

**PEMERIKSAAN INDEKS ERITROSIT SEBAGAI PENENTU JENIS ANEMIA
PADA PASIEN HIV DENGAN TERAPI ARV DI RS X JAYAPURA**

Maria Rosari Paembong¹, Valentino Mote², Oktavian Indriani³

Program Studi DIII Analis Kesehatan
Universitas Sains dan Teknologi Jayapura
Email : mariarosaripaembong@gmail.com

ABSTRAK

Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan penyakit infeksi yang dapat menyebabkan berbagai gangguan hematologi, salah satunya anemia. Selain infeksi HIV itu sendiri, penggunaan terapi antiretroviral (ARV) juga diketahui dapat memengaruhi pembentukan sel darah merah dan menyebabkan perubahan indeks eritrosit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran indeks eritrosit sebagai penentu jenis anemia pada pasien HIV dengan terapi ARV di RS X Jayapura. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain deskriptif dan pendekatan uji laboratorium. Sampel penelitian berjumlah 32 pasien HIV yang menjalani terapi ARV dan dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Pemeriksaan indeks eritrosit meliputi Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), dan Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) dilakukan menggunakan hematology analyzer pada sampel darah vena EDTA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh pasien mengalami anemia (100%). Berdasarkan nilai MCV, kategori makrositik ditemukan pada 18 pasien (56,25%), normositik 10 pasien (31,25%), dan mikrositik 4 pasien (12,5%). Berdasarkan nilai MCH dan MCHC, kategori normokrom ditemukan pada 28 pasien (87,5%) dan hipokrom pada 4 pasien (12,5%). Jenis anemia yang paling banyak ditemukan adalah anemia makrositik normokrom sebanyak 18 pasien (56,25%), diikuti anemia normositik normokrom sebanyak 10 pasien (31,25%), dan anemia mikrositik hipokrom sebanyak 4 pasien (12,5%). Dengan demikian, anemia makrositik normokrom merupakan jenis anemia yang paling dominan pada pasien HIV yang menjalani terapi ARV di RS X Jayapura.

Keywords : HIV, terapi ARV, indeks eritrosit, anemia, hematologi.

ABSTRACT

Human Immunodeficiency Virus (HIV) is an infectious disease that can cause various hematological disorders, including anemia. In addition to HIV infection itself, antiretroviral (ARV) therapy is known to affect erythrocyte production and alter erythrocyte indices. This study aimed to determine erythrocyte indices as indicators of anemia types in HIV patients receiving ARV therapy at Abepura Hospital. This study employed a descriptive quantitative design with a laboratory testing approach. A total of 32 HIV patients receiving ARV therapy were selected using purposive sampling. Erythrocyte indices, including Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), and Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC), were measured using a hematology analyzer on EDTA venous blood samples. The results showed that all patients were anemic (100%). Based on MCV values, macrocytic erythrocytes were found in 18 patients (56.25%), normocytic in 10 patients (31.25%), and microcytic in 4 patients (12.5%). Based on MCH and MCHC values, normochromic erythrocytes were observed in 28 patients (87.5%), while hypochromic erythrocytes were found in 4 patients (12.5%). The most common type of anemia was macrocytic normochromic anemia, occurring in 18 patients (56.25%), followed by normocytic normochromic anemia in 10 patients (31.25%) and microcytic hypochromic anemia in 4 patients (12.5%). In conclusion, macrocytic normochromic anemia was the predominant type of anemia among HIV patients receiving ARV therapy at Abepura Hospital.

Keywords : HIV, antiretroviral therapy, erythrocyte indices, anemia, hematology.

1. Pendahuluan

Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan retrovirus berselubung yang memiliki dua salinan genom RNA untai tunggal dan menyerang sel yang mengekspresikan protein CD4, terutama limfosit T, monosit, makrofag, sel dendritik, sel Langerhans, dan sel mikroglia. Infeksi HIV menyebabkan kerusakan dan penurunan jumlah serta fungsi sel CD4 secara bertahap, sehingga sistem kekebalan tubuh melemah dan individu lebih rentan terhadap infeksi oportunistik maupun penyakit lainnya. Jika berkembang hingga menyebabkan penurunan sistem imun yang berat, infeksi HIV dapat berlanjut menjadi *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS) [1]. Pada orang yang hidup dengan HIV, anemia merupakan salah satu kelainan hematologis yang sering ditemukan. Anemia ditandai dengan kadar hemoglobin yang tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Pada pasien HIV yang menjalani terapi *antiretroviral* (ARV), anemia juga berkaitan dengan peningkatan risiko kematian [2]. Pemeriksaan indeks eritrosit penting dalam menentukan jenis anemia karena dapat memberikan gambaran karakteristik eritrosit berdasarkan ukuran dan kandungan hemoglobinnnya. Parameter *Mean Corpuscular Volume* (MCV) digunakan untuk mengklasifikasikan anemia berdasarkan ukuran eritrosit menjadi mikrositik, normositik, dan makrositik, sedangkan *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin* membantu menggambarkan kandungan hemoglobin eritrosit sehingga dapat digunakan dalam menentukan karakteristik anemia, seperti hipokromik dan normokromik. Oleh karena itu, pemeriksaan indeks eritrosit dapat membantu mengidentifikasi klasifikasi morfologis anemia dan menjadi salah satu dasar dalam penilaian lebih lanjut terhadap kemungkinan penyebab anemia [3].

