

Distribusi Morfologi Anemia Berdasarkan Indeks Eritrosit pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis yang Menjalani Hemodialisis

Erythrocyte Index–Based Morphological Distribution of Anemia in Patients with Chronic Kidney Disease Undergoing Hemodialysis

Clarissa Anastasya¹, Elpiani Br Depari^{2*}, Bagas Prasetyo³, Tabita Syahara⁴

^{1,2,3,4} Fakultas Kedokteran Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam
Jl. Sudirman No. 38 Lubuk Pakam, Deli Serdang, 205112, Indonesia.
Email:elde.depari@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Anemia merupakan komplikasi umum penyakit ginjal kronis (PGK), yang terutama diakibatkan defisiensi eritropoietin, namun dapat dipengaruhi faktor lain seperti defisiensi besi, inflamasi kronis, kehilangan darah, dan gangguan nutrisi. Indeks eritrosit *mean corpuscular volume* (MCV) dan *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) dapat digunakan untuk menilai morfologi eritrosit dan membantu mengidentifikasi faktor penyebab anemia. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan distribusi morfologi anemia berdasarkan indeks eritrosit pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis. **Metode:** Penelitian observasional analitik, dengan desain *cross-sectional* dilaksanakan di Unit Hemodialisis RS Grandmed Lubuk Pakam, periode Januari–Maret 2026. Data diperoleh dari hasil pemeriksaan darah lengkap pada rekam medis pasien. Variabel yang dianalisis meliputi hemoglobin, MCV, dan MCHC. Morfologi anemia diklasifikasikan berdasarkan kombinasi indeks eritrosit. Analisis statistik menggunakan uji Chi-square, uji t independen, dan uji nonparametrik dengan batas signifikansi $p < 0,05$. **Hasil:** Sebanyak 176 pasien PGK memenuhi kriteria, mayoritas berjenis kelamin laki-laki (62,5%) dengan median usia 54 tahun. Sebagian besar pasien memiliki kadar hemoglobin 7–9,9 g/dL (55,68%). Berdasarkan indeks eritrosit, mayoritas pasien menunjukkan morfologi normositik (89,2%) dan normokromik (94,31%). Kombinasi morfologi eritrosit didominasi pola normositik normokromik (85,23%). Tidak terdapat hubungan signifikan antara fenotipe morfologi eritrosit dengan jenis kelamin ($p=0,506$) maupun kelompok usia ($p=0,081$). Namun, nilai MCV menunjukkan perbedaan signifikan antar kelompok usia ($p=0,010$). **Kesimpulan:** Pola morfologi anemia pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis di RS Grandmed Lubuk Pakam didominasi pola normositik normokromik, sesuai dengan anemia akibat defisiensi eritropoietin. Variasi morfologi lain dalam proporsi kecil, kemungkinan dipengaruhi faktor tambahan seperti defisiensi besi atau inflamasi kronis.

Kata kunci: anemia; penyakit ginjal kronis; hemodialisis; MCV; MCHC

Abstract

Background: Anemia is a common complication of chronic kidney disease (CKD), mainly caused by erythropoietin deficiency, although factors such as iron deficiency, chronic inflammation, blood loss, and nutritional disorders may also contribute. Erythrocyte indices, including mean corpuscular volume (MCV) and mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), are useful for evaluating erythrocyte morphology and identifying potential causes of anemia. **Objective:** To describe the distribution of anemia morphology based on erythrocyte indices in CKD patients undergoing hemodialysis. **Methods:** This analytical observational study with a cross-sectional design was conducted at the Hemodialysis Unit of Grandmed Hospital, Lubuk Pakam, from January to March 2026. Data were obtained from complete blood count results in patients' medical records. Hemoglobin, MCV, and MCHC were analyzed, and anemia morphology was classified based on erythrocyte index

* Corresponding author: Elpiani Br Depari, Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, Indonesia

