

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Lokasi penelitian

a. Lokasi pengambilan sampel

Puskesmas I Denpasar Barat berlokasi di Desa Tegal Kerta, Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar, tepatnya di Jalan Gunung Rinjani No. 65. Fasilitas kesehatan ini mulai beroperasi pada 16 Mei 2006 dan berada di kawasan dataran rendah di tengah area perkotaan, dengan luas wilayah 10,62 km². Wilayah kerjanya mencakup dua kelurahan (Padangsambian dan Pemecutan) serta tiga desa (Tegal Kerta, Tegal Harum, dan Padangsambian Kaja), dengan total 63 banjar (Puskesmas I Denpasar Barat, 2018).

b. Lokasi pemeriksaan sampel

Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Balai Laboratorium Kesehatan Kerthi Bali Sadhajiwa Provinsi Bali atau biasa disebut “Labkes”, adalah unit pelayanan kesehatan yang memiliki fungsi menyelenggarakan pelayanan laboratorium medis dan lingkungan. Secara geografis, UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Kerthi Bali Sadhajiwa Provinsi Bali berlokasi strategis di pusat Kota Denpasar. Jarak dari Kantor Walikota Kota Denpasar ke Labkes cukup dekat yaitu hanya 1,9 km. Lokasi Labkes berada di Jalan Angsoka No. 12 dekat dengan Kantor Dinas Kesehatan Provinsi Bali dan Stadion Gelora Ngurah Rai Denpasar. Sejauh ini, labkes memiliki 3 layanan antara lain layanan laboratorium medis, laboratorium kesehatan masyarakat, pemeliharaan dan pengujian alat kesehatan. Laboratorium kesehatan masyarakat melayani pemeriksaan kimia kesehatan dan mikrobiologi kesehatan

masyarakat. Sedangkan laboratorium medis melayani pemeriksaan hematologi, parasitologi, imunologi, virologi, bakteriologi klinik, dan kimia klinik.

2. Karakteristik subjek penelitian

Adapun karakteristik dari subjek penelitian ini, yaitu:

Tabel 4
Karakteristik Usia dan Jenis Kelamin Pasien DM Tipe 2
di Puskesmas I Denpasar Barat

Karakteristik Responden Pasien Diabetes Melitus	Jumlah	%
Usia (tahun)		
a. Dewasa Awal (21-44)	1	3
b. Dewasa Menengah (45-60)	11	31
c. Lansia (>60 tahun)	23	66
Jenis Kelamin		
a. Laki-laki	24	69
b. Perempuan	11	31

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh responden DM tipe 2 mayoritas berusia lansia sebanyak 23 orang (66%), dan berjenis kelamin laki-laki sebanyak 24 orang (69%).

3. Data hasil penelitian

Adapun hasil penelitian yang didapat, yaitu:

Tabel 5
Data Hasil Penelitian

Parameter	Hasil Rata-rata	Hasil Terendah	Hasil Tertinggi	Standar Deviasi
Glukosa darah puasa (mg/dL)	155,20	80	259	42,933
Neutrofil (%)	58,583	43,4	72,9	7,5539
Eosinofil (%)	3,860	0,6	22,5	3,7982
Basofil (%)	0,220	0,0	0,6	0,1324
Monosit (%)	6,943	4,3	11,2	1,8693
Limfosit (%)	29,426	0,4	43,2	7,9933

Berdasarkan Tabel 5, hasil rata-rata glukosa darah puasa responden yaitu 155,20 mg/dL; hasil rata-rata neutrofil yaitu 58,583%; hasil rata-rata eosinofil yaitu 3,860%; hasil rata-rata basofil yaitu 0,220%; hasil rata-rata monosit 6,943% dan hasil rata-rata limfosit yaitu 29,426%.

