

ARTIKEL PENELITIAN

KORELASI NILAI MEAN PLATELET VOLUME DENGAN KEJADIAN
DIABETIK RETINOPATI PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II
(CORRELATION BETWEEN MEAN PLATELET VOLUME AND DIABETIC
RETINOPATHY IN TYPE II DIABETES MELLITUS PATIENT)

Denny Indra Maulana¹, Masniah²

¹Staf Medis, Rumah Sakit Brigjend. H. Hasan Basry, Kandangan, Kalimantan Selatan,
Indonesia

²Departemen Ilmu Kesehatan Mata, Rumah Sakit Brigjend. H. Hasan Basry, Kandangan,
Kalimantan Selatan, Indonesia

Email korespondensi: dennyindramln@gmail.com

ABSTRAK

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa patogenesis diabetik retinopati (DR) dikaitkan dengan gangguan mikrosirkulasi dan kerusakan mikrovaskular. Trombosit memiliki peran penting pada perubahan kondisi mikrosirkulasi saat terjadinya cedera mikrovaskular. *Mean platelet volume* (MPV) digunakan sebagai penanda yang menunjukkan rerata ukuran dan aktivitas trombosit. Beberapa hipotesis menyebutkan adanya hubungan antara MPV dan DR. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hubungan antara MPV dengan DR pada populasi kami. Penelitian ini merupakan penelitian *cross-sectional* di Rumah Sakit Brigjend H. Hasan Basry yang melibatkan 183 pasien DM, diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, yaitu DM tanpa DR (n=61), DM dengan non-proliferatif DR (NPDR) (n=61), dan DM dengan proliferasi DR (PDR) (n=61). Data jenis kelamin, usia dan penanda laboratorium; MVP, HbA1C, Glukosa darah puasa (GDP) dikumpulkan. *Odd ratio* dan interval kepercayaan 95% dihitung menggunakan uji regresi logistik multinomial dan nilai $p < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik. Nilai MPV, HbA1c, dan GDP tertinggi ditemukan pada kelompok PDR, diikuti oleh kelompok NPDR dan DM tanpa DR. Dibandingkan dengan kelompok DM tanpa DR, nilai MPV 4,16 kali lebih tinggi secara signifikan pada kelompok NPDR (adj. OR 4,16, 95% CI 2,13-8,14) dan 7,91 kali lebih tinggi secara signifikan pada kelompok PDR (adj. OR 7,91, 95% CI: 3,79-16,5). Sebaliknya, nilai GDP dan HbA1c pada kelompok PDR dan NPDR tidak berbeda secara statistik. Penelitian ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara nilai MPV yang lebih tinggi dengan perkembangan DR. Hal ini mungkin dapat menunjukkan progresivitas DR dan dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mengamati kemungkinan komplikasi mikrovaskular pada pasien DM pada penelitian ini yakni DR.

Kata kunci: diabetes melitus, diabetik retinopati, *mean platelet volume*

ABSTRACT

Several studies conducted that diabetic retinopathy (DR) pathogenesis may be linked to microcirculation disorders and microvascular damage. Platelets have significant role in

microcirculation changes leading to microvascular injury. Mean Platelet Volume (MPV) is used as a marker to indicate the platelet's average size and activity. The association between MPV and DR in a patient's blood sample has been established. Aim of this study was to evaluate the association of MPV with DR in our population. This was a cross-sectional study in Brigjend H. Hasan Hospital involving 183 DM patients classified into three groups, i.e, DM without DR (n=61), DM with non-proliferative DR (NPDR) (n=61), and DM with proliferative DR (PDR) (n=61). Gender, age and laboratory markers data; MVP, HbA1C, Fasting blood glucose (FBG) were collected. Odd ratios with 95% confidence intervals were calculated by using multinomial logistic regression test. P-value <0.05 was considered as statistically significant. Highest MPV, HbA1c, and FBG values were found in PDR group, followed by groups of NPDR and DM without DR. Compared to DM without DR group, the MPV value was 4.16 times significantly higher in NPDR group (adj. OR 4.16, 95% CI 2.13-8.14) and 7.91 times significantly higher in PDR group (adj. OR 7.91, 95% CI: 3.79-16.5). In contrast, the FBG and HbA1c values in PDR and NPDR groups were not statistically different. This study demonstrated significant relationship between higher MPV with DR development. This might possibly demonstrate the progressivity of DR, offering a means to observe the clinical advancement and progression of the condition.