Human Immunodeficiency Virus (HIV) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat global yang utama karena telah merenggut sekitar 42,3 juta jiwa di dunia hingga tahun 2024. Pada tahun 2023 diperkirakan ada 39,9 juta orang yang hidup dengan HIV, terdapat 630.000 orang meninggal dunia karena HIV dan diperkirakan 1,3 juta orang telah tertular HIV. Pada tahun yang sama, dari semua orang yang hidup dengan HIV, 86% mengetahui status mereka terkena HIV, 77% penderita menerima terapi *antiretroviral* [4].

Infeksi HIV di Indonesia masih menjadi

masalah kesehatan global yang jumlah kasusnya terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Kasus HIV secara signifikan lebih banyak ditemukan pada kelompok usia produktif, terutama pada rentang usia 25–49 tahun yang mencapai 70,4% dari total kasus yang tercatat pada tahun 2019. Hasil analisis yang dilakukan terhadap 10 jurnal kesehatan menunjukkan bahwa individu yang berusia di bawah 40 tahun memiliki risiko 7,25 kali lebih besar untuk terinfeksi HIV dibandingkan dengan kelompok usia yang lebih tua. Risiko yang lebih tinggi juga ditemukan secara spesifik pada laki-laki dengan rentang usia 28–44 tahun serta pada perempuan yang menikah pertama kali pada usia kurang dari 20 tahun. Selain faktor usia, penelitian tersebut juga menegaskan bahwa jenis kelamin merupakan salah satu faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian HIV, di mana laki-laki memiliki risiko 1,77 kali lebih tinggi untuk terinfeksi HIV dibandingkan perempuan. Temuan ini menunjukkan bahwa kelompok usia produktif, khususnya laki-laki, merupakan kelompok yang paling rentan terhadap infeksi HIV [5].

Berdasarkan data terbaru, Indonesia menempati peringkat ke-14 dunia dalam jumlah orang dengan HIV (ODHIV) dan peringkat ke-9 untuk infeksi baru HIV. Diperkirakan terdapat sekitar 564.000 ODHIV pada tahun 2025, namun baru 63% yang mengetahui statusnya. Dari jumlah tersebut, 67% telah menjalani terapi *antiretroviral* (ARV), dan hanya 55% yang mencapai viral load tersupresi artinya virus tidak terdeteksi dan risiko penularan sangat rendah. Sebanyak 76% kasus HIV di Indonesia terkonsentrasi di 11 provinsi prioritas, yakni: DKI Jakarta, Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sumatera Utara, Bali, Papua, Papua Tengah, Sulawesi Selatan, Banten, dan Kepulauan Riau [6].

Antiretroviral (ARV) merupakan terapi yang diberikan kepada pasien yang terinfeksi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) dengan tujuan utama untuk menekan jumlah virus di dalam tubuh (*viral load*), sehingga dapat menurunkan risiko terjadinya komplikasi, termasuk kematian akibat infeksi oportunistik [7]. Penderita HIV sangat membutuhkan terapi *Antiretroviral* (ARV) untuk mengendalikan perkembangan virus HIV serta mempertahankan dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh agar tidak berkembang menjadi *Acquired Immunodeficiency Syndrome* (AIDS). Terapi

ARV dirancang untuk menghambat atau menghentikan proses replikasi virus HIV di dalam tubuh, membantu pemulihan fungsi sistem imun, serta mengurangi kemungkinan terjadinya berbagai infeksi oportunistik yang menyertai. Apabila pengobatan antiretroviral dilakukan secara tepat, teratur, dan sesuai anjuran, maka harapan hidup orang yang hidup dengan HIV dapat meningkat dan menjadi lebih panjang. Oleh karena itu, program pengobatan ARV harus dijalankan secara disiplin dan konsisten, karena kepatuhan yang kurang dapat mengurangi efektivitas terapi dalam menekan jumlah virus secara optimal. [8].

