ANALISIS C-REAKTIF PROTEIN DAN JUMLAH LEUKOSIT PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT SANTA ELISABETH MEDAN

Paska Ramawati Situmorang[1*], Nur Afri Waruwu[2], David Sumanto Napitupulu[3]

[1-3]STIKes Santa Elisabeth Medan

Email Korespondensi: afriwaruwu02@gmail.com

Disubmit: 05 Juli 2023 Diterima: 14 Juli 2023 Diterbitkan: 16 Juli 2023
Doi: https://doi.org/10.33024/mahesa.v3i8.10824

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a metabolic disease characterized by high blood sugar levels exceeding normal limits. According to data from the International Diabetes Federation (2019) it is explained that diabetics in Indonesia have reached 10.7 million adults in 2019. One of the inflammation markers is CRP, if there is an increase in CRP it can exacerbate the inflammatory state of type 2 DM and also the leukocytes number will increase along with inflammation. This study analyzed the CRP and leukocyte count of type 2 DM patients at Santa Elisabeth Hospital 2023. The research design used quantitative descriptive, with 34 samples. The data collection technique used purposive sampling. CRP examination is carried out using the agglutination method, and examination of leukocytes number using a pentra ABX 60 hematology analyzer. The results obtain 27 samples (79.4%) positive CRP and 7 negative CRP samples (20.6%). Leukocytosis is obtained in 19 samples (55.9%) and normal leukocytes in 15 samples (44.1%). Increased CRP and leukocyte count are markers of an inflammatory process and the results of this study are not much different from previous studies.

Keywords *: C-Reactive Protein, Leukocyte Count, Type 2 Diabetes Melitus*

ABSTRAK

Diabetes Melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah melebihi batas normal. Menurut data *Internasional Diabetes Federation* (2019) dijelaskan bahwa penderita diabetes di Indonesia telah mencapai 10,7 juta orang dewasa pada tahun 2019. Marker inflamasi salah satunya adalah CRP, bila terjadi peningkatan CRP dapat memperburuk keadaan inflamasi DM tipe 2 dan juga jumlah leukosit akan meningkat seiring dengan timbulnya inflamasi. Penelitian ini menganalisis CRP dan jumlah leukosit pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan tahun 2023. Desain penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif, dengan jumlah sampel sebanyak 34. Teknik pengambilan data menggunakan purposive sampling. Pemeriksaan CRP dilakukan dengan metode aglutinasi, dan pemeriksaan jumlah leukosit menggunakan alat hematology analyzer pentra ABX 60. Hasil penelitian didapatkan CRP positif sebanyak 27 sampel (79,4%) dan CRP negatif sebanyak 7 sampel (20,6%). Leukositosis diperoleh 19 sampel (55,9%) dan leukosit normal 15 sampel (44,1%). Peningkatan CRP dan jumlah leukosit merupakan suatu

penanda adanya proses inflamasi dan hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya.

Kata Kunci: C-Reaktif Protein (CRP), Leukosit, Diabetes Melitus Tipe 2

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolisme tubuh yang diakibatkan oleh hormon insulin yang tidak berfungsi secara maksimal dalam mengendalikan keseimbangan gula darah sehingga meningkatkan kadar gula di dalam darah (hiperglikemia). Diabetes Melitus bukanlah penyakit menular, dan prevalensinya meningkat dari tahun ke tahun. Diabetes Melitus, jika tidak ditangani dengan benar, dapat menyebabkan berbagai komplikasi kronis, termasuk komplikasi vaskuler (Febrinasari et al., 2020).

Prevalensi global diabetes oleh *Internasional Diabetes Federation* (IDF) tahun 2019 edisi ke-9 melaporkan bahwa 9% (463 juta orang dewasa) telah mencapai proporsi pandemi dan diperkirakan tahun 2021 lebih tinggi di daerah perkotaan (12,1%) daripada daerah pedesaan (8,3%), dan di daerah berpenghasilan tinggi (11,1%) dibandingkan dengan negara-negara berpenghasilan rendah (5,5%) (Sun et al., 2022).