Keywords: *diabetes mellitus, diabetic retinopathy, mean platelet volume*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan masalah kesehatan global yang signifikan karena meningkatkan angka kematian dan berbagai komplikasi, termasuk gangguan penglihatan, baik di negara berpenghasilan tinggi maupun negara berpenghasilan rendah dan menengah. Menurut laporan terbaru dari *International Diabetes Federation* (IDF), prevalensi DM di antara orang dewasa berusia 20-29 tahun di seluruh dunia adalah 463 juta pada tahun 2019, atau 9,3% dari populasi orang dewasa dalam kelompok usia ini. Proyeksi memperkirakan bahwa angka-angka ini akan meningkat menjadi 478 juta pada tahun 2030 dan 700 juta pada tahun 2045 dalam skala global.¹ Diabetik retinopati (DR) merupakan komplikasi

mikrovaskuler yang berhubungan dengan DM, yang mengakibatkan kerusakan retina. Klasifikasi DR meliputi non-proliferatif diabetik retinopati (NPDR) dan proliferasi diabetik retinopati (PDR), dengan kemungkinan adanya manifestasi *diabetic macular edema* (DME) sebagai bentuk penyakit yang lebih lanjut.²

Sebuah studi meta-analisis dari Atlas IDF, yang mencakup periode 2015 hingga 2018, melaporkan prevalensi DR dan DME secara global. Tingkat prevalensinya berada pada angka 27,0% untuk semua jenis DR, 25,2% untuk NPDR, 1,4% untuk PDR, dan 4,6% untuk DME. Di wilayah Asia Tenggara, prevalensi DR tercatat sebesar 12,5%.³ Meskipun data prevalensi spesifik untuk DR di Indonesia tidak tersedia, studi diabetes melitus di masyarakat Jogjakarta yang dilakukan oleh

Sasongko, et al. menunjukkan prevalensi DR sebesar 43,1% dan prevalensi DR yang mengancam penglihatan sebesar 26,3% di antara individu berusia 30 tahun ke atas dengan DM tipe 2 yang tinggal di daerah perkotaan dan pedesaan di Jogjakarta.⁴ Selain itu, penelitian lain oleh Halim, , et al. melaporkan prevalensi DR berdasarkan usia secara keseluruhan sebesar 30,7% (95% CI: 28,7%-32,8%) di Bandung, dengan 7,6% kasus diklasifikasikan sebagai DR yang mengancam penglihatan.⁵ *World Health Organization South-East Asia Region* (WHO-SEA) menekankan pentingnya skrining DR. Biasanya, skrining DR melibatkan pemeriksaan fundus yang dilakukan oleh dokter pelayanan primer dan dokter spesialis mata yang diikuti dengan tes lanjutan lainnya seperti *optical coherence tomography* (OCT) dan fundus *fluorescein angiography* (FFA). Namun, tes dan peralatan ini terbatas pada fasilitas kesehatan dengan sumber daya yang moderat. Selain metode-metode ini, WHO-SEA menyarankan untuk memeriksa parameter darah seperti jumlah darah lengkap dan kadar gula darah, yang dapat dilakukan di fasilitas perawatan kesehatan dengan berbagai tingkat sumber daya.⁶

