

**PERBANDINGAN PARAMETER TROMBOSIT PADA
DIABETES MELITUS (DM) TIPE II TERKONTROL
DAN TIDAK TERKONTROL**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Sebagai
Sarjana Terapan Kesehatan



**Disusun Oleh:
ASIH PURWITA SARI
11180758N**

**PROGRAM STUDI D-IV TRANSFER ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir :

PERBANDINGAN PARAMETER TROMBOSIT PADA DIABETES MELITUS (DM) TIPE II TERKONTROL DAN TIDAK TERKONTROL

Oleh :

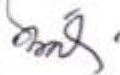
Asih Purwita Sari

11180758N

Surakarta, 15 Juli 2019

Menyetujui Untuk Ujian Sidang Tugas Akhir

Pembimbing Utama



B. Rina A. Sidharta, dr., Sp.PK (K)
NIP 19630422 198812 2 001

Pembimbing Pendamping



Lucia Sincu Gunawan, dr., M.Kes
NIDN 0612127404

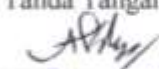
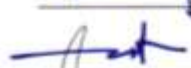
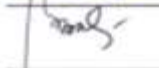
LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir :

PERBANDINGAN PARAMETER TROMBOSIT PADA DIABETES MELITUS (DM) TIPE II TERKONTROL DAN TIDAK TERKONTROL

Oleh:
Asih Purwita Sari
11180758N

Telah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
pada Tanggal 31 Juli 2019

Nama		Tanda Tangan	Tanggal
Penguji I	: Amiroh Kurniati, dr., Sp.PK., M.Kes.		_____
Penguji II	: Drs. Edy Prasetya, M.Si.		_____
Penguji III	: Lucia Sincu Gunawan, dr., M.Kes.		_____
Penguji IV	: B. Rina A. Sidharta, dr., Sp.PK (K)		_____

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Setia Budi



Prof. dr. Marsetyawati HNE S, M.Sc., Ph.D.
NIDK. 8893090018

Ketua Program Studi

D-IV Analis Kesehatan



Tri Mulyowati, SKM., M.Sc.
NIS. 01201112162151

LEMBAR PERSEMBAHAN

“Kesibukan menghimpit, deadline terus menumpuk, dan tanggung jawab sepaket dengan tugas yang tiada habisnya, hal menyedihkan adalah ketika tak bertumbuh karenanya”.

Sebuah karya sederhana penulis persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan segalanya terbaik.
2. Kedua orang tua tercinta.
3. Dosen pembimbing skripsi.
4. Semua orang yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

With Love

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul “Perbandingan Parameter Trombosit pada Diabetes Melitus (DM) Tipe II Terkontrol dan Tidak Terkontrol” adalah betul-betul karya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Saya siap menerima sanksi baik secara akademis maupun hukum, apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian / karya ilmiah / tugas akhir orang lain.

Surakarta, 15 Juli 2019



Asih Purwita Sari

11180758N

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan Program Studi D-IV Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyusun Tugas Akhir ini dengan judul “Perbandingan Parameter Trombosit pada Diabetes Melitus (DM) Tipe II Terkontrol dan tidak Terkontrol”. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan tugas akhir ini berkat adanya dukungan, bimbingan, sumbangan, saran usul, penyediaan fasilitas serta bantuan dari berbagai pihak. Sudah sewajarnya melalui pengantar ini penulis mengucapkan terima kasih yang tiada terhingga kepada berbagai pihak dan semoga tugas ini dapat bermanfaat.

Secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Bapak Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Ibu Tri Mulyowati, SKM., M.Sc. selaku Ketua Program Studi D-IV Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

