

Vol. 21, No. 1 November 2014

ISSN 0854-4263

INDONESIAN JOURNAL OF
**Clinical Pathology and
Medical Laboratory**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

IJCP & ML (Maj. Pat. Klin. Indonesia & Lab. Med.)	Vol. 21	No. 1	Hal. 1-110	Surabaya November 2014	ISSN 0854-4263
---	---------	-------	------------	---------------------------	-------------------

Diterbitkan oleh Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia

Published by Indonesian Association of Clinical Pathologists

Terakreditasi No: 66b/DIKTI/KEP/2011, Tanggal 9 September 2011

INDONESIAN JOURNAL OF
**CLINICAL PATHOLOGY AND
 MEDICAL LABORATORY**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

DAFTAR ISI

PENELITIAN

Kadar IL-6 Plasma Pasien Diabetes Melitus dengan dan Tanpa Pengidap Retinopati Diabetika (<i>The Level of Interleukin-6 Plasma in Diabetes Mellitus Patients with and Without Diabetic Retinopathy</i>) I Wayan Putu Sutirta Yasa, I Nyoman Wande, Ni Ketut Niti Susila, Putu Budhiastra, Cokorda Istri Dewiyani Pemayun, Sianny Herawati	1-4
Kenasaban Fibrinogen Plasma dengan Penebalan Arteri Intima-Media Karotis Komunis di Diabetes Melitus (<i>Correlation Plasma Fibrinogen with Intima-Media Thickness of Carotid Artery in Diabetes Mellitus</i>) Dwi Aryani, Budi Mulyono, Osman Sianipar	5-10
Matriks Metaloproteinase-2 di Metastasis Karsinoma Payudara (<i>Matrix Metalloproteinase-2 in Breast Cancer Metastasis</i>) Besse Rosmiati, Uleng Bahrn, Ruland DN Pakasi	11-15
Kalium di <i>Multidrug Resistance</i> Tuberkulosis dengan Pengobatan Kanamisin (<i>Potassium in Multidrug Resistance Tuberculosis with Kanamycin</i>) J.B. Suparyatmo, B. Rina AS, Harsini, Sukma	16-19
Darah Aman dan Pendonor Darah Sukarela (<i>Safe Blood and Voluntary Non-Remunerated Blood Donors</i>) Teguh Triyono, Veronica Fridawati, Usi Sukorini, Budi Mulyono	20-23
Rerata Volume Trombosit di Diabetes Melitus (<i>Mean Platelet Volume in Diabetes Mellitus</i>) Maria Enrica, Nina Tristina, Anna Tjandrawati	24-27
Angka Banding Kadar Asam Urat Air Kemih terhadap Serum di Diabetes Melitus Tipe 2 (<i>Ratio of Urinary Uric Acid Levels and Serum Uric Acid in Type 2 Diabetes Mellitus</i>) Amarensi Milka Betaubun, Fitriani Mangarengi, Ruland DN Pakasi	28-31
Kadar Hemoglobin Retikulosit di Anemia dan Nonanemia Akibat Defisiensi Besi Absolut di Gagal Ginjal Terminal Terkait Hemodialisis (<i>Reticulocyte Hemoglobin Level of Absolute Iron Deficiency Anemia and Nonabsolute Iron Deficiency Anemia in End State Renal Disease Undergoing Maintenance Hemodialysis</i>) Amelia Rachmiwati, Noormartany, Rubin Surachno Gondodiputro, Delita Prihatni	32-39
<i>Immature Platelet Fraction</i> di Demam Dengue dan Demam Berdarah Dengue (<i>Immature Platelet Fraction in Dengue Fever and Dengue Hemorrhagic Fever</i>) Izzuki Muhashonah, Juli Soemarsono, Puspa Wardhani, Aryati	40-44
Pemeriksaan <i>Cryptococcal</i> Antigen antara Metode Sistem Aglutinasi Lateks Antigen Kriptokokus dan <i>Lateral Flow Assay</i> di Pasien AIDS (<i>Cryptococcal Antigen of Acquired Immune Deficiency Syndrome with Lateral Flow Assay and Cryptococcus Antigen Latex Agglutination System</i>) Artiti Aditya, Indrati AR, Ganiem AR	45-49
T-Cd4 ⁺ dan Profil Lipid di HIV (<i>T-Cd4⁺ and Lipid Profile in HIV</i>) Yulia Hayatul Aini, Coriejati Rita, Agnes Rengga Indrati, Rudi Wisaksana	50-56