Human Immunodeficiency Virus (HIV) menyebabkan terjadinya aktivasi sistem imun secara berkelanjutan dan terus-menerus, yang kemudian memicu peningkatan produksi berbagai mediator inflamasi di dalam tubuh. Kondisi inflamasi kronis ini dapat mengganggu proses pembentukan sel darah merah (*eritropoiesis*) yang berlangsung di sumsum tulang. Selain itu, keadaan tersebut juga menyebabkan zat besi yang tersedia tidak dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembentukan hemoglobin. Akibat dari gangguan tersebut, terjadi penurunan produksi eritrosit yang efektif. Kondisi ini dikenal sebagai *Anemia of Chronic Disease* (ACD) atau anemia penyakit kronis [9].

Namun, beberapa penelitian melaporkan bahwa terapi *antiretroviral* (ARV) juga dapat memberikan pengaruh terhadap parameter hematologi melalui mekanisme supresi pada sumsum tulang serta adanya efek samping dari obat yang digunakan [10]. Infeksi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) sendiri merupakan salah satu faktor utama penyebab terjadinya anemia pada penderita HIV, karena virus tersebut mampu menekan proses pembentukan sel darah merah (eritrosit), meningkatkan proses destruksi atau penghancuran sel darah merah, serta mengganggu produksi hormon eritropoietin yang berperan dalam pembentukan eritrosit. Selain itu, pemberian terapi *antiretroviral* (ARV) juga dapat berkontribusi terhadap terjadinya anemia melalui mekanisme penekanan aktivitas sumsum tulang sebagai bentuk efek toksisitas dari obat yang digunakan. [11].

Klasifikasi anemia berdasarkan nilai indeks eritrosit umumnya dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu anemia mikrositik hipokrom, anemia normositik normokrom, serta anemia makrositik. Indeks eritrosit yang digunakan dalam penentuan klasifikasi tersebut meliputi *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC). Dengan adanya pengukuran nilai

indeks eritrosit ini, dapat membantu dalam mengidentifikasi adanya kelainan primer yang terjadi pada sel darah merah serta memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai jenis anemia yang dialami oleh pasien.[12]

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain deskriptif dan pendekatan uji laboratorium.

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain deskriptif menggunakan pendekatan cross-sectional dan uji laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara objektif mengenai nilai indeks eritrosit (MCV, MCH, dan MCHC) guna menentukan jenis anemia pada pasien HIV yang sedang menjalani terapi *Antiretroviral* (ARV) di RS X Jayapura.

2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di RS X Jayapura, yang menjadi lokasi pengambilan data penelitian. Kegiatan penelitian tersebut dilakukan dalam rentang waktu selama bulan April hingga Mei 2026.

2.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh pasien yang terdiagnosis HIV dan sedang menjalani terapi *antiretroviral* (ARV), dengan jumlah total sebanyak 70 orang. Dari populasi tersebut, diambil sebagian sebagai sampel penelitian yang berjumlah 32 pasien. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada pertimbangan atau kriteria tertentu yang telah ditetapkan oleh penelitian agar subjek yang dipilih sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien HIV aktif di RS Abepura, mendapat ARV minimal 6 bulan, patuh obat. Sedangkan, Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah pasien dengan perdarahan akut, mengonsumsi suplemen zat besi, atau menderita thalassemia.

2.4 Prosedur Kerja laboratorium

1. Tahap Pra-Analitik

Tahap pra-analitik diawali dengan persiapan instrumen *Hematology Analyzer* Mindray BC-720, di mana petugas memeriksa dan mengosongkan tempat penampungan limbah, memastikan ketersediaan reagen, memeriksa selang agar tidak tersumbat, serta memastikan kabel listrik terhubung dengan baik sebelum menyalakan alat dan masuk ke sistem *software*.

Setelah alat siap, petugas melakukan prosedur *Quality Control* (QC) wajib dengan cara mengeluarkan bahan QC dari lemari pendingin, mendinginkannya selama 15–30 menit pada suhu ruang, menghomogenkannya dengan membolak-balikkan tabung sebanyak 8–10 kali, menginput data QC, lalu menjalankan serta mengevaluasi hasilnya sebelum memeriksa sampel pasien. Selanjutnya, dilakukan prosedur *phlebotomy* atau pengambilan darah vena menggunakan spuit (3cc) pada pasien yang telah dipersiapkan, di mana darah yang diperoleh segera dimasukkan ke dalam tabung EDTA dan langsung dihomogenkan agar tercampur rata dengan antikoagulan.