Berdasarkan laporan dari IDF *Atlas Ninth edition* 2019 melaporkan bahwa Penderita diabetes di Indonesia pada tahun 2019 telah mencapai 10,7 juta orang dewasa dan diperkirakan dapat mencapai 13,7 juta orang pada 2030 dan 16,6 juta orang pada 2045 mendatang bila gaya hidup termasuk makan banyak dan merokok tidak dikurangi (International Diabetes Federation, 2019).

Berdasarkan data yang diperoleh dari profil kesehatan provinsi Sumatera Utara tahun 2018, jumlah penderita diabetes melitus adalah 202.872 jiwa. Tetapi penderita DM yang mendapatkan pelayanan kesehatan sesuai standar adalah sejumlah 135.892 jiwa (Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara, 2018)

Diabetes Melitus biasanya disertai dengan infeksi berat. DM menginduksi defisiensi imunitas melalui beberapa mekanisme. Peningkatan kadar gula darah dapat menyebabkan terganggunya fungsi fagosit leukosit yang akan terkumpul di tempat terjadinya inflamasi. Pada penderita DM diketahui bahwa kadar glukosa yang sangat tinggi dalam waktu lama dapat menurunkan fagositosis sel leukosit sehingga rentan terkena infeksi dan menyebabkan peningkatan CRP sebagai biomarker dari inflamasi (Prasetyoningtiyas, 2018). Peningkatan kadar CRP adalah prediktor yang kuat dan signifikan dari risiko penyakit kardiovaskular (Kalma, 2018).

Peningkatan kadar CRP pada pasien DM Tipe 2 sebagai tanda proses inflamasi yang disebabkan oleh komplikasi Diabetes Melitus kronis (Penggabean, 2020). Kerusakan jaringan juga disebabkan oleh peradangan. Kerusakan jaringan yang disebabkan oleh kekurangan oksigen dan stres oksidatif menyebabkan peradangan kronis dan bahkan kematian sel. Ketika ada peradangan, sistem hemopoietik, terutama sumsum tulang, melepaskan leukosit ke

dalam sirkulasi. Jumlah leukosit dalam aliran darah akan meningkat. Peningkatan leukosit membantu pertahanan tubuh dengan mengaktifkan leukosit lain menuju jaringan yang mengalami inflamasi. Leukosit memainkan peran penting dalam membunuh kuman dan benih penyakit yang memasuki aliran darah manusia (Handayati et al., 2020).

Meskipun CRP bukan antibodi, ia memiliki beberapa fungsi biologis yang menunjukkan perannya dalam proses inflamasi dan daya tahan tubuh terhadap infeksi. Hal ini didukung juga dengan pemeriksaan leukosit yang bisa mendeteksi terjadinya infeksi atau masuknya benda zat asing ke dalam tubuh manusia. Sehingga pemeriksaan C-Reaktif Protein dan jumlah leukosit pada pasien DM tipe 2 sangat penting.

Dari hasil survei awal yang dilakukan penulis didapatkan bahwa pasien DM tipe 2 yang dirawat di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan hanya diberikan obat dan pemeriksaan gula darah secara rutin serta pemeriksaan penunjang lain namun pemeriksaan CRP tidak dilakukan. Menurut Rekam Medik Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan tahun 2023 kunjungan pasien Diabetes Melitus bulan november 2022 rawat inap 28 orang dan bulan desember tahun 2022 rawat inap 24 orang.

KAJIAN PUSTAKA

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan penyakit hiperglikemia akibat insensivitas sel terhadap insulin. Kadar insulin mungkin sedikit menurun atau berada dalam rentang normal. Karena insulin tetap dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas, maka diabetes melitus tipe 2 dianggap sebagai non insulin dependent Diabetes Melitus.

Diabetes Melitus tipe 2 adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau ganguan fungsi insulin (resistensi insulin) (Fatimah, 2016).

