THE LONG-STANDING RELATIONSHIP OF HAVING TYPE 2 DIABETES MELLITUS TO THE NUMBER OF LEUKOCYTES AND PLATELETS AT THE SIDOMULYO HEALTH CENTER, SAMARINDA CITY

Zhakia Azza Fadhya[1], Dwi Setiyo Prihandono[2], Eka Farpina[3,] Dwi Hendriyani[4]

[123]Department of Medical Laboratory Technology, Health Polytechnic of the Ministry of Health, East Kalimantan, Samarinda, Indonesia
[4]Department of Health Promotion, East Kalimantan Polytechnic

zhakiaazzafadhyahh@gmail.com

Abstract

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease characterized by blood glucose levels exceeding normal limits and its prevalence continues to increase worldwide, including in Indonesia. DM can cause serious complications, both acute and chronic, which are influenced by the severity and duration of the disease. This study focuses on inflammatory factors, where increased glucose levels can interfere with the phagocytic activity of leukocyte cells and damage the blood vessel endothelium (increased platelet production). This study aims to determine the relationship between the duration of type 2 DM and the number of leukocytes and platelets. This type of study is an observational analytic with a cross-sectional design. The sample size was 40 type 2 DM patients at the Sidomulyo Community Health Center in Samarinda City. Data analysis used the Chi-Square test. Based on the test results, there was no significant relationship between the duration of type 2 DM and the number of leukocytes and platelets, in patients with a duration of ≤5 years (ρ-value ≤0.08) or >5 years (ρ-value ≤0.07). This indicates that the duration of type 2 DM in this study population does not significantly affect the number of leukocytes and platelets. For further researchers, it is recommended to involve other variables. For DM patients, it is hoped that they will maintain a healthy lifestyle by regularly controlling their blood sugar levels and exercising regularly. For health workers, it is recommended to strengthen screening programs and early detection of DM complications.

Keywords: *Keywords: Diabetes, Leukocyte and Platelet Counts*

HUBUNGAN LAMA MENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT DAN TROMBOSIT DI PUSKESMAS SIDOMULYO KOTA SAMARINDA

Abstrak

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan kadar glukosa darah melebihi batas normal dan prevalensinya terus meningkat di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. DM dapat menyebabkan komplikasi serius, baik akut maupun kronis, yang dipengaruhi oleh tingkat keparahan dan durasi penyakit. Penelitian ini fokus pada faktor inflamasi, di mana peningkatan kadar glukosa dapat mengganggu aktivitas fagositik sel leukosit dan merusak endotel pembuluh darah (peningkatan produksi trombosit). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lama menderita DM tipe 2 terhadap jumlah leukosit dan trombosit. Jenis penelitian yaitu observasional analitik dengan rancangan *cross- sectional*. Jumlah sampel sebanyak 40 pasien DM tipe 2 di Puskesmas Sidomulyo Kota Samarinda. Analisis data menggunakan uji *Chi-Square*. Berdasarkan hasil uji, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama menderita DM Tipe 2 terhadap jumlah leukosit dan trombosit, pada pasien dengan durasi ≤5 tahun (ρ-*value* ≤0.08) maupun >5 tahun (ρ-*value* ≤0.07). Hal ini menunjukkan durasi penyakit DM Tipe 2 pada populasi penelitian ini tidak secara signifikan mempengaruhi jumlah leukosit dan trombosit. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melibatkan variabel lain, bagi pasien DM diharapkan tetap menjaga pola hidup sehat dengan melakukan pengontrolan kadar gula secara rutin, serta rutin berolahraga, bagi tenaga kesehatan disarankan untuk menguatkan program skrining dan deteksi dini komplikasi DM.

Kata kunci: *Diabetes, Leukosit, Trombosit*

Penulis Koresponden: Zhakia Azza Fadhya
Soraya, Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik
Kesehatan Kemenkes Kaltim, Jalan Kurnia Makmur No.64 Samarinda 75123,
Email: zhakiaazzafadhyahh@gmail.com

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit dengan gangguan metabolisme yang ditandai dengan keadaan hiperglikemia. Hiperglikemia pada penderita DM terjadi akibat adanya gangguan pada produksi hormon insulin dan ketidakmampuan sel tubuh dalam menggunakan hormon insulin atau keduanya. Adanya gangguan hormon insulin menyebabkan sel-sel tubuh pada penderita DM tidak mampu mengatur kadar glukosa dalam darah (Budiman *et al*., 2022). Di antara penyakit degeneratif, DM merupakan ancaman bagi kesehatan manusia. Penyakit ini tidak menular, namun di kemudian hari akan semakin meningkat, penyakit DM dapat memicu munculnya berbagai penyakit dan masalah (Prasetyoningtyas *et al*., 2018). Menurut data International Diabetes Federation (IDF), terdapat 537 juta kasus penderita DM di seluruh dunia pada tahun 2021. Jumlah tersebut diperkirakan akan terus meningkat hingga mencapai 643 juta kasus pada tahun 2030 dan 783 juta kasus pada tahun 2045 (International Diabetes Federation, 2021). Meningkatnya angka kejadian penyakit DM telah mengubah posisi penyakit DM, masuk dalam daftar 10 besar penyebab kematian di Indonesia (Bostan, 2015). Menurut IDF DM memiliki angka kematian yang tinggi diperkirakan mencapai lebih 6,7 juta orang dewasa berusia 20-79 tahun (Kemenkes, 2022).

