

Analysis Comparative of Platelet Count and Hemostasis Function in Patients with Diabetes Mellitus and Non-Diabetes Mellitus

[Analisa Komparatif Nilai Trombosit dan Faal Hemostasis pada Pasien Diabetes Mellitus dan Non-Diabetes Mellitus]

Ervi Nur Badriyah¹⁾, Andika Alivameita^{*,1)}

¹⁾Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

¹⁾Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: alivameita@umsida.ac.id

Abstract. *Diabetes Mellitus (DM) is a metabolic disorder that may affect hemostasis through chronic hyperglycemia, which contributes to platelet activation and coagulation disturbances. This study aimed to analyze differences in platelet count, Prothrombin Time (PT), and Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) between DM and non-DM patients. An observational cross-sectional study was conducted on 100 respondents (50 DM and 50 non-DM) at Dr. Saiful Anwar Hospital, East Java Province. Platelet count was measured using the Sysmex XN-3000 analyzer, while PT and APTT were measured using the Sysmex CN-3000. Data were analyzed using Independent Sample t-test and Mann-Whitney U test. Results showed that mean platelet count, PT, and APTT were higher in the DM group compared to the non-DM group. However, there were no statistically significant differences in platelet count ($p=0.138$), PT ($p=0.394$), or APTT ($p=0.258$). In conclusion, there are no significant differences in hemostasis parameters between DM and non-DM patients.*

Keywords - Diabetes Mellitus; platelets; PT; APTT; hemostasis

Abstrak. *Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit metabolik yang dapat memengaruhi hemostasis melalui hiperglikemia kronis yang berperan dalam aktivasi trombosit dan gangguan koagulasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan nilai trombosit, Prothrombin Time (PT), dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT) pada pasien DM dan non-DM. Penelitian observasional cross-sectional pada 100 responden (50 DM dan 50 non-DM) di RSUD Dr. Saiful Anwar Provinsi Jawa Timur. Trombosit diperiksa dengan Sysmex XN-3000, sedangkan PT dan APTT menggunakan Sysmex CN-3000. Analisis menggunakan uji Independent Sample t-test dan Mann-Whitney U. Hasil menunjukkan rerata trombosit, PT, dan APTT pada kelompok DM lebih tinggi dibandingkan non-DM, namun tidak terdapat perbedaan bermakna pada trombosit ($p=0,138$), PT ($p=0,394$), dan APTT ($p=0,258$). Disimpulkan, tidak terdapat perbedaan signifikan parameter hemostasis antara pasien DM dan non-DM.*

Kata Kunci - Diabetes Mellitus; Trombosit; PT; APTT; hemostasis

I. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) telah menjadi tantangan kesehatan global yang signifikan [1]. Data dari World Health Organization (WHO) menunjukkan jumlah penderita diabetes mellitus meningkat sejak tahun 1990 dari 200 juta menjadi 830 juta pada tahun 2022[2]. Sementara itu, data dari *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2025 menunjukkan bahwa 1 dari 9 orang dewasa hidup dengan diabetes mellitus, dengan proyeksi peningkatan mencapai 853 juta orang pada tahun 2050. Di Indonesia, prevalensi DM terus meningkat dan memberikan beban besar pada sistem kesehatan nasional karena berbagai komplikasi vaskular yang menyertainya [3].

DM merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, resistensi insulin atau kombinasi keduanya. DM juga terbukti berhubungan dengan gangguan sistem hemostasis yang dapat meningkatkan peristiwa trombotik atau pembekuan darah pada pasien DM. Selain itu, hiperglikemia kronis dapat merusak fungsi endotel, meningkatkan ekspresi faktor koagulasi, dan memicu aktivitas trombosit. Semua faktor ini berkontribusi pada terciptanya keadaan *prothrombic* atau hiperkoagulan [4].

Trombosit berperan penting dalam proses hemostasis dan thrombosis. Pada pasien DM trombosit mengalami perubahan fenotip menjadi lebih prothrombic dan proinflamasi atau yang dikenal sebagai *diabetic platelets*. Perubahan patologis ini dipicu oleh hiperglikemia kronis, stres oksidatif dan pembentukan *Advanced Glycation End-products* (AGEs) dan adanya resistensi insulin. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya peristiwa trombotik yang berkontribusi pada komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular pada pasien diabetes mellitus [5].