4. Ibu dr. B. Rina A. Sidharta., Sp.PK (K). selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, motivasi dan meluangkan waktu serta dukungan dari awal hingga akhir penyusunan tugas akhir ini.
5. Ibu dr. Lucia Sincu Gunawan., M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan masukan, pengarahan, dan saran yang berharga dalam penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Tim Penguji tugas akhir yang telah meluangkan waktu untuk menguji, serta memberikan masukan dan saran kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen, Kepala Perpustakaan beserta staf, karyawan dan karyawan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
8. Kepada semua pimpinan, staf, karyawan dan karyawan RSUD Dr. Moewardi Surakarta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
9. Kepada kedua orang tua tercinta dan adik laki-laki yang telah memberikan dukungan moral, materi serta selalu mendukung penulis.
10. Kepada semua teman-teman mahasiswa Program Studi D-IV Transfer Analisis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta yang telah ikut memberikan dorongan, semangat, motivasi dan kerjasamanya selama pembuatan tugas akhir ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis dengan hati yang tulus memohon semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Saran dan kritikan yang membangun selalu diharapkan oleh penulis dalam hal perbaikan dimasa mendatang sehingga penyusunan tugas akhir ini menjadi lebih sempurna. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca dan bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan serta dapat memenuhi tujuannya.

Surakarta, 15 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
INTISARI	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Tinjauan Pustaka	9
1. Diabetes Melitus	9
2. <i>Hemoglobin glikat</i> (HbA1c)	28
3. Trombosit	31
B. Landasan Teori	50
C. Kerangka Pikir	53
D. Hipotesis	54
BAB III METODE PENELITIAN	55
A. Rancangan Penelitian	55
B. Waktu dan Tempat Penelitian	55

C. Populasi dan Sampel Penelitian	55
1. Populasi	55
2. Sampel	56
D. Variabel Penelitian.....	57
1. Variabel Terikat	57
2. Variabel Bebas	58
3. Hubungan Antarvariabel	59
E. Alat dan Bahan	59
1. Alat	59
2. Bahan	59
F. Prosedur Penelitian	60
G. Teknik Pengumpulan Data.....	61
H. Teknik Analisis Data	61
I. Etika Penelitian.....	63
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	 64
A. Hasil Penelitian	64
B. Pembahasan	77
 BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	 83
A. Kesimpulan	83
B. Saran	83
 DAFTAR PUSTAKA	 84
 LAMPIRAN	 88

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Uji Presisi (Ketelitian)	65
Tabel 2. Uji Akurasi (Ketepatan)	67
Tabel 3. Karakteristik Dasar Pasien	68
Tabel 4. Uji Normalitas Data	73
Tabel 5. Uji Normalitas Data Hasil Transformasi	74
Tabel 6. Uji Beda MPV	75
Tabel 7. Uji Beda PDW	76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir	53
Gambar 2. Alur Penelitian	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Pengajuan Penelitian	89
Lampiran 2. Bukti Pengajuan Kelayakan Etik.....	90
Lampiran 3. <i>Ethical Cleareance</i> (EC)	91
Lampiran 4. Surat Pengantar Penelitian.....	92
Lampiran 5. Pemeriksaan Sampel Menggunakan Alat <i>Analyzer</i> Kimia Klinik Arkray (<i>Chromatography</i>)	93
Lampiran 6. Pemeriksaan Sampel Menggunakan Alat <i>Analyzer</i> Hematologi (Advia 120)	96
Lampiran 7. Pemeriksaan Sampel Menggunakan Alat Glukosa Darah	100
Lampiran 8. Presisi dan Akurasi	102
Lampiran 9. <i>Quality Control</i> Pemeriksaan Parameter HbA1c.....	104
Lampiran 10. <i>Quality Control</i> Pemeriksaan Parameter HbA1c.....	105
Lampiran 11. <i>Quality Control</i> Pemeriksaan Parameter Trombosit	106
Lampiran 12. <i>Quality Control</i> Pemeriksaan Parameter Trombosit	107
Lampiran 13. <i>Quality Control</i> Pemeriksaan Parameter MPV	108
Lampiran 14. <i>Quality Control</i> Pemeriksaan Parameter MPV	109
Lampiran 15. <i>Quality Control</i> Pemeriksaan Parameter PDW	110
Lampiran 16. <i>Quality Control</i> Pemeriksaan Parameter PDW	111
Lampiran 17. <i>Quality Control</i> Pemeriksaan Parameter Glukosa Darah	112
Lampiran 18. <i>Quality Control</i> Pemeriksaan Parameter Glukosa Darah	114
Lampiran 19. Data Penelitian.....	116
Lampiran 20. Hasil Statistik Deskriptif	123
Lampiran 21. Grafik Sebaran Data MPV.....	126
Lampiran 22. Grafik Sebaran Data PDW	126
Lampiran 23. Hasil Uji Normalitas.....	127
Lampiran 24. Hasil Uji Normalitas Data PDW Hasil Transformasi.....	127
Lampiran 25. Hasil Uji Statistik <i>Independent Sample T-Test</i>	128
Lampiran 26. Hasil Uji Statistik <i>Mann Whitney U-Test</i>	129
Lampiran 27. Dokumentasi Alat <i>Hematology Analyzer</i> Advia 120	129
Lampiran 28. Dokumentasi Alat Kimia Klinik Advia 1800	130
Lampiran 29. Dokumentasi Alat Kimia Klinik Arkray	130