2. Tahap Analitik

Tahap analitik merupakan proses inti di mana pemeriksaan sampel darah dilakukan secara otomatis menggunakan metode Impedansi dan Fotometri pada alat Mindray BC-720.

3. Tahap Pasca Analitik

Pada tahap ini akan dilakukan interpretasi hasil dengan cara membandingkan angka yang keluar dari alat (seperti nilai MCV, MCH, dan MCHC) dengan nilai normal pasien. Berdasarkan nilai rujukan pada alat hematology analyzer Mindray BC-720, rentang nilai normal indeks eritrosit meliputi MCV sebesar 73,4 - 91,0 fL, MCH sebesar 24,2 - 31,2 pg, dan MCHC sebesar 31,9 - 36,0 g/dL.

2.4 Analisis Data

Data primer diolah secara sistematis melalui tabulasi, kemudian dianalisis secara deskriptif menggunakan distribusi frekuensi dan persentase. Analisis dilakukan berdasarkan indeks eritrosit, meliputi MCV, MCH, dan MCHC, untuk menentukan karakteristik morfologis eritrosit. Nilai rujukan yang digunakan sebagai *cut-off* adalah MCV 73,4–91,0 fL, MCH 24,2–31,2 pg, dan MCHC 31,9–36,0 g/dL. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan diinterpretasikan sesuai dengan tujuan penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Penelitian ini dilakukan sejak bulan April-Mei 2026, dengan jumlah sampel sebanyak 32 pasien HIV dengan terapi ARV dimana pemeriksaan ini dilakukan di RS X Jayapura.

Tabel 1: Karakteristik Subjek Penelitian

Berdasarkan data primer yang terangkum pada Tabel 1 mengenai karakteristik subjek penelitian diketahui bahwa dari total 32 pasien yang diperiksa, distribusi menurut jenis kelamin menunjukkan bahwa pasien berjenis kelamin laki-laki merupakan kelompok dominan dengan jumlah 17 orang (53,125%), dibandingkan

pasien perempuan yang berjumlah 15 orang (46,875%). Sementara itu, berdasarkan rentang usia pasien, distribusi frekuensi memperlihatkan bahwa mayoritas subjek penelitian berada pada kelompok usia produktif atau dewasa muda, tepatnya pada rentang 21–30 tahun dengan jumlah mencapai 22 orang (68,75%). Sebaliknya, proporsi terendah ditemukan pada kelompok usia transisi remaja 10–20 tahun yang hanya berjumlah 4 orang (12,50%), sedangkan kelompok usia 31–40 tahun berada pada posisi intermediet dengan jumlah 6 orang (18,75%)

Tabel 2: Distribusi Frekuensi berdasarkan hasil pemeriksaan HB

NO	Kategori Hb	Frekuensi (N)	Persentase (%)
1	Anemia	32	100
2	Normal	0	0
total		32	100

Berdasarkan tabel 2. kadar hemoglobin (Hb), seluruh pasien HIV dengan terapi ARV 32 (100%) mengalami anemia

Tabel 3: Distribusi Frekuensi berdasarkan hasil pemeriksaan MCV

NO	Kategori MCV	Frekuensi (N)	Persentase (%)
1	Mikrositik	4	12,50
2	Normositik	10	31,25
3	Makrositik	18	56,25
total		32	100

Berdasarkan tabel 3. Pasien HIV dengan terapi ARV yang memiliki kategori MCV Makrositik 18 (56,25%) pasien, diikuti normositik 10 (31,25%) pasien dan mikrositik 4 (12,5%) pasien

Tabel 4: Distribusi Frekuensi berdasarkan hasil pemeriksaan MCH

NO	Kategori MCH	Frekuensi (N)	Persentase (%)
1	Hipokrom	4	12,50
2	Normokrom	28	87,50
total		32	100

Berdasarkan tabel 4. Pasien HIV dengan terapi ARV yang memiliki kategori MCH Normokrom 28 (87,5%) pasien, sedangkan hipokrom ditemukan 4 (12,5%) pasien.