Hemostasis merupakan proses fisiologis yang bertujuan mencegah perdarahan saat terjadi kerusakan pembuluh darah. Gangguan keseimbangan hemostasis dapat menyebabkan perdarahan abnormal maupun kecenderungan pembentukan trombus yang berlebihan [6]. Perubahan sistem hemostasis pada pasien diabetes mellitus sering kali terjadi sebelum munculnya manifestasi klinis komplikasi vaskular, sehingga evaluasi parameter hemostasis dan nilai trombosit memiliki peran penting dalam mendeteksi adanya kecenderungan gangguan koagulasi sejak dini. Pemeriksaan laboratorium untuk memantau keseimbangan hemostasis umumnya melibatkan parameter *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT)[7]

PT (*Prothrombin Time*) dan APTT (*Activated Partial Thromboplastin Time*) merupakan parameter koagulasi yang digunakan untuk mengevaluasi fungsi sistem hemostasis melalui penilaian jalur ekstrinsik, intrinsik, dan jalur bersama pada proses pembekuan darah. PT digunakan untuk mengevaluasi jalur koagulasi ekstrinsik dan jalur bersama sedangkan APTT digunakan untuk menilai jalur intrinsik dan jalur bersama. Jalur ekstrinsik dimulai ketika ada jaringan di luar pembuluh darah yang rusak atau terluka. Saat itu terjadi, sel-sel yang rusak akan mengeluarkan zat yang disebut tromboplastin jaringan. Zat ini kemudian mengaktifkan faktor pembekuan darah nomor VII, sehingga proses pembekuan pun dimulai. Karena jalurnya pendek, proses ini berlangsung cepat. Jalur intrinsik dimulai dari dalam pembuluh darah itu sendiri, misalnya saat dinding pembuluh darah rusak dan darah bersentuhan dengan zat asing seperti kolagen. Kontak ini mengaktifkan faktor XII, yang kemudian mengaktifkan faktor XI, lalu faktor IX, dan faktor VIII secara berurutan. Karena melibatkan lebih banyak tahapan, jalur ini berlangsung lebih lambat dibandingkan jalur ekstrinsik. Setelah melewati tahapan masing-masing, kedua jalur ini bertemu di jalur bersama. Di sinilah faktor X diaktifkan, dilanjutkan oleh faktor V, kemudian protrombin (faktor II) diubah menjadi trombin. Trombin yang kemudian mengubah fibrinogen menjadi fibrin, yaitu benang-benang protein yang membentuk bekuan darah untuk menutup luka [8].

Hiperglikemia kronis akan meningkatkan status glikemik penderita diabetes mellitus. Pemeriksaan utama untuk menilai status glikemik menggunakan HbA1c karena mencerminkan glikemia rata-rata selama 2-3 bulan [6]. Beberapa penelitian menggunakan kadar HbA1c untuk menilai pengaruh hiperglikemia kronis terhadap sistem koagulasi dan fungsi trombosit pada pasien Diabetes Mellitus. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa peningkatan kadar HbA1c berhubungan dengan pemanjangan nilai PT atau mengalami hipokoagulasi [7]. Penelitian lain menunjukkan bahwa kadar HbA1c tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan nilai indeks trombosit yang meliputi *Mean Platelet Volume* (MPV), *Platelet Distribution Width* (PDW), *Platelet Large Cell Ratio* (P-LCR), dan *Plateletcrit* (PCT). Pada uji korelasi *Spearman* menunjukkan adanya korelasi positif lemah antara kadar HbA1c dengan PCT, sedangkan hubungan antara kadar HbA1c dan indeks trombosit tidak menunjukkan adanya hubungan yang signifikan [10].

Penelitian lainnya menyatakan bahwa hiperglikemia pada diabetes mellitus dapat berkontribusi terhadap perubahan sistem hemostasis dan fungsi koagulasi. Namun, analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai PT dan APTT pasien diabetes secara umum tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan kelompok kontrol [11].

Saat ini di Indonesia, penelitian yang membandingkan nilai trombosit, PT, dan APTT antara kelompok pasien DM dan non-DM masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbedaan nilai trombosit dan parameter faal hemostasis yaitu *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) pada pasien diabetes mellitus (DM) dan non-diabetes mellitus (non-DM).