Sejumlah penelitian mengenai patogenesis dari DR menyebutkan adanya hubungan di antara kerusakan lokal pada

pembuluh darah kecil dan gangguan pada mikrosirkulasi dengan DR. Pembentukan gumpalan darah kecil akibat perubahan mikrosirkulasi merupakan faktor penyebab terjadinya DR dan trombosit berperan penting dalam proses ini.⁷ *Mean Platelet Volume* (MPV) menunjukkan rata-rata ukuran dan fungsi trombosit dalam sampel darah seseorang yang telah terbukti berhubungan dengan komplikasi mikrovaskular.⁸ Nilai MPV yang lebih tinggi mencerminkan adanya peningkatan aktivitas trombosit dan dikaitkan dengan potensi yang lebih besar akan terjadinya pembekuan darah yang dapat berkontribusi terhadap patogenesis DR.⁹ Namun, hingga saat ini jumlah penelitian yang menyelidiki hubungan antara MPV dan DR masih terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah mencari korelasi antara MPV dengan DR serta penanda laboratorium diabetes seperti HbA1c dan GDP di RSUD Brigjend. H. Hasan Basry Kandangan, Kalimantan Selatan.

BAHAN DAN METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* yang dilakukan pada pasien dengan DM tipe 2 di Rumah Sakit Brigjend. H. Hasan Basry Hospital Kandangan, yang terletak 117,4 kilometer dari ibu kota Kalimantan Selatan,

Banjarmasin. Rumah sakit ini berfungsi sebagai fasilitas rujukan di Kabupaten Hulu Sungai Selatan, yang menyediakan perawatan komprehensif untuk pasien DM, mencakup skrining untuk DR bersama dengan pelayanan medis pasien rawat inap dan rawat jalan. Penelitian ini dilakukan dari bulan Januari hingga Maret 2023.

Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini mencakup semua pasien DM tipe 2 yang datang ke Klinik Mata Rumah Sakit Brigjend. H. Hasan Basry selama periode penelitian yang ditentukan. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien yang tidak memiliki riwayat medis penyakit jantung koroner, gangguan fungsi ginjal, anemia, riwayat transfusi darah, kanker, penyakit hati kronis, gangguan hematologi, sedang hamil, penggunaan obat-obatan yang berpotensi menekan fungsi sumsum tulang, penggunaan obat antiplatelet, kondisi infeksi yang sedang berlangsung, atau memiliki kebiasaan merokok aktif tidak diikutsertakan dalam penelitian ini.

Perhitungan Ukuran Sampel

Setiap kelompok terdiri dari setidaknya lima puluh peserta, ditentukan berdasarkan penilaian klinis dan dihitung dengan kekuatan statistik 80% dan tingkat kesalahan tipe I sebesar 5%, teknik pengambilan sampel dan tingkat kesalahan tipe I sebesar 5% menggunakan kalkulator

ukuran sampel WHO. Pada akhirnya, jumlah sampel yang memenuhi kriteria penelitian berjumlah 183 orang dan dibagi menjadi 3 kelompok. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *consecutive sampling*.

Evaluasi Klinis

Pemeriksaan klinis dan diagnosis DR dilakukan oleh satu dokter spesialis mata. DR didefinisikan sebagai yang didapatkan setidaknya satu mikroaneurisma, perdarahan retina, atau tanda-tanda cedera retina lainnya. Selanjutnya, partisipan dikategorikan ke dalam tiga kelompok: mereka yang menderita DM tetapi tanpa retinopati, NPDR, dan PDR.

Pengambilan Data Laboratorium

Data terbaru mengenai MPV, HbA1c, dan GDP dikumpulkan dari lembar laboratorium pasien. Nilai MPV, HbA1c dan GDP didapatkan melalui analisa darah vena pasien menggunakan *automatic analyzer* sebagai berikut : Swelab Alfa Plus Standard untuk nilai MPV, Clover A1c Self Analyzer untuk nilai HbA1C dan Biosystems A15 Biochemistry Analyzer untuk nilai GDP. Kisaran nilai referensi normal untuk MPV, HbA1C, dan GDP masing-masing adalah 7,4-10,4 fl untuk MPV, kurang dari 5,7%, untuk HbA1C dan kurang dari 100 mg/dl untuk GDP.

Analisis Statistik

Karakteristik awal dan data demografi

peserta dari berbagai kelompok kategori dianalisis dengan menggunakan uji *chi-square*. Data laboratorium peserta dalam kelompok yang berbeda dibandingkan dengan uji Kruskal-Wallis. Uji regresi multinomial kemudian diterapkan untuk menghitung *Odds Ratio* (OR) kasar dan interval kepercayaan 95% (95% CI). Kemudian, kami menyesuaikan semua faktor perancu yang terdaftar. Diabetik retinopati (NPDR dan PDR) kemudian dibandingkan dengan peserta yang tidak memiliki DR. Semua analisis dilakukan dengan menggunakan IBM statistik SPSS versi 26 dan nilai $p < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik.

