang disebabkan oleh infeksi virus dengue yang ditularkan melalui nyamuk betina *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyakit ini masih menjadi salah satu masalah kesehatan utama, yang mana prevalensi penyakitnya juga meningkat setiap tahunnya. Virus dengue terdiri dari serotipe DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Indikasi klinisnya antara lain Demam Dengue (DD), DBD, dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS). Manifestasi klinis dari penderita infeksi dengue bervariasi berupa asimtomatik dan simptomatik. Derajat keparahan simptomatik beragam mulai dari gejala ringan, sedang, hingga berat. Tanpa adanya penanganan dan tindakan yang tepat dapat menyebabkan kematian, sehingga perlu dilakukan penegakan diagnosa dini untuk menekan angka kematian dan angka kesakitan kasus infeksi dengue (5).

Pemeriksaan laboratorium yang dilakukan dalam menegakkan diagnosa infeksi dengue dapat dilakukan secara spesifik dan non spesifik. Diagnosa laboratorium secara spesifik dapat berupa isolasi virus (kultur), deteksi protein virus dengue, dan serologi. Diagnosa laboratorium secara non spesifik berupa tes hematologi rutin, Limfosit Plasma Biru (LPB), *Prothrombin Time* (PT), *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT), fibrinogen, dan tes kimia darah yaitu *Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase* (SGOT), dan *Serum Glutamic Pyruvic Transaminase* (SGPT) (6). Sampai saat ini penegakan diagnosa infeksi dengue yang umumnya dilakukan adalah pemeriksaan hematologi rutin, serologi yaitu tes cepat atau rapid IgG/IgM dengue, deteksi protein NS1 metode imunokromatografi, dan tes *rumple leede*. Pemeriksaan hematologi rutin menggunakan alat *hematology analyzer* sehingga diperoleh hasil hitung hemoglobin, hematokrit, jumlah eritrosit, indeks eritrosit, jumlah leukosit, hitung jenis leukosit, jumlah trombosit, dan indeks trombosit. Berdasarkan kriteria WHO, pemeriksaan jumlah trombosit menjadi salah satu indikator yang digunakan dalam menegakkan diagnosis infeksi dengue (7). Pemeriksaan indeks trombosit antara lain *Platelet Distribution Width* (PDW), *Mean Platelet Volume* (MPV), *Platelet Large Cell Ratio* (P-LCR), dan *Plateletcrit* (PCT) dapat menjadi indikator untuk mengetahui aktivasi sel trombosit (8).

Platelet Distribution Width merupakan ukuran diameter trombosit. MPV merupakan rata-rata jumlah trombosit yang beredar dalam darah perifer. Pada populasi sehat, PDW dan MPV berada dalam hubungan terbalik dengan jumlah trombosit. P-LCR merupakan proporsi jumlah trombosit normal yang berukuran lebih dari 12 fL. PCT merupakan parameter untuk mendeteksi proporsi volume seluruh darah yang ditempati oleh trombosit (9). Penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Universitas Shri Dharmasthala Manjunatheshwara India (2018) menunjukkan bahwa jumlah trombosit dan PCT rendah ditemukan pada penderita infeksi dengue berat. MPV dan level trombositopenia tidak berperan dalam menunjukkan tingkat keparahan infeksi dengue. PDW tidak fluktuasi sesuai tingkat keparahan dengue dan level trombositopenia. Nilai MPV, PCT, dan jumlah trombosit cenderung menurun pada penderita DD. Sedangkan penderita DBD ditemukan nilai MPV cenderung meningkat meskipun dalam batas normal, sedangkan nilai PCT dan jumlah trombositnya menurun (10). Penelitian sebelumnya di tahun 2016 oleh Hardeva Ram Nehara menemukan bahwa pada penderita DD terjadi peningkatan signifikan pada PDW dan penurunan yang signifikan pada MPV (1). Namun, masih kurangnya penelitian mengenai hal ini sehingga indeks trombosit tidak dijadikan sebagai biomarker potensial dalam penegakan diagnosa infeksi dengue. Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti berkeinginan melakukan penelitian untuk mengorelasi hasil pemeriksaan NS1 dan IgG/IgM dengue metode imunokromatografi terhadap hasil pemeriksaan total jumlah dan indeks trombosit agar dapat memberikan gambaran biomarker pemeriksaan laboratorium potensial dalam skrining, diagnosis, dan pemantauan penderita demam berdarah dengue berdasarkan perspektif penelitian di Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia.

MATERI DAN METODE

Desain, Tempat, dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian korelatif dengan pendekatan *cross sectional* analitik untuk melihat hubungan antara hasil pemeriksaan NS1 dan IgG/IgM dengue terhadap total jumlah trombosit dan indeks trombosit (PDW, MPV, P-LCR, dan PCT) pada penderita DD, yang dilaksanakan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Pendidikan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin Makassar pada 1 Desember 2024 sampai 28 Februari 2025.

Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien dengan diagnosa DD yang menjalani rawat inap maupun rawat jalan di Rumah Sakit Pendidikan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin Makassar. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan metode *purposive sampling*, sehingga sampel dalam penelitian ini yaitu populasi terjangkau dan memenuhi kriteria dalam penelitian, yang mana kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu penderita DD (dibuktikan berdasarkan diagnosa dokter dan rekam medis pemeriksaan) yang bersedia ikut serta dalam penelitian dengan memberikan persetujuan secara tertulis (*informed consent*) dan melakukan pemeriksaan NS1 dengue, IgG/IgM dengue, jumlah trombosit, dan indeks trombosit (PDW, MPV, P-LCR, dan PCT). Sedangkan kriteria eksklusi dalam penelitian ini yaitu volume sampel darah tidak mencukupi untuk digunakan dalam pemeriksaan dan penderita tidak bersedia dilakukan pengambilan spesimen darah

berulang, dan kualitas spesimen darah yang tidak representatif untuk digunakan dalam pemeriksaan seperti hemolisis, lipemik, dan ikterus. Untuk menentukan besar sampel minimal yang dibutuhkan dalam penelitian ini digunakan rumus slovin dan diperoleh sebanyak 40 sampel penderita DD yang memenuhi kriteria penelitian.