DAFTAR SINGKATAN

μL	Mikroliter
ADA	<i>American Diabetes Association</i>
ADP	<i>Adenosin difosfate</i>
AGE	<i>Advance glication</i>
AT	<i>Antal Trombosit</i>
ATP	<i>Adenosin tifosfate</i>
AVR	<i>Average</i>
BCB	<i>Briliant chresyl blue</i>
CV	<i>Coeficien of variation</i>
DAG	<i>Diacylglycerol</i>
DCCT	<i>Diabetes Control and Complication Trial</i>
DDAVP	<i>l-deamino-8-D-arginin vasopresin</i>
Depkes	Departemen Kesehatan
DM	<i>Diabetes melitus</i>
DMG	<i>Diabetes melitus gestasional</i>
DVT	<i>Deep vena trombosis</i>
EC	<i>Ethical clearance</i>
FBS	<i>Fasting blood sugar</i>
fl	fentoliter
FPG	<i>Fasting plasma glucose</i>
GD2JPP	Glukosa darah puasa
GDP	Glukosa darah 2 jam <i>post prandial</i>
GDS	Glukosa darah sewaktu
GP	Glikoprotein
GTT	<i>Glucose tolerance test</i>
Hb	<i>Hemoglobin</i>
HbA1c	<i>Hemoglobin glikat</i>
HLA	<i>Human leucocyte antigen</i>
HPLC	<i>High performance liquid chromatography</i>
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
IE	<i>Ion exchange</i>
IFCC	<i>International federation of clinical chemistry</i>
IGT	<i>Impaired glucose tolerance</i>
IGT	<i>Impaired glucose tolerance</i>
IL-6	<i>Inter leukin-6</i>
ITP	<i>Immune trombocytopenic purpura</i>
kg	Kilo gram
LIS	<i>Laboratory information system</i>
Max	Maksimum
MCU	<i>Medical check up</i>
mg/ dL	miligram/desiliter
Min	minimal
MPV	<i>Mean platelet volume</i>

NA	Nilai Aktual
NaF	<i>Natrium Flouride</i>
NFK β	<i>Nuclear factor kappa β</i>
NGSP	<i>National glycohaemoglobin standarization program</i>
OGTT	<i>Oral glucose toletance total</i>
PARP	<i>Poly (ADP-ribose) polymerase</i>
PC	<i>Platelet Count</i>
PCT	<i>Plateletcrit</i>
PDGF	<i>Platelet derived growth factor</i>
PDW	<i>Platelet distribution width</i>
Perkeni	<i>Persatuan Endokrinologi Indonesia</i>
PK	Patologi klinik
PKC	Protein kinase C
PLCR	<i>Platelet large cell ratio</i>
PLT	<i>Platelet</i>
PMI	Pemantapan Mutu Internal
PNPME-K	Program Nasional Pemantapan Mutu Eksternal bidang Kimia Klinik
PP	<i>Post prandial</i>
QC	<i>Quality control</i>
Riskesdas	<i>Riset kesehatan dasar</i>
ROS	<i>Reactive oxygen species</i>
RSDM	Rumah sakit umum daerah Dr. Moewardi
RSUD	Rumah sakit umum daerah
RSUP	Rumah sakit umum pusat
SD	Standar deviasi
TNF	<i>Tumor necrosis factor α</i>
U/L	Unit/liter
UKPDS	<i>United Kingdom Prospective Diabetes Study</i>
vWf	<i>Von willebrand factor</i>
WHO	<i>World health organization</i>