Etiologi dari penyakit diabetes yaitu gabungan antara faktor genetik dan faktor lingkungan. Etiologi lain dari diabetes yaitu sekresi atau kerja insulin, abnormalitas metabolik yang menganggu sekresi insulin, abnormalitas mitokondria, dan sekelompok kondisi lain yang menganggu toleransi glukosa. Diabetes mellitus dapat muncul akibat penyakit eksokrin pankreas ketika terjadi kerusakan pada mayoritas islet dari pankreas. Hormon yang bekerja sebagai antagonis insulin juga dapat menyebabkan diabetes. Kekurangan insulin juga dapat mengganggu metabolisme protein dan lemak, yang menyebabkan penurunan berat badan. Jika terjadi kekurangan insulin, kelebihan protein dalam darah yang bersirkulasi tidak akan disimpan di jaringan. Dengan tidak adanya insulin, semua aspek metabolisme lemak akan meningkat pesat. Biasanya hal ini terjadi di antara waktu makan, saat sekresi insulin minimal, namun saat sekresi insulin mendekati, metabolisme lemak pada DM akan meningkat secara signifikan. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah pembentukan glukosa dalam darah, diperlukan peningkatan jumlah insulin yang disekresikan oleh sel beta pankreas. Pada penderita gangguan toleransi glukosa, kondisi ini terjadi akibat sekresi insulin yang berlebihan, dan kadar glukosa akan tetap pada level normal atau sedikit meningkat. Namun, jika sel

beta tidak dapat memenuhi permintaan insulin yang meningkat, maka kadar glukosa akan meningkat dan diabetes tipe II akan berkembang (Lestari et al., 2021).

Tanda dan gejala yang terjadi pada penderita diabetes mellitus menurut (Kementerian Kesehatan RI, 2019) yaitu: peningkatan frekuensi buang air kecil, rasa haus berlebihan, penurunan berat badan, kelaparan, Kulit jadi bermasalah, Infeksi jamur, Iritasi genital, Keletihan dan mudah tersinggung, Pandangan yang kabur, Kesemutan atau mati rasa.

Diabetes melitus merupakan penyakit inflamasi kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa plasma. Kadar glukosa plasma yang tinggi dalam jangka waktu lama (hiperglikemia kronik), menstimulasi peningkatan dari berbagai sitokin inflamasi termasuk IL-6, IL-1, dan TNF-α yang berakibat pada peningkatan kadar C-reactif protein (CRP). Penderita DM Tipe 2 dengan obesitas kemungkinan memiliki kadar CRP yang lebih tinggi karena penumpukan sel adiposa juga dapat memicu reaksi inflamasi di dalam tubuh. C-Reactive Protein merupakan protein fase akut yang diproduksi oleh hepar. Kadar CRP yang meningkat menunjukkan bahwa terdapat inflamasi di dalam tubuh, sehingga CRP sering digunakan sebagai penanda inflamasi. Terdapat peningkatan ringan kadar CRP pada kondisi inflamasi kronis seperti diabetes mellitus. Peningkatan kadar CRP pada pasien DM Tipe 2 dapat menyebabkan terjadinya stress oksidatif yang dapat memicu timbulnya penyakit komplikasi seperti retinopati, neuropati, nefropati, atau penyakit kardiovaskuler yaitu jantung dan stroke (Permatasari et al., 2020).

Hal ini didahului oleh keadaan hiperglikemia intraseluler, yang menyebabkan kerusakan mitokondria pada DM tipe 2, mengakibatkan peningkatan *reactive oxygen species* (ROS) dan stres oksidatif. ROS adalah radikal bebas yang terbentuk ketika O_2 menyerap elektron bebas. Peningkatan radikal bebas ini akan merusak sistem makrovaskular dan mikrovaskular (Samad, 2019).

Peradangan adalah komponen sistem kekebalan tubuh yang memulai respons pertahanan sebagai respons terhadap rangsangan berbahaya. Tubuh merespons cedera dengan mengirimkan sel darah khusus ke area di mana penyerang telah menyebabkan kerusakan, seperti meregenerasi molekul yang dikenal sebagai radikal bebas dan membersihkan sel mati dan sekarat. Untuk melindungi kita dari zat asing, bahan kimia dari sel darah putih tubuh dilepaskan ke dalam darah atau jaringan yang terkena ketika peradangan terjadi (Permatasari et al., 2020).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimanakah analisis C-Reaktif Protein dan jumlah leukosit pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis CRP dan jumlah leukosit pada pasien DM tipe di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan.

METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif yaitu untuk menganalisis CRP dan jumlah leukosit pada pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan.