Langkah-langkah Penelitian

1. Pra Analitik

Persiapan Alat dan Bahan

Menggunakan alat pelindung diri sebelum melakukan pemeriksaan. Menyiapkan alat dan bahan yaitu alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Hematology Analyzer Sysmex XN-550*, kit tes NS1, kit tes IgG/IgM dengue, *centrifuge*, tourniquet, holder, jarum *vacutainer*, tabung *vacutainer* tutup ungu mengandung antikoagulan EDTA, tabung *vacutainer* tutup merah mengandung zat aditif *clot activator*, kapas alkohol 70%, dan plesterin. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah darah EDTA, serum darah, dan reagen KIT *Hematology Analyzer Sysmex XN-550 (cellpack DCL, sulfolyser, lysercell WDF, flourocell WDF, dan cell clean)*.

Pengambilan Spesimen Darah

Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Dilakukan pengambilan darah pada pasien dan dimasukkan ke dalam tabung *vacutainer* tutup ungu yang mengandung antikoagulan EDTA sebanyak 3 mL untuk digunakan dalam pemeriksaan hitung jumlah dan indeks trombosit, dan tabung *vacutainer* tutup merah yang mengandung zat aditif *clot activator* sebanyak 3 mL, yang selanjutnya tabung tutup merah dilakukan sentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm untuk memperoleh serum darah yang digunakan untuk pemeriksaan NS1 dan IgG/IgM dengue.

2. Analitik

Pemeriksaan Jumlah Trombosit dan Indeks Trombosit

Sampel dalam tabung EDTA dihomogenkan menggunakan rotator. Sampel darah dipastikan sudah homogen dengan antikoagulan serta pengaturan pada alat *Hematology Analyzer Sysmex XN-550* sudah siap digunakan. Mengubah *mode* alat menjadi *sampler* dengan menekan tombol *switch*. Memasukkan data pada *worklist* dengan cara klik *regist*, dimasukkan kode sampel dan jenis pemeriksaan, dan klik OK. Apabila selesai, diklik *sampler* pada *menu* kanan bawah, pastikan nomor sampel sesuai dengan letak sampel di *sampler*. Ubah posisi letak sampel dan nomor posisi tabung, alat akan otomatis melakukan analisa lalu tekan tombol *start* pada depan alat. Ditunggu hasil analisa sampel keluar di layar monitor dan hasil dapat langsung di print.

Pemeriksaan NS1 Dengue

Cassette NS1 dengue yang siap untuk digunakan diletakkan pada permukaan datar, tambahkan 3 tetes ($\pm 100 \mu\text{L}$) *whole blood*, serum, atau plasma ke dalam *well sample* bertanda (S) menggunakan *disposable dropper* atau *micro pipette* (untuk spesimen *whole blood* setelah spesimen ditetaskan ditambahkan 1 tetes larutan buffer pada *well sample* bertanda (S)). Inkubasi selama 15-20 menit, kemudian melakukan pembacaan hasil (jangan menginterpretasikan hasil pengujian kurang atau setelah 20 menit).

Pemeriksaan IgG/IgM Dengue

Cassette IgG/IgM dengue yang siap untuk digunakan diletakkan pada permukaan datar, untuk spesimen *whole blood* ditambahkan sebanyak 10 μL , untuk spesimen serum atau plasma ditambahkan sebanyak 5 μL ke dalam *well sample* bertanda (1) menggunakan *disposable dropper* atau *micro pipette*, kemudian ditambahkan sebanyak 4 tetes larutan buffer pada *well* bertanda (2). Inkubasi selama 15-20 menit, kemudian melakukan pembacaan hasil (jangan menginterpretasikan hasil pengujian kurang atau setelah 20 menit).

3. Pasca Analitik

Interpretasi hasil pemeriksaan jumlah trombosit dan indeks trombosit (PDW, MPV, P-LCR, dan PCT) yaitu sebagai berikut: Jumlah trombosit = 150.000-400.000 sel/ μL , MPV = 6,5-12 fL, PDW = 9-17 fL, P-LCR = 11-45 %, dan PCT = 0,11-0,50 %. Interpretasi hasil pemeriksaan NS1 Dengue yaitu sebagai berikut: Negatif = apabila hanya terdapat garis merah pada area kontrol (C), sedangkan pada area tes (T) tidak terlihat. Positif = apabila terdapat garis merah pada area kontrol (C) dan tes (T). Invalid = apabila dalam 20 menit tidak terlihat garis merah pada area kontrol (C). Dan untuk interpretasi hasil pemeriksaan IgG/IgM Dengue yaitu sebagai berikut: Negatif = apabila hanya terdapat garis merah pada area kontrol (C), sedangkan pada area tes (T) IgM dan IgG tidak terlihat. Positif: Apabila terdapat garis merah pada area kontrol (C) dan tes (T) IgM dan IgG atau salah satu dari IgM dan IgG. Invalid: Apabila dalam 20 menit tidak terlihat garis merah pada area kontrol (C).

Pengolahan dan Analisa Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer yaitu peneliti secara langsung melakukan identifikasi pada subjek penelitian. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik subjek penelitian yaitu nama (kode), nomor rekam medik (kode), jenis kelamin, umur, dan hasil pemeriksaan laboratorium meliputi pemeriksaan hematologi untuk didapatkan hasil pemeriksaan total jumlah dan indeks trombosit (MPV, PDW, P-LCR, dan PCT) dan pemeriksaan serologi untuk didapatkan hasil pemeriksaan NS1 dan IgG IgM dengue.