Tolak Ukur Fungsi Hati Berdasarkan Derajat Fibrosis Penyakit Hati Kronis (<i>Liver Function Parameters Based on Degree of Liver Fibrosis in Chronic Liver Disease</i>) Rahmafitria, Mutmainnah, Ibrahim Abdul Samad	57–60
Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF) Pascacedera Kepala Berat sebagai Faktor Peramalan Perjalanan Penyakit {(<i>Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF) as A Prognostic Factor in severe Head Injury</i>)} Ridha Dharmajaya	61–66
Genotipe HPV dan Pola Infeksinya Terkait Jenis Histopatologi Kanker Leher Rahim (<i>HPV Genotype and HPV Infection Pattern Related to the Histopathological Type of Cervical Cancer</i>) Roudhotul Ismaillya Noor, Aryati, Pudjo Hartono	67–74
Glut 4 di Jaringan Adiposa (<i>Glut 4 in Adipose Tissue</i>) Dewi Ratna Sari, Rimbun, Tri Hartini Yulawati, Joni Susanto, Ari Gunawan, Harjanto JM	75–81
Nilai Diagnostik Anti Dengue IgA dan Ns1, serta IgM/IgG di Infeksi Virus Dengue (<i>The Diagnostic Value of Anti Dengue IgA and Anti Dengue IgM/IgG in Dengue Virus Infection</i>) Resna, Aryati, Puspa Wardhani, Erwin Triyono	82–89
TELAAH PUSTAKA	
Defisiensi Vitamin D Terhadap Penyakit (<i>Vitamin D Deficiency and Diseases</i>) Pusparini	90–95
LAPORAN KASUS	
<i>Lineage Switch</i> Leukemia Limfoblastik Akut Menjadi Leukemia Mielomonositik Akut pada Perempuan Usia 26 Tahun (<i>Lineage Switch from Acute Lymphoblastic Leukemia to Acute Myelomonocytic Leukemia at A 26 Years Old Woman</i>) Burhanuddin Said, Maimun ZA, Budiman	96–101
MANAGEMENT LABORATORIUM	
Peran Dokter Spesialis Patologi Klinik dalam Akreditasi Rumah Sakit (<i>The Role for Clinical Pathologist In Hospital Accreditation</i>) Anak Agung Wiradewi Lestari	102–108
INFORMASI LABORATORIUM MEDIK TERBARU	109–110

Ucapan terimakasih kepada penyunting Vol 21 No. 1 November 2014

Budi Mulyono, Mansyur Arif, Sudewa Djelantik, Purwanto, Edi Widjajanto, Sidarti Soehita,
Yolanda Probahoosodo

IMMATURE PLATELET FRACTION DI DEMAM DENGUE DAN DEMAM BERDARAH DENGUE

(*Immature Platelet Fraction in Dengue Fever and Dengue Hemorrhagic Fever*)