Populasi dalam penelitian ini sebanyak 52 orang dan jumlah sampel adalah sebanyak 34 sampel. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien DM tipe 2 yang bersedia dilakukan pemeriksaan CRP untuk keperluan penelitian, pasien DM tipe 2 yang melakukan tindakan pemeriksaan jumlah leukosit, pasien terdaftar sebagai pasien diabetes mellitus tipe 2 rawat inap di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan. Kriteria Eksklusi: Responden yang tidak bersedia dilakukan pemeriksaan CRP.

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive sampling*. Lokasi penelitian di Rumah Sakit St. Elisabeth Medan Jl. Haji Misbah No. 7 Medan yang dilaksanakan pada bulan April 2023.

Alat dan bahan yang digunakan dalam pemeriksaan C-Reaktif Protein adalah spuit 3 ml, torniquet, alcohol swab, plester, tabung vakum, sentrifuge, slide test, mikropipet, yellow kit, rak tabung, serum, CRP Latex Reagen, CRP control, CRP control serum negatif. Alat yang digunakan pada pemeriksaan jumlah leukosit ini adalah spuit 3 ml, torniquet, alcohol swab, plester, tabung EDTA, hematology analyzer pentra ABX 60, bahan yang digunakan dalam pemeriksaan jumlah leukosit adalah darah EDTA, reagen ABX Cleaner, ABX Eosinofix, ABX Basolyse II, ABX Lysebio.

Peneliti melakukan pengambilan sampel darah vena terlebih dahulu dan memasukkan ke tabung warna merah (kima) untuk pemeriksaan CRP dan ke tabung ungu untuk pemeriksaan jumlah leukosit. Setelah itu tabung merah (kimia) disentrifuge terlebih dahulu untuk mendapatkan serum sebagai bahan pemeriksaan CRP. Setelah itu melakukan pemeriksaan CRP dan pemeriksaan jumlah leukosit pada sampel pasien DM tipe 2 yang telah tersedia. Prosedur pemeriksaan CRP meliputi: Biarkan reagen mencapai pada suhu kamar, pipet 50 µl positif kontrol letakkan diatas lingkaran 1 pada slide/card dasar hitam, pipet 50 µl negatif kontrol diatas lingkaran 2 pada slide/card. Pipet 50 µl sampel diatas lingkaran 3 pada slide/card, campur atau homogenkan lateks, kemudian tambahkan 1 tetes lateks pada masing-masing lingkaran. Aduk hingga rata dengan menggunakan tangkai pengaduk, hingga memenuhi seluruh lingkaran. Putar diatas rotator selama 2 menit, dengan kecepatan 100 rpm. Prosedur pemeriksaan jumlah leukosit meliputi: masukkan ID pasien/sampel dengan menekan nomor pada keypad pada alat, masukkan sampel pasien pada posisi jarum sampel sambil menekan sampling bar. Biarkan alat melakukan penghisapan sampel dan melakukan perhitungan. Tunggu sampai lampu indikator berwarna hijau. Secara otomatis hasil akan keluar pada monitor alat dan hasil dicetak.

Pada penelitian ini analisis data digunakan untuk mengetahui distribusi frekuensi, jenis kelamin, usia, C-Reaktif Protein, dan jumlah leukosit pada pasien DM tipe 2, mean, nilai maximum, dan nilai minimum dari jumlah leukosit. Analisa data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS 26.

HASIL PENELITIAN

1. Hasil CRP pada pasien Diabetes Melitus tipe 2

Berdasarkan hasil pemeriksaan CRP pada pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan terhadap 34 sampel dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 1. Hasil CRP Pada Pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2023

CRP	Jumlah	Persentase (%)
Negatif	7	20.6
Positif	27	79.4
Total	**34**	**100.0**

Berdasarkan tabel 1 diperoleh dari 34 responden sebagian besar CRP positif sebanyak 27 orang (79,4%) dan sebagian kecil CRP negatif sejumlah 7 orang (20,6%).

2. Hasil CRP pada pasien Diabetes Melitus tipe 2

Tabel 2. Hasil Jumlah Leukosit Pada Pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2023

Jumlah Leukosit	Jumlah	Persentase (%)
Rendah < 3.600/mm^3	0	0
Normal 3.600 – 11.000/mm^3	15	44.1
Tinggi > 11.000/mm^3	19	55.9
Total	**34**	**100.0**

Berdasarkan tabel 2 diperoleh 34 responden ditemukan sebagian besar memiliki jumlah leukosit tinggi dengan jumlah 19 orang (55,9%) dan sebagian kecil responden memiliki jumlah leukosit normal yaitu sebanyak 15 orang (44,1%).