Berdasarkan data dari World Health Organisazation (WHO), Indonesia ada pada urutan keempat dengan prevalensi DM tipe 2 terbesar didunia. Berdasarkan Prevalensi DM di Indonesia sebesar 1,5%, dan jumlah penderita serta gejalanya sebesar 2,1%, sementara berdasarkan masing-masing provinsi di Indonesia, kejadian DM tipe 2 tertinggi berada di wilayah DKI Jakarta (3,4%) diikuti oleh D.I. Yogyakarta (3,1%), Sulawesi Utara (3,0%), Kalimantan Timur (3,1%) dan Jawa Timur (2,0%), (WHO, 2023). Peningkatan kasus DM yang terjadi di Indonesia ini terjadi karena adanya peningkatan kasus disetiap daerah, salah satunya Ibu Kota Provinsi Kalimantan Timur yaitu Kota Samarinda, Kota Samarinda juga menjadi Wilayah dengan prevalensi DM tertinggi di Provinsi Kalimantan Timur, yaitu sebesar 4,1% (Shaifullah *et al*., 2024). Menurut data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Samarinda, pada tahun 2023 jumlah kasus DM di Kota Samarinda meningkat sebanyak 24.755 kasus, yang menyebabkan Kota Samarinda mengalami peningkatan jumlah kasus DM dan menempati urutan ketiga dalam hal jumlah penderita DM (Dinas Kesehatan Kota Samarinda, 2024).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Samarinda Puskesmas Sidomulyo merupakan puskesmas urutan pertama dengan jumlah kasus DM tertinggi pada bulan Januari hingga Juli 2024 yaitu sebanyak 2.054 kasus dari beberapa Puskesmas di Kota Samarinda. Faktor utama terjadinya komplikasi pada DM adalah tingkat keparahan dan lama menderita DM. Semakin lama seseorang mengidap penyakit DM maka semakin tinggi juga risiko komplikasinya. Komplikasi yang ditimbulkan bisa bersifat akut juga bersifat kronis namun hal ini dapat dihindari jika diimbangi dengan pola hidup sehat, untuk mengurangi komplikasi yang dialami (Lathifah, 2017). Banyak beberapa faktor risiko konvensional penting yang mempengaruhi perkembangan komplikasi pada DM, penelitian ini focus pada faktor inflamasi. Peningkatan kadar glukosa dapat mengganggu aktivitas fagositik sel leukosit yang menumpuk di tempatperadangan atau inflamasi (Tiana *et al*., 2021). Inflamasi yang terjadi pada tubuh dapat diukur menggunakan biomarker tertentu, salah satunya adalah sel darah putih atau leukosit (Rahmawati *et al*., 2021). Leukosit telah terbukti memainkan peranan penting dalam perkembangan komplikasi DM (Moradi *et al*., 2012).

Kerusakan endotel memicu peningkatan produksi trombosit. Kerusakan ini mengakibatkan penggunaan trombosit secara berlebihan dan penurunan fungsi trombosit. Peningkatan aktivitas trombosit dapat berperan dalam berkembangnya komplikasi vaskular akibat gangguan metabolisme, oleh karena itu, pemeriksaan jumlah trombosit merupakan salah satu pemeriksaan darah yang paling penting untuk mengevaluasi fungsi pembekuan darah, dan memiliki nilai diagnostik untuk penyakit yang dapat menyebabkan masalah perdarahan pada penderita DM (Budiman *et al*., 2022).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pada Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul Hubungan Lama Menderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Terhadap Jumlah Leukosit dan Trombosit di Puskesmas Sidomulyo Kota Samarinda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan desain *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Sidomulyo Kota Samarinda dan Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur pada bulan November hingga Desember 2024.