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik RSUD Dr. Saiful Anwar Provinsi Jawa Timur dengan nomor 400/054/K.3/102.7/2026. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2026 di Instalasi Laboratorium Sentral RSUD Dr. Saiful Anwar Provinsi Jawa Timur.

Penelitian ini menggunakan desain studi *analitik observasional* dengan pendekatan *cross-sectional*. Populasi penelitian ini terdiri atas pasien dengan diabetes mellitus (DM) dan non-diabetes mellitus (non-DM) di RSUD Dr. Saiful Anwar Provinsi Jawa Timur. Sampel diambil menggunakan teknik *nonprobability sampling* melalui *purposive sampling* berdasarkan kriteria tertentu. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 100 sampel yakni 50 sampel DM dan 50 sampel non-DM. Kriteria inklusi dari penelitian ini adalah pasien yang melakukan pemeriksaan nilai trombosit, PT dan APTT dengan kriteria untuk pasien DM adalah pasien dengan kadar HbA1c $\geq 6.5\%$ dan glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dL, sedangkan pasien non-DM adalah pasien dengan kadar HbA1c $< 6.5\%$ dan glukosa darah sewaktu < 200 mg/dL tanpa memandang jenis kelamin. Kriteria eksklusi dari penelitian ini adalah kondisi pasien yang tidak berhubungan dengan sistem hemostasis. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari LIS (*Laboratory Information System*).

Pemeriksaan nilai trombosit dilakukan menggunakan *Hematology Analyzer* (Sysmex XN-3000) dengan metode *Electronic Impedance and Hydrodynamic Focusing RBC*. Pemeriksaan dilakukan dengan cara sampel darah EDTA sebanyak 3 ml ditempatkan pada rak sampler, kemudian barcode dibaca secara otomatis oleh alat untuk memulai proses pemeriksaan. Hasil pemeriksaan trombosit selanjutnya dikirim secara otomatis ke *Laboratory Information System (LIS)*. Sedangkan pemeriksaan faal hemostasis yaitu *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) dikerjakan menggunakan alat *Coagulation Analyzer* (Sysmex CN-3000) dengan metode *multi-wavelength transmitted light*. Pemeriksaan PT dan APTT dilakukan menggunakan plasma sitrat yang diperoleh melalui sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit sampel darah dengan antikoagulan natrium sitrat 3,2%. Kemudian sampel plasma ditempatkan pada rak sampler kemudian diproses secara otomatis berdasarkan parameter pemeriksaan. Hasil pemeriksaan selanjutnya dikirim langsung ke *Laboratory Information System (LIS)*.

Data yang diperoleh berupa hasil pemeriksaan nilai trombosit, *Prothrombin Time* (PT) dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT). Analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS versi 25. Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Data yang terdistribusi normal dianalisis menggunakan *Independent sample t-test*, sedangkan data yang tidak terdistribusi normal dianalisis menggunakan *Mann-Whitney U test*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik Responden Pasien DM dan Non-DM

	DM		Non-DM	
	Jumlah N = 50	Persentase (%)	Jumlah N = 50	Persentase (%)
Jenis Kelamin :				
Laki-Laki	29	58	39	78
Perempuan	21	42	11	22
Usia :				
≤ 25 th	0	0	3	6
26-45 th	8	16	7	14
46-65 th	28	56	31	62
≥ 66 th	14	28	9	18
HbA1c :				
$< 5,7\%$	0	0	20	40
5,7-6,4%	0	0	30	60
$\geq 6,5\%$	50	100	0	0
Glukosa Darah Sewaktu :				
< 140 mg/dL	0	0	48	96
140-199 mg/dL	0	0	2	4
≥ 200 mg/dL	50	100	0	0

Berdasarkan Tabel 1. penelitian ini melibatkan 100 responden yang terdiri atas 50 pasien diabetes mellitus (DM) dan 50 pasien non-diabetes mellitus (non-DM). Distribusi jenis kelamin menunjukkan

bahwa kelompok DM didominasi oleh laki-laki, yaitu sebanyak 29 responden (58%), sedangkan perempuan berjumlah 21 responden (42%). Pada kelompok non-DM, proporsi laki-laki juga lebih tinggi dibandingkan perempuan, masing-masing sebanyak 39 responden (78%) dan 11 responden (22%). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penderita DM tipe 2 lebih banyak ditemukan pada laki-laki dibandingkan perempuan. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh gaya hidup, pola makan, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, serta distribusi lemak visceral pada laki-laki yang lebih tinggi sehingga meningkatkan resistensi insulin. Resistensi insulin merupakan faktor utama dalam patogenesis diabetes mellitus tipe 2 yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah secara kronis [12].