Etik Penelitian

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik

Penelitian Rumah Sakit Brigjend. H. Hasan Basry dengan nomor 000.9.2/2251/RSUD-BHHB yang dikeluarkan pada tanggal 11 Maret 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 183 partisipan memenuhi kriteria inklusi untuk penelitian ini. Usia rata-rata ($\pm$ sd) peserta penelitian adalah 54 ($\pm$ 10,3) tahun, dengan kisaran 30-80 tahun. Di antara mereka, 104 (56,83%) adalah perempuan dan 79 (43,17%) laki-laki. Mayoritas partisipan (60,65%) telah didiagnosis menderita DM selama 5-10 tahun. Setiap kategori DR pada kelompok partisipan terdiri dari jumlah individu yang sama, dengan 61 partisipan di setiap kategori (Tabel 1).

Tabel 1 Data demografi

Karakteristik	Total (n=183)
Usia, tahun (rerata $\pm$ sd)	54 $\pm$ 10.3
Jenis Kelamin, n (%)	
• Perempuan	104 (56.83)
• Laki-laki	79 (43.17)
Durasi menderita DM, n (%)	
• < 5 tahun	49 (26.78%)
• 5-10 tahun	111 (60.65%)
• >10 tahun	23 (12.57%)
Klasifikasi Diabetik Retinopati , n (%)	
• Tanpa DR	61 (33.33%)
• NPDR	61 (33.33%)
• PDR	61 (33.33%)

*Singkatan: DM = Diabetes mellitus; DR = Diabetik retinopati; NPDR = *Non proliferative diabetic retinopati*; PDR = *Proliferative diabetik retinopati*

Di antara seluruh peserta penelitian, sebanyak 122 orang (66,66%)

terdiagnosis DR. Setengah dari kasus-kasus ini diklasifikasikan sebagai NPDR,

sedangkan setengah lainnya diklasifikasikan sebagai PDR. Jika dibandingkan dengan pasien DM tanpa DR, pasien dengan DR menunjukkan nilai rata-rata yang lebih tinggi ($\pm$ sd) pada MPV, HbA1c, dan GDP. Akan tetapi, hanya MPV dan GDP yang menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik

(Tabel 2). Hasil uji regresi multinomial menunjukkan kekuatan hubungan antara nilai MPV dengan DR baik NPDR maupun PDR. Hasil ini juga menunjukkan adanya hubungan antara GDP dengan DR namun dilihat dari nilai OR hubungan antara GDP dengan DR tidak terlalu kuat (Tabel 3).

Tabel 2 Hasil analisis statistik

Variabel	DM tanpa DR (n=61)	NPDR (n=61)	PDR (n=61)	Nilai p
Umur, rerata (tahun$\pm$sd)	56.42 $\pm$ 1.08	51.68 $\pm$ 1.27	53.00 $\pm$ 1.51	0.065 ^a
Jenis Kelamin				
Laki-laki, %	21 (26.6)	28 (35.4)	30 (38.0)	0.225 ^a
Perempuan, %	40 (38.5)	33 (31.7)	31 (29.8)	
Durasi menderita DM				
< 5 tahun	15 (30.0)	20 (40.0)	15 (30.0)	0.800 ^a
5-10 tahun	39 (35.4)	33 (30.0)	38 (34.6)	
>10 tahun	7 (30.4)	8 (34.8)	8 (34.8)	
Penanda Laboratorium				
MPV (fl)	8.32 $\pm$ 0.55	8.81 $\pm$ 0.75	9.23 $\pm$ 0.99	<0.001 ^{b*}
HbA1c (%)	7.56 $\pm$ 1.86	7.72 $\pm$ 1.45	8.03 $\pm$ 1.43	0.052 ^b
FBG (mg/dl)	136.49 $\pm$ 37.59	147.08 $\pm$ 56.84	172.41 $\pm$ 67.06	0.012 ^{b*}

*Singkatan: DM = Diabetes mellitus; GDP = Gula Darah Puasa.; HbA1c = Hemoglobin A1c; MPV = *Mean platelet volume*; NPDR = *Non proliferatif diabetik retinopati*; PDR = *Proliferatif diabetik retinopati*

a. Chi square test, b. Kruskal Wallis test.