Data hasil penelitian yang diperoleh diolah melalui program pengolahan data. Kemudian dilakukan uji normalitas untuk melihat distribusi data menggunakan uji *Shapiro Wilk* (data <50), jika data berdistribusi normal maka digunakan uji parametrik dan jika data tidak berdistribusi normal maka digunakan uji non parametrik. Cara penyajian dilakukan dengan variabel kategori yang dideskripsikan dengan jumlah (n) dan persentase (%) yang hasilnya dinarasikan dan diperjelas melalui tabel. Perhitungan analisis dilakukan dengan menggunakan *software Statistical Package for Social Sciences (SPSS), Chgago, IL, USA 22 for Windows*.

Keterangan Layak Etik

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti prinsip-prinsip Komisi Etik Poltekkes Kemenkes Makassar, dengan memperhatikan perlindungan hak asasi manusia dan kesejahteraan dalam penelitian medis, telah meninjau protokol penelitian dengan seksama dan disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Makassar, Indonesia, rekomendasi persetujuan protokol etik no. 0238/M/KEPK-PTKMS/XI/2024.

HASIL

Penelitian ini menggunakan 40 sampel penderita DD yang dikumpulkan dan dilakukan pemeriksaan langsung. Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 40 total sampel penelitian, jumlah penderita demam dengue terbanyak terjadi pada laki-laki sebanyak 24 orang (60%) dan perempuan sebanyak 16 orang (40%). Klasifikasi umur diperoleh penderita terbanyak pada umur 13-22 tahun sebanyak 19 orang (47.5%), sedangkan penderita terendah terdapat pada umur 43-52 tahun dan 53-62 tahun hanya terdapat 1 orang (2.5%). Untuk hasil pemeriksaan IgG/IgM dengue terbanyak pada infeksi primer sebanyak 22 orang (55%), sedangkan infeksi sekunder hanya sebanyak 18 orang (45%).

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek Penelitian		Jumlah (n=40)	Persentase (100%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	24	60
	Perempuan	16	40
Klasifikasi Umur (Tahun)	3-12 Tahun	14	35
	13-22 Tahun	19	47.5
	23-32 Tahun	3	7.5
	33-42 Tahun	2	5
	43-52 Tahun	1	2.5
	53-62 Tahun	1	2.5
Derajat Infeksi (IgG/IgM Dengue)	Primer	22	55
	Sekunder	18	45

Tabel 2 menunjukkan distribusi frekuensi hasil pemeriksaan NS1 dengue, IgG/IgM Dengue, jumlah trombosit, dan indeks trombosit (PDW, MPV, P-LCR, dan PCT) diperoleh pada pemeriksaan NS1 dengue terbanyak tidak melakukan pemeriksaan sebanyak 28 orang (70%), sedangkan yang melakukan pemeriksaan hanya terdapat 12 orang dengan hasil positif sebanyak 8 orang (20%) dan negatif sebanyak 4 orang (10%). Untuk Hasil pemeriksaan IgG/IgM Dengue didapatkan IgM dengue terbanyak positif yaitu sebanyak 21 orang (52.5%) dan negatif sebanyak 19 orang (47.5%), sedangkan IgG dengue terbanyak negatif yaitu sebanyak 22 orang (55%) dan positif sebanyak 18 orang (45%). Kemudian untuk hasil pemeriksaan jumlah trombosit didapatkan terbanyak yaitu terjadi penurunan sebanyak 23 orang (57.5%), normal sebanyak 17 orang (42.5%), dan tidak didapatkan peningkatan jumlah trombosit dalam penelitian ini (0%). Pada hasil pemeriksaan indeks trombosit PDW terjadi penurunan sebanyak 5 orang (12.5%), dalam batas normal sebanyak 35 orang (87.5%), dan tidak ada yang mengalami peningkatan (0%), sedangkan pada hasil pemeriksaan MPV dan P-LCR diperoleh kadar normal pada semua sampel yaitu 40 orang (100%), tidak ada yang mengalami penurunan dan peningkatan (0%). Hasil pemeriksaan PCT menunjukkan hasil normal sebanyak 28 orang (70%), menurun sebanyak 12 orang (30%), dan tidak ditemukan hasil pemeriksaan indeks trombosit PCT yang mengalami peningkatan dalam penelitian ini (0%).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan NS1 Dengue, IgG/IgM Dengue, Jumlah Trombosit, dan Indeks Trombosit (PDW, MPV, P-LCR, PCT)

Karakteristik Subjek Penelitian		Jumlah (n=40)	Persentase (%)
NS1 Dengue	Positif	8	20
	Negatif	4	10
	Tidak Melakukan Pemeriksaan	28	70
Dengue IgG/IgM			
Dengue IgM	Negatif IgM	19	47.5
	Positif IgM	21	52.5
Dengue IgG	Negatif IgG	22	55
	Positif IgG	18	45
Jumlah Trombosit	Menurun	23	57.5
	Normal	17	42.5
	Meningkat	0	0
Indeks Trombosit			
PDW	Menurun	5	12.5
	Normal	35	87.5
	Meningkat	0	0
MPV	Menurun	0	0
	Normal	40	100
	Meningkat	0	0
P-LCR	Menurun	0	0
	Normal	40	100
	Meningkat	0	0
PCT	Menurun	12	30
	Normal	28	70
	Meningkat	0	0

Tabel 3 menunjukkan korelasi hasil pemeriksaan NS1 dengue terhadap hasil pemeriksaan jumlah trombosit dan indeks trombosit didapatkan bahwa pada hasil pemeriksaan NS1 dengue negatif diperoleh jumlah trombosit menurun sebanyak 3 orang (25%) dan normal sebanyak 1 orang (8.3%), sedangkan pada penderita NS1 dengue positif terjadi penurunan jumlah trombosit sebanyak 7 orang (58.4%) dan normal sebanyak 1 orang (8.3%). Pada pemeriksaan indeks trombosit PDW dengan hasil NS1 dengue negatif diperoleh normal sebanyak 4 orang (33.3%), sedangkan pada penderita NS1 dengue positif diperoleh hasil normal sebanyak 5 orang (41.7%) dan menurun sebanyak 3 orang (25%), selanjutnya untuk pemeriksaan MPV dan P-LCR pada penderita NS1 dengue negatif diperoleh normal sebanyak 4 orang (33.3%), sedangkan pada penderita NS1 dengue positif diperoleh hasil normal sebanyak 8 orang (66.7%), kemudian pemeriksaan PCT pada penderita NS1 dengue negatif diperoleh normal sebanyak 3 orang (25%) dan menurun sebanyak 1 orang (8.3%), sedangkan pada penderita NS1 dengue positif diperoleh hasil normal sebanyak 4 orang (33.3%), dan menurun sebanyak 4 orang (33.3%).