Tabel 5: Distribusi Frekuensi berdasarkan hasil pemeriksaan MCHC

NO	Kategori MCHC	Frekuensi (N)	Persentase (%)
1	Hipokrom	4	12,50
2	Normokrom	28	87,50
total		32	100

Berdasarkan tabel 5. Pasien HIV dengan terapi ARV yang memiliki kategori MCHC Normokrom 28 (87,5%) pasien, sedangkan hipokrom ditemukan 4 (12,5%) pasien. pemeriksaan MCV

Tabel 6: Klasifikasi Anemia berdasarkan indeks eritrosit

NO	Klasifikasi Anemia	Frekuensi (N)	Persentase (%)
1	Anemia Makrositik Hipokrom	18	56,25
2	Anemia Normositik Normokrom	10	31,25
3	Anemia Mikrositik Hipokrom	4	12,50
total		32	100

Berdasarkan tabel 6 jenis anemia yang paling banyak ditemukan pada pasien HIV dengan terapi ARV adalah anemia makrositik normokrom sebanyak 18 pasien (56,25%), diikuti anemia normositik normokrom sebanyak 10 pasien (31,25%), dan anemia mikrositik hipokrom sebanyak 4 pasien (12,5%).

3.2 Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di RS X Jayapura pada periode bulan April hingga Mei 2026 dengan melibatkan 32 pasien HIV yang sedang menjalani terapi *antiretroviral* (ARV) sebagai subjek penelitian. Berdasarkan distribusi jenis kelamin, hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien berjenis kelamin laki-laki merupakan kelompok yang paling dominan, yaitu sebanyak 17 orang dengan persentase 53,125%. Sementara itu, pasien berjenis kelamin perempuan berjumlah 15 orang dengan persentase 46,875%. Data dari kemenkes menyatakan bahwa proporsi kejadian HIV/AIDS pada kelompok laki-laki ditemukan sekitar dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perempuan. Berdasarkan data yang tersedia, jumlah kasus infeksi HIV positif pada laki-laki mencapai 65%, sedangkan pada perempuan sebesar 35%. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar kasus HIV positif lebih banyak ditemukan pada kelompok laki-laki dibandingkan dengan kelompok perempuan [13].

Berdasarkan distribusi rentang usia pasien, hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar subjek penelitian berada pada kelompok usia produktif atau dewasa muda. Kelompok usia 21–30 tahun merupakan kelompok yang paling dominan dengan jumlah sebanyak 22 orang atau sebesar 68,75% dari total sampel penelitian. Sementara itu, kelompok usia 31–40 tahun menempati urutan berikutnya dengan jumlah 6 orang (18,75%). Di sisi lain, proporsi

paling rendah ditemukan pada kelompok usia 10–20 tahun yang termasuk dalam masa transisi remaja, yaitu sebanyak 4 orang atau sebesar 12,50%. Hasil distribusi tersebut menunjukkan bahwa mayoritas pasien HIV yang menjalani terapi ARV dalam penelitian ini berada pada rentang usia dewasa muda yang merupakan usia produktif. Menurut Putri dkk (2022) dalam ranah akademis dan kesehatan pada klasifikasi Usia Dewasa Awal (*Early Adulthood*), individu umumnya berada pada masa puncak aktivitas seksual aktif serta memiliki tingkat mobilitas sosial yang tinggi. Kondisi tersebut menyebabkan kelompok usia dewasa awal memiliki kemungkinan paparan terhadap berbagai faktor risiko penularan HIV yang lebih besar dibandingkan kelompok usia lainnya, sehingga kelompok ini sering ditemukan sebagai kelompok dengan angka kejadian HIV yang relatif tinggi [14].

Berdasarkan hasil pemeriksaan indeks eritrosit pada 32 pasien HIV yang menjalani terapi ARV. Nilai MCV sebagian besar pasien memiliki eritrosit makrositik 18 (56,25%) pasien, diikuti normositik 10 (31,25%) pasien dan mikrositik 4 (12,5%) pasien. Nilai MCH menunjukkan gambaran Normokrom sebesar 28 (87,5%) pasien, sedangkan hipokrom ditemukan 4 (12,5%) pasien. Sementara itu, nilai MCHC mayoritas pasien menunjukkan gambaran Normokrom 28 (87,5%) pasien, sedangkan hipokrom ditemukan 4 (12,5%) pasien. Dan kadar hemoglobin (Hb), seluruh 32 pasien mengalami anemia (100%). Selanjutnya dapat menentukan jenis anemia berdasarkan indeks eritrosit.