Jumlah sampel dalam penelitian ini berjumlah 40 sampel dengan menggunakan sampel darah antikougulan (EDTA). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lama menderita DM tipe 2, sementara variabel terikat adalah jumlah leukosit dan jumlah trombosit. Pengumpulan data dilakukan melalui pengujian darah pada sampel pasien DM tipe 2 yang diperiksa di Puskesmas Sidomulyo. Teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis *univariate* untuk menggambarkan distribusi frekuensi masing-masing variabel, dan analisis bivariate dengan uji *Chi-Square* untuk menguji hubungan antara lama menderita DM tipe 2 dan jumlah leukosit serta trombosit. Penelitian ini telah memperoleh sertifikat etik dari Komite Etik yang diterbitkan oleh Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur, dengan nomor sertifikat etika yang terlampir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 Terhadap Jumlah Leukosit dan Trombosit di Puskesmas Sidomulyo Kota Samarinda, yang dilakukan di Laboratorium Hematologi Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur pada tanggal 5-19 Desember 2024, dengan jumlah sampel sebanyak 40 pasien, yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu 20 sampel pasien DM tipe 2 dengan lama menderita kurang dari 5 tahun (≤5 tahun) dan 20 sampel pasien DM tipe 2 dengan lama menderita lebih dari 5 tahun (>5 tahun), diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Hasil Jumlah Leukosit dan Trombosit Berdasarkan Lama Menderita DM Tipe 2 (≤5 Tahun)

Jumlah leukosit dan trombosit berdasarkan lama menderita DM tipe 2 kurang dari 5 tahun, hasil jumlah leukosit dan trombosit dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Hasil Jumlah Leukosit dan Trombosit Berdasarkan Lama Menderita DM Tipe 2 Akut (≤5 Tahun)

Lama Menderita	Leukosit				Trombosit				Total	
	Normal/µL (4.500-11.000)		Tinggi/µL (>11.000)		Normal/µL (150.000-450.000)		Tinggi/µL (>450.000)			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
≤5 Tahun	19	95%	1	5%	20	100%	0	0%	20	100%

(Sumber: Data Primer 2024)

Berdasarkan Tabel 4.1, hasil pemeriksaan jumlah leukosit dan trombosit pada pasien DM tipe 2 dengan lama menderita kurang dari 5 tahun menunjukkan bahwa dari 20 pasien, 19 pasien (95%) memiliki jumlah leukosit dalam rentang normal (4.500-11.000/µL). Hanya ada 1 pasien (5%) yang menunjukkan jumlah leukosit di atas normal (>11.000/µL). Sementara itu, seluruh pasien (100%) memiliki jumlah trombosit dalam batas normal, yaitu antara 150.000-450.000/µL. Tidak ditemukan pasien dengan jumlah trombosit yang terlalu tinggi (>450.000/µL).Berisi penjelasan tentang bagian ini tanpa diskusiHasil Jumlah Leukosit dan Trombosit Berdasarkan Lama Menderita DM Tipe 2 (≤5 Tahun)

Jumlah leukosit dan trombosit berdasarkan lama menderita DM tipe 2 ≥5 tahun, hasil jumlah leukosit dan trombosit dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Jumlah Leukosit dan Trombosit Berdasarkan Lama Menderita DM Tipe 2 Kronis (>5 Tahun)

Lama Menderita	**Leukosit**				**Trombosit**				**Total**	
	Normal/µL (4.500-11.000)		Tinggi/µL (>11.000)		Normal/µL (150.000-450.000)		Tinggi/µL (>450.000)			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
>5 Tahun	19	95%	1	5%	20	100%	0	0%	20	100%

(Sumber: Data Primer 2024)

Berdasarkan Tabel 4.2, hasil pemeriksaan jumlah leukosit dan trombosit pada pasien DM tipe 2 dengan lama menderita lebih dari 5 tahun menunjukkan bahwa dari 20 pasien, 19 pasien (95%) memiliki jumlah leukosit yang masih dalam rentang normal (4.500-11.000/µL). Hanya ada 1 pasien (5%) yang jumlah leukositnya lebih tinggi dari normal. Semua pasien (100%) memiliki jumlah trombosit dalam rentang normal, yaitu antara 150.000-450.000/µL, tanpa adanya pasien dengan jumlah trombosit yang terlalu tinggi.

2. Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 (≤5 Tahun) Terhadap Jumlah Leukosit dan Trombosit

Jumlah leukosit dan trombosit berdasarkan lama menderita DM tipe 2 ≥5 tahun, hasil jumlah leukosit dan trombosit dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.3 Hasil Uji Statistik Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 (≤5 Tahun) Terhadap Jumlah Leukosit dan Trombosit

Variabel	N	Nilai
Signifikansi Lama Menderita ≤5 Tahun	20	0,73

(Sumber: Data Primer 2024)

Hasil uji statistik untuk hubungan antara lama menderita DM tipe 2 kurang dari 5 tahun dengan jumlah leukosit dan trombosit menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,73, yang artinya lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama menderita DM tipe 2 dengan jumlah leukosit dan trombosit pada pasien yang menderita DM tipe 2 kurang dari 5 tahun.

3. Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 (>5 Tahun) Terhadap Jumlah Leukosit dan Trombosit

Hubungan lama menderita DM tipe 2 (≥5 tahun) terhadap jumlah leukosit dan trombosit dapat dilihat pada Tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Hasil Uji Statistik Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 (>5 Tahun) Terhadap Jumlah Leukosit dan Trombosit

Variabel	N	Nilai
Signifikansi Lama Menderita ≤5 Tahun	20	0,81

(Sumber: Data Primer 2024)

Hasil uji statistik untuk hubungan antara lama menderita DM tipe 2 lebih dari 5 tahun dengan jumlah leukosit dan trombosit menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,81, yang artinya lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama menderita DM tipe 2 dengan jumlah leukosit dan trombosit pada pasien yang menderita DM tipe 2 lebih dari 5 tahun.

PEMBAHASAN

1. Hasil Jumlah Leukosit dan Trombosit Berdasarkan Lama Menderita DM Tipe 2 (≤5 Tahun)

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pasien DM tipe 2 dengan lama menderita kurang dari 5 tahun umumnya memiliki jumlah leukosit dan

trombosit yang masih dalam batas normal. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pada tahap awal penyakit, perubahan hematologis belum terjadi secara signifikan. Pada penelitian ini, sebanyak 95% pasien memiliki jumlah leukosit dalam rentang normal, dengan hanya 5% yang mengalami leukositosis. Penelitian oleh Prassetyoningtiyas (2018) menyebutkan bahwa pada pasien DM tipe 2 yang baru menderita kurang dari 5 tahun, belum ditemukan tanda-tanda peradangan sistemik yang mengarah pada peningkatan jumlah sel darah putih yang signifikan.

Hasil pemeriksaan trombosit pada kelompok ini juga menunjukkan angka yang normal pada seluruh pasien, yaitu dalam rentang 150.000–450.000/µL. Ini menunjukkan bahwa pada fase awal penyakit, tubuh masih mampu mempertahankan keseimbangan sistem kekebalan dan pembekuan darah. Sebagian besar pasien dalam kelompok ini masih belum mengalami perubahan yang signifikan pada jumlah leukosit dan trombosit. Sejalan dengan penelitian oleh Meysela (2020) dan Ummah (2019), yang juga menemukan bahwa pada pasien dengan lama menderita DM tipe 2 kurang dari 5 tahun, peradangan sistemik dan kelainan hematologis masih dalam tahap yang tidak mengganggu. Penelitian lain seperti Moradi *et al*. (2012) dan Bayu *et al*. (2022) menyebutkan bahwa dalam jangka panjang, DM tipe 2 bisa menyebabkan inflamasi kronis yang berpotensi memengaruhi jumlah leukosit dan trombosit. Peneliti berasumsi bahwa pengaruh gaya hidup sehat dan kepatuhan terhadap pengobatan berperan dalam menjaga kestabilan jumlah leukosit dan trombosit pada tahap awal DM tipe 2. Oleh karena itu, pengamatan jangka panjang diperlukan untuk menilai apakah perubahan hematologis akan muncul seiring dengan bertambahnya durasi penyakit.

2. Hasil Jumlah Leukosit dan Trombosit Berdasarkan Lama Menderita DM Tipe2 (>5 Tahun) Berdasarkan Tabel 4.2, hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa sebagian besar pasien

DM tipe 2 yang telah menderita penyakit ini selama ≥5 tahun masih memiliki jumlah leukosit dan trombosit dalam batas normal. Dari total 20 pasien, sebanyak 19 orang memiliki jumlah leukosit dalam rentang normal, yaitu 4.500–11.000/µL. Hanya 1 orang yang menunjukkan jumlah leukosit di atas batas normal (≥11.000/µL), yang disebut

leukositosis. Hasil pemeriksaan trombosit pada kelompok ini juga menunjukkan bahwa seluruh pasien (100%) memiliki jumlah trombosit dalam batas normal, yaitu antara 150.000–450.000/µL. Tidak ditemukan pasien dengan jumlah trombosit yang melebihi batas normal (≥450.000/µL).

DM tipe 2 adalah penyakit kronis yang tidak hanya mempengaruhi metabolisme glukosa, tetapi juga menimbulkan stres oksidatif dan peradangan sistemik jangka panjang. Kondisi hiperglikemia kronis dapat merangsang produksi sitokin proinflamasi seperti TNF-α dan IL- 6, yang pada akhirnya dapat meningkatkan jumlah leukosit (sel darah putih) dalam darah sebagai respons imun tubuh. Selain itu, peradangan kronis juga berpotensi mengganggu fungsi endotel dan merangsang sistem koagulasi, yang bisa berdampak pada jumlah trombosit (Edwina *et al*., 2015).