3. Hasil CRP pada pasien Diabetes Melitus tipe 2

Tabel 3. Hasil CRP dan Jumlah Leukosit Pada Pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2023

CRP			Jumlah Leukosit		
Positif	27	79.4%	Leukosit tinggi	19	55.9%
Negatif	7	20.6%	Leukosit normal	15	44.1%
Total	**34**	**100%**	**Total**	**34**	**100%**

Berdasarkan hasil tabel 3 dari 34 responden diperoleh CRP positif 27 orang (79,4%) dan leukosit tinggi 19 orang (55,9%). CRP negatif 7 orang (20,6%) dan leukosit normal 15 orang (15%).

PEMBAHASAN

1. Analisis CRP Pada Pasien DM Tipe 2

Berdasarkan pemeriksaan CRP yang telah penulis lakukan pada bulan April 2023 didapatkan sebanyak 34 responden pasien DM tipe 2 dengan hasil CRP negatif adalah sebanyak 7 orang (20,6%) dan CRP positif sebanyak 27 orang (79,4%). Peneliti berpendapat bahwa peningkatan kadar CRP (positif) pada penderita DM tipe 2 bisa terjadi karena penumpukan sel adiposa yang dapat memicu reaksi inflamasi atau peradangan di dalam tubuh dan CRP akan menjadi mediator dari inflamasi tersebut.

CRP adalah suatu protein fase akut yang menjadi penanda inflamasi yang diproduksi hati dari peradangan sistemik akut. Kadar glukosa plasma yang tinggi dalam jangka waktu lama (hiperglikemia kronik) menstimuli peningkatan sitokin inflamasi, salah satunya peningkatan kadar CRP.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Situmeang, 2018) yang dilaksanakan di RSUP H. Adam Malik tahun 2018 diperoleh dari 20 sampel CRP positif sebanyak 14 orang (70%) dan CRP negatif sebanyak 6 orang (30%). Mengatakan bahwa hasil pemeriksaan C-Reaktif Protein pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 menunjukkan positif karena jaringan adiposit membesar dan tubuh akan memproduksi banyak protein. Ketika adiposit menghasilkan protein maka tubuh akan mengalami inflamasi atau peradangan dan C-Reaktif Protein merupakan penanda yang sensitif untuk peradangan sistemik.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Kalma, 2018) peningkatan kadar CRP pada penderita diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh respon inflamasi yang merupakan

indikasi yang kuat dan signifikan terhadap adanya komplikasi dari diabetes melitus seperti resiko terjadinya penyakit kardio vaskuler.

Respon inflamasi yang dipicu oleh masalah DM menyebabkan peningkatan kadar CRP pada penderita diabetes tipe 2. Hal ini didahului oleh keadaan hiperglikemia intraseluler, yang menyebabkan kerusakan mitokondria pada diabetes melitus tipe 2, mengakibatkan peningkatan ROS dan stres oksidatif, mengakibatkan peningkatan radikal bebas dalam tubuh. ROS adalah radikal bebas yang dihasilkan ketika oksigen mengambil elektron bebas. Peningkatan radikal bebas ini akan menyebabkan kerusakan makrovaskuler dan mikrovaskuler.

Proses metabolisme yang menyebabkan kerusakan jaringan pada diabetes meliputi jalur aldosa reduktase, sistem stres oksidatif sitoplasma, jalur pleiotropik PKC, dan produksi spesies glikosilasi lanjutan intraseluler. Sintesis DAG yang meningkat juga mengakibatkan ekspresi PKC dalam sel meningkat, yang pada akhirnya mengubah berbagai jenis ekspresi gen merusak pembuluh darah. Peningkatan aktivasi PKC menyebabkan peningkatan NF-kB yang merupakan faktor transkripsi yang mengaktifkan gen proinflamasi di pembuluh darah yang disebut proinflammatory gene

expression. Hasil aktivasi NF-kB, sejumlah sitokin proinflamasi dalam darah meningkat termasuk CRP pada pasien DM tipe 2 (Kalma, 2018).