Berdasarkan kelompok usia, mayoritas responden berada pada rentang usia 46-65 tahun, yaitu 28 responden (56%) pada kelompok DM dan 31 responden (62%) pada kelompok non-DM. Hasil ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa peningkatan usia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya diabetes mellitus tipe 2. Pada fase usia tersebut, risiko diabetes meningkat akibat perubahan gaya hidup, seperti memburuknya pola makan dan minimnya aktivitas fisik [12]. Kondisi tersebut berkaitan dengan pertambahan usia yang menyebabkan penurunan sensitivitas insulin dan penurunan fungsi sel beta pankreas sehingga kemampuan tubuh dalam mengontrol kadar glukosa darah menurun. Selain itu proses penuaan juga dapat menyebabkan perubahan fungsi vaskular dan sistem hemostasis yang dapat meningkatkan risiko gangguan koagulasi pada pasien diabetes mellitus [13].

Karakteristik glikemik menunjukkan bahwa seluruh responden pada kelompok DM memiliki kadar HbA1c $\geq 6,5\%$ dan glukosa darah sewaktu (GDS) ≥ 200 mg/dL. Sebaliknya, pada kelompok non-DM, sebanyak 30 responden (60%) memiliki kadar HbA1c 5,7–6,4% dan 48 responden (96%) memiliki kadar GDS < 140 mg/dL. Distribusi kadar HbA1c dan glukosa darah sewaktu menunjukkan bahwa pengelompokan responden ke dalam kelompok DM dan non-DM telah sesuai dengan kriteria diagnosis yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 2. Perbandingan Nilai Rerata Hasil Pemeriksaan Nilai Trombosit, PT dan APTT

Variabel	Nilai Normal	DM Mean $\pm$ SD	Non-DM Mean $\pm$ SD
Trombosit (μ L)	Laki-laki 172.000-359.000 Perempuan 167.000-390.000	293.280 $\pm$ 98.923	267.800 $\pm$ 68.645
PT (detik)	9,7 – 11,8	11,23 $\pm$ 1,38	10,82 $\pm$ 0,57
APTT(detik)	21,6 – 28,7	29,04 $\pm$ 5,26	27,51 $\pm$ 3,05

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa rerata nilai trombosit pada kelompok DM adalah 293.280 $\pm$ 98.923/ μ L, sedangkan pada kelompok non-DM sebesar 267.800 $\pm$ 68.645/ μ L. Nilai rerata PT pada kelompok DM adalah 11,23 $\pm$ 1,38 detik dan pada kelompok non-DM sebesar 10,82 $\pm$ 0,57 detik. Adapun rerata APTT pada kelompok DM adalah 29,04 $\pm$ 5,26 detik, sedangkan pada kelompok non-DM sebesar 27,51 $\pm$ 3,05 detik. Secara umum, seluruh parameter menunjukkan nilai rerata yang lebih tinggi pada kelompok DM dibandingkan kelompok non-DM.

Sebelum dilakukan uji perbandingan, data diuji normalitasnya menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas terhadap nilai trombosit pada pasien DM ($p=0,104$) dan non-DM ($p=0,148$). Pada pemeriksaan PT pada pasien DM ($p=0,000$) dan non-DM ($p=0,007$). Dan pada pasien APTT pada pasien DM ($p=0,013$) dan non-DM ($p=0,051$). Hasil uji menunjukkan bahwa data nilai trombosit pada kedua kelompok berdistribusi normal ($p>0,05$) sehingga dianalisis menggunakan *Independent Sample t-test*. Sementara itu, data PT dan APTT tidak seluruhnya berdistribusi normal ($p<0,05$), sehingga dianalisis menggunakan *Mann-Whitney U test*.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik Pemeriksaan Trombosit, PT, APTT

Variabel	Sig. (2-tailed)
Trombosit	0,138
PT	0,394
APTT	0,258

Berdasarkan tabel 3. Analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok DM dan non-DM pada seluruh parameter yang diperiksa. Nilai signifikan untuk nilai trombosit adalah 0,138, PT sebesar 0,394, dan APTT sebesar 0,258 ($p>0,05$). Dengan demikian, tidak

ditemukan perbedaan yang bermakna secara statistik pada nilai trombosit, PT, maupun APTT antara pasien DM dan non-DM ($p > 0,05$).