4. Hasil analisis data

- a. Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk*

Tabel 6
Uji Normalitas Data Menggunakan Uji *Shapiro-Wilk*

Parameter	Sig.	Distribusi Data	Keterangan
Glukosa darah puasa	0,140	> 0,05	Berdistribusi normal
Neutrofil	0,518	> 0,05	Berdistribusi normal
Eosinofil	0,000	< 0,05	Tidak berdistribusi normal
Basofil	0,009	< 0,05	Tidak berdistribusi normal
Monosit	0,076	> 0,05	Berdistribusi normal
Limfosit	0,011	< 0,05	Tidak berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 6, uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* bertujuan untuk menentukan apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak berdistribusi normal, pada uji normalitas ini sampel yang digunakan berjumlah kurang dari 50.

Data berdistribusi normal ditunjukkan pada nilai sig. glukosa darah puasa, neutrofil dan monosit. Data tidak berdistribusi normal diperoleh pada nilai sig. eosinofil, basofil dan limfosit. Nilai normalitas sig. glukosa darah puasa didapat 0,140. Nilai normalitas leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, monosit dan limfosit) berturut-turut yaitu 0,518; 0,000; 0,009; 0,076; dan 0,011.

b. Uji korelasi

Tabel 7
Hasil Uji Korelasi

Variabel	Sig.	Ada/Tidak Hubungan	Kesimpulan
GDP-Neutrofil	0,990	Tidak ada hubungan signifikan	H ₁ ditolak, H ₀ diterima
GDP-Eosinofil	0,913		
GDP-Basofil	0,536		
GDP-Monosit	0,975		
GDP-Limfosit	0,915		

Berdasarkan Tabel 7, nilai sig. memperlihatkan ada atau tidaknya hubungan. Uji korelasi glukosa darah puasa dengan profil leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, monosit dan limfosit) tidak memiliki hubungan yang signifikan. Uji korelasi GDP dengan neutrofil menggunakan uji korelasi *Pearson* memperoleh nilai sig. 0,990. Uji korelasi GDP dengan eosinofil menggunakan uji korelasi *Spearman* memperoleh nilai sig. 0,913. Uji korelasi GDP dengan basofil menggunakan uji *Spearman* memperoleh nilai sig. 0,536. Uji korelasi GDP dengan monosit menggunakan uji *Pearson* memperoleh nilai sig. 0,975. Uji korelasi GDP dengan limfosit menggunakan uji *Spearman* memperoleh nilai sig. 0,915.

B. Pembahasan

1. Karakteristik penderita diabetes melitus tipe 2 berdasarkan usia

Usia memiliki hubungan yang erat dengan peningkatan kadar glukosa darah, sehingga seiring bertambahnya usia, prevalensi diabetes dan gangguan toleransi glukosa cenderung meningkat (Sudoyo dkk., 2024). Pada Tabel 4, menunjukkan bahwa mayoritas pasien diabetes melitus tipe 2 berada pada kategori lansia (>60 tahun), yaitu sebanyak 23 responden atau sekitar 66%. Proses penuaan yang dimulai setelah usia 30 tahun menimbulkan perubahan anatomi, fisiologi, dan biokimia, mulai dari sel, jaringan, hingga organ, sehingga memengaruhi kemampuan tubuh menjaga homeostasis. Komponen yang berubah meliputi sel beta pankreas penghasil insulin, sel pada jaringan target glukosa, sistem saraf, dan hormon yang mengatur kadar glukosa (Sudoyo dkk., 2024). Sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Lathifah (2017), individu berusia ≥ 45 tahun memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes melitus dan intoleransi glukosa karena penurunan kemampuan metabolisme glukosa akibat proses degeneratif. Semakin bertambah usia, risiko intoleransi glukosa juga meningkat.

2. Karakteristik penderita diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan prevalensi, perempuan dan laki-laki memiliki risiko yang sama untuk terkena diabetes (Oktavia dkk., 2022). Berdasarkan Tabel 4, jumlah responden laki-laki lebih banyak, yaitu 24 orang (69%), sedangkan perempuan 11 orang (31%). Meskipun demikian, perempuan cenderung lebih rentan terhadap diabetes karena potensi kenaikan berat badan yang meningkatkan indeks massa tubuh. Pada wanita pasca menopause dan yang mengalami sindrom pramenstruasi,

perubahan hormonal dapat menambah penumpukan lemak tubuh, sehingga risiko diabetes tipe 2 meningkat (Oktavia dkk., 2022).