Email : elde.depari@gmail.com

Doi : 10.35451/bnedas20

Received : March 16, 2026. Accepted: April 15, 2026. Published: April 30, 2026

Copyright: © 2026 Elpiani Br Depari. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

combinations. Statistical analysis included Chi-square, independent t-test, and nonparametric tests with $p < 0.05$ considered significant. **Results:** Among 176 CKD patients, most were male (62.5%) with a median age of 54 years. The majority had hemoglobin levels of 7–9.9 g/dL (55.68%). Normocytic (89.2%) and normochromic (94.31%) patterns predominated, with normocytic normochromic morphology observed in 85.23% of patients. No significant association was found between erythrocyte morphology and sex ($p = 0.506$) or age group ($p = 0.081$), although MCV differed significantly across age groups ($p = 0.010$). **Conclusion:** Anemia in CKD patients undergoing hemodialysis was predominantly normocytic normochromic, consistent with erythropoietin deficiency, while other patterns occurred less frequently and may reflect additional factors such as iron deficiency or chronic inflammation.

Keywords: anemia; chronic kidney disease; hemodialysis; MCV; MCHC.

1. PENDAHULUAN

Anemia merupakan suatu kondisi kadar hemoglobin kurang dari baseline, yaitu <12 g/dL pada perempuan dan <13 g/dL pada laki-laki dewasa [1]. Anemia merupakan komplikasi penting pada pasien penyakit ginjal kronis (PGK). Kondisi ini mempengaruhi kualitas hidup pasien melalui morbiditas dan mortalitas akibat kardiovaskuler [2]. Kondisi ini terutama diakibatkan oleh defisiensi eritropoetin. Namun pemicu anemia pada PGK, dapat dipengaruhi banyak faktor lain seperti zat besi, asam folat, bahkan inflamasi. Oleh karena itu terapi anemia pada PGK tidak hanya terapi *erythropoietin stimulating agent* (ESA), namun harus mengontrol faktor lain tersebut [3–5].

Inflamasi kronis, gangguan metabolisme besi, defisiensi vitamin (vit B12/folat), dan kehilangan darah adalah hal lain pemicu anemia, yang dapat dialami oleh pasien PGK yang menjalani hemodialisis (HD) [3]. Inflamasi kronis mengganggu eritropoiesis melalui defisiensi besi fungsional, karena memicu peningkatan hepcidin [3,6] dan dapat menyebabkan hiporesponsif terapi ESA [7]. Defisiensi besi yang dialami pasien dapat absolut dan fungsional [8]. Kehilangan darah baik melalui tindakan hemodialisis atau perdarahan saluran cerna akan memperburuk kehilangan besi pasien, sehingga anemia yang dihasilkan dapat menyerupai defisiensi besi. Anemia akibat defisiensi vitamin B12 atau asam folat terjadi karena menimbulkan gangguan pada sintesis DNA eritroid [3].

Anemia dapat diklasifikasikan berdasarkan indeks eritrosit seperti *mean corpuscular volume* (MCV) dan *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC). Indeks ini menyatakan ukuran dan kadar hemoglobin dalam sel darah merah [9,10]. Morfologi eritrosit berdasarkan MCV dan MCHC dapat berbeda tergantung penyebab dominan, sehingga ini dapat dimanfaatkan sebagai penunjang untuk memprediksi kondisi anemia pasien. Gambaran morfologi eritrosit ini juga berpotensi sebagai penunjang murah yang dapat membantu klinisi untuk mempertimbangkan pemilihan terapi anemia.

Anemia dengan MCV dalam rentang normal (80–100 fL) menunjukkan gangguan produksi eritrosit proporsional. Kondisi ini sering dijumpai pada insufisiensi eritropoetin. MCHC yang rendah (<32 g/dL) disebut hipokromik dan sering disertai MCV menurun (mikrositik), yang umum ditemukan pada defisiensi besi [11]. MCV yang tinggi dapat menjadi indikasi defisiensi vitamin B12 atau asam folat [12].