Hasil penelitian ini juga didapatkan hasil CRP negatif sebanyak 7 orang (20,6%). Hal ini disebabkan pada kelompok pasien dengan risiko aterosklerosis (penyakit jantung koroner, dan stroke), proses peradangan yang terjadi bersifat menahun, dan pada umumnya tanpa gejala, sehingga kadar CRP juga relatif rendah pada keadaan ini. Seperti yang ditunjukkan pada hasil pemeriksaan CRP pada penderita DM tipe 2 dengan komplikasi penyakit jantung koroner (PJK) menunjukkan hasil negatif. Dalam hal tersebut, untuk mengetahui adanya risiko aterosklerosis pada seseorang yang dicurigai, diperlukan suatu sarana laboratoris yang sensitif, yaitu yang dapat mengukur kadar CRP sampai <0,2-0,3 mg/L yang disebut hs-CRP. Selain itu, sampel dengan konsentrasi CRP tinggi dapat memberikan hasil negatif. Sehingga diperlukan pemeriksaan ulang dengan pengenceran, untuk menghindari adanya fenomena zona pasca atau post-zone yang disebabkan oleh kelebihan antigen (Kalma, 2018).

2. Analisis Jumlah Leukosit Pada Pasien DM Tipe 2

Hasil pemeriksaan jumlah leukosit pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 sejumlah 34 responden didapatkan sebagian besar leukosit tinggi sebanyak 19 orang (55,9%) dan sebagian kecil leukosit normal sebanyak 15 orang (44,1%). Peneliti berasumsi bahwa peningkatan jumlah leukosit dalam darah dapat dipastikan karena adanya infeksi dalam tubuh yang merupakan mediator inflamasi penderita DM tipe 2. Infeksi tersebut disebabkan oleh beberapa faktor dan salah satunya adalah komplikasi, sehingga jumlah leukosit meningkat karna adanya infkesi pada penderita DM tipe 2. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh (Situmeang, 2018) dan (Situmorang, 2017) bahwa peningkatan leukosit menunjukkan adanya infeksi atau peradangan.

Pada penderita DM tipe 2 yang sudah mengalami komplikasi berat biasanya terjadi ulkus diabetikum (luka diabetes) sebagai pemicu terjadinya peningkatan jumlah leukosit. Sejalan dengan pendapat (Hasnah et al., 2021) dijelaskan bahwa diabetes melitus merupakan jenis penyakit yang berhubungan dengan meningkatnya glukosa darah yang sering disertai dengan infeksi, bahkan infeksi berat seperti ulkus. DM menginduksi defisiensi imun melalui beberapa mekanisme, salah satunya dengan peningkatan kadar gula darah yang dapat mengganggu aktivitas fagosit secara kemotaksis dan imigrasi sel-sel inflamasi pada tempat peradangan.

Peneliti berasumsi bahwa risiko terjadinya peningkatan jumlah leukosit bisa juga akibat gaya hidup yang tidak teratur seperti tidak menjaga asupan makanan dan tidak berolahraga secara teratur. Namun menurut hasil penelitian (Santoso et al., 2018), kontrol pola makan yang buruk pada pasien hiperglikemik berhubungan dengan peningkatan sitokin (CRP). Penderita diabetes mengalami peningkatan sitokin

proinflamasi salah satunya CRP yang merangsang pembentukan sel darah putih (leukosit).

Namun penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Prasetyoningtiyas, 2018) didapatkan dari 20 sampel yang mengalami leukositosis hanya 6 sampel (30%) dan yang mengalami leukosit normal adalah 14 sampel (70%). Ditemukan pada penelitian ini hasil jumlah leukosit normal sebanyak 15 orang (44,1%). Jumlah leukosit pada pasien DM tipe 2 tidak selalu meningkat, Hal ini karena penderita menerapkan pola makan yang teratur dan sehat, mengubah gaya modern menjadi tradisonal, membatasi konsumsi minuman beralkohol dan berhenti merokok, rutin minum obat dan rutin melakukan pemeriksaan laboratorium.