3. Hubungan kadar glukosa darah puasa dengan neutrofil pada penderita diabetes melitus tipe 2

Neutrofil merupakan 50%–70% dari seluruh leukosit dalam sirkulasi dan berperan sebagai lini pertahanan pertama tubuh. Sel ini berperan dalam respons inflamasi akut terhadap infeksi bakteri serta mengeliminasi bakteri melalui proses fagositosis. Neutrofil juga menjadi jenis sel yang paling cepat mencapai area cedera atau infeksi. Neutrofil terbagi menjadi dua jenis, yaitu neutrofil batang (stab) dan neutrofil segmen (Tigner *et al.*, 2022).

Pada Tabel 6, kadar glukosa darah puasa dengan neutrofil diuji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* menghasilkan data yang berdistribusi normal sehingga pada Tabel 7, hubungan kadar glukosa darah puasa dengan neutrofil dianalisis menggunakan uji *Pearson* diperoleh nilai sig. sebesar 0,990 dengan nilai koefisien korelasi yaitu 0,002, sehingga dapat disimpulkan kadar glukosa darah puasa dengan neutrofil tidak ada hubungan signifikan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Tiana dkk., (2021) yang berjudul “*Hubungan Leukosit dengan Glukosa Darah pada Pasien Kaki Diabetik*” menemukan bahwa tidak ada hubungan antara kadar glukosa darah dan neutrofil batang, namun terdapat hubungan antara glukosa darah dan neutrofil segmen. Temuan tersebut mengindikasikan terjadinya neutrofilia pada neutrofil segmen. Neutrofil merupakan komponen penting dalam proses inflamasi karena berperan mencegah masuknya bakteri melalui mekanisme fagositosis. Peningkatan neutrofil segmen pada pasien kaki diabetik dipicu oleh adanya infeksi, peradangan,

dan kerusakan jaringan. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Verdoia *et al.*, (2015) yang berjudul “*Impact of Diabetes on Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio and Its Relationship to Coronary Artery Disease*”, didapat NLR (*Neutrophil-Lymphocyte Ratio*) meningkat pada pasien diabetes dan berkaitan dengan prevalensi dan tingkat keparahan penyakit jantung koroner.

Neutrofil dapat ditemukan meningkat pada kondisi hiperglikemia apabila pasien diabetes melitus disertai komplikasi infeksi ulkus diabetikum, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ermawati dan Anjarwati tahun 2023, menyebutkan bahwa hiperglikemia pada diabetes melitus tipe 2 dapat memicu iskemia, neuropati, serta infeksi yang kemudian berkembang menjadi ulkus diabetikum. Terjadinya ulkus diabetikum tersebut berkontribusi terhadap naiknya kadar neutrofil. Pada diabetes melitus tipe 2, peningkatan neutrofil dipengaruhi oleh proses inflamasi. Kondisi inflamasi ini merangsang peningkatan produksi IL-8 yang berperan dalam pembentukan dan aktivasi neutrofil, sehingga jumlah neutrofil dalam sirkulasi darah meningkat.

4. Hubungan kadar glukosa darah puasa dengan eosinofil pada pasien diabetes melitus tipe 2

Eosinofil memainkan peran homeostatis dalam respons imun tubuh. Sel-sel ini terlibat dalam memerangi beberapa infeksi parasit, bakteri, dan virus serta kanker tertentu (Wechsler *et al.*, 2021). Berdasarkan Tabel 6, kadar glukosa darah dan eosinofil diuji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, menghasilkan data kadar glukosa darah yang berdistribusi normal dan data eosinofil tidak berdistribusi normal. Pada Tabel 7, hubungan kadar glukosa darah puasa dengan eosinofil dianalisis menggunakan uji *Spearman* diperoleh nilai sig. sebesar 0,913 dengan