Penelitian oleh Vozarova *et al*. (2002) menemukan bahwa jumlah leukosit cenderung meningkat pada pasien dengan resistensi insulin jangka panjang, yang merupakan ciri khas DM tipe 2. Sementara itu, penelitian lain menemukan variasi jumlah trombosit pada DM tipe 2 juga bisa terjadi, mulai dari trombositopenia, normal, hingga trombositosis tergantung lama menderita dan kondisi kesehatan pasien (Budiman *et al*., 2022). Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun pasien telah menderita DM tipe 2 selama ≥5 tahun, sebagian besar belum mengalami gangguan besar pada sistem kekebalan yang terlihat dari jumlah leukosit maupun sistem pembekuan darah. Hal ini bisa disebabkan oleh kontrol gula darah yang cukup baik, dan belum adanya komplikasi berat, atau faktor individual seperti gaya hidup serta kepatuhan terhadap terapi atau pengobatan (Ghita, 2019). Maka peneliti berasumsi bahwa lamanya menderita DM tipe 2 (≥5 tahun) belum secara langsung menyebabkan gangguan yang signifikan pada jumlah leukosit dan trombosit, terutama jika pasien belum mengalami komplikasi berat dan kadar gula darah relatif terkontrol.

Jumlah leukosit dan trombosit yang normal pada pasien DM tipe 2 dalam penelitian ini dapat dijelaskan oleh faktor-faktor gaya hidup yang positif. Pasien menjaga pola makan, menghindari alkohol dan rokok, serta rajin berolahraga, sehingga kondisi peradangan sistemik tetap terkendali. Tidak adanya luka atau pembengkakan juga menjadi indikator rendahnya aktivitas inflamasi, yang berkontribusi pada kestabilan jumlah leukosit dan trombosit.

3. Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 Terhadap Jumlah Leukosit dan Trombosit Berdasarkan Lama Menderita (≤5 Tahun)

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini, sebanyak 95% pasien dengan lama menderita DM kurang dari 5 tahun memiliki jumlah leukosit masih dalam batas normal dan hanya 5% yang mengalami leukositosis. Hal ini menunjukkan bahwa proses inflamasi sistemik yang biasanya menyertai perjalanan lama menderita DM belum berkembang secara luas pada tahap awal penyakit. Kemungkinan besar, tubuh masih mampu mempertahankan keseimbangan imun dan mencegah reaksi inflamasi yang berlebihan (Astutisari *et al*., 2022). Seluruh pasien dalam kelompok ini juga memiliki jumlah trombosit yang masih dalam batas normal, hal ini menunjukkan bahwa fungsi sumsum tulang dalam memproduksi trombosit serta integritas sistem pembekuan darah masih terjaga dengan baik (Palimbunga *et al*., 2013). Nilai p sebesar 0,73 (*p-value* >0,05) pada analisis statistik juga menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama menderita DM tipe 2 kurang dari
5 tahun terhadap jumlah leukosit dan trombosit. Temuan ini menegaskan bahwa lama menderita seseorang terhadap DM tipe 2 yang masih relatif singkat ini tidak membuat jumlah leukosit dan trombosit mereka menjadi lebih tinggi atau lebih rendah secara signifikan.

Perubahan pada jumlah leukosit dan trombosit seringkali diamati pada pasien DM tipe 2 dan dapat memberikan indikasi mengenai status inflamasi dan komplikasi vaskular. Peningkatan jumlah leukosit (leukositosis) dan peningkatan jumlah trombosit (trombositopenia) pada pasien DM tipe 2, bahkan tanpa infeksi yang jelas, telah banyak dilaporkan dalam literatur. Karena hal ini sering dikaitkan dengan kondisi inflamasi kronis tingkat rendah yang menjadi karakteristik DM tipe 2, dimana mediator inflamasi seperti sitokin dapat merangsang produksi sel darah (Pickup & Crook, 1998).

Penelitian yang dilakukan sejalan dengan penelitian Widiarto *et al*. (2018) tentang jumlah leukosit dan trombosit yang masih dalam batas normal pada pasien DM tipe 2 yang baru menderita, umumnya masih memiliki kondisi darah yang stabil dan normal, baik jumlah leukosit maupun jumlah trombositnya. Lama menderita DM tipe 2 yang masih singkat tampaknya belum cukup lama untuk memicu peradangan berat atau gangguan dalam pembentukan sel darah. Mungkin karena tubuh masih mampu

menyesuaikan diri dan menjaga keseimbangan, atau karena komplikasi dari DM tipe 2 yang bisa mempengaruhi sel darah belum muncul pada tahap awal ini (Bayu *et al*., 2022).