Izzuki Muhashonah, Juli Soemarsono, Puspa Wardhani, Aryati

ABSTRACT

Thrombocytopenia is a hematological abnormality found in the majority of Dengue Virus Infection cases with manifestations such as Dengue Fever (DF) and Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). Bone marrow response to the decrease in platelets is by increasing thrombopoiesis which can be identified by Immature Platelet Fraction (IPF) examination as an indirect indicator of bone marrow response to thrombocytopenia. The examination of IPF in venous blood was performed on 29 subjects who met the 1997 WHO criteria, carried out from January until August 2012. The EDTA blood samples were examined twice, on the day of their admittance and two days later, based on a flowcytometry principle using Sysmex XE-2100. The IPF was derived from the immature platelet ratio against the total number of platelets (IPF %). The test results were statistically analyzed by using SPSS 20. It was found, that IPF in DHF compared between the first and the third day of their admittance was statistically significantly different with $p = 0.033$ compared to DF with $p = 0.444$. The Pearson's correlation showed an inverse correlation between IPF and platelets with $r = -0.675$ and $p = 0.01$. The statistical analysis revealed a significant difference in IPF between moderate- and mild-thrombocytopenia on the first and third day of their admittance with $p = 0.014$ and 0.001 , respectively. Based on this study it can be concluded that IPF can be used to indicate the bone marrow response in both DF and DHF related to thrombocytopenia.

Key words: Immature platelet fraction, dengue fever, dengue hemorrhagic fever, thrombocytopenia

ABSTRAK

Respons sumsum tulang terhadap penurunan trombosit adalah dengan meningkatkan trombopoiesis dan dapat diketahui dengan pemeriksaan Immature Platelet Fraction (IPF). Penelitian ini untuk mengetahui IPF sebagai penunjuk respons sumsum tulang terhadap trombositopenia dengan menilainya di infeksi virus dengue (IVD). Pemeriksaan IPF darah vena dilakukan di subjek yang memenuhi patokan World Health Organization (WHO) 1997 dari bulan Januari sampai Agustus 2012. Darah EDTA diperiksa pada hari pertama dan ketiga Masuk Rumah Sakit (MRS) dengan Sysmex XE-2100 menggunakan asas flowcytometry. Immature Platelet Fraction didapat dari angka banding trombosit belum dewasa (immature) terhadap jumlahnya (IPF %). Hasil memeriksa dianalisis secara statistik menggunakan SPSS 20. Immature Platelet Fraction pada hari pertama Demam Berdarah Dengue (DBD) dalam hal ini diketahui, dibandingkan dengan yang ketiga MRS berbeda bermakna secara statistik dengan $p = 0,033$ dan jika diperbandingkan dengan Demam Dengue (DD) ($p = 0,444$). Kenasaban Pearson menunjukkan keadaan yang terbalik antara IPF dan trombosit dengan $r = -0,675$ dan $p = 0,01$. Analisis statistik menunjukkan IPF di trombositopenia tingkat sedang dan berbeda bermakna dibandingkan yang ringan pada hari pertama dan ketiga MRS dengan p berturut-turut 0,014 dan 0,001. Berdasarkan kajian ini dapat disimpulkan bahwa IPF dapat dipakai sebagai penunjuk respons sumsum tulang di DD dan DBD terhadap keberadaan trombositopenia.

Kata kunci: Immature platelet fraction, demam dengue, demam berdarah dengue, trombositopenia

PENDAHULUAN

Infeksi virus Dengue (IVD) merupakan penyakit terkait infeksi yang disebabkan karena gigitan nyamuk dengan manifestasinya menurut patokan World Health Organization (WHO) 1997, antara lain Demam Dengue (DD) dan Demam Berdarah Dengue (DBD). Jumlah pengidap penyakitnya yang terus meningkat dan jumlah kasus yang banyak menyebabkan pada tahun 1988, 1998 dan 2004 terjadi keadaan yang luar biasa. Manifestasi klinis penyakit akibat virus dengue ini beragam dari yang hanya menyerupai penyakit: influenza, demam tifoid, malaria atau yang lain.¹

Trombositopenia merupakan kelainan hematologis yang sering ditemukan di sebagian besar kasus infeksi virus dengue.^{2,3}

Respons sumsum tulang terhadap penurunan trombosit adalah dengan meningkatkan trombopoiesis-nya dan dapat digambarkan dengan Immature Platelet Fraction (IPF) yang digunakan sebagai petunjuk tidak langsung hal tersebut terhadap trombositopenia. Nilai IPF yang rendah menunjukkan hipoproliferasi respons sumsum tulang, sedangkan nilai yang meningkat menggambarkan kenaikan jumlah sumsum tulang dalam pembuatan trombosit.^{4,5}