*signifikan secara statistik ($p < 0.05$)

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik multinomial, hanya MPV yang ditemukan memiliki hubungan yang signifikan dengan NPDR (*Crude* OR = 4,23, 95% CI: 2,155-8,33). Demikian pula, MPV menunjukkan hubungan yang signifikan dengan PDR (*Crude* OR = 8,15, 95% CI: 23,93-16,90). Setelah disesuaikan

dengan faktor perancu, MPV (*Adjusted* OR = 4,16, 95%CI: 2,13-8,14) tetap secara signifikan terkait dengan NPDR. Kejadian NPDR dikaitkan dengan tingkat MPV yang lebih tinggi sebesar >4 kali dibandingkan dengan DM tanpa DR.

Demikian juga, hubungan antara MPV dan PDR (*Adjusted* OR = 7,91, 95% CI:

3,79-16,51) juga menunjukkan hubungan yang lebih kuat. PDR dikaitkan dengan nilai MPV yang lebih tinggi hampir 8 kali lipat dibandingkan dengan DM tanpa DR (Tabel 3).

Tabel 3 Hasil uji regresi logistik multinomial

Variabel	Klasifikasi Retinopati Diabetik			
	NPDR		PDR	
	Crude OR (CI 95%)	Adj. OR ^a (CI 95%)	Crude OR (CI 95%)	Adj. OR ^a (CI 95%)
MPV	4.23 (2.155-8.33)*	4.16 (2.13-8.14)*	8.15 (3.93-16.90)*	7.91 (3.79-16.51)*
HbA1c	1.07 (0.84-1.35)	1.08 (0.84-1.41)	1.20 (0.96-1.51)	1.07 (0.79-1.44)
FBG	1.005 (0.99-1.01)	1.004 (0.99-1.00)	1.01 (1.00-1.02)	1.01 (1.00-1.02)

Singkatan: DM = Diabetes mellitus; GDP = Gula Darah Puasa.; HbA1c = Hemoglobin A1c; MPV = *Mean platelet volume*; NPDR = Non proliferasif diabetik retinopati; PDR = Proliferasif diabetik retinopati; OR = *Odd ratio*; CI = *Confidence interval*/ interval kepercayaan

^a disesuaikan MPV, HbA1C, FBG, Age, Jenis Kelamin dan durasi menderita DM

*signifikan secara statistik ($p < 0.05$)

Dalam penelitian *cross-sectional* ini, peneliti mengamati nilai laboratorium yang berkaitan dengan kejadian DR pada pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit Brigjend. H. Hasan Basry Kandangan. Temuan dari penelitian ini mengungkapkan bahwa nilai rata-rata MPV, HbA1c, dan GDP menunjukkan peningkatan pada pasien DM dengan DR. Namun, hasil yang signifikan secara statistik hanya didapatkan pada variabel MPV. Setelah disesuaikan dengan faktor perancu potensial dalam analisis regresi logistik multinomial, peningkatan nilai MPV terlihat berkaitan kuat dengan DR pada pasien DM tipe 2. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Taderegew , et al..¹⁰ , yang melaporkan bahwa nilai MPV yang lebih tinggi didapatkan pada individu dengan DM tipe

2 yang mengalami komplikasi mikrovaskuler, termasuk DR. Studi yang dilakukan oleh Rasoulinejad , et al..¹¹ dan Tasneem , et al..¹² juga telah menunjukkan hubungan yang signifikan antara MPV dan DR. Mereka menemukan bahwa pasien dengan DR menunjukkan nilai MPV yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak memiliki DR. Sebuah tinjauan sistematis dan meta-analisis yang dilakukan oleh Ji, et al..¹³ lebih lanjut mendukung hubungan erat antara MPV dan DR.