Berdasarkan indeks eritrosit ditemukan tiga jenis Anemia yaitu 18 (56,25%) pasien yang mengalami anemia makrositik normokrom yang menjadikannya kelompok dengan persentase tertinggi. Keadaan ini ditandai dengan kadar hemoglobin rendah disertai peningkatan nilai MCV di atas 100 fL. Temuan ini merupakan gambaran karakteristik yang sangat erat hubungannya dengan penggunaan obat Antiretroviral. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kibaru *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa tingginya proporsi pasien dengan nilai *Mean Corpuscular Volume* (MCV) meningkat atau mengalami anemia makrositik ditemukan pada penggunaan terapi *antiretroviral* (ARV). Penggunaan ARV, terutama pada terapi jangka panjang, diketahui dapat menyebabkan peningkatan ukuran eritrosit (makrositosis) akibat gangguan proses sintesis DNA pada sel prekursor eritrosit di sumsum tulang. Gangguan sintesis DNA tersebut menyebabkan proses pematangan inti sel berjalan lebih lambat dibandingkan dengan pertumbuhan sitoplasma, sehingga eritrosit yang

dihasilkan memiliki ukuran lebih besar dari normal. Kondisi ini ditandai dengan peningkatan nilai MCV dan umumnya ditemukan pada pasien HIV yang menjalani terapi ARV. Oleh karena itu, pemeriksaan indeks eritrosit, terutama MCV, dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk memantau perubahan morfologi eritrosit dan mengidentifikasi jenis anemia yang terjadi pada pasien HIV yang menjalani terapi ARV [15].

Anemia makrositik normokrom merupakan salah satu jenis anemia yang ditandai dengan ukuran eritrosit yang lebih besar dibandingkan ukuran eritrosit normal, namun kadar hemoglobin yang terkandung di dalam sel darah merah masih berada dalam rentang normal. Kondisi ini umumnya terjadi akibat adanya gangguan atau hambatan pada proses sintesis DNA selama pembentukan eritrosit, sehingga proses pematangan sel menjadi tidak sempurna dan menghasilkan eritrosit berukuran lebih besar. Gangguan sintesis DNA tersebut sering dijumpai pada keadaan defisiensi vitamin B12 maupun asam folat yang berperan penting dalam pembentukan DNA. Berdasarkan mekanisme terjadinya, anemia makrositik dibedakan menjadi dua kelompok utama, yaitu anemia megaloblastik dan anemia nonmegaloblastik. Anemia megaloblastik merupakan anemia makrositik yang terjadi akibat kekurangan vitamin B12 atau asam folat, sehingga menyebabkan gangguan sintesis DNA dan perubahan morfologi sel darah merah. [16].

Selain itu, ditemukan sebanyak 10 pasien (31,25%) menunjukkan gambaran anemia normositik normokrom, di mana kadar hemoglobin rendah namun nilai MCV, MCH, dan MCHC masih berada dalam batas normal. Anemia normositik normokrom merupakan salah satu tipe anemia yang paling sering ditemukan pada pasien HIV, baik pada pasien yang belum menjalani terapi *antiretroviral* (ARV) maupun pada pasien yang telah mendapatkan terapi ARV. Jenis anemia ini ditandai dengan ukuran eritrosit yang masih berada dalam rentang normal (normositik) serta kadar hemoglobin di dalam eritrosit yang juga masih normal (normokrom), meskipun jumlah eritrosit atau kadar hemoglobin secara keseluruhan mengalami penurunan. Penyebab utama terjadinya anemia normositik normokrom pada pasien HIV bukan disebabkan oleh kekurangan zat besi, melainkan oleh anemia penyakit kronis (*anemia of chronic disease*) yang timbul akibat proses inflamasi yang berlangsung secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama. Kondisi inflamasi kronis tersebut dapat mengganggu proses eritropoiesis dan memengaruhi pemanfaatan zat besi oleh tubuh, sehingga menyebabkan terjadinya anemia

meskipun cadangan zat besi masih mencukupi. [17].