Hasil pemeriksaan nilai trombosit menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara pasien diabetes mellitus dan non diabetes mellitus. Meskipun demikian, rerata nilai trombosit pada pasien diabetes mellitus cenderung lebih tinggi dibandingkan kelompok non diabetes mellitus. Hal ini sejalan dengan teori bahwa hiperglikemia pada fase awal penyakit DM dapat mengganggu fungsi normal trombosit. Kondisi hiperglikemia tersebut merangsang sumsum tulang untuk memproduksi trombosit baru secara lebih cepat. Akibat perputaran (*turnover*) sel yang meningkat hingga dua kali lipat, penderita DM menghasilkan populasi trombosit yang berjumlah lebih banyak dan berukuran lebih besar dibandingkan kelompok non-DM. Trombosit yang muda dan aktif ini memiliki sifat lebih mudah hiperreaktivitas trombosit yang berarti lebih mudah aktif, lebih mudah menempel, dan lebih mudah menggumpal (beragregasi), sehingga dapat mempercepat penyumbatan pembuluh darah dan meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskular [14]. Hiperreaktivitas trombosit sendiri ditandai dengan perubahan morfologi dan fungsi trombosit seperti peningkatan *mean platelet volume* (MPV), *platelet distribution width* (PDW), *platelet-large cell ratio* (P-LCR) dan *plateletcrit* (PCT). Dengan demikian perubahan nilai trombosit bukan merupakan parameter utama untuk mengevaluasi gangguan hemostasis pada diabetes melitus karena pada DM perubahan yang lebih dominan terjadi pada fungsi dan aktivasi trombosit, bukan pada jumlahnya. Namun, jumlah trombosit tetap diteliti karena merupakan pemeriksaan yang mudah, rutin dilakukan, dan dapat memberikan gambaran awal mengenai adanya kecenderungan keadaan protrombotik pada pasien diabetes mellitus [14].

Hasil penelitian nilai trombosit ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada nilai trombosit antara penderita DM tipe 1, DM tipe 2 dan kelompok kontrol dengan nilai $p = 0,127$. Perubahan nilai trombosit pada pasien DM tidak terjadi secara konsisten dan kemungkinan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kontrol glikemik, lama menderita DM, penggunaan terapi antidiabetik, serta kondisi komorbid yang berbeda pada setiap populasi penelitian. Kontrol glikemik yang baik dapat mengurangi dampak hiperglikemia terhadap aktivasi trombosit, sedangkan hiperglikemia kronis yang tidak terkontrol dapat meningkatkan aktivasi dan agregasi trombosit tanpa selalu menyebabkan perubahan jumlah trombosit secara bermakna. Selain itu, lama menderita DM dapat memengaruhi derajat perubahan hemostasis yang terjadi, karena paparan hiperglikemia jangka panjang berpotensi menimbulkan disfungsi endotel dan keadaan protrombotik. Penggunaan terapi antidiabetik tertentu juga dapat membantu memperbaiki kontrol metabolik dan menurunkan aktivasi trombosit. Di samping itu, keberadaan komorbid seperti hipertensi, obesitas, penyakit kardiovaskular, atau gangguan ginjal dapat turut memengaruhi jumlah maupun fungsi trombosit, sehingga hasil penelitian mengenai nilai trombosit pada pasien DM dapat berbeda-beda antar populasi [15].

Pada pemeriksaan *Prothrombin Time* (PT), hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok DM dan non-DM ($p=0,394$). Meskipun rerata nilai PT pada kelompok DM lebih tinggi dibandingkan kelompok non-DM, rerata tersebut masih berada dalam rentang nilai rujukan yaitu 9,7–11,8 detik. Diabetes mellitus sering dikaitkan dengan kondisi hiperkoagulabel, perubahan nilai PT tidak selalu ditemukan secara konsisten karena PT hanya menggambarkan aktivitas faktor koagulasi pada jalur ekstrinsik dan jalur bersama. Keadaan hiperkoagulabel pada pasien DM lebih sering berhubungan dengan disfungsi endotel, peningkatan aktivasi trombosit, peningkatan kadar fibrinogen, serta penurunan aktivitas fibrinolisis yang tidak selalu menyebabkan perubahan bermakna pada nilai PT maupun APTT [17]. Secara patofisiologi, hiperglikemia dan resistensi insulin pada diabetes melitus tipe 2 memberikan efek sinergis pada jalur faktor jaringan yang menyebabkan peningkatan aktivitas pro-koagulasi dan konsumsi FVIIa. Peningkatan aktivitas faktor jaringan vaskular terjadi pada diabetes melitus tipe 2 yang tidak terkontrol dengan baik [4].

