

SKRIPSI

**PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN DAN JUMLAH SEL DARAH
ANTARA PENDERITA DIABETES MELITUS TERKONTROL DAN TIDAK
TERKONTROL**



OLEH :

**I MADE TONI ADYANA
2010263424**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2024**

**PERBEDAAN KADAR HEMOGLOBIN DAN UMLAH SEL DARAH
ANTARA PENDERITA DIABETES MELITUS TERKONTROL DAN TIDAK
TERKONTROL**

SKRIPSI

Oleh : I Made Toni Adyana

Pembimbing : : 1 Chairani, M. Biomed, 2. Meri Wulandari, M. Biotek

Abstrak

Diabetes melitus adalah penyakit kelainan metabolisme secara genetik dan klinis yang ditandai dengan hiperglikemia kronis serta kelainan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang diakibatkan oleh kelainan sekresi insulin, hemoglobin merupakan protein yang mengikat besi(Fe^{2+}) sebagai komponen utama dalam eritrosit dengan fungsi transportasi O_2 dan CO_2 serta memberi warna merah dalam darah, sel darah putih atau leukosit berfungsi penting dalam melindungi tubuh dari infeksi, trombosit merupakan komponen darah yang berperan dalam proses pembekuan darah, diabetes terkontrol ditandai dengan kadar HbA_{1C} $<7\%$ dan diabetes tidak terkontrol ditandai dengan kadar HbA_{1C} $>7\%$. Tujuan penelitian Untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin dan jumlah sel darah antara penderita diabetes melitus terkontrol dan tidak terkontrol, metode penelitian yang dilakukan yaitu jenis penelitian deskriptif analitik, dengan desain *cross sectional*. Rata rata hasil pemeriksaan hematologi pada kasus DM terkontrol dimana kadar Hb 12.767mg/dl, jumlah eritrosit 4.466.666/ μ l, leukosit 11,350/ μ l, dan trombosit 275.233/ μ l, Sedangkan rata rata pemeriksaan hematologi pada kasus DM tidak terkontrol dimana kadar Hb 13.5mg/gl, jumlah eritrosit 4.946.053/ μ l, leukosit 10.889/ μ l, dan trombosit 282.211/ μ l, penelitian ini hanya terdapat perbedaan bermakna pada rata rata jumlah eritrosit pada penderita DM terkontrol dan tidak terkontrol.

Kata kunci : *diabetes melitus, HbA_{1c} terkontrol, tidak terkontrol hemoglobin, sel darah*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit kelainan metabolisme secara genetik dan klinis yang ditandai dengan hiperglikemia kronis serta kelainan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang diakibatkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin maupun keduanya. Kelainan metabolisme yang paling utama ialah kelainan metabolisme karbohidrat. DM juga dikenal dengan penyakit kencing manis atau biasa disebut penyakit gula darah, penyakit ini tergolong penyakit kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula didalam darah (Pintari et al., 2023).

International Diabetes Federation menyatakan bahwa terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia yang menderita diabetes melitus pada tahun 2019 dengan prevalensi sebesar 9,3 persen pada total penduduk dengan usia yang sama. IDF memperkirakan prevalensi diabetes, berdasarkan jenis kelamin pada tahun 2019 yaitu 9 persen pada perempuan dan 9,65 persen pada laki-laki. Prevalensi diabetes diperkirakan meningkat seiring pertambahan umur penduduk menjadi 19.9 persen atau 111.2 juta orang pada umur 65-79 tahun. Angka ini diprediksikan akan terus meningkat hingga mencapai 578 juta di tahun 2030 dan 700 juta di tahun 2045 (Triana et al., 2023).