Mean platelet volume berfungsi sebagai penanda yang menunjukkan rerata ukuran trombosit, aktivitas, dan keberadaan trombosit raksasa atau trombosit muda yang berperan dalam proses peningkatan sekresi serotonin dan β -tromboglobulin. Peningkatan sekresi

serotonin dan β -tromboglobulin pada akhirnya meningkatkan produksi tromboksan A₂ dan meningkatkan kerentanan terhadap agregasi trombosit., sehingga akan menghasilkan dampak prokoagulan dan mengakibatkan kompleksitas pembuluh darah. Melalui proses ini, trombosit dipercayai mungkin memiliki fungsi yang signifikan dalam memberi sinyal pada perkembangan komplikasi vaskular mikro dan makro pada DM, seperti retinopati.¹⁴ Gulia, et al. juga melaporkan bahwa individu dengan kontrol glikemik yang tidak memadai memiliki MPV yang lebih tinggi dan mengusulkan agar pemeriksaan MPV rutin dapat dilakukan dan digunakan sebagai penanda kontrol glikemik dan sebagai penanda laboratorium yang potensial untuk memprediksi komplikasi mikrovaskular pada pasien DM tipe 2 salah satunya adalah DR.¹⁵

Perjalanan penyakit diabetik retinopati dimulai dengan perubahan vaskular ringan (*mild NPDR*), ditandai dengan peningkatan permeabilitas pembuluh darah, dan kemudian akan berkembang menjadi non-proliferasif tingkat sedang hingga berat (*moderate and severe NPDR*), ditandai dengan oklusi pembuluh darah, mikroaneurisma, *punctual hemorrhages*, *cotton wool spots*. Pada akhirnya, akan lanjut berkembang

menjadi bentuk yang lebih parah dikenal sebagai PDR, ditandai dengan adanya neovaskularisasi.^{14,16,17} Akibat adanya oklusi dan mikroaneurisma pembuluh darah yang menyebabkan hipoksia pada DR. Kondisi hipoksia inilah yang berperan sebagai stimulus kuat untuk terjadinya angiogenesis.

Vascularendothelial growth-factor (VEGF), yang dilepaskan sebagai respons terhadap hipoksia, menyokong terjadinya neovaskularisasi. *Platelet-derived growth factor* (PDGF), *transforming growth factor-beta* (TGF-beta), *epidermal growth factor* (EGF), *insulin-like growth factor-1* (IGF-1), *growth hormone*, and *basic fibroblast growth factor* (bFGF) menginduksi terjadinya sintesis kolagen dan berkontribusi pada pathogenesis PDR melalui pembentukan pembuluh darah baru.^{14,16} Berbagai penelitian telah menunjukkan adanya akumulasi trombosit dalam pembuluh darah retina dan kemampuannya untuk memicu pelepasan *local growth factor* dengan memicu peradangan. Terjadinya proses peradangan ini tentunya melepaskan berbagai mediator inflamasi dan disebutkan pada proses peradangan ini, trombosit turut berperan dalam proses tersebut untuk memperbaiki cedera jaringan pembuluh darah kecil akibat dari inflamasi tersebut.^{16,17} Van der Meijden,

et al..¹⁸ menyebutkan bahwa pemicu kuat terjadinya pertumbuhan pembuluh darah baru disebabkan karena adanya peningkatan ekspresi *vascular endothelial growth factor* dalam kondisi hipoksia. Adanya proses neovaskularisasi juga melibatkan peran trombosit dalam pengaktifan berbagai kaskade untuk mengeskpresikan berbagai *growth factor* yang berperan dalam proses neovaskularisasi tersebut. Dalam penelitian ini, diamati bahwa nilai MPV pada pasien dengan PDR lebih tinggi daripada pasien dengan NPDR. Selain itu, teridentifikasi pula adanya hubungan positif antara tingkat keparahan retinopati dan MPV. Seiring dengan meningkatnya MPV, derajat retinopati berkembang dari non-proliferatif menjadi proliferaatif, yang tentunya menyebabkan munculnya gejala-gejala seperti penglihatan kabur atau bahkan kebutaan.