Hasil penelitian nilai PT ini sejalan dengan *systematic review* dan *meta-analysis* melaporkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai PT antara pasien DM dan kelompok kontrol. Analisis menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata standar gabungan PT yang dikumpulkan secara keseluruhan di antara pasien diabetes di Afrika adalah -0,18, (95% CI: -0,72, 0,36) dengan $p = 0,514$. Hasil serupa juga dilaporkan pada penelitian yang menunjukkan bahwa rerata PT pada pasien diabetes mellitus tidak berbeda signifikan dibandingkan kelompok non-diabetes ($p = 0,215$). Temuan ini menunjukkan bahwa perubahan PT pada pasien diabetes mellitus tidak terjadi secara konsisten dan kemungkinan dipengaruhi oleh kontrol glikemik, penggunaan terapi antidiabetik, lama menderita penyakit, serta karakteristik populasi penelitian [18]. Walaupun tidak terdapat perbedaan signifikan pada

nilai PT namun deteksi dini gangguan koagulasi pada penderita DM penting untuk mendeteksi risiko kejadian trombotik dan memungkinkan terapi yang tepat waktu [11].

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) antara pasien diabetes mellitus (DM) dan non-diabetes mellitus (non-DM) ($p=0,258$), meskipun rerata nilai APTT pada kelompok DM cenderung lebih tinggi. Pemeriksaan APTT mengevaluasi aktivitas jalur koagulasi intrinsik dan jalur bersama sehingga digunakan untuk menilai fungsi faktor-faktor koagulasi pada kedua jalur tersebut [17]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa lama menderita DM berkorelasi dengan nilai APTT ($r = -0,454$; $p = 0,044$), serta penelitian yang melaporkan hubungan signifikan antara lama menderita DM dan nilai APTT ($p = 0,014$). Kedua penelitian tersebut mengindikasikan bahwa perubahan nilai APTT lebih dipengaruhi oleh perjalanan penyakit dan kondisi klinis pasien dibandingkan hanya oleh status diabetes mellitus itu sendiri [7], [19].

Secara patofisiologis, hiperglikemia kronis, resistensi insulin, stres oksidatif, dan inflamasi meningkatkan aktivasi faktor koagulasi serta pembentukan fibrin. Namun, perubahan tersebut tidak selalu tercermin pada nilai APTT karena pemeriksaan ini hanya mengevaluasi fungsi jalur koagulasi intrinsik dan jalur bersama, sehingga belum mampu menggambarkan secara menyeluruh keadaan hiperkoagulabel pada pasien diabetes mellitus. Selain itu, keadaan hiperkoagulabel pada DM lebih banyak dipengaruhi oleh aktivasi trombosit, disfungsi endotel, peningkatan kadar fibrinogen, dan penurunan aktivitas fibrinolisis dibandingkan perubahan faktor koagulasi yang diukur melalui pemeriksaan APTT [4].

Hasil penelitian APTT ini sejalan dengan systematic review dan meta-analysis yang melaporkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada nilai APTT antara pasien DM dan kelompok kontrol. Analisis menunjukkan bahwa perbedaan rata-rata standar gabungan APTT yang dikumpulkan secara keseluruhan di antara pasien diabetes di Afrika adalah $-0,18$, (95% CI: $-0,72$, $0,36$) dengan $p = 0,514$. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa nilai APTT pada pasien diabetes mellitus cenderung mengalami perubahan dibandingkan kelompok non-diabetes, namun perbedaannya tidak selalu signifikan secara statistik. Kondisi ini dapat terjadi karena gangguan hemostasis pada DM lebih banyak berkaitan dengan aktivasi trombosit, peningkatan faktor koagulasi, dan penurunan fibrinolisis dibandingkan perubahan nilai APTT. Selain itu, penggunaan terapi antidiabetik, lama menderita DM, dan adanya penyakit penyerta dapat menyebabkan nilai APTT pada pasien DM tetap berada dalam rentang yang serupa dengan kelompok non-DM. Oleh karena itu, APTT belum dapat menggambarkan secara optimal keadaan hiperkoagulabel pada diabetes mellitus dan perlu diinterpretasikan bersama parameter hemostasis lainnya [11], [20].