Orang dengan DM beresiko meningkatkan sejumlah masalah kesehatan yang dapat merugikan dan mengancam jiwa. Peningkatan level kadar gula darah atau kadar

gula darah yang tidak terkontrol dapat msengarah pada penyakit serius yang mempengaruhi jantung, pembuluh darah, mata, ginjal sert saraf, yang disebut sebagai komplikasi DM. Sehingga, pentingnya bagi pasien dengan DM tipe 2 untuk selalu mengontrol kadar gula darahnya dan tidak lupa mengkonsumsi obat. Hasil pengobatan DM 2 harus dipantau secara rutin serta terencana, dan juga dilakukan pemeriksaan yang tepat agar kadar gula dapat terkontrol (Suryanegara et al., 2021).

Salah satu pengukuran yang dapat dilakukan pada pasien DM adalah hemoglobin terglikasi (HbA1c) tes ini merupakan kontrol gula darah yang baik untuk mengetahui gambaran kadar glukosa darah rata-rata selama dua hingga tiga bulan terakhir, Kinerja tes ini secara umum sangat baik untuk tes yang bersertifikat National Glycohemoglobin Standardization Program (NGSP). Oleh karena itu, pengujian A1C harus dilakukan secara rutin pada semua pasien diabetes pada penilaian awal dan sebagai bagian dari perawatan berkelanjutan (ADA, 2021). Ditambahkan lagi (Ginting, 2022) Seorang dikatakan memiliki DM bila kadar HbA1c $\geq 6,5$ %. Pasien yang memiliki kadar HbA1c > 7 % akan berisiko 2 kali lebih tinggi untuk mengalami komplikasi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilalukan oleh (Rusditha et al., 2023), gambaran indeks eritrosit pasien diabetes melitus tipe 2 menunjukkan anemia ringan normositik normokromik. Nilai rerata hemoglobin pria 12,75 g/dl dan wanita 11,82 g/dl. Sementara nilai rerata indeks eritrosit pasien yakni MCV 86,0 fL, MCH 28,2 pg, dan MCHC 32,8 g/dl. Anemia ringan mempunyai proporsi tertinggi dengan pria

kelompok usia 56-60 tahun 18 sampel (6,6%) dan wanita 51-55 tahun 12 sampel (4,4%).

Adapun penelitian yang dilakukan (Budiman et al., 2022) dengan judul “Gambaran jumlah trombosit pada diabetes melitus tipe 2”, yang menyimpulkan bahwa pasien diabetes melitus tipe 2 dapat mengalami jumlah trombosit normal, trombositopenia ataupun trombositosis tergantung lama menderita pasien tersebut dan kondisi kesehatan pasien. Hal ini sejalan dengan (Fatmawati, 2023) yang menyimpulkan bahwa Gambaran Distribusi Frekuensi Jumlah Trombosit Pada Penderita Diabetes Melitus di RSUD Dr M Yunus Bengkulu didapatkan sebagian besar mengalami jumlah trombosit rendah (trombositopenia) dan sebagiannya lagi dengan jumlah trombosit yang normal.

Pemeriksaan laboratorium terutama darah rutin menurut (Lailla et al., 2021) merupakan pemeriksaan darah yang sering diminta oleh dokter. Dengan melakukan pemeriksaan darah rutin dapat menunjang diagnosis berbagai penyakit kelainan darah. Pemeriksaan darah rutin diantaranya merupakan uji kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, jumlah leukosit, jumlah trombosit, nilai hematokrit, laju endap darah dan menentukan indeks eritrosit. (Nugrah et al., 2021) menambahkan Pemeriksaan darah rutin terbagi menjadi 2 darah rutin dan darah lengkap, darah rutin meliputi parameter pemeriksaan jumlah eritrosit (RBC), kadar Hemoglobin (HB), Hematokrit (HCT), Jumlah Leukosit (WBC), dan jumlah Trombosit (PLT). Sedangkan darah lengkap terdiri dari darah rutin dan Ditambah Laju Endap Darah LED.

Dengan pembahasan di atas peneliti berpendapat perlunya pemeriksaan darah rutin yang meliputi jumlah eritrosit, leukosit, trombosit serta kadar hemoglobin setiap tiga bulan sebagai salah satu control terhadap komplikasi penyakit DM. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Perbedaan Kadar Hemoglobin Dan Jumlah Sel Darah Antara Penderita Diabetes Melitus Terkontrol Dan Tidak Terkontrol.