nilai koefisien korelasi yaitu 0,019, sehingga dapat disimpulkan kadar glukosa darah puasa dengan eosinofil tidak ada hubungan signifikan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mathew *et al.*, (2021) yang berjudul “*Relationship of Blood Eosinophil Counts of Adults with Diabetes as a Risk Factor for Coronary Artery Disease*”, menyatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara AEC (*Absolute Eosinophil Count*) dan HbA1c, baik dari HbA1c kontemporer maupun dari waktu ke waktu. HbA1c adalah glukosa yang terglukasi dengan hemoglobin A1c digunakan untuk mengukur kadar glukosa seseorang. Tes ini menunjukkan rata-rata kadar gula darah selama 90 hari terakhir, dinyatakan dalam persentase. Selain itu, tes ini dapat digunakan untuk mendiagnosis diabetes melitus (Eyth, Zubair and Naik, 2025). Hasil berbeda diperoleh pada penelitian yang dilakukan oleh Zaitun, (2020) yang berjudul “*Gambaran Jumlah Leukosit Bergranula Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Kalibaru Bekasi*”, bahwa terjadi peningkatan jumlah eosinofil sebesar 7-14% pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Kalibaru Bekasi.

Eosinofil meningkat apabila pasien kondisi hiperglikemia apabila pasien diabetes melitus terinfeksi cacing, parasit, bakteri, virus, maupun penyebab lainnya. Fungsi utama eosinofil adalah melindungi tubuh dengan melawan infeksi yang disebabkan oleh parasit (Bain, 2019). Hal ini diperkuat oleh penelitian yang berjudul “*Helminth Infection, Immunity and Allergy*”, yang mengemukakan bahwa infeksi cacing dan kondisi atopi memiliki kemiripan pada jalur imunologisnya, salah satunya ditandai dengan meningkatnya jumlah eosinofil (Andiarsa dkk., 2012).

5. Hubungan kadar glukosa darah puasa dengan basofil pada pasien diabetes melitus tipe 2

Basofil berfungsi dalam melindungi tubuh dengan melawan parasit serta berperan dalam reaksi alergi (Bain, 2019). Pada Tabel 6, kadar glukosa darah dengan basofil diuji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, didapat data kadar glukosa darah berdistribusi normal, sedangkan data basofil tidak berdistribusi normal. Berdasarkan Tabel 7, hubungan kadar glukosa darah puasa dengan basofil yang dianalisis menggunakan uji *Spearman* diperoleh nilai sig. sebesar 0,536 dengan nilai koefisien korelasi yaitu -0,108, sehingga dapat disimpulkan kadar glukosa darah puasa dengan basofil tidak ada hubungan signifikan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tiana dkk., tahun 2021 yang berjudul “*Hubungan Leukosit dengan Glukosa Darah pada Pasien Kaki Diabetik*” bahwa tidak terdapat korelasi antara basofil dengan gula darah sewaktu.

Penelitian dengan hasil tidak sejalan berjudul “*Changes in Selected Hematological Parameters in Patients with Type 1 and Type 2 Diabetes: a Systematic Review and Meta-analysis*” menyatakan perubahan parameter hematologi pada pasien diabetes tipe 1 dan tipe 2 didapat sel yang mengalami peningkatan salah satunya adalah basofil (Bambo *et al.*, 2024). Penelitian lainnya yang dilakukan Nawal *et al.*, (2025) yang berjudul “*Impact of Blood Glucose Level on Hematological Indices in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus*” mengemukakan bahwa basofil secara signifikan lebih tinggi diantara pasien DMT2 yang tidak terkontrol dibandingkan dengan pasien DMT2 yang terkontrol.

Peningkatan basofil pada kondisi hiperglikemia apabila pasien diabetes melitus memiliki komplikasi seperti leukemia, autoimun dan *tuberculosis*.

Peningkatan basofil dapat menjadi indikator adanya kelainan neoplastik yang mendasari, termasuk leukemia mieloid kronis, polisitemia vera, mielofibrosis primer, trombositemia esensial, leukemia mieloid akut, maupun tumor lainnya. Secara umum, basofilia dapat disebabkan oleh reaksi alergi atau proses inflamasi kronis akibat infeksi (misalnya influenza atau tuberkulosis), penyakit radang usus, serta gangguan autoimun. Faktor obat-obatan maupun jenis makanan tertentu juga dapat berhubungan dengan timbulnya gejala serta tingkat keparahan basofilia (Sticco *et al.*, 2024).