Secara keseluruhan, pasien diabetes mellitus memiliki rerata nilai trombosit, PT, dan APTT yang lebih tinggi dibandingkan pasien non diabetes mellitus, namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun DM berkaitan dengan keadaan hiperkoagulabel akibat hiperglikemia kronis, stres oksidatif, disfungsi endotel, dan peningkatan aktivasi trombosit, perubahan tersebut tidak selalu tercermin pada pemeriksaan nilai trombosit, PT, dan APTT. Tidak adanya perbedaan yang bermakna dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jumlah sampel, variasi kondisi klinis pasien, kontrol glikemik, lama menderita diabetes mellitus, penggunaan obat-obatan, serta adanya penyakit penyerta yang tidak dapat dikendalikan sepenuhnya selama penelitian. Meskipun demikian, pemeriksaan trombosit dan faal hemostasis tetap penting dilakukan pada pasien diabetes mellitus untuk memantau kemungkinan terjadinya komplikasi vaskular dan gangguan koagulasi akibat kondisi hiperglikemia kronis [20].

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, rerata nilai trombosit, *Prothrombin Time* (PT), dan *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) pada pasien diabetes mellitus lebih tinggi dibandingkan pasien non diabetes mellitus. Namun, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai trombosit sebesar $0,138$, PT sebesar $0,394$ dan APTT sebesar $0,258$ ($p>0,05$). Meskipun demikian, pemeriksaan nilai trombosit dan parameter faal hemostasis penting dilakukan sebagai bagian dari pemantauan risiko terjadinya gangguan koagulasi pada pasien diabetes mellitus. Untuk penelitian berikutnya, disarankan menambahkan pemeriksaan hemostasis yang lebih sensitif,

seperti kadar fibrinogen, D-dimer, serta indeks trombosit (*Mean Platelet Volume*/MPV, *Platelet Distribution Width*/PDW, dan *Platelet-Large Cell Ratio*/P-LCR), sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai keadaan hiperkoagulabel pada pasien diabetes mellitus.