Dilakukan uji normalitas dan didapatkan data tidak berdistribusi normal yang berskala ordinal, sehingga digunakan untuk perhitungan uji statistik yaitu *Spearman's Rho*, dan pada jumlah trombosit diperoleh nilai $p=0.624$ ($p>0.05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan NS1 dengue

terhadap hasil pemeriksaan jumlah trombosit, maka H_a ditolak dan H_0 diterima. Hasil perhitungan uji statistik *Spearman's Rho* pada indeks trombosit PDW diperoleh nilai $p=0.188$ ($p>0.05$) dan PCT diperoleh nilai $p=0.454$ ($p>0.05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan NS1 dengue terhadap hasil pemeriksaan PDW dan PCT, maka H_a ditolak dan H_0 diterima. Untuk pemeriksaan MPV dan P-LCR menunjukkan hasil konstan normal sehingga tidak dilakukan uji statistik.

Tabel 3. Korelasi Hasil Pemeriksaan NS1 Dengue Terhadap Hasil Pemeriksaan Jumlah Trombosit dan Indeks Trombosit (PDW, MPV, P-LCR, PCT)

Hasil Pemeriksaan		NS1 Dengue (n=12)				Nilai p (p<0.05)
		Negatif		Positif		
		n	%	n	%	
Jumlah Trombosit	Menurun	3	25	7	58.4	0.624*
	Normal	1	8.3	1	8.3	
	Meningkat	0	0	0	0	
Indeks Trombosit						
PDW	Menurun	0	0	3	25	0.188*
	Normal	4	33.3	5	41.7	
	Meningkat	0	0	0	0	
MPV	Menurun	0	0	0	0	-
	Normal	4	33.3	8	66.7	
	Meningkat	0	0	0	0	
P-LCR	Menurun	0	0	0	0	-
	Normal	4	33.3	8	66.7	
	Meningkat	0	0	0	0	
PCT	Menurun	1	8.3	4	33.3	0.454*
	Normal	3	25	4	33.3	
	Meningkat	0	0	0	0	

*Uji *Spearman's Rho*

Tabel 4 menunjukkan korelasi antara hasil pemeriksaan IgG/IgM dengue terhadap hasil pemeriksaan jumlah trombosit dan indeks trombosit didapatkan bahwa pada hasil pemeriksaan IgM negatif diperoleh jumlah trombosit menurun sebanyak 10 orang (25%) dan normal sebanyak 9 orang (22.5%), sedangkan pada hasil pemeriksaan IgM dengue positif terjadi penurunan sebanyak 13 orang (32.5%) dan normal sebanyak 8 orang (20%). Pada hasil pemeriksaan IgG negatif terjadi penurunan jumlah trombosit sebanyak 16 orang (40%) dan normal sebanyak 6 orang (15%), sedangkan pada hasil pemeriksaan IgG positif normal sebanyak 11 orang (27.5%) dan menurun sebanyak 7 orang (17.5%).

Untuk pemeriksaan indeks trombosit PDW pada IgM negatif diperoleh normal sebanyak 17 orang (42.5%) dan menurun sebanyak 2 orang (5%), sedangkan pada hasil pemeriksaan IgM positif diperoleh hasil normal sebanyak 18 orang (45%) dan penurunan sebanyak 3 orang (7.5%). Pada hasil pemeriksaan IgG negatif diperoleh PDW normal sebanyak 17 orang (42.5%) dan menurun sebanyak 5 orang (12.5%), sedangkan hasil pemeriksaan IgG positif diperoleh hasil normal sebanyak 18 orang (45%). Kemudian untuk pemeriksaan MPV dan P-LCR terhadap hasil pemeriksaan IgM negatif didapatkan hasil dalam batas normal sebanyak 19 orang (47.5%), sedangkan terhadap hasil pemeriksaan IgM positif diperoleh hasil dalam batas normal pada 21 orang (52.5%). Untuk hasil pemeriksaan IgG negatif diperoleh hasil dalam batas normal sebanyak 22 orang (55%) sedangkan untuk hasil pemeriksaan IgG positif menunjukkan hasil dalam batas normal sebanyak 18 orang (45%). Selanjutnya untuk pemeriksaan PCT terhadap hasil pemeriksaan IgM negatif diperoleh hasil dalam batas normal sebanyak 12 orang (30%) dan menurun sebanyak 7 orang (17.5%), sedangkan untuk hasil pemeriksaan IgM positif diperoleh hasil normal sebanyak 16 orang (40%) dan menurun sebanyak 5 orang (12.5%). Pada hasil pemeriksaan IgG negatif diperoleh hasil dalam batas normal sebanyak 14 orang (35%) dan menurun sebanyak 7 orang (17.5%), sedangkan hasil pemeriksaan IgG positif diperoleh hasil normal sebanyak 14 orang (35%) dan menurun sebanyak 5 orang (12.5%).