6. Hubungan kadar glukosa darah puasa dengan monosit pada pasien diabetes melitus tipe 2

Monosit merupakan jenis sel darah putih yang dibentuk di dalam sumsum tulang. Sel ini termasuk dalam sistem imun bawaan dan berperan menjaga keseimbangan seluler, terutama dalam menangani infeksi serta proses peradangan. Pengaruh hiperglikemia terhadap sistem imun bawaan (*innate immunity*) dan kerentanan terhadap infeksi menunjukkan bahwa hiperglikemia secara umum memengaruhi sistem kekebalan tubuh. Pada sel monosit, hiperglikemia meningkatkan produksi sitokin serta mengatur adhesi, migrasi, dan transmigrasi monosit. Pada sel makrofag, hiperglikemia merangsang proliferasi, meningkatkan produksi sitokin dan proses fagositosis, sekaligus menghambat sekresi sitokin proinflamasi (Nuryani dan Damayanti, 2022).

Pada Tabel 6, kadar glukosa darah puasa dan monosit diuji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk didapat data berdistribusi normal. Berdasarkan Tabel 7, hubungan kadar glukosa darah puasa dengan monosit yang dianalisis menggunakan uji *Pearson* diperoleh nilai sig. sebesar 0,975 dengan nilai koefisien

korelasi -0,005, sehingga dapat disimpulkan tidak ada hubungan signifikan antara kadar glukosa darah puasa dengan monosit. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Tiana dkk., (2021), yaitu tidak terdapat korelasi antara monosit dengan glukosa darah sewaktu. Namun penelitian yang dilakukan oleh (Torres-Castro *et al.*, 2016) menunjukkan hasil yang berbeda, hiperglikemia dikaitkan dengan peningkatan jumlah monosit, monosit dan makrofag manusia mengalami polarisasi inflamasi tipe M1 sebagai respons terhadap kadar glukosa yang tinggi.

Monosit meningkat pada kondisi hiperglikemia apabila pasien diabetes melitus disertai komplikasi seperti autoimun. Pada sel monosit, hiperglikemia meningkatkan produksi sitokin serta mengatur adhesi, migrasi, dan transmigrasi monosit. Pada sel makrofag, hiperglikemia merangsang proliferasi, meningkatkan produksi sitokin dan proses fagositosis, sekaligus menghambat sekresi sitokin proinflamasi (Nuryani dan Damayanti, 2022). Penelitian yang berjudul “*Increased Monocyte Count as a Prognostic Biomarker in Patients with Interstitial Lung Disease with Autoimmune Features*” menyatakan bahwa peningkatan jumlah monosit darah dapat menjadi biomarker prognostik negatif bagi pasien penyakit paru interstisial terkait autoimun (Tsiri *et al.*, 2024).

7. Hubungan kadar glukosa darah puasa dengan limfosit pada pasien diabetes melitus tipe 2

Limfosit meliputi sel *natural killer* (yang berfungsi dalam imunitas bawaan sitotoksik yang diperantarai sel), limfosit T (untuk imunitas adaptif sitotoksik yang diperantarai sel), dan limfosit B (untuk imunitas adaptif humoral yang digerakkan oleh antibodi). Limfosit adalah jenis sel utama yang ditemukan dalam limfa, yang memunculkan nama "limfosit".

Berdasarkan Tabel 6, kadar glukosa darah puasa dan limfosit diuji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, didapat kadar glukosa darah berdistribusi normal, sedangkan data limfosit tidak berdistribusi normal, sehingga pada Tabel 7 hubungan kadar glukosa darah puasa dengan limfosit dianalisis menggunakan uji *Spearman*. Hasil uji ini diperoleh nilai sig. sebesar 0,915 dengan nilai koefisien korelasi yaitu -0,019, sehingga dapat disimpulkan tidak ada hubungan signifikan antara kadar glukosa darah puasa dengan limfosit.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan Tiana dkk., (2021) bahwa terdapat korelasi antara limfosit dengan glukosa darah sewaktu. Penelitian lain yang menggunakan tikus yang diinduksi diabetes dan tikus tanpa induksi diabetes menunjukkan bahwa kelompok kontrol memiliki persentase limfosit sebesar 34,93%, sedangkan kelompok perlakuan mencapai 80,9%. Dengan demikian, terjadi peningkatan limfosit sebesar 45,97% setelah tikus diberi induksi diabetes. Temuan ini menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan secara statistik, di mana jumlah limfosit pada organ hati meningkat pada tikus yang diinduksi diabetes dibandingkan dengan tikus yang tidak mengalami induksi diabetes (Alpionita, 2023).