1.2.Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari peneliti adalah apakah terdapat perbedaan kadar hemoglobin dan jumlah sel darah antara penderita diabetes melitus terkontrol dan tidak terkontrol ?

1.3.Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin dan jumlah sel darah antara penderita diabetes melitus terkontrol dan tidak terkontrol.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kadar hemoglobin dan jumlah sel darah pada penderita DM tipe 2 terkontrol.
2. Untuk mengetahui kadar hemoglobin dan jumlah sel darah pada penderita DM tipe 2 tidak terkontrol.
3. Untuk mengetahui perbedaan kadar hemoglobin dan jumlah sel darah antara penderita diabetes melitus terkontrol dan tidak terkontrol.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Peneliti

Dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang perbedaan kadar hemoglobin dan jumlah sel darah antara penderita diabetes melitus terkontrol dan tidak terkontrol.

1.4.2. Bagi Institusi

Menambah literatur dan masukan untuk penelitian selanjutnya bagi mahasiswa Teknologi Laboratorium Medik tentang Penyakit DM serta penanganan pencegahan komplikasi yang dapat terjadi.

1.4.3. Bagi Masyarakat

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat adalah sebagai tambahan informasi tentang penyakit DM serta dapat memahami komplikasi komplikasi yang mungkin terjadi pada penyakit DM.

BAB V PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada penderita Diabetes Melitus DM terlihat pada table 4.1 kelompok jenis kelamin perempuan lebih dominan 38 (76%) penderita dibandingkan jenis kelamin laki-laki hanya 12 (24%) penderita, hal ini dapat terjadi karena pada perempuan dapat disebabkan adanya perbedaan komposisi tubuh dan perbedaan kadar hormon seksual antara perempuan dan laki-laki dewasa. Perempuan memiliki jaringan lemak yang lebih banyak dibandingkan laki-laki. Hal ini dapat diketahui dari perbedaan kadar lemak normal antara laki-laki dan perempuan dewasa, dimana pada laki-laki berkisar antara 15-20% sedangkan pada perempuan berkisar antara 20-25% dari berat badan serta penurunan konsentrasi hormon estrogen pada perempuan yang menjelang menopause menyebabkan peningkatan kandungan lemak tubuh terutama di daerah abdomen yang akan meningkatkan pengeluaran asam lemak bebas. Kedua kondisi ini dapat menyebabkan menurunnya respon insulin (Ariani et al., 2021).

Hasil penelitian ini berbanding terbalik dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Nanda et al., 2023) dimana kasus terbanyak diperoleh pada kelompok laki laki sebanyak 34 (50.7%) dan perempuan 33 (49%) pada 67 responden, peneliti berasumsi kemungkinan penelitian dilakukan bukan pada kelompok kasus, tetapi penelitiannya dilakukan pada responden dengan menentukan kadar glukosa darah puasa terhadap fungsi kognitif. Pada dasarnya pemeriksaan glukosa darah puasa

hanya salah satu dari beberapa pemeriksaan untuk menegakkan diagnosa penyakit DM.

Dikutip dari (Nulhakim, 2020) berdasarkan Perspektif usia menurut Kementerian Kesehatan diklasifikasikan menjadi 9 tahapan sebagai berikut: Masa Balita: 0–5 Tahun, Masa Kanak-Kanak: 5–11 Tahun, Masa Remaja Awal: 12–16 Tahun, Masa Remaja Akhir: 17–25 Tahun, Masa Dewasa Awal: 26–35 Tahun, Masa Dewasa Akhir: 36–45 Tahun, Masa Lansia Awal: 46–55 Tahun, Masa Lansia Akhir: 56–65 Tahun; dan Masa Manula: > 65 Tahun. Dilihat dari tabel 4.1 kelompok umur penderita DM sudah mulai menyerang pada umur dewasa awal sebanyak 1 (2%), selanjutnya meningkat hingga mencapai kelompok tertinggi berada pada masa lansia awal sebanyak 17 (34%) penderita, selanjutnya menurun pada lansia akhir 13 (26%), dan terus menurun pada kelompok masa manula sebanyak 11 (22%) penderita.