Dilakukan uji normalitas dan didapatkan data tidak berdistribusi normal yang berskala ordinal, sehingga digunakan untuk perhitungan uji statistik yaitu *Spearman's Rho*, dan hasil perhitungan uji statistik *Spearman's Rho* pada IgM dengue terhadap jumlah trombosit diperoleh nilai $p=0.565$ ($p>0.05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgM dengue terhadap hasil pemeriksaan jumlah trombosit, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sedangkan pada IgG dengue dan jumlah trombosit diperoleh nilai $p=0.032$ ($p<0.05$) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgG dengue terhadap hasil

pemeriksaan jumlah trombosit, maka H_a diterima dan H_0 ditolak. Untuk IgM dengue terhadap indeks trombosit PDW diperoleh nilai $p=0.728$ ($p>0.05$) yang artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgM dengue dengan indeks trombosit PDW, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sedangkan pada IgG dengue dan indeks trombosit PDW diperoleh nilai $p=0.031$ ($p<0.05$) artinya terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgG dengue terhadap hasil pemeriksaan PDW, maka H_a diterima dan H_0 ditolak.

Selanjutnya untuk IgM dengue terhadap indeks trombosit PCT diperoleh nilai $p=0.841$ ($p>0.05$) serta pada IgG dengue dan indeks trombosit PCT diperoleh nilai $p=0.788$ ($p>0.05$) artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgG/IgM dengue terhadap hasil pemeriksaan PCT, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Pada hasil pemeriksaan MPV dan P-LCR menunjukkan hasil konstan normal sehingga tidak dilakukan uji statistik.

Tabel 4. Korelasi Hasil Pemeriksaan IgG/IgM Dengue Terhadap Hasil Pemeriksaan Jumlah Trombosit dan Indeks Trombosit (PDW, MPV, P-LCR, PCT)

Hasil Pemeriksaan		Dengue IgM n=40				Nilai p (p<0.05)	Dengue IgG n=40				Nilai p (p<0.05)
		IgM-		IgM+			IgG-		IgG+		
		n	%	n	%		n	%	n	%	
Jumlah Trombosit	Menurun	10	25	13	32.5	0.565	16	40	7	17.5	0.032*
	Normal	9	22.5	8	20		6	15	11	27.5	
	Meningkat	0	0	0	0		0	0	0	0	
Indeks Trombosit											
PDW	Menurun	2	5	3	7.5	0.728	5	12.5	0	0	0.031*
	Normal	17	42.5	18	45		17	42.5	18	45	
	Meningkat	0	0	0	0		0	0	0	0	
MPV	Menurun	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-
	Normal	19	47.5	21	52.5		22	55	18	45	
	Meningkat	0	0	0	0		0	0	0	0	
P-LCR	Menurun	0	0	0	0	-	0	0	0	0	-
	Normal	19	47.5	21	52.5		22	55	18	45	
	Meningkat	0	0	0	0		0	0	0	0	
PCT	Menurun	7	17.5	5	12.5	0.841	7	17.5	5	12.5	0.788*
	Normal	12	30	16	40		14	35	14	35	
	Meningkat	0	0	0	0		0	0	0	0	

*Uji Spearman's Rho

PEMBAHASAN

Demam dengue merupakan penyakit infeksi akut yang menyebabkan manifestasi klinis beragam antara lain demam, nyeri otot, dan atau nyeri sendi yang disertai trombositopenia (19). Virus dengue menyebabkan penurunan permeabilitas pembuluh darah vaskuler sehingga pada infeksi berat ditemukan pendarahan seperti pada daerah gusi dan pada keadaan tertentu dapat menyebabkan mimisan (20). Pemeriksaan laboratorium yang dapat dilakukan untuk menilai adanya infeksi virus dengue yaitu melalui pemeriksaan NS1 dengue, IgG/IgM dengue, dan darah rutin untuk melihat jumlah trombosit (21-22). Pemeriksaan NS1 dengue digunakan untuk melihat adanya antigen NS1 dengue yang dapat terdeteksi pada fase awal infeksi yaitu lima hari pertama terjadinya demam. Pemeriksaan serologi IgG/IgM dengue digunakan untuk melihat adanya antibodi Imunoglobulin G dan Imunoglobulin M terhadap virus dengue yang diproduksi oleh tubuh (23-24). Penelitian ini melibatkan 40 penderita DD yang bersedia ikut serta dalam penelitian dengan memberikan persetujuan secara tertulis (*informed consent*). Pengumpulan dan pemeriksaan sampel penelitian dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Pendidikan Tinggi Negeri Universitas Hasanuddin Makassar.

Karakteristik subjek penelitian yang diamati dalam penelitian ini antara lain jenis kelamin, dikarenakan jenis kelamin merupakan salah satu karakteristik yang dapat mempengaruhi terjadinya suatu penyakit. Jenis kelamin sangat berkaitan dengan sifat keterpaparan dan tingkat kerentanan suatu penyakit walaupun keduanya mempunyai peluang yang sama untuk terpapar suatu penyakit (25), dalam penelitian ini jenis kelamin diperoleh penderita laki-laki lebih banyak yaitu sebanyak 24 orang (60%), sedangkan perempuan hanya sebanyak 16 orang (40%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tandjungbulu *et al.* (2019) di Makassar didapatkan dari 103 responden jumlah responden laki-laki lebih banyak yaitu sebanyak 62 orang (60,2%) dan perempuan hanya sebanyak 41 orang (39,8%). Penelitian lain yang dilakukan oleh Putri *et al.* (2021) di Samarinda diperoleh hal sejalan yaitu jumlah penderita laki-laki lebih banyak daripada perempuan, didapatkan sebanyak 50 orang laki-laki (56,8%) dan hanya sebanyak 38 orang penderita perempuan (43,2%) (11-26). Menurut penelitian Hermawan

(2017), laki-laki lebih rentan menderita DD dibandingkan perempuan, dikarenakan pada laki-laki kurangnya efisien dalam memproduksi antibodi dibandingkan pada perempuan, dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa ketika memasuki masa reproduksi, perempuan akan memproduksi lebih banyak hormon estrogen yang dapat mempengaruhi sintesis IgG dan IgA menjadi meningkat, sehingga hal ini membuat perempuan memiliki tingkat imunitas yang lebih baik terhadap infeksi virus dibandingkan laki-laki (12). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa pengaruh faktor jenis kelamin terhadap kejadian infeksi dengue mempunyai hasil yang bervariasi, dikarenakan resiko infeksi pada laki-laki dan perempuan hampir sama, sebab laki-laki dan perempuan memiliki peluang yang sama terinfeksi DD melalui tusukan nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penularnya (13).