INTISARI

Sari, A.P. 2019. *Perbandingan Parameter Trombosit pada DM Tipe II Terkontrol dan tidak Terkontrol. Program Studi D-IV Transfer Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta.*

Diabetes mellitus (DM) adalah gangguan metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia akibat kurangnya hormon insulin, menurunnya efek insulin atau keduanya. Kasus DM di Indonesia masih tergolong tinggi dan terus menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Pada penderita DM tipe II terjadi berbagai macam komplikasi dan terjadi peningkatan aktivitas hemostasis sehingga perlu diketahui ada tidaknya komplikasi vaskular pada pasien DM tipe II. Trombosit pada pasien DM tipe II terbukti hiperreaktif dengan peningkatan adesi, aktivasi, dan agregasi. Peningkatan *Mean platelet volume* berkorelasi dengan peningkatan aktivitas agregasi trombosit. Parameter *Platelet distribution width* merupakan variasi ukuran trombosit yang beredar dalam darah perifer. Trombosit muda berukuran lebih besar dan sebaliknya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan parameter trombosit pada DM tipe II terkontrol dan tidak terkontrol.

Penelitian ini adalah penelitian analitik observasional menggunakan data sekunder yang dilakukan di RSUD Dr. Moewardi Surakarta tahun 2014 s.d. 2018. Teknik *sampling* yang digunakan adalah *purposive sampling*. Sebanyak 332 sampel terlibat dalam penelitian ini, terdiri atas 61 sampel DM terkontrol dan 271 pasien DM tidak terkontrol. Analisis statistik menggunakan uji *One Sample Kolmogorof Smirnov* untuk uji normalitas data dan uji *Independent sample T-test* pada parameter MPV, serta uji *Mann Whithney U-Test* pada parameter PDW. Bermakna bila $p < 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan parameter trombosit pada DM tipe II terkontrol dan tidak terkontrol. Secara statistik *p-value* menunjukkan MPV = 0,667 ($> 0,05$); PDW = 0,521 ($> 0,05$). Parameter MPV dan PDW tidak dapat dijadikan sebagai petanda sederhana komplikasi vaskuler pada pasien DM tipe II terkontrol dan tidak terkontrol.

Kata kunci: Diabetes melitus tipe II, Hemoglobin glikat, *Mean platelet volume*, *Platelet distribution width*.

ABSTRAK

Sari, A.P. 2019. Comparison of Platelet Parameters in Controlled and Uncontrolled type II Diabetics. Bachelor of Applied Sciences in Medical Laboratory Technology Program, Health Sciences Faculty, Setia Budi University.

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder characterized by hyperglycemia resulting from insulin deficiency, decrease the effects of insulin, or both. The case of diabetics in Indonesia still belongs to high and continue to show improvement from year to year. Type II diabetics patient occurs a variety of complications and an increase in the activity of hemostasis. Therefore vascular complications in type II diabetics are need to know. Platelet in type II diabetics has proven to be hyperreactive by increasing adhesion, activation and agregation. Increasing mean platelet volume level is associated with increasing agregation activity. Platelet distribution width is size variation of platelet in pheripheral blood. Immanute platelet has low PDW level. The aim of this study is to analyze the comparison of platelet parameters in controlled and uncontrolled type II diabetics.

Observational analytic study was carried out at the Dr. Moewardi Hospital used secondary data obtained from the years 2014-2018. Purposive sampling was used in this study. Totally 332 samples (61 controlled diabetics and 271 uncontrolled dibetics) were included in this research. Statistical analysis was performed using One Sample Kolmogorof Smirnov test, Independent sample T-test, and Mann Whithney U-Test Statistical significant p-value was considered at <0.05.

The results of this study showed there was no significant difference platelet parameter in controlled and uncontrolled type II diabetics. Statistically showed p-value MPV = 0.667 (> 0.05); PDW = 0.521 (> 0.05). The MPV and PDW can not be used as a predictive markers of diabetic vascular complications in controlled and uncontrolled type II diabetics.