3. Analisis CRP dan Jumlah Leukosit Pada Pasien DM Tipe 2

Hasil penelitian diperoleh CRP positif 27 orang (79,4%) dan leukosit tinggi 19 orang (55,9%). CRP negatif 7 orang (20,6%) dan leukosit normal 15 orang (15%). Ditemukan sebagian besar CRP positif maka leukosit nya meningkat, dan sebagian kecil CRP positif leukositnya normal. Peneliti berpendapat bahwa tidak semua pasien DM tipe 2 yang CRP nya positif jumlah leukositnya selalu meningkat. Hal ini disebabkan karna peradangan yang terjadi belum parah sehingga masih belum menstimulai jumlah leukosit untuk meningkat. Teori (Bordon et al., 2013) mengatakan bahwa Leukositosis merupakan respon inflamasi sistemik terhadap infeksi akibat rangsangan sitokin proinflamasi serta adanya endotoksinemia.

Pada penelitian ini ditemukan bahwa hasil CRP menunjukkan rata-rata positif, begitu juga dengan jumlah leukosit didapatkan hasil leukosit tinggi. Hal ini terjadi karena disebabkan oleh respon inflamasi akibat komplikasi diabetes melitus tipe 2 (Kalma, 2018) apabila DM tipe 2 berkembang akibat pola hidup yang tidak teratur, seperti tidak menjaga asupan makanan secara konsisten dan tidak berolahraga secara teratur. Komponen gaya hidup yang buruk inilah yang menyebabkan penyakit.

Peningkatan kadar CRP yang meningkat merupakan pertanda adanya proses inflamasi, komplikasi DM maupun infeksi yang juga dapat memicu peningkatan jumlah leukosit. Sejalan dengan penelitian (Aliviameita et al., 2021) dijelaskan bahwa hasil yang didapatkan menunjukkan adanya korelasi antara CRP dengan jumlah leukosit pada luka kaki diabetik. Peningkatan sitokin proinflamasi pada penderita DM tipe 2 seperti CRP, interleukin 6 (IL-6) dan interleukin 8 (IL-8) yang dapat menstimulasi produksi leukosit (Farhangi et al., 2013).

Kerusakan jaringan yang disebabkan oleh kekurangan oksigen dan stres oksidatif menyebabkan peradangan kronis dan bahkan kematian sel. Ketika ada peradangan, sistem hemopoietik, terutama sumsum tulang, melepaskan leukosit ke dalam sirkulasi. Jumlah leukosit dalam aliran darah akan meningkat. Leukosit memainkan peran penting dalam membunuh kuman dan benih penyakit yang

memasuki aliran darah manusia (Handayati et al., 2020).

KESIMPULAN

Hasil pemeriksaan CRP pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 didapatkan sebagian besar CRP positif yaitu sebanyak 27 responden (79,4%) dan sebagian kecil CRP negative sebanyak 7 responden (20,6%). Hasil pemeriksaan jumlah leukosit pada pasien Diabetes Melitus tipe 2 didapatkan sebagian besar leukosit tinggi sejumlah 19 responden (55,9%) dan sebagian kecil leukosit normal yaitu sejumlah 15 responden (44,1%).

Hasil penelitian ini akan menjadi salah satu sumber referensi bagi para peneliti selanjutnya dan menjadi sumber informasi bagi paara penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

DAFTAR PUSTAKA

Aliviameita, A., Puspitasari, P., & Purwanti, Y. (2021). Korelasi Profil Darah Dengan Crp Serum Pada Pasien Diabetes Mellitus Dengan Ulkus Diabetikum. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, *4*(1), 40. Https://Doi.Org/10.30651/Jmlt.V4i1.7242

Bordon, J., Aliberti, S., Fernandez-Botran, R., Uriarte, S. M., Rane, M. J., Duvvuri, P., Peyrani, P., Morlacchi, L. C., Blasi, F., & Ramirez, J. A. (2013). Understanding The Roles Of Cytokines And Neutrophil Activity And Neutrophil Apoptosis In The Protective Versus Deleterious Inflammatory Response In Pneumonia. *International Journal Of Infectious Diseases*, *17*(2), E76–E83. Https://Doi.Org/10.1016/J.Ijid.2012.06.006

Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. (2018). Profil Kesehatan Provinsi Sumatra Utara Tahun 2018. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*, 138–139.