Karakteristik subjek penelitian selanjutnya yaitu klasifikasi umur. Umur menjadi salah satu kriteria penting dalam merespon paparan patogen yang menginvasi tubuh, dikarenakan seiring bertambahnya usia seseorang, akan terjadi perubahan respon terhadap agen infeksi pada tubuh. Pada tabel 1 didapatkan klasifikasi umur 13-22 tahun diperoleh 19 penderita (47,5%) yang merupakan rentang usia tertinggi mengalami kejadian infeksi dengue, sedangkan klasifikasi umur terendah yaitu usia 43-52 tahun dan 53-62 tahun diperoleh masing-masing 1 penderita (2,5%). Pada usia 3-12 tahun terdapat 14 penderita (35%), usia 23-32 tahun sebanyak 3 penderita (7,2%), dan usia 33-42 tahun sebanyak 2 penderita (5%). Menurut penelitian Rahmasari (2020), infeksi dengue paling banyak terjadi pada usia 16-25 tahun sebanyak 342 orang (47%) dan usia 1-15 tahun sebanyak 272 orang (37,4%). Angka kejadian infeksi dengue banyak terjadi pada usia anak dan remaja disebabkan banyaknya aktivitas di luar rumah yang memiliki peluang terinfeksi lebih besar seperti di lingkungan sekolah dan tempat bermain yang tidak jauh dari tempat perkembangbiakan nyamuk vektor. Selain itu, memiliki daya tahan tubuh yang belum sempurna dibandingkan dengan orang dewasa. Pembentukan antibodi spesifik belum sempurna terhadap antigen virus dengue maka tubuh tidak memiliki imunitas yang cukup sehingga sekresi sitokin menjadi berkurang (14).

Hasil pemeriksaan IgG/IgM dengue untuk pengkategorian derajat infeksi primer dan sekunder dapat dilihat pada tabel 1 menunjukkan bahwa penderita infeksi primer lebih banyak dibandingkan dengan infeksi dengue sekunder. Dari 40 penderita DD, terdapat 22 penderita infeksi primer (55%) dan 18 penderita infeksi sekunder (45%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Citta (2017) bahwa penderita infeksi primer terdapat sebanyak 125 penderita (67,2%), dan infeksi sekunder sebanyak 61 penderita (32,8%). Variasi penderita DD memperlihatkan perbedaan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hidayat (2021) di Lampung diperoleh infeksi primer sebanyak 5 orang (12,8%) dan infeksi sekunder sebanyak 34 orang (87,2%). Hal serupa ditemukan pada penelitian oleh Aini (2020) di Malang menunjukkan bahwa jumlah infeksi primer sebanyak 11 orang (36,7%) dan infeksi sekunder sebanyak 19 orang (63,3%). Perbedaan ini dapat disebabkan oleh perbedaan waktu dan lokasi penelitian, yang mana Kota Makassar tidak termasuk dalam daerah endemik infeksi dengue, sehingga kasus infeksi primer lebih sering ditemukan dibandingkan pada daerah endemik (9).

Tabel 2 menunjukkan distribusi frekuensi hasil pemeriksaan NS1 dengue yang diperoleh bahwa dari 40 penderita DD, hanya 12 penderita yang melakukan pemeriksaan NS1 dengue dengan hasil terdapat 8 pasien positif NS1 dengue (20%) dan 4 pasien dengan hasil pemeriksaan NS1 dengue negatif (10%), serta 28 pasien tidak melakukan pemeriksaan NS1 dengue (70%). Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jananuraga (2012) lebih banyak pasien dengan hasil negative, yang mana dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat 18 penderita positif NS1 dengue (12,9%) dari total 140 penderita infeksi dengue. Pada hasil pemeriksaan jumlah trombosit terhadap penderita DD dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang menurun pada 23 orang (57,5%), normal pada 17 orang (42,5%), dan tidak ditemukan jumlah trombosit yang mengalami peningkatan (0%). Pada hasil pemeriksaan indeks trombosit PDW didapatkan dalam batas normal pada 35 orang (87,5%) dan menurun pada 5 pasien (12,5%). Pada hasil pemeriksaan indeks trombosit MPV dan P-LCR menunjukkan hasil konstan kadar normal pada 40 orang (100%). Dan pada hasil pemeriksaan indeks trombosit PCT memperlihatkan hasil normal pada 28 penderita (70%), dan menurun pada 12 orang (30%). Berdasarkan tabel 3 hasil uji *Spearman's Rho* pada pemeriksaan NS1 dengue terhadap jumlah trombosit diperoleh $p=0,624$ ($p>0,05$) menunjukkan tidak terdapat hubungan signifikan antara hasil pemeriksaan NS1 dengan jumlah trombosit. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Apriliana (2019) menyatakan bahwa persentase trombositopenia sebanyak 83,3% dan hanya 16,7% yang memiliki jumlah trombosit dalam batas normal, sehingga memiliki korelasi yang bermakna. Pada hasil pemeriksaan indeks trombosit PDW dengan uji *Spearman's Rho* didapatkan nilai $p=0,188$ ($p>0,05$) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara hasil pemeriksaan NS1 dengue dengan hasil pemeriksaan indeks trombosit PDW. Hasil pemeriksaan MPV dan P-LCR menunjukkan hasil dalam normal pada keseluruhan sampel, sehingga tidak dapat dilakukan pengujian statistik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Asha *et al.* (2022) pada 250 pasien terinfeksi dengue yang dibuktikan dengan uji NS1 positif dan atau IgM dengue positif tidak memiliki keterkaitan pada hasil pemeriksaan indeks trombosit PDW, MPV, P-LCR, dan *Immature Platelet Fraction* (IPF). Pada pemeriksaan PCT dengan uji *Spearman's Rho* didapatkan nilai $p=0,454$ ($p>0,05$) menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan NS1 dengue terhadap indeks trombosit PCT. Hal ini tidak sejalan dengan

penelitian yang dilakukan oleh Asha *et al.* (2022) bahwa jumlah trombosit berkaitan dengan hasil pemeriksaan indeks trombosit PCT, perbedaan ini dapat disebabkan oleh keterbatasan jumlah sampel pengujian sehingga tidak diperoleh sampel yang representatif (16).