Immature Platelet Fraction adalah ukuran pembuatan trombosit yang tepat guna seperti hitung retikulosit absolut di sel darah merah. *Immature Platelet Fraction* merupakan tolok ukur yang digunakan untuk menilai trombopoiesis.⁶ *Immature Platelet Fraction* dapat dicatat dengan persentase trombosit yang belum dewasa terhadap jumlah keseluruhan trombosit atau absolut. Hal tersebut menunjukkan bahwa IPF dapat membedakan antara kenaikan dan penurunan pembuatan trombosit.⁷ Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui IPF sebagai penunjuk respons sumsum tulang terhadap trombositopenia dengan menilainya di infeksi virus dengue serta gambarnya di pasien dewasa pengidap DD dan DBD. Hipotesis penelitian ini adalah terdapat peningkatan respons sumsum tulang terhadap trombositopenia di DD dan DBD.

METODE

Penelitian ini bersifat potong silang yang dilakukan mulai pada bulan Januari 2012 sampai dengan Agustus 2012. Subjek penelitian terdiri dari 31 pasien yang dirawat dengan diagnosis DD dan DBD di Ruang rawat inap Departemen Ilmu Penyakit Dalam RSUD Dr. Soetomo, Surabaya berdasarkan patokan WHO 1997. Dua pasien dikeluarkan menjadi subjek penelitian ini karena terdiagnosis juga *Idiopathic Thrombocytopenic Purpura* (ITP) dan leptospirosis, selain DD. Setiap pasien yang didiagnosis sebagai IVD diambil sampel darah venanya sebanyak tiga (3) mL yang kemudian dimasukkan ke dalam tabung EDTA pada hari pertama MRS. Pengambilan sampel darah EDTA diulang lagi pada hari ketiganya.

Immature Platelet Fraction dari sampel darah vena diperiksa dengan alat hematologis otomatis menggunakan *RET channel* dari *Sysmex XE-2100* (*Sysmex*, Kobe, Jepang). *Sysmex XE-2100* menggunakan asas *flowcytometry*) dan dua pewarnaan fluoresen

polymethine dan *oxazine* yang akan menembus membran sel dan mewarnai trombosit RNA, maka dapat dibedakan dua populasinya. Trombosit dewasa tampak sebagai titik biru. Trombosit belum dewasa menunjukkan peningkatan volume dan intensitas fluoresen dibandingkan dengan yang dewasa dan terlihat sebagai titik hijau. *Immature Platelet Fraction* merupakan perhitungan persentase angka banding trombosit belum dewasa terhadap jumlah keseluruhan trombosit (IPF %) yang menunjukkan laju hasilnya.^{6,7} Demam dengue pada penelitian ini diberi batasan sebagai demam kurang dari lima hari dengan pemeriksaan klinis bertanda peningkatan suhu badan mendadak. Di samping itu disertai dengan: badan menggigil, nyeri kepala dan uji *tourniquet* positif dengan atau tanpa bintik darah dan pada pemeriksaan laboratoris belum didapatkan hemokonsentrasi. Demam berdarah dengue pada penelitian ini adalah demam kurang dari lima hari disertai tanda pemeriksaan klinis suhu badan meningkat mendadak bersamaan dengan: menggigil, nyeri kepala dan uji *tourniquet* positif disertai atau tanpa bintik darah. Pada pemeriksaan laboratoris didapatkan trombositopenia dan hemokonsentrasi. Trombositopenia pada penelitian ini diberi batasan penurunan jumlah trombosit <150.000 sel/cmm. Data hasil memeriksa IPF pada hari pertama dan yang ketiga MRS tersebar normal dan dianalisis statistik secara *paired t-test* terkait perbedaan IPF di DD dan DBD. *Independent t-test* digunakan untuk analisis pada perbedaan IPF di trombositopenia dan nontrombositopenia. Analisis kenasaban *Pearson* menggunakan *SPSS* digunakan untuk hubungan trombosit dan IPF.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama masa penelitian diperoleh 29 subjek yang memenuhi patokan WHO 1997.