Distribusi jenis anemia berdasarkan morfologi eritrosit (MCV dan MCHC) pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis di RS Grandmed belum pernah dianalisis sebelumnya. Di layanan unit dialisis, pasien secara rutin menjalani pemeriksaan laboratorium, dan salah satunya pemeriksaan darah lengkap. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menggambarkan distribusi morfologi anemia berdasarkan nilai MCV dan MCHC pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran dasar mengenai pola morfologi anemia, dan dapat dipergunakan sebagai data lokal di unit layanan untuk membantu klinisi dalam menganalisis faktor pemicu dan terapi anemia yang lebih tepat.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain potong lintang (cross-sectional). Penelitian dilakukan di unit hemodialisis RS Grandmed Lubuk Pakam, periode Januari 2026 sampai Maret 2026. Desain penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola morfologi anemia berdasarkan kadar hemoglobin dan

indeks eritrosit, yaitu *mean corpuscular volume* (MCV) dan *mean corpuscular hemoglobin concentration* (MCHC) pada pasien hemodialisis yang menjalani pemeriksaan darah lengkap.

2.2 Populasi dan sampel penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh pasien hemodialisis di RS Grandmed yang menjalani pemeriksaan darah lengkap (complete blood count/CBC)[13] di laboratorium selama periode penelitian. Sampel penelitian adalah pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, selama periode penelitian.

Kriteria inklusi

- a. Pasien dengan usia ≥ 18 tahun
- b. Pasien dengan hasil pemeriksaan laboratorium yang menunjukkan anemia berdasarkan kadar hemoglobin sesuai kriteria WHO (laki-laki <13 g/dL dan Perempuan <12 g/dL).
- c. Pasien dengan data parameter hematologi yang lengkap meliputi hemoglobin (Hb), MCV, dan MCHC.

Kriteria eksklusi

- a. Data hasil pemeriksaan laboratorium tidak lengkap.
- b. Pasien yang menerima transfusi darah 1 bulan terakhir

2.3 Variabel penelitian

Variabel independen pada penelitian ini adalah usia dan jenis kelamin. Variabel dependen adalah pola morfologi anemia berdasarkan indeks eritrosit, yang meliputi: klasifikasi MCV, klasifikasi MCHC dan kombinasi morfologi eritrosit (MCV dan MCHC). Klasifikasi ukuran eritrosit berdasarkan MCV yaitu mikrositer bila MCV <80 fL; normositer bila MCV 80–100 fL dan makrositer bila MCV >100 fL. Klasifikasi kromasia eritrosit berdasarkan MCHC yakni hipokromik bila MCHC <32 g/dL, normokromik bila MCHC 32–36 g/dL dan hiperkromik bila MCHC >36 g/dL. Pola morfologi anemia ditentukan berdasarkan kombinasi kategori MCV dan MCHC, yakni mikrositik hipokromik, normositik normokromik, makrositik normokromik dan kombinasi morfologi lainnya.

2.4 Pengumpulan dan analisis data

Data penelitian diperoleh dari data sekunder berupa hasil pemeriksaan darah lengkap yang dilampirkan di rekam medis pasien. Data yang diperoleh dicatat dalam lembar pengumpulan data penelitian dan selanjutnya diolah menggunakan perangkat lunak statistik SPSS. Variabel usia disajikan dalam bentuk median dan rentang interkuartil (IQR) dan dikategori <46 tahun, 46-60 tahun dan >60 tahun. Variabel kategorik seperti jenis kelamin, kategori hemoglobin, kategori MCV, kategori MCHC, dan pola morfologi anemia disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase. Hubungan antara usia dan jenis kelamin dengan pola morfologi anemia dianalisis menggunakan uji Chi-square. Nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna secara statistik.

3. HASIL

3.1 Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik pasien yang memenuhi kriteria penelitian, ditampilkan di dalam Tabel 1. Jumlah pasien anemia yang memenuhi kriteria sebanyak 176 orang, dengan mayoritas berjenis kelamin laki-laki (62,5%). Median usia responden adalah 54 tahun, dengan usia termuda 22 tahun dan tertua 77 tahun. Lebih dari setengah pasien memiliki kadar hemoglobin di rentang lebih dari 7 - 9,9 g/dL (55,68%). Proporsi pasien yang mencapai Hb sesuai target (Hb > 10 g/dL) berada pada terbanyak kedua (39,20%) dan sisanya memiliki Hb < 7 g/dL sebanyak 5,11%.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian (n= 176)

Karakteristik Subjek	Frekuensi	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	110	62,5
Perempuan	66	37,6
Usia (tahun)	54 (22-77)	
< 46	47	26,71
46-60	91	51,71
>60	38	21,59