Pada tabel 4 didapatkan hasil uji *Spearman's Rho* pada pemeriksaan IgM dengue terhadap jumlah trombosit diperoleh nilai $p=0,565$ ($p>0,05$) artinya tidak terdapat hubungan antara hasil pemeriksaan IgM dengue terhadap jumlah trombosit, sedangkan pada pemeriksaan IgG diperoleh nilai $p=0,032$ ($p<0,05$) artinya terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgG dengue terhadap jumlah trombosit, berdasarkan nilai koefisien korelasi didapatkan yaitu $r=-0,341$ dikategorikan memiliki hubungan sedang. Pada beberapa kasus infeksi dengue sekunder yang ditandai dengan hasil pemeriksaan IgG positif menunjukkan manifestasi klinis penderita yang berat bahkan kritis yang sering didapatkan bersamaan dengan kondisi trombositopenia. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitriani (2022) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara hasil pemeriksaan serologi (IgM dan IgG dengue) terhadap jumlah trombosit pada penderita infeksi dengue yaitu kedua variabel berkorelasi secara negatif atau tidak searah. Penelitian lainnya oleh Kemas (2012) menyatakan bahwa jumlah trombosit pada penderita infeksi primer lebih cenderung mengalami trombositopenia dibandingkan infeksi sekunder (17).