Keywords: Type II diabetics, Glycated haemoglobin, Mean platelet volume, Platelet distribution width.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Diabetes melitus (DM) merupakan gangguan metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia akibat kurangnya hormon insulin, menurunnya efek insulin atau keduanya. Ada tiga jenis DM yang dikenal yaitu DM tipe I, DM tipe II, dan DM gestasional (Kowalak *et al.*, 2003).

World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa jumlah penderita DM sebanyak 422 juta orang di dunia dan menyebabkan kematian pada tahun 2014 sebanyak 8,5% pada orang dewasa yang berusia 18 tahun keatas, dan tahun 2015 di perkirakan 1,6 juta kematian disebabkan oleh DM. Indonesia menempati urutan ke 5 terbesar dalam jumlah penderita DM di dunia pada tahun 2002 setelah negara India, Korea Selatan, Bhutan, dan Bangladesh (WHO, 2016). Menurut data *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2017 Indonesia menduduki peringkat 6 dunia jumlah penderita DM dengan rentang umur 20-79 tahun dan jumlah penderita sebanyak 10,3 juta. Diperkirakan meningkat menjadi 16,7 juta pada tahun 2045, sedangkan pada kasus DM tidak terdiagnosis Indonesia menduduki peringkat 4 dengan jumlah kasus sebanyak 7,6 juta (IDF, 2017).

Jumlah penderita DM di Indonesia terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi DM tahun 2018 menurut konsensus Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) 2015 pada penduduk umur ≥ 15 tahun sebesar 10,9%,

sedangkan pada penduduk umur ≥ 15 tahun sebesar 8,5%. Angka tersebut menunjukkan peningkatan di mana pada tahun 2013 jumlah prevalensi sebesar 6,9%. Prevalensi DM tertinggi pada penduduk berusia di atas 15 tahun yang bertempat tinggal di perkotaan (Perkeni, 2015; Riskesdas, 2018).

Hiperglikemia yang disebabkan insensitivitas seluler terhadap insulin disebut DM tipe II, terjadi defek sekresi insulin, ketidakmampuan pankreas untuk menghasilkan insulin yang cukup untuk mempertahankan glukosa plasma yang normal (Corwin, 2008). Diabetes melitus tipe II merupakan penyakit kronis yang disebabkan oleh satu atau lebih faktor berikut ini: kerusakan sekresi insulin, produksi glukosa yang tidak tepat di dalam hati, atau penurunan reseptor insulin di perifer. Faktor genetik merupakan hal signifikan, dan awitan DM dipercepat oleh gaya hidup sedentari (sering duduk), serta stres dapat menjadi faktor tambahan yang penting (Kowalak *et al.*, 2003).

Parameter *hemoglobin glikat* (HbA1c) adalah salah satu fraksi hemoglobin di dalam tubuh manusia yang berikatan dengan glukosa secara enzimatis. Kadar glukosa yang berlebih akan selalu terikat dalam hemoglobin, juga dengan kadar yang tinggi. Kadar HbA1c yang terukur sekarang atau sewaktu mencerminkan kadar glukosa pada waktu 3 bulan yang lampau (sesuai dengan umur sel darah merah manusia kira-kira 100-120 hari), sehingga hal ini dapat memberikan informasi seberapa tinggi kadar glukosa pada waktu 3 bulan yang lalu. Pada penderita DM yang diprediksi memiliki kerentanan terhadap terjadinya komplikasi adalah 8-10% (Lembar, 2006). Kriteria keberhasilan pengendalian DM pada parameter HbA1c adalah $<7\%$ (Perkeni, 2015).

American Diabetes Association (ADA) merekomendasikan nilai HbA1c < 7% dalam pencapaian kontrol glikemik yang baik dan kenaikan kadar HbA1c akan lebih besar pengaruhnya terhadap risiko terjadinya komplikasi (ADA, 2004).