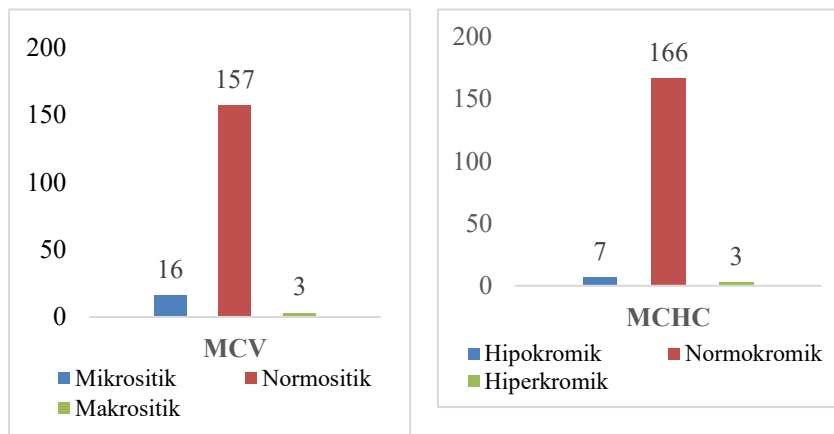
Kadar Hemoglobin		
< 7 g/dL	9	5,11
7 - 9,9 g/dL	98	55,68
> 10 g/dL	69	39,20

3.2 Distribusi morfologi eritrosit berdasarkan indeks MCV dan MCHC

Morfologi eritrosit berdasarkan indeks MCV dan MCHC ditampilkan pada Tabel 2. Berdasarkan nilai MCV, pasien mayoritas memiliki morfologi eritrosit normositik, yaitu nilai MCV di rentang 80-100 fL (89,2%), dan sekitar 9 % merupakan mikrositik. Berdasarkan nilai MCHC, lebih 90% pasien memiliki morfologi kromasia eritrosit berupa normokromik yaitu rentang MCHC 32-36 g/dL dan sekitar 3,98% adalah hipokromik. Visualisasi distribusi morfologi eritrosit berdasarkan indeks MCV dan MCHC juga ditampilkan pada Gambar 1, yang menampilkan normositik (berdasarkan MCV) dan normokromik (berdasarkan MCHC) sangat menonjol diantara klasifikasi lainnya.

Tabel 2. Distribusi indeks eritrosit berdasarkan MCV dan MCHC (n=176)

Indeks Eritrosit	Frekuensi	%
MCV		
Mikrositik	16	9,09
Normositik	157	89,20
Makrositik	3	1,71
MCHC		
Hipokromik	7	3,98
Normokromik	166	94,31
Hiperkromik	3	1,71



Gambar 1. Distribusi morfologi eritrosit berdasarkan indeks MCV dan MCHC. Morfologi eritrosit mayoritas normositik (MCV), dan normokromik (MCHC). Morfologi mikrositik (MCV) dan hipokromik (MCHC) dalam proporsi kecil. Proporsi makrositik dan hiperkromik adalah terkecil.

3.3 Pola morfologi eritrosit kombinasi MCV dan MCHC

Distribusi fenotipe morfologi eritrosit berdasarkan kombinasi MCV dan MCHC ditunjukkan pada Tabel 3. Fenotipe morfologi eritrosit yang paling dominan adalah pola normositik hipokromik, yaitu ditemukan pada 85,23% pasien. Fenotipe lain seperti mikrositik normokromik dan normositik hipokromik ditemukan dalam proporsi yang lebih kecil, sedangkan fenotipe makrositik normokromik, mikrositik hipokromik, normositik hiperkromik, dan mikrositik hiperkromik relatif jarang ditemukan.