Pada hasil pemeriksaan IgG dengue terhadap indeks trombosit PDW diperoleh nilai $p=0,031$ ($p<0,05$) artinya terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgG dengue terhadap indeks trombosit PDW. Berdasarkan nilai koefisien korelasi $r=-0,341$ maka dikategorikan memiliki hubungan sedang, sedangkan pada pemeriksaan IgM dengue terhadap indeks trombosit PDW didapatkan hasil uji *Spearman's Rho* dengan nilai $p=0,728$ ($p>0,05$) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgM dengue terhadap indeks trombosit PDW. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Asha *et al.* (2022) menunjukkan bahwa pada pasien dengan NS1 positif dan atau IgM dengue positif tidak menunjukkan keterkaitan dengan indeks trombosit PDW. Pada penderita dengue, kadar indeks trombosit PDW sering didapatkan dalam batas normal atau meningkat, dikarenakan terjadi aktivasi trombosit menyebabkan bentuk trombosit berubah dari cakram bikonkaf menjadi bulat dan terjadi pembentukan pseudopodia sehingga mempengaruhi ukuran lebar distribusi trombosit (PDW) (16). Pada pemeriksaan indeks trombosit MPV dan P-LCR didapatkan hasil konstan menunjukkan dalam batas normal pada semua sampel uji, sehingga tidak dilakukan uji analisa data statistik. Hal ini sejalan dengan penelitian Chatterjee *et al.* (2020) menyatakan bahwa hasil pemeriksaan indeks trombosit MPV dan P-LCR tidak berkaitan dengan infeksi primer dan sekunder. Penelitian lain yang sejalan dilakukan oleh Khatri *et al.* (2018) menyatakan bahwa pasien dengan NS1 positif dan atau IgM positif yang mengalami trombositopenia memiliki kadar indeks trombosit MPV dalam rentang normal (10-18). Sedangkan pada pemeriksaan indeks trombosit PCT dengan IgM dengue didapatkan hasil penelitian dengan uji *Spearman's Rho* nilai $p=0,841$ ($p>0,05$) dan pada IgG dengue diperoleh nilai $p=0,788$ ($p>0,05$) artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgG/IgM dengue terhadap hasil pemeriksaan indeks trombosit PCT. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hidayat *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pemeriksaan indeks trombosit PCT pada penderita infeksi dengue primer maupun sekunder. Penelitian lainnya oleh Khatri *et al.* (2018) menunjukkan hasil serupa bahwa kadar indeks trombosit PCT masih berada pada rentang normal (9-18).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgG dengue terhadap pemeriksaan jumlah trombosit dan indeks trombosit PDW, sedangkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgG dengue terhadap indeks trombosit PCT. Untuk hasil pemeriksaan IgM dengue dan NS1 dengue tidak terdapat hubungan yang signifikan antara hasil pemeriksaan IgM dengue dan NS1 dengue terhadap pemeriksaan jumlah trombosit, indeks trombosit PDW dan PCT, sedangkan untuk hasil pemeriksaan indeks trombosit MPV dan P-LCR menunjukkan hasil yang konstan yaitu seluruh sampel ditemukan dalam batas normal sehingga tidak dapat dilakukan uji statistik. Berdasarkan hal tersebut, pemeriksaan jumlah trombosit dan indeks trombosit PDW dapat menjadi biomarker laboratorium potensial untuk skrining, diagnosis, dan monitoring penderita infeksi dengue berdasarkan hasil pemeriksaan IgG dengue.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih secara khusus kami sampaikan kepada orang tua dan keluarga, seluruh pasien DBD yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, Direktur, Divisi Pendidikan dan Pelatihan, serta Ahli Teknologi Laboratorium Medik Rumah Sakit Pendidikan Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia yang telah memberikan kesempatan, bimbingan, dan izin kepada peneliti. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar dan Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medik Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar yang telah mendukung peneliti dalam melaksanakan penelitian ini, serta semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lorenza. A, Arkhaesi. N, and Hardian. H, "Comparison of Platelet Large Cell Ratio (P-LCR) in Children with Dengue Fever and Dengue Hemorrhagic Fever." J Kedokt Diponegoro (Diponegoro Med Journal), (2018).
2. WHO, *Dengue and Severe Dengue*. (2022).
3. Ministry of Health of the Republic of Indonesia. *Latest DHF Case Data in Indonesia*. (2022).
4. South Sulawesi Provincial Health Office. *Health Profile of South Sulawesi Province*. (2020).
5. Aziz. K, "Relationship of Type of Infection with Platelet and Hematocrit Examination in Dengue Infection Patients at Urip Sumoharjo Hospital Bandar Lampung." (2019).
6. Winarti. N, "Relationship between Dengue NS1 and Dengue IgG and IgM in Patients with Suspected Dengue Hemorrhagic Fever." 5(3), 248–253, (2020).
7. Noreka. A. H, Lardo. S, and Nugrohowati. N, "Hematocrit, Thrombocyte, Body Mass Index, and Their Associations with the Severity of Dengue Hemorrhagic Fever Among Adult Patients at Esnawan Antariksa Air Force Hospital." Jakarta, 640–643, Atlantis Press, (2020), <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.200215.125>.
8. Astuti. D, "Platelet Index Value as Quality Control of Platelet Concentrate Components." Meditory: The Journal of Medical Laboratory, 8(2), 85–94, (2021).
9. Hidayat, Triwahyuni. T, Zulfian, Ayuningsih. V.L, "Differences in Platelet Index (PDW, MPV, P-LCR, PCT) and Platelet Count Between Primary and Secondary Dengue Infection Patients at Dr. H. Abdul Moeloek Lampung Hospital." Journal of Health Science, (2021).
10. Chatterjee. A.B, Matti. M, Kulkarni. V, "Role of platelet parameters in dengue fever in Children." *Pediatr. Oncall* 17, 12–15, (2020), <https://doi.org/10.7199/ped.oncall.2020.10>.
11. Putri Lintang Kharisma, Annisa Muhyi, Eva Rachmi, "Relationship between Nutritional Status, Age, Gender and Degree of Dengue Infection in Children at Abdul Wahab Sjahranie Hospital Samarinda." *J.Sains Kes*, Vol 3, No 3, p-ISSN:2303-0267, e-ISSN:2407-6082, (2021).
12. Hermawan Diki, "The Relationship between Characteristics of Clients with Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) and the Incidence of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in the Work Area of Puskesmas I East Purwokerto, Banyumas Regency." Thesis, Muhammadiyah Purwokerto University, (2017).
13. Umayra. R, "Health Services with the Incidence of Dengue Fever (DHF) in the Working Area of Talang Ubi Pendopo Health Center." *J. Health Science. Society*, 4, 262-269, (2013).
14. Nur Rahmasari S. Tule, Tri Dyah Astuti, "Systematic Review: Identification of Gender and Age Group Factors in Dengue Fever Patients with Thrombocytopenia Case Approach." Bachelor of Applied Medical Laboratory Technology Study Program, Faculty of Health Sciences, Aisyiyah University Yogyakarta, (2020).
15. D.P.G. Jananuraga Maharddhika, I Wayan Putu Sutirta Yasa, "Prevalence of Dengue Infection Based on NS1 Antigen Test Results in Patients at Niki Diagnostic Center in 2011-2012." *e-Journal Medika Udayana*, (2012).
16. Asha. J.M, Baiju. N, Susheela Innah. J, Rafi. A, John. B.M, "Comparison of Platelet Indices in Dengue Fever Patients Based on Platelet Transfusion: a Prospective Observational Study in a Tertiary Care Center 12." 105–111, (2022). <https://doi.org/10.4103/ajts.AJTS>.
17. Hasanatul Fitriani, Endah Purnamasari, Firman Arifandi, "The Relationship between Serology Tests and Thrombocyte Count in Dengue Fever Patients at Siti Hajar Islam Hospital, Mataram City September 2020-September 2021 Period." *Junior Medical Jurnal*, Volume 1 No. 3, (2022).
18. Khatri. S, Sabeena. S, Arunkumar. G, Mathew. M, "Utility of Platelet Parameters in Serologically Proven Dengue Cases with Thrombocytopenia." *Indian J, Hematol, Blood Transfus*, 34, 703–706, (2018), <https://doi.org/10.1007/s12288-018-0924-2>.
19. Fahimi. H, Mohammadipour. M, Haddad Kashani. H, Parvini. F, Sadeghizadeh. M, "Dengue Viruses and Promising Envelope Protein Domain III-based Vaccines." *Appl. Microbiol, Biotechnol*, 102, 2977–2996, (2018). <https://doi.org/10.1007/s00253-018-8822-y>.
20. Hartoyo. E, "Struktur dan Fungsi Sel Endotel pada Demam Berdarah." Intrans Publishing, (2015). Malang.
21. Nisalak. A, "Laboratory Diagnosis of Dengue Virus Infections." *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health* 46, 55–76, (2017).
22. Nugraha. G, "Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar 2nd ed." (2017). Trans Info Media, Jakarta.
23. Kesuma. S, "Uji Diagnosis NS1, IgG dan IgM Dengue Metode Immunokromatografi dan Elisa, (2022). 7, 72–85.
24. St. John. A. L, Rathore. A.P.S, "Adaptive Immune Responses to Primary and Secondary Dengue Virus Infections. *Nat. Rev. Immunol.* (2019) 194 19, 218–230. <https://doi.org/10.1038/s41577-019-0123-x>.

25. Rosa Dwi Wahyuni, M. Sabir, “Karakteristik Penderita Demam Berdarah Dengue (DBD) di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari – Desember 2010. No.XIV Edisi Oktober (2011). <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php//NSP/article/download/2803/1897>.
26. Yaumil Fachni Tandjungbulu, Zulfikar Ali Hasan, Haerani, “Compatibility Test Diagnostic Kits of Nonstructural-1 Dengue Antigen Immunocromatography Method of Patient’s Serum with Suspect Dengue Haemorrhagic Fever. Urban Health, Vol. 2, No.1, (2019). <https://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/Prosiding/article/view/1402/848>.