Tabel 1. Profil subjek penelitian

Tolok ukur	Demam dengue	Demam berdarah dengue
Jumlah keseluruhan sampel	9	20
Jenis kelamin		
Laki-laki	5 (55,56%)	12 (60%)
Perempuan	4 (44,44%)	8 (40%)
Rerata jumlah trombosit (sel/cmm)		
P	0,446	0,168
Hari kesatu MRS	110.778	77.250
Hari ketiga MRS	129.889	94.150
Rerata IPF (%)		
P	0,444	0,033
Hari kesatu MRS	4,08	4,65
Hari ketiga MRS	4,71	6,38

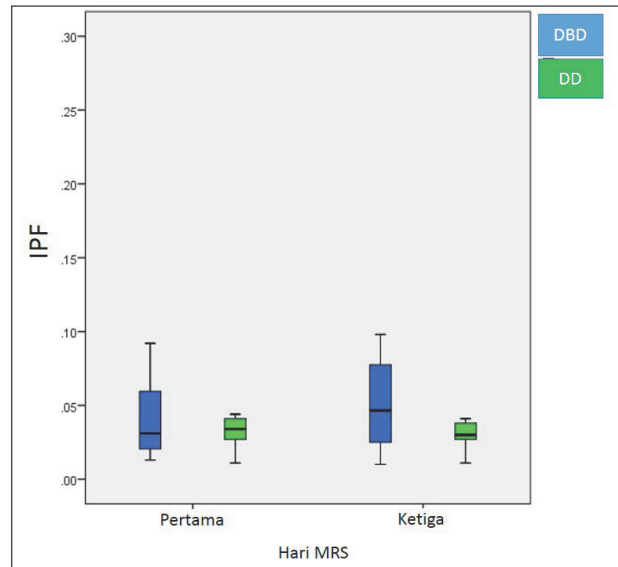
Tabel 2. Ciri hasil memeriksa IPF dan trombosit di DD dan DBD

Tolok ukur	DD (n = 9)	DBD (n = 20)	P
IPF disajikan dalam rerata % (SD)			
Rerata pada hari kesatu	4,08 (3,2)	4,65 (3,87)	0,702
Rerata pada hari ketiga	4,71	6,38 (5,91)	0,479
Trombosit disajikan dalam rerata sel/cmm (SD)			
Rerata pada hari kesatu	110.778 (46,483)	77,250 (38,041)	0,050
Rerata pada hari ketiga	129.889 (75,946)	94,150 (62,116)	0,192

Dari 29 pasien terdapat 17 laki-laki (58,62%) dan 12 perempuan (41,38%) dengan rerata umur 27,23 tahun dan rentang usia antara 14–54 tahun. Diagnosis DD dan DBD ditetapkan oleh dokter spesialis Penyakit Dalam secara klinis dan laboratorik yang memenuhi patokan WHO 1997. Data ciri sampel penelitian tercantum dalam Tabel 1.