Limfosit meningkat pada kondisi hiperglikemia apabila pasien diabetes melitus memiliki komorbid seperti HIV. Peningkatan limfosit adalah respon umum terhadap infeksi virus (sitomegalovirus, hepatitis A, adenovirus, infeksi primer HIV). Terjadi juga khas pada batuk rejan, brucellosis, tuberkulosis, toksoplasmosis, infeksi bakteri, stress akut seperti infark miokardial, trauma atau krisis sel sabit, reaksi obat-obatan, leukemia limfositik kronik, dan limfoma non-Hodgkin (Bain, 2019).

8. Hubungan kadar glukosa darah puasa dengan profil leukosit pada penderita diabetes melitus tipe 2

Diabetes melitus adalah sekelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia (Sudoyo dkk., 2024). Pada Tabel 5, diperoleh hasil rata-rata glukosa darah puasa yaitu 155,20 mg/dL, dengan hasil terendah yaitu 80 mg/dL dan hasil tertinggi yaitu 259 mg/dL. Kadar glukosa darah yang tinggi dapat mengurangi kemampuan leukosit dalam membunuh mikroorganisme yang telah mereka fagosit, sehingga meningkatkan risiko terjadinya infeksi pada penderita diabetes melitus (Sudoyo dkk., 2024).

Penyakit infeksi muncul ketika mikroorganisme seperti virus, jamur, bakteri, prion, atau protozoa masuk dan berkembang biak di dalam tubuh, yang pada akhirnya dapat menimbulkan kerusakan pada organ (Jawetz et al., 2017). Pada Tabel 5, hasil rata-rata neutrofil diperoleh normal yaitu sebesar 58,583%. Hasil rata-rata eosinofil yaitu 3,860% atau lebih tinggi dari normal jumlah eosinofil (1-3%). Hasil rata-rata basofil diperoleh normal yaitu 0,220%. Jumlah rata-rata monosit didapat 6,943% atau lebih tinggi dari normal jumlah monosit (1-6%). Hasil rata-rata limfosit diperoleh normal yaitu 29,426%. Meningkatnya jumlah leukosit mengindikasikan adanya suatu peradangan dan infeksi dari perkembangan diabetes melitus tersebut (Sitepu dkk., 2016). Profil leukosit dapat digunakan sebagai marker pada penyakit infeksi (Aliviameita dan Puspitasari, 2019).

Pada penelitian ini, pemeriksaan glukosa darah dan profil leukosit dilakukan dengan mengambil sampel darah vena. Darah vena pada spuit diteteskan pada stik glukosa, selebihnya darah ditampung pada tabung K₂EDTA. Hasil pemeriksaan glukosa darah terlihat pada layar alat POCT beberapa detik setelah meneteskan

darah pada stik glukosa. Darah vena yang disimpan pada tabung K₂EDTA disimpan pada *coolbox* bersuhu 4⁰C yang selanjutnya dikirim ke UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Kerthi Bali Sadhajiwa Provinsi Bali untuk diperiksa profil leukosit menggunakan alat *Hematology Analyzer Sysmex XN-L 330*.

Hasil penelitian ini diperoleh H₁ ditolak dan H₀ diterima atau tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dengan profil leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, monosit dan limfosit). Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Kumar *et al.*, 2017, pasien dengan diabetes menunjukkan peningkatan signifikan pada jumlah leukosit, limfosit, dan neutrofil dibandingkan dengan individu tanpa diabetes. Peningkatan leukosit ini berkaitan dengan meningkatnya stres oksidatif yang dipicu oleh kadar glukosa darah yang tinggi. Sel leukosit polimorfonuklear maupun mononuklear dapat teraktivasi oleh produk akhir glikasi lanjutan serta sitokin yang muncul dalam kondisi hiperglikemia (Asmah *et al.*, 2015). Leukositosis bergantung pada hiperglikemia, penurunan kadar glukosa menurunkan kadar monosit dan neutrofil, menunjukkan peran langsung hiperglikemia dalam memicu leukositosis (Nagareddy *et al.*, 2014).