Keadaan hiperglikemia, dan resistensi insulin yang terjadi secara berkepanjangan pada DM tipe II dapat meningkatkan aktivitas koagulasi dari sistem hemostasis. Perubahan keseimbangan hemostasis ini menyebabkan penderita DM tipe II berada dalam keadaan hiperkoagulasi dan menyebabkan kelainan trombosit di dalam darah. Selain itu adanya faktor viskositas darah sangat berpengaruh terhadap terjadinya resistensi insulin dalam kejadian DM tipe II, peningkatan viskositas darah menghambat pengiriman glukosa, insulin oksigen, dan jaringan aktif secara metabolik. Peningkatan viskositas darah juga merupakan faktor penyebab disfungsi endotel. Perubahan viskositas darah berpotensi kuat sebagai mediator resistensi vaskuler perifer. Meningkatnya viskositas darah menyebabkan pengiriman glukosa, insulin, dan oksigen jadi terhambat. Hal ini dapat menyebabkan stroke, bahkan bisa menyebabkan kematian (Lumingkewas, 2014). Pasien dengan ulkus diabetikum seringkali mengalami gangguan penyembuhan luka. Kondisi ini disinyalir berhubungan dengan status koagulasi darah pada pasien tersebut (Jhamb *et al.*, 2016).

Trombosit merupakan komponen darah yang memiliki fungsi utama sebagai pembentukan sumbat mekanik selama respon hemostasis normal terhadap cedera vaskular. Tanpa trombosit, dapat terjadi kebocoran darah spontan melalui pembuluh darah kecil. Reaksi trombosit berupa adesi, sekresi,

agregasi, dan fusi, serta aktivitas prokoagulannya yang sangat penting untuk fungsinya (Hoffbrand *et al.*, 2002).

Fungsi trombosit memainkan peran patofisiologis penting dalam perkembangan arterotrombosis pada pasien DM tipe II. Parameter berbeda yang merepresentasikan kondisi trombosit adalah *platelet count* (PC), *plateletcrit* (PCT) (masa total trombosit), dan *mean platelet volume* (MPV), *platelet distribution width* (PDW), dan *platelet-large cell ratio* (PLCR) (Pujani *et al.*, 2018). Semakin besar ukuran trombosit, mengindikasikan lebih reaktif dibandingkan trombosit dengan ukuran yang lebih kecil, sehingga MPV dapat digunakan sebagai penanda reaktivitas trombosit. Parameter MPV merupakan indeks yang reliabel dari ukuran trombosit. Parameter MPV memiliki korelasi yang baik dengan status fungsi trombosit. Kenaikan MPV merupakan indikator hiperreaktivitas dari trombosit, yang dapat dihasilkan dari kenaikan pergantian trombosit dalam sirkulasi darah. Hal tersebut dimungkinkan merupakan faktor risiko untuk mortalitas vaskular secara keseluruhan seperti infark miokard (Swaminathan *et al.*, 2016).

Trombosit pada pasien DM telah terbukti menjadi hiperreaktif dengan peningkatan adesi, aktivasi, dan agregasi trombosit (Kodiatte, 2012). Parameter MPV adalah faktor risiko independen dari kejadian trombotik pada pasien dengan penyakit kardiovaskular. Penelitian tentang interaksi MPV dengan aktivitas agregasi trombosit dan isi glikoprotein (GP) IIb-IIIa (α IIb/ β 3 integrin, reseptor fibrinogen) dan GP Ib (reseptor faktor von Willebrand) telah dilakukan. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa peningkatan nilai MPV

berkorelasi dengan peningkatan aktivitas agregasi trombosit dan peningkatan ekspresi GP IIb-IIIa dan GP Ib (Khaspekova, 2014).

Parameter PDW merupakan variasi ukuran trombosit yang beredar dalam darah perifer. Trombosit muda berukuran lebih besar dan trombosit tua memiliki ukuran yang lebih kecil, sehingga dalam sirkulasi darah terdapat bifasik, trombosit muda mempunyai ukuran yang lebih besar dan ukuran trombosit akan menurun seiring dengan makin bertambahnya usia (Gunawan *et al.*, 2010). Trombosit yang lebih besar yang mengandung granula padat secara metabolik dan enzimatis lebih aktif dari pada yang lebih kecil dan memiliki potensi trombotik yang lebih tinggi. Peningkatan MPV dan PDW terkait dengan peningkatan potensi trombotik. Hubungan peningkatan MPV, PDW, dan jumlah trombosit dengan penyakit yang berhubungan dengan disfungsi endotel seperti sindrom metabolik, diabetes, penyakit arteri koroner, dan keganasan telah ditunjukkan dalam banyak penelitian (Zuberi *et al.*, 2008).