REFERENSI

- [1] M. Daffa Attila Firjatullah, "Hubungan Hiperkoagulasi (Prothrombine Time (PT) dan Fibrinogen) terhadap Kejadian Diabetes Melitus," *Jurnal Medika Utama*, vol. 03 no.2, pp. 1834–1840, Jan. 2022, [Online]. Available: <http://jurnalmedikahutama.com>
- [2] World Health Organization, "World Health Organization." Accessed: Nov. 20, 2025. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- [3] International Diabetes Federation, "International Diabetes Federation." Accessed: Nov. 20, 2025. [Online]. Available: <https://diabetesatlas.org/data-by-location/global/>
- [4] X. Li *et al.*, "Effects of Hyperglycemia and Diabetes Mellitus on Coagulation and Hemostasis," *J. Clin. Med.*, vol. 10, no. 11, pp. 1–14, Jun. 2021, doi: 10.3390/jcm10112419.
- [5] N. Sharma, S. K. Verma, S. Sharma, N. Kapoor, and S. Kalra, "Diabetic Platelets: Pathophysiology, Clinical Significance, and Therapeutic Perspectives," *Diabetes Therapy*, vol. 16, no. 11, pp. 2101–2109, Nov. 2025, doi: 10.1007/s13300-025-01801-z.
- [6] D. Hermayanti, *Dasar-dasar Hematology, Hemostasis dan Transfusi Darah*. Malang: UMM Press, 2023.
- [7] F. H. Hasanah, A. Fiscarina Siga, and S. D. Sari, "Korelasi HbA1c, APTT dan PT pada Pasien Diabetes Militus tipe 2 Sebagai Prediktor Hiperkoagulasi di Rumah Sakit Umum Gambiran Kota Kediri," *Jurnal Sintesis*, vol. 2 (2), no. 2, pp. 97–103, 2021.
- [8] B. Nindya, A. Putri, and D. Rahmadhona, "Hemofilia," *Jurnal Kedokteran Unram*, vol. 2, no. 3, pp. 1125–1139, 2022.
- [9] American Diabetes Association(ADA), "Glycemic Goals and Hypoglycemia: Standards of Care in Diabetes," *Diabetes Care*, vol. 47, Supplement 1, pp. S111–S125, Jan. 2024, doi: 10.2337/dc24-S006.
- [10] T. Hartini, A. Riyani, D. Nurhayati, and G. Noviar, "Correlation of HbA1c Levels and Platelet Indices (MPV, PDW, P-LCR, PCT) in Type 2 Diabetes Mellitus Patients," *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, vol. 17, no. 2, pp. 623–632, Oct. 2025, doi: 10.34011/juriskesbdg.v17i2.2824.
- [11] F. Getu, E. Alemayehu, A. Tesfaye, B. Genanew, and M. Walle, "The Evaluation of Prothrombin Time and Activated Partial Thromboplastin Time among Diabetic and Healthy Controls in Africa: Systematic Review and Meta-Analysis," *Front. Med. (Lausanne)*, vol. 11, pp. 01–14, Dec. 2024, doi: 10.3389/fmed.2024.1445031.
- [12] N. Pramudita and N. K. Mulyantari, "Gambaran Hasil Pemeriksaan Faal Hemostasis pada Penderita Diabetes Melitus Tipe-2 (DM-2) di RSUP Sanglah, Bali, Indonesia," *Intisari Sains Medis*, vol. 10, no. 2, Jun. 2019, doi: 10.15562/ism.v10i2.392.
- [13] N. Nur Rosyidah and E. Agus Cahyono, "Diabetes Melitus Tipe 2 ; Artikel Review," *Enfermeria Ciencia*, vol. 3 no.1, pp. 44–63, 2025.
- [14] W. A. Papene and Ismawarti, "Perbedaan Jumlah Trombosit pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Terkontrol dengan Tidak Terkontrol di RSUD Panembahan Senopati Bantul," *Journal Syntax Idea*, vol. 6, no. 10, pp. 6274–6284, Oct. 2024.
- [15] S. Jena, N. Raizada, S. Kalra, and S. Bhattacharya, "Platelet Indices as Predictors of Glycaemic Status and Complications in Diabetes Mellitus," *Apollo Medicine*, vol. 22, no. 3, pp. 214–219, May 2025, doi: 10.1177/09760016251317265.
- [16] H. Ebrahim, F. Asrie, and Z. Getaneh, "Basic Coagulation Profiles and Platelet Parameters among Adult Type 1 and Type 2 Diabetes Patients at Dessie Referral Hospital, Northeast Ethiopia: Comparative Cross-Sectional Study," *J. Blood Med.*, vol. 12, pp. 33–42, 2021, doi: 10.2147/JBM.S287136.

- [17] R. Ardina, F. Sartika, and L. Prihatini Nainggolan, "APTT (Activated Partial Thromboplastin Time) dan Prothrombin Time pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Diabetes Melitus Tipe 2 DI RSUD dr. Doris Sylvanus Palangkaraya," *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, vol. 2, no. 2, Apr. 2020.
- [18] M. S. Wambua, "Evaluation of Prothrombin time and Activated Partial Thromboplastin Time Tests in Diabetes Mellitus Patients at Meru Teaching and Referral Hospital," *Journal of Medical Science And clinical Research*, vol. 08, no. 01, pp. 618–624, Jan. 2020, doi: 10.18535/jmscr/v8i1.97.
- [19] Nikma, "Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus dengan Kadar Prothrombin Time (PT) dan Activated Partial Thromboplastin Time (APTT)," *Jurnal Kesehatan*, vol. 15, no. 1, 2022, doi: 10.32763/juke.
- [20] B. F. Habtu, S. Abrar, D. Abebe, and Z. Hajikelil, "Assessments of coagulation profile among good glycemic control and poor glycemic control type 2 diabetic patient attending at Wolkite University specialized hospital, Central Ethiopia: a comparative study," *BMC Endocr. Disord.*, vol. 24, no. 1, pp. 1–7, Dec. 2024, doi: 10.1186/s12902-024-01730-1.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.