Selain itu studi yang dilakukan oleh Muhiddin, et al. ¹⁹ melaporkan perbedaan nilai MPV yang signifikan pada semua derajat retinopati jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (tanpa DR).¹⁹ Sharma, et al. juga menemukan korelasi positif antara nilai MPV dan indeks glikemik dengan kejadian retinopati pada pasien diabetes.¹⁶ Pada penelitian yang dilakukan oleh Mardi, et al menunjukkan

adanya peningkatan nilai MPV pada pasien PDR, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan NPDR. Mardi, et al. juga menyebutkan bahwa peningkatan nilai MPV ini disebabkan oleh aktivasi trombosit selama proses neovaskularisasi.²⁰

Kekuatan dan Keterbatasan Studi

Penelitian ini mengungkapkan bahwa nilai MPV yang lebih tinggi berhubungan dengan terjadinya retinopati diabetik, disertai dengan tingkat keparahannya. Temuan ini menambah referensi yang sudah ada mengenai pengaruh MPV sebagai nilai yang berpotensi untuk dijadikan faktor prediktif komplikasi mikrovaskular dari DM, khususnya DR, terutama pada fasilitas kesehatan dengan sumber daya yang terbatas.

Beberapa keterbatasan penelitian seperti tidak adanya jumlah sampel yang memadai, data indeks massa tubuh, status hipertensi, indeks trombosit lainnya seperti *Platelet distribution width* (PDW) dan *Plateletcrit* (PCT), serta data riwayat pengobatan DM pasien kami jadikan sebagai keterbatasan pada penelitian ini. Selain itu, penelitian ini juga terbatas dalam kapasitasnya untuk memastikan hubungan antara keseluruhan dari indeks trombosit, kontrol glikemik, dan komplikasi mikrovaskular. Oleh karena

itu, sangat penting untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan desain penelitian yang lebih kuat untuk mengeksplorasi hubungan sebab-akibat secara lebih mendalam.

KESIMPULAN

Kami mengamati adanya nilai MPV yang lebih tinggi pada pasien dengan DR dibandingkan dengan pasien DM tanpa DR, mengindikasikan adanya hubungan yang erat antara trombosit dan DR. Penelitian ini juga mempertimbangkan bahwa nilai MPV dapat dijadikan sebagai prediktor laboratorium terkait dengan tingkat keparahan DR, tentunya tidak menggantikan fungsi OCT maupun FFA sebagai alat bantu diagnosis DR. Nilai MPV mungkin dapat digunakan sebagai acuan untuk memantau komplikasi mikrovaskular pada penderita DM tipe 2 terutama di tempat dengan sumber daya terbatas.

KONFLIK KEPENTINGAN

Pada penelitian ini tidak didapatkan adanya konflik kepentingan terhadap pihak manapun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada seluruh pihak terkait dalam penelitian baik pihak rumah sakit sebagai penyedia sarana prasarana maupun pasien yang bersedia menjadi sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. International Diabetes Federation Committee. International Diabetes Federation Atlas 9th ed., IDF Committee, Amsterdam; 2019. H: 4-5. [disitasi 13 Januari 2024]. Tersedia di : [https://diabetesatlas.org/atlas/ninth-edition/].
2. Kim SJ, Fawzi A, Kovach JL, et al. Basic and Clinical Science Course 2022-2023: Retina and Vitreous, American Academy Of Ophthalmology, San Fransisco; 2022. H : 100-102.
3. Thomas RL, Halim S, Gurudas S, Sivaprasad S, Owens DR. IDF Diabetes Atlas: A review of studies utilising retinal photography on the global prevalence of diabetes related retinopathy between 2015 and 2018. Vol. 157, Diabetes Research and Clinical Practice. Elsevier Ireland Ltd; 2019.
4. Sasongko MB, Widyaputri F, Agni AN, Wardhana FS, Kotha S, Gupta P, et al. Prevalence of Diabetic Retinopathy and Blindness in Indonesian Adults With Type 2 Diabetes. Am J Ophthalmol. 2017 Sep 1;181:79–87.
5. Halim A, Syumarti S, Rini M, Ratnaningsih N, Kartasasmita A, Sovani I, et al. Prevalence and