Immature Platelet Fraction pasien DD pada hari pertama MRS dibandingkan dengan yang ketiga tidak mempunyai perbedaan berarti dengan $p = 0,444$. Pasien DBD pada hari pertama MRS dibandingkan dengan yang ketiga mempunyai perbedaan IPF yang berarti dengan $p = 0,033$ (terlihat di Tabel 1 dan Gambar 1). Hal ini kemungkinan besar karena di DBD didapatkan trombositopenia dan manifestasi perdarahan, sehingga IPF lebih tinggi bermakna daripada hari yang ketiga MRS walaupun jumlah trombositnya secara statistik tidak berbeda secara bermakna. Hasil ini sesuai dengan telitian oleh Monteaudo *et al*⁸ dan Abe *et al*⁹ yang menyatakan bahwa terdapat peningkatan nilai IPF dalam kondisi trombositopenia yang disertai dengan perdarahan.^{8,9} Telitian sebelumnya membuktikan bahwa IPF menggambarkan aktivitas trombopoiesis di sumsum tulang.^{4,8,10,11} Infeksi virus dengue dengan manifestasi DD dan DBD merupakan salah satu penyakit terkait yang bermanifestasi laboratoris berupa trombositopenia.^{1,3} Trombositopenia di IVD berkaitan dengan peningkatan kehancuran trombosit di darah tepi yang mengakibatkan peningkatan respons sumsum tulang dalam trombopoiesis.^{4,5} Peningkatan respons sumsum tulang dapat dilihat di kenaikan IPF di DBD yang dapat diamati pada penelitian ini.¹² *Immature platelet fraction* dapat digunakan sebagai pendukung diagnosis DBD jika dilakukan secara beruntun.

Perbandingan IPF di pasien DD dan DBD pada hari kesatu dan yang ketiga MRS bernilai yang kurang bermakna dengan p berturut-turut 0,702 dan 0,479. Perbandingan jumlah trombosit hari pertama MRS di pasien DD dan DBD berbeda. Secara statistik kurang bermakna dengan $p = 0,050$, sedangkan jumlah trombosit pada hari ketiga MRS mempunyai perbedaan yang kurang bermakna dengan $p = 0,192$. Gejala



Gambar 1. Perbandingan rerata IPF pada hari kesatu dan ketiga MRS di DD dan DBD. Di DD rerata IPF pada hari pertama dan ketiga MRS berturut-turut 4,08% dan 4,71% dengan $p=0,444$ sedangkan di DBD 4,65% dan 6,38% dengan $p=0,033$.

klinis di DD dan DBD berbeda dengan keberadaan manifestasi perdarahan yang jelas di DBD. Perbedaan jumlah trombosit hari pertama dan yang ketiga MRS sesuai dengan teori dan telitian terdahulu yang menyatakan bahwa penyebab trombositopenia di IVD adalah keberadaan kehancuran trombosit di darah tepi dan supresi sumsum tulang.^{1-3,13} Pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan antara IPF di DD dan DBD pada hari pertama dan ketiga MRS, tetapi terdapat perbedaan jumlah trombosit pada hari masuk yang pertama. Hal ini kemungkinan karena jumlah sampel yang terlalu kecil dan patokan penerimaan subjek penelitian yang kurang ketat.

Hubungan antara IPF dan jumlah trombosit di jumlah keseluruhan pasien IVD pada penelitian ini bernasab negatif dengan $r = - 0,573$ dan $p = 0,001$ pada hari kesatu MRS dan $r = - 0,650$ dan $p = 0,001$ untuk yang ketiga MRS. Hubungan antara IPF dan jumlah trombosit di pasien DBD bernasab negatif dengan $r = - 0,662$ dan $p = 0,001$ pada hari kesatu

Tabel 3. Kenasaban IPF dan jumlah trombosit di pasien IVD

Jumlah pasien	Hari MRS			
	Hari kesatu MRS		Hari ketiga MRS	
	R	p	R	P
n IVD = 29	-0,573	0,001	-0,650	0,001
n DD = 9	-0,447	0,227	-0,590	0,095
n DBD = 20	-0,662	0,001	-0,675	0,001