Peneliti berasumsi bahwa pada pasien DM tipe 2 yang baru beberapa tahun mengidap penyakit ini, durasi sakitnya belum cukup lama untuk mempengaruhi jumlah leukosit dan trombosit secara signifikan. Jumlah kedua sel darah ini cenderung masih normal atau hanya berubah sedikit saja dan tidak berbahaya (Murtiningsih *et al*., 2021). Berdasarkan hasil lembar observasi, jumlah leukosit dan trombosit pasien DM tipe 2 cenderung berada pada rentang normal. Kondisi ini berkaitan dengan kebiasaan pasien yang menerapkan pola hidup sehat, antara lain menjaga pola makan, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol, serta rutin berolahraga. Tidak ditemukannya pembengkakan atau luka pada seluruh pasien juga menunjukkan minimnya proses inflamasi, sehingga jumlah leukosit dan trombosit tetap stabil.

Kadar gula darah yang masih cukup terkontrol pada pasien DM tipe 2 yang baru menderita juga bisa membantu menjaga jumlah sel darah putih (leukosit) dan jumlah trombosit tetap normal (Subiyanto, 2018). Jika DM tipe 2 cepat diketahui dan langsung ditangani dengan baik sejak awal, maka kerusakan atau gangguan pada darah bisa dicegah (Rosyidah *et al*., 2023). Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada fase awal DM tipe 2 (<5 tahun), tubuh pasien belum mengalami perubahan besar pada jumlah leukosit dan jumlah trombosit.

4. Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 Terhadap Jumlah Leukosit dan Trombosit Berdasarkan Lama Menderita (>5 Tahun)

Berdasarkan hasil pada pemeriksaan jumlah leukosit dan trombosit pada pasien DM tipe 2 dengan lama menderita ≥5 tahun, sebanyak 95% memiliki jumlah leukosit yang masih normal, yaitu antara 4.500-11.000/µL, dan hanya 5% yang memiliki jumlah sel leukosit lebih tinggi dari batas normal. Sementara itu, jumlah trombosit pada seluruh pasien memiliki jumlah trombosit dalam rentang normal (150.000-450.000/µL). Nilai p sebesar 0,81 (*p-value*
>0,05) pada hasil analisis statistik penelitian ini juga menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan pada pasien yang telah menderita DM tipe 2 selama ≥5 tahun terhadap jumlah leukosit dan trombosit, karena hasil penelitian menunjukkan jumlah leukosit dan trombosit tetap normal meskipun sudah lama menderita DM tipe 2.

Peradangan kronis akibat DM tipe 2 memang dapat mempengaruhi produksi dan regulasi sel darah, termasuk jumlah leukosit dan trombosit, serta memicu komplikasi seperti hiperglikemia dan dislipidemia yang merusak vaskulatur (Purwandari *et al*., 2022). Namun, hasil penelitian di Puskesmas Sidomulyo ini menunjukkan bahwa kemampuan adaptasi tubuh pasien DM tipe 2 berhasil mempertahankan jumlah sel darah dalam rentang normal pada sebagian besar kasus, bahkan pada durasi penyakit yang signifikan. Penelitian oleh Handayani *et al*., (2022) menyebutkan bahwa semakin seseorang menderita DM berpengaruh pada perubahan jumlah leukosit, khusus nya peningkatan neutrophil dan limfosit. Hal serupa juga ada pada penelitian Budiman *et al*., (2022) menyebutkan bahwa lama menderita DM tipe 2 berkaitan dengan kejadian trombosit normal atau trombositopenia ataupun trombosis terutama pada pasien yang menderita 5-10 tahun dan kondisi kesehatan pasien.

Asumsi lain dari penelitian oleh Restada, (2016) menunjukkan bahwa yang sudah lama menderita DM menyebabkan peradangan kronis dalam tubuh. Peradangan ini, menurut peneliti, bisa mempengaruhi jumlah sel darah, yaitu leukosit dan trombosit. Namun, karena hasil penelitian menunjukkan jumlah leukosit dan trombosit tetap normal pada pasien yang sudah lama menderita DM tipe 2, peneliti berasumsi bahwa tubuh memiliki cara sendiri untuk menjaga keseimbangan sel darah dalam tubuh. Jadi, meskipun ada peradangan, tubuh berusaha keras agar jumlah sel darah tetap normal (Lathifah, 2017).Berdasarkan hasil lembar observasi pada pasien di Puskesmas Sidomulyo Kota Samarinda, jumlah leukosit dan trombosit pasien DM tipe 2 cenderung berada pada rentang normal. Kondisi ini berkaitan dengan kebiasaan pasien yang menerapkan pola hidup sehat, antara lain menjaga pola makan, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol, serta rutin berolahraga. Tidak ditemukannya pembengkakan atau luka pada seluruh pasien juga menunjukkan minimnya proses inflamasi, sehingga jumlah leukosit dan trombosit pada tubuh pasien tetap stabil.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi yaitu, kemampuan tubuh untuk menjaga keseimbangan sel darah sangat terbantu oleh kontrol gula darah yang baik, kepatuhan pasien dalam meminum obat secara teratur, penerapan gaya hidup sehat seperti berolah raga dan jalan sehat setiap pagi maupun sore, dan rutin melakukan pemeriksaan di Puskesmas (Murtiningsih *et al*., 2021). Sebaliknya, jika pasien tidak patuh dalam pengobatan atau kurang mendapatkan edukasi kesehatan, hal ini dapat

melemahkan kemampuan tubuh untuk bertahan, sehingga membuat sel darah lebih rentan terpengaruh (Rita, 2018).