Selain itu, ditemukan sebanyak 4 pasien (12,5%) dengan gambaran anemia mikrositik hipokrom, yang ditandai dengan sel darah merah berukuran kecil dan pucat dengan nilai MCV < 80 fL, serta nilai MCH dan MCHC di bawah normal. Anemia mikrositik hipokromik pada pasien HIV umumnya disebabkan oleh defisiensi zat besi yang dapat terjadi akibat asupan zat besi yang tidak adekuat, gangguan absorpsi di saluran pencernaan, inflamasi kronis, maupun adanya infeksi oportunistik yang menyertai penyakit tersebut. Selain faktor-faktor tersebut, terapi *antiretroviral* (ARV) juga dapat berkontribusi terhadap terjadinya anemia melalui efek samping dari obat tertentu yang dapat memengaruhi proses pembentukan sel darah merah. Defisiensi zat besi merupakan penyebab utama terjadinya anemia mikrositik hipokromik, karena zat besi memiliki peran penting dalam sintesis hemoglobin. Pada pasien HIV, kurangnya asupan zat besi, gangguan absorpsi, serta proses inflamasi kronis yang berlangsung dalam waktu lama dapat menyebabkan penurunan kadar hemoglobin di dalam eritrosit. Kondisi tersebut mengakibatkan terbentuknya eritrosit yang berukuran lebih kecil dari normal (mikrositik) dan tampak lebih pucat karena kandungan hemoglobinnya yang rendah (hipokromik) [9].

Secara keseluruhan, hasil pemeriksaan *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC) menunjukkan bahwa gambaran hematologi yang paling dominan ditemukan pada pasien HIV yang sedang menjalani terapi *antiretroviral* (ARV) adalah anemia makrositik normokrom. Temuan ini terdapat pada penggunaan terapi ARV yang dapat menimbulkan perubahan pada morfologi eritrosit berupa terjadinya makrositosis, namun tidak disertai dengan perubahan yang bermakna pada kandungan maupun konsentrasi hemoglobin dalam eritrosit. Sementara itu, pada sebagian kecil pasien lainnya masih ditemukan gambaran anemia mikrositik hipokromik, yang kemungkinan besar berhubungan dengan kondisi defisiensi besi atau adanya faktor lain yang turut memengaruhi proses pembentukan hemoglobin dalam tubuh.

Pemeriksaan indeks eritrosit memiliki nilai yang sangat strategis dalam praktik klinis, tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk melakukan evaluasi awal terhadap kondisi pasien, tetapi juga menjadi dasar penting dalam menentukan langkah diagnostik lanjutan serta strategi penanganan yang paling tepat sesuai dengan kondisi yang ditemukan. Pemeriksaan ini bersifat sederhana, dapat dilakukan dengan

cepat, serta tersedia hampir di seluruh fasilitas kesehatan, khususnya laboratorium dasar. Oleh karena itu, pemeriksaan indeks eritrosit ini menjadi sangat bermanfaat dan memiliki peran penting dalam mendukung pelayanan medis sehari-hari di berbagai tingkat pelayanan kesehatan [18].

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pemeriksaan indeks eritrosit pada 32 pasien HIV dengan terapi ARV di RS X Jayapura, dapat disimpulkan bahwa jenis anemia yang paling banyak ditemukan adalah anemia makrositik normokrom sebanyak 18 pasien (56,25%), diikuti anemia normositik normokrom sebanyak 10 pasien (31,25%), dan anemia mikrositik hipokrom sebanyak 4 pasien (12,5%). Berdasarkan hasil penelitian mengenai indeks eritrosit pada pasien HIV yang menjalani terapi ARV, disarankan agar pemeriksaan hematologi, khususnya pemeriksaan hemoglobin dan indeks eritrosit, dilakukan secara berkala sebagai bagian dari pemantauan kondisi pasien. Hal ini penting untuk mendeteksi anemia secara dini serta menentukan jenis anemia yang dialami pasien sehingga dapat dilakukan penanganan yang sesuai.