Menariknya saat ini penyakit DM bukan saja menyerang pada usia di atas 45 tahun, untuk saat ini sudah mulai menyerang pada usia yang tergolong muda berkisaran 26-35 tahun. Dimana kisaran umur ini ternyata termasuk generasi milenial dengan karakteristik masyarakat sosial yang melek pada teknologi sehingga cenderung memanfaatkan teknologi untuk segala hal, serta banyaknya beredar produk makanan minuman instan (*fast food*) yang dapat diakses melalui media secara online sehingga mengurangi aktifitas gerak setiap individu. Peningkatan kasus DM pada usia muda terjadi karena banyak faktor, selain karena pola konsumsi dan pola aktivitas yang berubah. Namun, paparan dari pestisida pada bahan makanan dan

lingkungan juga menjadi faktor pemicu terjadinya DM pada usia muda (Mufidatul et al., 2021).

Selanjutnya kelompok umur tertinggi pada masa lansia awal dimana kondisi ini mulai terjadi penurunan fungsi fisiologis manusia hal ini sejalan dengan (Arania et al., 2021) yang menggunakan teori penuaan (*aging*) yang terjadi secara perlahan-lahan dibagi menjadi beberapa tahapan. Tahap transisi terjadi pada usia 35-45 tahun dan merupakan tahap mulai terjadinya gejala penuaan yang sudah menunjukkan terjadinya tanda-tanda penurunan fungsi fisiologis dalam tubuh yang dapat bermanifestasi pada berbagai penyakit. Gejala dan tanda penuaan yang terjadi pada tahap transisi menjadi lebih nyata, sehingga tahap ini disebut tahap klinik yang terjadi pada usia di atas 45 tahun yang meliputi terjadinya penurunan semua fungsi sistem tubuh, antara lain sistem imun, metabolisme, endokrin, seksual, reproduksi, kardiovaskuler, gastrointestinal, otot dan saraf, dan Penyakit degeneratif mulai terdiagnosis, aktivitas dan kualitas hidup berkurang akibat ketidakmampuan baik fisik maupun psikis yang mulai terganggu.

Dari hasil pengukuran kadar HbA1C pada kelompok DM dapat dilihat pada tabel 4.1 menunjukkan kelompok penderita DM tidak terkontrol dengan kadar HbA1C > 7 sebanyak 38 (76%) yang menandakan buruknya kontrol glukosa pada penderita DM, peningkatan HbA1C diindikasikan dapat meningkatkan risiko terjadinya komplikasi. Tingginya persentase kontrol gula darah pada penelitian ini dapat terjadi memungkinkan perbandingan jenis kelamin penderita lebih banyak ada pada perempuan serta kurangnya aktifitas fisik yang dapat dilakukan. Hal ini berkaitan

pada persentase terbanyak pada penderita pada rentang usia 46-55 tahun dimana kita ketahui pada usia ini pada umumnya sudah memasuki masa lansia serta kurangnya pengetahuan serta kepatuhan terapi pada penderita. Seperti yang disebutkan oleh (Kasriani, 2021) buruknya kontrol gula darah pada dua faktor diantaranya pola makan yang tidak baik dan aktifitas fisik yang cukup rendah.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Huang et al., 2021) dengan judul Kadar Hemoglobin A1c berhubungan dengan usia dan jenis kelamin pada orang dewasa Taiwan tanpa diagnosis sebelumnya dengan diabetes, dimana pada laki laki terdapat korelasi positif dan signifikan antara kadar HbA1C hanya pada kelompok usia 50-70 tahun ($p=0,3567$) sedangkan pada perempuan menunjukkan terdapat korelasi positif dan signifikan pada semua kelompok usia diantara 30-70 tahun ($p<0.0001$), 30-49 Tahun ($p<0.0001$), dan 50-70 tahun ($p<0.001$).