Beberapa penelitian tentang trombosit dan DM telah dilakukan. Penelitian mengenai hubungan antara DM tipe II dan indikator trombosit dilakukan oleh Chen *et al.*, pada tahun 2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada parameter PDW dan PLT antara kelompok DM dengan non-DM. Pada parameter MPV terjadi kenaikan yang signifikan pada kelompok DM. Parameter MPV secara tunggal berkaitan dengan adanya DM dan merupakan faktor risiko DM. Hasil penelitian tersebut berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Enrica *et al.* Enrica *et al.*, pada tahun 2014 melakukan penelitian tentang rerata volume trombosit pada

DM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa MPV secara tunggal tidak dapat dijadikan sebagai petanda komplikasi vaskular di pasien DM. Sedangkan penelitian lain yang dilakukan oleh Swaminathan *et al.*, tahun 2016 berjudul “Evaluasi *Mean Platelet Volume* dan Parameter Trombosit Lainnya pada subjek dengan DM tipe II” menunjukkan hasil MPV secara signifikan meningkat antara pasien DM dibanding non DM. Parameter MPV dan PDW menunjukkan kenaikan yang signifikan pada pasien DM dengan HbA1c >7% dan MPV mengalami kenaikan pada pasien yang telah > 10 tahun mengalami DM. Kenaikan parameter trombosit pada pasien DM juga ditemukan pada penelitian oleh Pujani *et al.*, (2018) dimana semua parameter trombosit ditemukan signifikan secara statistik lebih tinggi diantara pasien DM dengan komplikasi dibandingkan pasien DM tanpa komplikasi. Parameter MPV, PCT dan PDW secara statistik signifikan lebih tinggi diantara pasien dengan HbA1c >7% dibanding pasien DM dengan HbA1c <7%, sedangkan pada parameter PC dan PLCR tidak signifikan lebih tinggi. Peneliti menyadari bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di Indonesia tentang perbandingan parameter trombosit pada DM tipe II yang mana subjek pasien DM dipisahkan antara pasien DM terkontrol dan tidak terkontrol dengan penggunaan parameter HbA1c sebagai tolok ukurnya.

Kasus DM di Indonesia masih tergolong tinggi dan terus menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Pada penderita DM terjadi berbagai macam komplikasi dan terjadi peningkatan aktivitas hemostasis sehingga perlu diketahui ada tidaknya komplikasi vaskular pada pasien DM. Parameter

trombosit (PC, MPV, dan PDW) merupakan pemeriksaan dengan prosedur yang sederhana, efektif, dan murah, serta dapat dilakukan menggunakan *hematology analyzer*, oleh sebab itu, peneliti ingin melakukan penelitian tentang perbandingan parameter trombosit pada DM tipe II terkontrol dan tidak terkontrol. Manfaat penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi bagi klinisi pada fasilitas terdepan tentang dapat atau tidaknya parameter trombosit sebagai petanda sederhana komplikasi vaskular pada pasien DM bersamaan dengan pemeriksaan darah rutin, sehingga diharapkan komplikasi vaskular dapat dideteksi lebih dini dengan cara yang lebih mudah.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan parameter trombosit pada DM tipe II terkontrol dan tidak terkontrol?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan parameter trombosit pada DM tipe II terkontrol dan tidak terkontrol.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan bukti ilmiah penelitian ini diharapkan dapat menambah kepustakaan tentang perbedaan parameter trombosit pada DM tipe II terkontrol dan tidak terkontrol.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan memberikan informasi tentang perbedaan parameter trombosit pada DM tipe II terkontrol dan tidak terkontrol.

3. Bagi Klinisi

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang perbedaan parameter trombosit pada DM tipe II terkontrol dan tidak terkontrol. Selain itu diharapkan mampu memberikan informasi kepada klinisi apakah parameter trombosit (MPV dan PDW) dapat digunakan sebagai petanda komplikasi vaskuler pada pasien DM tipe II terkontrol dan tidak terkontrol atau tidak.