5. Daftar Pustaka

- [1] H. A. F. Sinaga, "HIV / AIDS," *Med. Lab. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 45–52, 2025, doi: <https://doi.org/10.57213/caloryjournal.v3i2.653>.
- [2] S. Adiningsih, T. N. Kridaningsih, M. Widiyanti, and T. Wahyuni, "Predictor Of Anemia Among People Living With Hiv Taking Tenofovir+Lamivudine+Efavirenz Therapy In Jayapura, Papua," *J. Berk. Epidemiol.*, vol. 11, no. 1, pp. 32–39, 2023, doi: [10.20473/jbe.v11i12023.32](https://doi.org/10.20473/jbe.v11i12023.32).
- [3] M. Buttarello, "Laboratory diagnosis of anemia: are the old and new red cell parameters useful in classification and treatment , how ?," *Int. J. Lab. Hematol.*, vol. 38, no. 1, pp. 123–132, 2016, doi: [10.1111/ijlh.12500](https://doi.org/10.1111/ijlh.12500).
- [4] WHO, "Hiv-Aids," 2024, [Online]. Available: <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>.
- [5] D. Rohmatullailah and D. Fikriyah, "Faktor Risiko Kejadian HIV Pada Kelompok Usia Produktif di Indonesia Faktor Risiko Kejadian HIV Pada Kelompok Usia Produktif di Indonesia Risk Factors of HIV Event in Productive Age Groups in Indonesia," *J. Bikfokes*, vol. 2, no. 1, pp. 45–59, 2021, doi: [10.7454/bikfokes.v2i1.1022](https://doi.org/10.7454/bikfokes.v2i1.1022).
- [6] Kemenkes RI, "Berani Tes, Berani Lindungi Diri, Kemenkes Targetkan Eliminasi HIV dan IMS Tahun 2030," 2025, [Online]. Available: <https://kemkes.go.id/id/berani-tes-berani-lindungi-diri-kemenkes-targetkan-eliminasi-hiv-dan-ims-tahun-2030>.
- [7] N. Dahlianti, R. Khairiah, Nuraidah, and F. Murtiani, "Hubungan Kepatuhan Antiretroviral Therapy Dengan Status Gizi Dan Kadar CD4 Pada Anak HIV/AIDS," *Jurnal Kesehatan. Komunitas*, vol. 8, no. 2, pp. 247–256, 2022.
- [8] R. N. Yusuf, Ibrahim, I. K. Sari, and Y. Zamsri, "Pengaruh Anti Retro Viral (ARV) Terhadap Kadar Cd4, Sgpt Dan Sgpt Pada Pasien Human Immunodeficiency Virus (HIV)," *J. Kesehat. Saintika Meditory*, vol. 7, no. 1, pp. 522–536, 2023.
- [9] A. I. Abioye, C. T. Andersen, C. R. Sudfeld, and W. W. Fawzi, "Anemia , Iron Status , and HIV : A Systematic Review of the Evidence," *Am. Soc. Nutr.*, vol. 11, pp. 1334–1363, 2020, doi: <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa037>.
- [10] A. H. Azzahra, Hidayat, N. F. Hasbie, and M. Kurniati, "Hubungan kelainan hematologi dan jumlah virus terhadap lama penggunaan terapi arv pada pasien," *J. Ilmu Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 12, no. 12, pp. 2773–2780, 2025.
- [11] G. G. Woldeamanuel and D. H. Wondimu, "Prevalence of anemia before and after initiation of antiretroviral therapy among HIV infected patients at Black Lion Specialized Hospital , Addis Ababa , Ethiopia : a cross sectional study," *BMC Hematol.*, vol. 18, no. 7, pp. 1–7, 2018, doi: <https://doi.org/10.1186/s12878-018-0099-y>.
- [12] K. O. M. C. Putri, I. N. Wande, and N. N. Mahartini, "Gambaran Indeks Eritrosit Pada Ibu Hamil Dengan Anemia Di Puskesmas Abiansemal I Kabupaten Badung Tahun 2019," *J. Med. Udayana*, vol. 10, no. 5, pp. 8–13, 2021.
- [13] kemenkes RI, "Indonesia Siapkan Lansia Aktif dan Produktif," 2024, [Online]. Available: <https://kemkes.go.id/id/indonesia-siapkan-lansia-aktif-dan-produktif>.
- [14] R. N. Putri, J. Sahputri, and M. M. Topik, "Gambaran Pengetahuan dan Sikap Mahasiswa Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Universitas Malikussaleh Tentang HIV / AIDS di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Tahun 2022," *GALENICAL*, vol. 1, no. 2, pp. 32–43, 2022.

-
- [15] E. G. Kibaru, R. Nduati, D. Wamalwa, and N. Kariuki, "Impact of highly active antiretroviral therapy on hematological indices among HIV - 1 infected children at Kenyatta National Hospital - Kenya: retrospective study," *AIDS Res. Ther.*, vol. 12, no. 26, pp. 1–8, 2015, doi: 10.1186/s12981-015-0069-4.
- [16] D. T. L. M. Indonesia, *Hematologi Teknologi Laboratorium Medik*. Jakarta: EGC, 2020.
- [17] A. Marchionatti and M. M. Parisi, "Anemia and thrombocytopenia in people living with HIV / AIDS: a narrative literature review," *Int. Health*, vol. 13, pp. 98–109, 2021, doi: 10.1093/inthealth/ihaa036.
- [18] S. Alfitrah and A. Kusdiantini, "Gambaran Nilai Indeks Eritrosit pada Pasien Anemia di Rumah Sakit X," *Dinasti Heal. Pharm. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2025, doi: <https://doi.org/10.38035/dhps.v3i1>.