dikatakan bermakna secara statistik jika $p = < 0,005$

MRS dan $r = - 0,675$ dan $p = 0,001$ yang ketiga MRS. Hubungan antara IPF dan jumlah trombosit di DD bernasab negatif dengan $r = - 0,447$ dan $p = 0,227$ pada hari kesatu MRS dan $r = - 0,590$ dan $p = 0,095$ untuk masuk yang ketiga. Berdasarkan telitian ini dapat dibuktikan bahwa semakin tinggi nilai IPF yang didapatkan, maka jumlah trombosit semakin rendah. *Immature Platelet Fraction* lebih tinggi di DBD dibandingkan DD dan jumlah trombosit terlihat lebih rendah di DBD dibandingkan DD. Trombosit mulai menurun pada masa demam sebelum ada peningkatan hematokrit dan suhu badan turun serta mencapai nilai terendah pada masa renjatan.^{2,3} Jumlah trombosit secara cepat meningkat pada masa pemulihan dan nilai normal biasanya tercapai antara 7–10 hari sejak permulaan sakit. Terdapat perbedaan pendapat mengenai penyebab trombositopenia di infeksi IVD antara lain ialah: Akibat ada supresi sumsum tulang oleh virus dengue tersebut, sehingga trombopoiesis akan menurun; Kompleks antigen terbentuk, akibat yang terkait antibodi merusak trombosit dan merangsang kejadian agregasinya. Agregasi trombosit yang terjadi akan dihancurkan oleh sistem retikuloendotel dan menyebabkan peningkatan penghancuran trombosit di darah tepi, dan; Kemungkinan kemampuan virus itu sendiri untuk merusak trombosit.^{1,3,14} Penyebab utama trombositopenia yang diakui saat ini di demam/sakit <lima (5) hari adalah sumsum tulang, oleh karena didapatkan gambaran hiposelularitas di seluruh sampel dengan jumlah megakariosit menurun sampai menjadi normal. Penyebab trombositopenia setelah demam/sakit selama lima (5) hari terutama oleh proses di perifer, yaitu: konsumtif koagulopati, kompleks antigen antibodi yang merusak trombosit, peningkatan aktivitas RES jaringan untuk menghancurkannya serta kemungkinan kemampuan virus itu sendiri untuk merusak platelet.^{13,15}

Perbandingan IPF pada hari kesatu dan ketiga MRS di pasien subjek penelitian yang telah disesuaikan dengan derajat trombositopenia mempunyai nilai yang bermakna secara statistik dengan p berturut-turut 0,014 dan 0,001 (lihat di Tabel 4). Perbedaan IPF hari pertama dan ketiga MRS di subjek dengan

Tabel 4. Perbandingan IPF pada hari kesatu dan yang ketiga MRS setelah disesuaikan dengan derajat trombositopenia

IPF di pasien IVD dengan:	Hari kesatu MRS	Hari ketiga MRS
Trombositopenia tingkat sedang <100.000 sel/cmm	5,91%	9,19%
Trombositopenia tingkat ringan 100.000 – 150.000 sel/cmm	2,69%	2,75%
P	0,014	0,001

trombositopenia tingkat sedang <100.000 sel/cmm dan yang ringan 100.000–150.000 sel/cmm sesuai dengan teori dan telitian terdahulu yang menyatakan bahwa IPF lebih tinggi tingkat yang lebih berat. Pada penelitian ini terdapat perbedaan antara IPF di pasien dengan trombositopenia tingkat sedang dibandingkan dengan pengidap tingkat ringan pada hari pertama dan yang ketiga MRS.

Penelitian ini merupakan kajian pertama IPF di pasien DD dan DBD. Para peneliti menganggap bahwa masih banyak keterbatasan: preanalitik, waktu pengambilan sampel dan jumlahnya yang relatif kecil. Penelitian lebih lanjut diperlukan dengan jumlah sampel lebih besar, menggunakan pembandingan orang yang sehat dan menyeragamkan waktu pada pengambilan sampel.