Peningkatan jumlah sel darah putih berkaitan dengan meningkatnya stres oksidatif yang dipicu oleh kadar glukosa darah yang tinggi. Pada kondisi hiperglikemia, tubuh mengalami resistensi insulin, sehingga memicu pelepasan sitokin proinflamasi ke dalam aliran darah. Sitokin proinflamasi berfungsi sebagai sinyal yang merespons peningkatan glukosa yang memicu terjadinya inflamasi. Kenaikan sitokin tersebut merangsang produksi IL-6 dan IL-8, yang kemudian menyebabkan peningkatan jumlah leukosit. Bertambahnya leukosit menunjukkan adanya respons tubuh untuk melawan infeksi (Andayani dkk., 2023). Gangguan

biokimia akibat hiperglikemia menyebabkan kerusakan pada berbagai jaringan tubuh seperti saraf perifer, ginjal, retina, dan endotel vascular serta penyakit infeksi (Mokodongan dkk., 2025).

Salah satu faktor yang memungkinkan menjadi penyebab leukosit tidak mengalami peningkatan pada pasien dengan hiperglikemia yaitu pasien DM yang menjadi subyek dalam penelitian ini sudah mendapat terapi obat *metformin* dan *glimpiride*. *Glimpiride* dan *metformin* adalah agen hipoglikemik oral yang paling umum dan banyak digunakan diseluruh dunia. Metformin meningkatkan resistensi insulin, dan direkomendasikan sebagai obat pilihan pertama untuk pasien diabetes tipe 2 yang baru terdiagnosis. Glimpiride adalah *sulfonilurea* generasi ketiga yang merangsang sekresi insulin (Kim *et al.*, 2014). Penderita diabetes melitus memiliki risiko mengalami infeksi sistemik 4,4 kali lebih tinggi dibandingkan individu tanpa diabetes (Sudoyo dkk., 2024). Kepatuhan minum obat pasien DM akan menurunkan kemungkinan terjadinya komplikasi seperti infeksi maupun kerusakan organ (Septiana dkk., 2025).

Faktor lain yang memungkinkan menjadi penyebab tidak terdapatnya hubungan yang signifikan antara kadar glukosa dengan profil leukosit adalah pasien DM yang berkunjung ke puskesmas cenderung pasien yang rutin kontrol untuk melakukan pengecekan kadar glukosa maupun memperpanjang terapi obat agar kadar glukosa kembali normal. Pasien dengan kadar glukosa yang tidak kunjung normal walaupun sudah mendapat terapi dari dokter atau memiliki komplikasi serius, akan dirujuk oleh dokter puskesmas agar mendapat terapi suntik insulin dan penanganan komplikasi lebih optimal di fasilitas kesehatan tingkat lanjut seperti rumah sakit.

Kelemahan penelitian ini adalah sampel penelitian yang peneliti gunakan kurang spesifik menyebutkan tipe pasien yang akan digunakan sebagai responden, misalnya yang menjadi responden penelitian yaitu pada penderita DM dengan infeksi ulkus diabetikum. Kelemahan kedua, peneliti tidak mengumpulkan data yang berkaitan dengan faktor-faktor yang memengaruhi profil leukosit atau riwayat penyakit pasien seperti riwayat infeksi ulkus diabetikum, alergi, autoimun, TBC, atau infeksi virus seperti HIV (Giyartika dan Keman, 2020). Selain itu, peneliti juga tidak mengumpulkan data terkait faktor-faktor yang memengaruhi kadar glukosa darah meliputi pola makan, aktivitas fisik, kondisi medis dan stres, genetik, serta faktor lain seperti obat-obatan (Setianto, Maria dan Firdaus, 2023).