Kekuatan sistem imun masing-masing orang turut mempengaruhi bagaimana tubuh merespons penyakit dalam jangka panjang yang memungkinkan tubuh menjaga kadar leukosit dan trombosit tetap dalam rentang normal, bahkan setelah menderita penyakit kronis dalam durasi yang lebih lama oleh karena itu, tidak semua pasien DM tipe 2 akan menunjukkan perubahan hematologis yang sama, meskipun berada dalam tahap atau durasi penyakit yang serupa (Davì & Patrono, 2017).

DM merupakan penyakit yang bersipat progresif yang mana status kesehatan pasien akan terus terpengaruh terutama pada usia tua yang cenderung bertambah seiring berjalannya waktu. Keberadaan penyakit DM tipe 2 mempunyai dampak yang signifikan terhadap status fisik dan mental dari kualitas hidup yang dapat berujung kepada penurunan kemandirian, penurunan rasa percaya diri, serta perubahan persepsi diri sehingga pasien melihat dirinya tidak bisa memenuhi perannya sehari-hari (Hariani *et al*., 2020).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 Terhadap Jumlah Leukosit dan Trombosit di Puskesmas Sidomulyo Kota Samarinda, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar pasien DM tipe 2 yang diteliti memiliki jumlah leukosit yang normal, dengan 95% pasien menunjukkan hasil dalam rentang normal dan hanya 5% yang mengalami peningkatan jumlah leukosit Selain itu, seluruh pasien juga memiliki jumlah trombosit dalam batas normal. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara lama menderita DM tipe 2 dengan jumlah leukosit dan trombosit, baik pada pasien dengan durasi penyakit kurang dari 5 tahun maupun lebih dari 5 tahun. Dengan demikian, durasi menderita DM tipe 2 belum cukup untuk memengaruhi jumlah leukosit dan trombosit pada pasien yang diteliti di Puskesmas Sidomulyo Kota Samarinda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dwi Setiyo Prihandono, SST.,

M. Imun, selaku Pembimbing I, Ibu apt. Eka Farpina, S. Farm., MPH, selaku Pembimbing II, Ibu Dwi Hendriyani SKM., M. Kes selaku Penguji, serta Ibu Supri Hartini, SKM, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, serta orang tua atas doa, bimbingan, dukungan, dan kesempatan yang diberikan dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Astutisari, I. D. A. E. C., AAA Yuliati Darmini, A. Y. D., & Ida Ayu Putri Wulandari, I. A. P. W. (2022). Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I. *Jurnal Riset Kesehatan Nasional*, *6*(2), 79–87.

Bayu, T., Kurniati, A., & Wibowo, R. H. (2022). Hubungan Lama Menderita Penyakit dan Kadar Glukosa Darah Terhadap Kejadian Kandidiasis Oral Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Harapan dan Doa (RSHD) Kota Bengkulu. *Jurnal Kedokteran Raflesia*,
8(2), 66–75.

Budiman, A., Yuliandari, A., & Sembiring, R. S. (2022a). Gambaran Jumlah Trombosit Pada Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal of Health and Medical Research*, *2*(Oktober), 276–283.

Budiman, A., Yuliandari, A., & Sembiring, R. S. (2022b). Gambaran Jumlah Trombosit Pada Diabetes Melitus Tipe 2. In *Zahra: Journal of Health and Medical Research* (Vol. 2, Issue Oktober, pp. 276–283).

Dinas Kesehatan Kota Samarinda. (2024). *Jumlah Kasus 10 Penyakit Terbanyak di Kota Samarinda, 2021-2023*.

Edwina, D. A., Manaf, A., & Efrida, E. (2015). Pola Komplikasi Kronis Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Inap di Bagian Penyakit Dalam RS. Dr. M. Djamil Padang Januari 2011 - Desember 2012. *Jurnal Kesehatan Andalas*, *4*(1), 102–106.

Ghita, M. (2019). Hubungan Durasi Penyakit dan Kadar Gula Darah Dengan Keluhan Subyektif Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Putri Ayu Kota Jambi. *Hubungan Pengetahuan Ibu Hamil Dan Tingkat Ekonomi Tentang Kejadian Stunting*, *3*(2), 14–15.