SIMPULAN

Pada penelitian ini nilai IPF bernilai bermakna pada perbandingan pasien DBD pada hari kesatu dan ketiga MRS saja. Jumlah trombosit dan IPF di DD tidak berbeda bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa IPF dapat dijadikan penunjang diagnosis DBD jika pemeriksaan dilakukan secara beruntun. Pasien dengan trombositopenia pada hari kesatu dan yang ketiga MRS mempunyai nilai IPF dalam kisaran normal dan lebih tinggi secara bermakna daripada pasien yang nontrombositopenia. Hal tersebut menunjukkan bahwa keberadaan kehancuran trombosit perifer yang tinggi menyebabkan respons trombopoiesis. Kondisi ini juga membuktikan bahwa IPF dapat dipakai sebagai penunjuk respons sumsum tulang terhadap trombositopenia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hadinegoro SR., Soegijanto S., Wuryadi S., Soeroto TH. Tata Laksana Demam Dengue/Demam Berdarah Dengue pada Anak. Naskah Lengkap Demam Berdarah Dengue. Jakarta, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 2000; 81-91.

2. Aryati. Aspek Laboratorium DBD. In: Soegijanto S, editor. Demam Berdarah Dengue. Surabaya, Airlangga University Press, 2006; 117-32.
3. Nasronudin, Soegijanto S. T4rombositopenia dan Perdarahan pada DBD. In: Soegijanto S, editor. Demam Berdarah Dengue. Surabaya, Airlangga University Press, 2006; 81-4.
4. Zwick D. New Test : IPF : Platelet Reticulocyte Test for Assessment of Thrombopoiesis. Pathology and Laboratory Medicine Newsletter. 2006. diunduh dari www.childrens-mercy.org tanggal 22 Februari 2012.
5. Briggs C, Kunka S, Hart D, Oguni S, Machin SJ. Assessment of an Immature Platelet Fraction (IPF) in Peripheral Thrombocytopenia. *British Journals of Haematology*. 2004; 126: 93-9.
6. Sysmex. XE 2100 Automated Hematology System Fast, Accurate, Dependable. In: System OC, editor. Amerika 2011; 4.
7. Cremer M. The Immature Platelet Fraction (IPF) in Neonates. *Diagnostic Perspectives*. 2011; 1: 36-42.
8. Abe Y, Wada H, Tomatsu H, Sakaguchi A, Nishioka J, Yabu Y, et al. A Simple Technique to Determine Thrombopoiesis Level Using Immature Platelet Fraction (IPF). *Thromb Res*. 2005; epub tanggal 15 September 2005; diunduh dari www.thrombosisresearch.com/article, tanggal 3 Desember 2010.
9. Monteagudo M, Amengual M, Munoz L, Soler J, Roig I. Reticulated Platelets as a Screening Test Identify Thrombocytopenia Aetiology. *Q J Med* 2007; 101: 549-55.
10. Yamaoka G, Kubota Y, Nomura T, Inage T, Arai T, Kitanaka A, et al. The Immature Platelet Fraction is Useful Marker for Predicting the Timing of Platelet Recovery in Patients with Cancer after Chemotherapy and Hematopoietic Cell Transplantation. *International Journal of Laboratory Hematology*. 2012; 32: e208-e16.
11. Anonym. The Immature Platelet Fraction (IPF). *Metro Lab Update*. 2010; 1-7; diunduh dari www.metro-medlab.com/page/metro%20Newsletter/MetroLabUpdate, tanggal 16 Februari 2012
12. Jung H, Jeon H-K, Kim H-J, Kim S-H. Immature Platelet Fraction : Establishment of a reference Interval and Diagnostic Measure for Thrombocytopenia. *Korean Journal for Laboratory Medicine*. 2010; 30: 451-9.
13. Waly TM. Peranan Sumsum Tulang dan Antibodi Trombosit pada Penderita Demam Berdarah Dengue Dewasa dengan Trombositopenia. Perpustakaan Universitas Indonesia; diunduh dari <http://lontar.ui.ac.id/opac/themes/libri2/2010>, tanggal 5 September 2012
14. Sutaryo. Dengue. Yogyakarta, Medika FK UGM, 2004; 86-96.
15. Sanchez EN, Despres P, Barron LC. Innate Immune Responses to Dengue Virus. *Archives of Medical Research*. 2005; 36: 425-35. Epub 22 April 2005; diunduh dari www.sciencedirect.com/science/article/pii/ tanggal 5 September 2012.