Farhangi, M. A., Keshavarz, S. A., Eshraghian, M., Ostadrahimi, A., & Saboor-Yaraghi Dr., A. A. (2013). White Blood Cell Count In Women: Relation To Inflammatory Biomarkers, Haematological Profiles, Visceral Adiposity, And Other Cardiovascular Risk Factors. *Journal Of Health, Population And Nutrition*, *31*(1), 58–64. Https://Doi.Org/10.3329/Jhpn.V31i1.14749

Fatimah, R. N. (2016). Diabetes Melitus Tipe 2. *Indonesian Journal Of Pharmacy*, *27*(2), 74–79. Https://Doi.Org/10.14499/Indonesianjpharm27iss2pp74

Febrinasari, R. P., Sholikah, T. A., Pakha, D. N., & Putra, S. E. (2020). *Buku Saku Diabetes Untuk Awam*. *November*, 1–78.

Handayati, A., Anggraini, A. D., & Roaini, S. (2020). Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Jumlah Eritrosit Dan Jumlah Leukosit Pada Penderita Diabetes Melitus Baru Dan Lama. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya*, *7*, 1–7.

Hasnah, S., Septiani, & Dewi, A. P. (2021). Analisis Jumlah Leukosit Pada Penderita Ulkus Diabetikum Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *2*(3), 308–325.

International Diabetes Federation. (2019). *Idf Diabetes Atlas, 9th Edn*.

Kalma, K. (2018). Studi Kadar C-

Reactive Protein (Crp) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, *1*(1). Https://Doi.Org/10.32382/Mak.V1i1.222

Kementerian Kesehatan Ri. (2019). Tanda Dan Gejala Diabetes. *Direktorat Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular Direktorat Jenderal Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit*. Https://P2ptm.Kemkes.Go.Id/Artikel-Sehat/Tanda-Dan-Gejala-Diabetes

Lestari, Zulkarnain, & Sijid, S. A. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan Dan Cara Pencegahan. *Uin Alauddin Makassar*, *November*, 237–241. Http://Journal.Uin-Alauddin.Ac.Id/Index.Php/Psb

Penggabean, D. (2020). *Karya Tulis Ilmiah Gambaran C-Reactive Protein (Crp) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2*.

Permatasari, N. D., Rachmawati, B., Riansari, A., & Limijadi, E. K. S. (2020). Hubungan Hba1c Dengan Crp Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe-2 Dengan Obesitas Dan Tanpa Obesitas. *Journal Of Nutrition College*, *9*(4), 267–272. Https://Doi.Org/10.14710/Jnc.V9i4.29011

Prasetyoningtiyas, N. W. (2018). Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Tidak Terkontrol (Studi. *Photosynthetica*, *2*(1), 1–13.

Samad, R. (2019). Periodontitis Dan Risiko Penyakit Jantung Koroner. In S. Wulansari (Ed.), *Pt Penerbit Ipb Press*.

Santoso, S., Rachmawati, B., & Retnoningrum, D. (2018). *Perbedaan Jumlah Leukosit, Neutrofil Dan Limfosit Absolut Pada Penderita Dm Tipe 2 Terkontrol Dan Tidak Terkontrol*. *7*(2), 854–862.

Situmeang, M. M. (2018). Gambaran C-Reactive Protein Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Di Rawat Di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan. *Kti Poltekkes Medan Jurusan Analis Kesehatan*.

Situmorang, P. R. (2017). *Pengaruh Ekstrak Etanol Buah Labu Siam (Sechium Edule Jacq.Swartz .) Terhadap Kadar Interleukin 6 Dan Histopatologi Pankreas Mencit Hiperglikemia Yang Diinduksi Streptozotocin (Stz)*. 15–25.

Sun, H., Saeedi, P., Karuranga, S., Pinkepank, M., Ogurtsova, K., Duncan, B. B., Stein, C., Basit, A., Chan, J. C. N., Mbanya, J. C., Pavkov, M. E., Ramachandaran, A., Wild, S. H., James, S., Herman, W. H., Zhang, P., Bommer, C., Kuo, S., Boyko, E. J., & Magliano, D. J. (2022). Idf Diabetes Atlas: Global, Regional And Country-Level Diabetes Prevalence Estimates For 2021 And Projections For 2045. *Diabetes Research And Clinical Practice*, *183*, 109119. Https://Doi.Org/10.1016/J.Diabres.2021.109119