Handayani, E. S., Dianita, F. J., & Yuantari, R. Y. (2022). Pengaruh Durasi DM Tipe 2 Terhadap Angka Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit Pada Tikus Wistar Pasca Bilateral Common Carotid Artery Occlusion (BCCAO). *Smart Medical Journal*, *5*(1), 29.

Hariani, Abd. Hady, Nuraeni Jalil, & Surya Arya Putra. (2020). Hubungan Lama Menderita Dan Komplikasi Dm Terhadap Kualitas Hidup Pasien Dm Tipe 2 Di Wilayah Puskesmas Batua Kota Makassar. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, *15*(1), 56–63.

International Diabetes Federation. (2021). IDF Diabetes Atlas. In *Diabetes Research and Clinical Practice* (Vol. 102, Issue 2).

Lathifah, N. L. (2017). Hubungan durasi penyakit dan kadar gula darah dengan keluhan subyektif penderita diabetes melitus. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, *5*(2), 218. https://doi.org/10.20473/jbe.v5i2.2017.231-239

Moradi, S., Kerman, S. R. J., Rohani, F., & Salari, F. (2012). Association between diabetes complications and leukocyte counts in Iranian patients. *Journal of Inflammation Research*, *5*(1), 7–11.

Murtiningsih, M. K., Pandelaki, K., & Sedli, B. P. (2021). Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. *E-CliniC*, *9*(2), 328.

Palimbunga, D. P., Pandelaki, K., Mongan, A. E., & Manoppo, F. (2013). Perbandingan Jumlah Trombosit Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Menggunakan Aspirin Dan Tidak Menggunakan Aspirin. *Jurnal E-Biomedik*, *1*(1), 202–209.

Pickup, J. C., & Crook, M. A. (1998). Is type II diabetes mellitus a disease of the innate immune system? *Diabetologia*, *41*(10), 1241–1248.

Prasetyoningtyas, N. W., Sari, E. P., & Shofiyah, S. (2018). Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Tidak Terkontrol. *Doctoral Disertation*, *2*(1), 1–5.

Purwandari, C. A. A., Wirjatmadi, B., & Mahmudiono, T. (2022). Faktor Risiko Terjadinya Komplikasi Kronis Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pra Lansia. *Amerta Nutrition*, *6*(3), 262– 271.

Rahmawati, D., Studi, P., Teknologi, D., Medis, L., Tinggi, S., & Kesehatan, I. (2021). *Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*.

Restada, E. . (2016). *Hubungan lama menderita dan komplikasi diabetes melitus dengan kualitas hidup pada penderita diabetes melitus di wilayah Puskesmas Gatak Sukoharjo.*

rita, nova. (2018). Hubungan Jenis Kelamin, Olah Raga Dan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia. *Jik- Jurnal Ilmu Kesehatan*, *2*(1), 93–100.

Rosyidah, K. A., Kurniawan, G., Dahbul, N. A., Muslim, A. S., & Fitriani, E. R. (2023). Analisis Hubungan Antara Lama Menderita Diabetes Melitus Dan Status Pembiayaan Dengan Kepatuhan Minum Obat Pasien Rawat Jalan Di Puskesmas Kota Ngawi. *IJF (Indonesia Jurnal Farmasi)*, *8*(1), 7–15.

Shaifullah, M., Fatmawati, N. K., & Ismail, S. (2024). The Relationship between Diabetes Mellitus with Senile Cataracts. *Jurnal Kesehatan Pasak Bumi Kalimantan*, *6*(2), 215.

Subiyanto, I. (2018). Pengaruh Gaya Hidup Terhadap Kejadian Dm Tipe 2 Di Poliklinik Penyakit Dalam RSPAD Gatot Subroto Jakarta Pusat Tahun 2017. *JIKO (Jurnal Ilmiah Keperawatan Orthopedi)*, *2*(2), 106–125.

Tiana, C., Suparlan Hadi, & Frida Octavia Purnomo. (2021). Hubungan Leukosit Dengan Glukosa Darah Pada Pasien Kaki Diabetik. *Binawan Student Journal*, *3*(3), 21–28.

Vozarova, B., Stefan, N., Lindsay, R. S., Saremi, A., Pratley, R. E., Bogardus, C., & Antonio Tataranni, P. (2002). High alanine aminotransferase is associated with decreased hepatic insulin sensitivity and predicts the development of type 2 diabetes. *Diabetes*, *51*(6), 1889– 1895.

Widiarto, N. S., Posangi, J., Mongan, A. E., & Memah, M. (2018). Perbandingan Jumlah Trombosit Pada Diabetes Melitus. *Jurnal E-Biomedik (EBM)*, *1*(1), 524–529.