- Associated Factors of Diabetic Retinopathy in People with Type 2 Diabetes Attending Community Based Diabetic Retinopathy Screening in Greater Bandung, Indonesia. *International Journal of Retina*. 2022 Feb 22;5:1.
6. World Health Organization Regional Office for South-East Asia. Strengthening diagnosis and treatment of diabetic retinopathy in the South-East Asia Region. In: World Health Organization, editor. *IAPB Vision Atlas*. India; 2020. H: 46 [disitasi 13 Januari 2024]. Tersedia di : [https://www.who.int/publications/i/item/9789290227946].
 7. Kaur R, Kaur M, Singh J. Endothelial dysfunction and platelet hyperactivity in type 2 diabetes mellitus: Molecular insights and therapeutic strategies. *Cardiovasc Diabetol*. 2018 Aug 31;17.
 8. Brahmbhatt KJ, Chaudhary B, Raval DM, Mallik S, Khan S, Patel M, et al. Association of Mean Platelet Volume With Vascular Complications in the Patients With Type 2 Diabetes Mellitus. *Cureus*. 2022 Sep 19;
 9. Akdoğan M, Yasemin UB, Huysal K. The association of hematologic inflammatory markers with atherogenic index in type 2 diabetic retinopathy patients. *Clinical Ophthalmology*. 2016 Sep 16;10:1797–801.
 10. Taderegew M, Garedew G, Emeria M, Tilahun M, Yitbarek G, Zegeye B. Platelet Indices and Its Association with Microvascular Complications Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Northeast Ethiopia: A Cross-Sectional Study. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2021 Feb 25;Volume 14.
 11. Rasoulinejad S. Is there an association between mean platelet volume and diabetic retinopathy? A case-control study. *Caspian J Intern Med*. 2021 Mar 1;12:129–34.
 12. Tasneem A, Naeem S, Din N, Robert H, Farid M, Niazi MK. Mean platelet volume as a predictive biomarker for retinopathy in patient with type 2 diabetes. *PAFMJ*. 2021 Aug 26;71:1351–4.
 13. Ji S, Zhang J, Fan X, Wang X, Ning X, Zhang B, et al. The relationship between mean platelet volume and diabetic retinopathy: A systematic review and meta-analysis. *Diabetol Metab Syndr*. 2019 Mar 12;11.
 14. Kim jin hwa, Bae H, Kim S. Response: Clinical Marker of Platelet Hyperreactivity in Diabetes

- Mellitus. *Diabetes Metab J*. 2014 Apr 1;38:160–1.
15. Gulia M, Gupta M, Lehl S, Singla M, Tahlan A, Kaur J. Mean platelet volume and glycaemic control in patients with new-onset Type 2 diabetes mellitus. *Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh*. 2022 Jun 29;52:105–9.
16. Sharma A, Arora S, Singh S. Correlation of platelet indices with glycaemic control and vascular complications in diabetic patients in a tertiary hospital based study. *Journal of Medical Science and Clinical Research*. 2021;9:184-194.
17. Wang W, Lo A. Diabetic Retinopathy: Pathophysiology and Treatments. *Int J Mol Sci*. 2018 Jun 20;19:1816.
18. Van der Meijden P, Ozaki Y, Ruf W, de Laat B, Mutch N, Diamond S, et al. Theme 1: Pathogenesis of venous thromboembolism (and post-thrombotic syndrome). *Thromb Res*. 2015 Sep 21;136 Suppl 1:S3–7.
19. Muhiddin HS, Andi MIK, Budu MI. Vitreous and serum concentrations of vascular endothelial growth factor and platelet-derived growth factor in proliferative diabetic retinopathy. *Clinical Ophthalmology*. 2020;14:1547–52.
20. Sari M, Lindarto D, Gatot D. Mean platelet volume increases in proliferative retinopathy among diabetes mellitus subjects. *Universa Medicina*. 2014 Apr 19;33(1):43–8.