Kontrol glikemik yang optimal sangatlah penting, namun di Indonesia target pencapaian kontrol glikemik belum tercapai. Rerata HbA1c masih 8%, masih di atas target yang diinginkan yaitu 7%. Pengobatan diabetes bisa dikatakan berhasil jika glukosa darah puasa 80 sampai 109 mg/dl, kadar glukosa darah dua jam 80 sampai 144 mg/dl, dan kadar HbA1c $< 7\%$ (Utomo et al., 2015).

Dari hasil penelitian didapatkan pada tabel 4.2 dan 4.3 menunjukkan beberapa penderita mengalami anemia ringan, leukositosis dan trombositopenia, penelitian ini hampir mirip hasil yang diperoleh oleh (Triana et al., 2023) pada penelitiannya didapatkan 31% sampel yang menunjukkan penderita anemia dan leukositosis 8 (35%) penderita dari 35 penderita, tetapi dilihat dari tabel 4.5, 4.9 dan 4.11 rata rata

kadar Hb, jumlah leukosit, dan trombosit tidak ada perbedaan bermakna. Hasil Penelitian ini didukung lagi oleh penelitian sebelumnya oleh (Budiman et al., 2022) dengan hasil yang diperoleh jumlah penderita jumlah trombosit normal sebanyak 26 atau 86.6% dari 30 responden. Kondisi ini dapat terjadi karena tidak terjadi cedera vaskuler atau penggunaan trombosit berlebih pada penderita DM terkontrol maupun tidak terkontrol. Hasil dari penelitian ini data menunjukkan jumlah trombosit pada penderita DM terkontrol dapat mengalami jumlah trombosit normal atau trombositopenia ataupun trombositosis tergantung lama menderita pasien tersebut dan kondisi kesehatan pasien.

Dilihat dari rata rata jumlah eritrosit pada tabel 4.7 Perbedaan justru ditunjukkan pada rata rata eritrosit, dimana rerata jumlah eritrosit lebih tinggi pada DM tidak terkontrol. Peneliti berasumsi kondisi ini disebabkan oleh tingginya rerata nilai HbA1C pada penderita yang menyebabkan kondisi eritrosit mengalami kegagalan fungsi dimana ketika konsentrasi glukosa meningkat dalam sel, ia berikatan dengan Hb dalam eritrosit yang disebut HbA1c, serta ikatan ini tidak mudah terurai, dikarenakan HbA1C mempunyai afinitas yang lebih tinggi terhadap O₂ oleh karena itu, jika kadar HbA1C tinggi dapat menyebabkan kesulitan dalam melepaskan oksigen dari sel ke jaringan dan secara tidak langsung mengurangi fungsi sebagai pengangkutan oksigen, sehingga tubuh merespon organ ginjal untuk mengeluarkan hormon eritropoetin untuk meningkatkan produksi sel darah merah (Yang et al., 2021).

Seperti yang dilakukan penelitian sebelumnya oleh (Arkew et al., 2022) yang hanya fokus pada parameter RBC (jumlah sel darah merah, Hct, Hgb, dan MCHC) pasien diabetes tipe 2 dibandingkan dengan kelompok kontrol dimana penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistic antara kelompok DM, bukan saja pada eritrosit, peningkatan nilai HbA1c juga mampu meningkatkan nilai Netrofil, limposit rasio (NLR) sebesar 38,4 %. NLR itu sendiri merupakan pemeriksaan yang dilakukan untuk mendeteksi inflamasi secara langsung terhadap komplikasi terkait DM (Brilianti, 2022).

Pada penelitian ini memiliki kekurangan dimana populasi sampel hanya pada responden dengan kadar HB normal sehingga tidak termasuk pada kasus kasus berat dengan komplikasi yang menyebabkan penurunan jumlah sel darah serta anemia. sehingga kontrol DM menggunakan tes HbA₁C belum cukup perlunya pemeriksaan Laboratorium lain untuk kontrol rata rata gula darah tanpa dipengaruhi kadar hemoglobin.