Tabel 3. Distribusi pola fenotipe morfologi eritrosit berdasarkan kombinasi MCV dan MCHC (n=176)

Fenotipe morfologi anemia	n	%
Mikrositik Hipokromik	2	1,14
Mikrositik Normokromik	13	7,39
Mikrositik hiperkromik	1	0,57
Normositik hipokromik	5	2,84
Normositik Normokromik	150	85,23
Normositik Hiperkromik	2	1,14
Makrositik Normokromik	3	1,71

3.4 Kadar hemoglobin, nilai MCV, dan MCHC berdasarkan jenis kelamin

Perbandingan parameter hematologi berdasarkan jenis kelamin ditunjukkan pada Tabel 4. Rerata kadar hemoglobin pada pasien laki-laki adalah $9,53 \pm 1,57$ g/dL, dan perempuan sebesar $9,35 \pm 1,38$ g/dL. Hasil analisis menggunakan uji t independen didapatkan rerata kadar hemoglobin kedua jenis kelamin tidak berbeda signifikan ($p = 0,461$).

Nilai median MCV pada pasien laki-laki adalah 83,95 fL (67,2–100,3), sedangkan pada perempuan 87,15 fL (63,6–102,6). Hasil ini tidak berbeda signifikan berdasarkan analisis statistik uji Mann–Whitney, dengan nilai $p = 0,267$. Hal berbeda pada median MCHC, yang ditemukan berbeda signifikan antar kedua jenis kelamin (uji Mann-Whitney; $p=0,046$). Median MCHC pada laki-laki cenderung lebih tinggi dibandingkan perempuan yaitu 34 g/dL (31–36,2) pada laki-laki dan 33,7 g/dL (30,6–36,5) pada perempuan.

Tabel 4. Kadar hemoglobin, MCV, dan MCHC berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Mean Hemoglobin (g/dL)	p^t	Median MCV (fL)	p^m	Median MCHC (g/dL)	p^m
Laki-laki	$9,53 \pm 1,57$	0,461	83,95 (67,2-100,3)	0,267	34 (31-36,2)	0,046
Perempuan	$9,35 \pm 1,38$		87,15 (63,6-102,6)		33,7 (30,6-36,5)	

p^t : nilai signifikansi uji t (signifikan bila $<0,05$)

p^m : nilai signifikansi uji Mann-Whitney (signifikan bila $<0,05$)

3.5 Hubungan hemoglobin, MCV, dan MCHC dengan usia

Perbandingan parameter hematologic, MCV dan MCHC berdasarkan kelompok usia ditunjukkan pada Tabel 5. Rerata kadar hemoglobin pada kelompok usia < 46 tahun, 46–60 tahun, dan >60 tahun masing-masing adalah $9,23 \pm 1,66$ g/dL, $9,64 \pm 1,41$ g/dL, dan $9,34 \pm 1,48$ g/dL. Perbedaan hasil antar kelompok usia ini belum berbeda signifikan, secara statistik (uji t independent; $p = 0,264$).

Median nilai MCV pada kelompok usia <46 tahun, 46–60 tahun, dan >60 tahun berturut-turut adalah 86,4 fL (63,6–94,5), 86,6 fL (73,4–102,6), dan 89,35 fL (74,5–101,5). Nilai median MCV antar kelompok usia berbeda signifikan, dimana ditemukan peningkatan nilai MCV seiring peningkatan usia (uji Mann-Whitney: $p = 0,010$). Median nilai MCHC pada kelompok usia <46 tahun, 46–60 tahun, dan >60 tahun masing-masing adalah 34 g/dL (30,6–36,5), 33,7 g/dL (30,9–36,5), dan 33,5 g/dL (32,1–36). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada nilai MCHC antar kelompok usia ($p = 0,547$).

Tabel 5. Kadar hemoglobin, MCV, dan MCHC berdasarkan kategori usia

Usia	Hemoglobin	p^t	MCV	p^m	MCHC	p^m
	Mean \pm SD		Median (max-min)		Median (max-min)	

< 46 tahun	9,23 ± 1,66	0,264	86,4 (63,6-94,5)	0,010	34 (30,6-36,5)	0,547
46-60 tahun	9,64 ± 1,41		86,6 (73,4-102,6)		33,7 (30,9-36,5)	
>60 tahun	9,34 ± 1,48		89,35 (74,5-101,5)		33,5 (32,1-36)	

pt: nilai signifikansi uji one-way Anova (signifikan bila <0,05)

p^m: nilai signifikansi uji Kruskal-Wallis (signifikan bila <0,05)

3.6 Hubungan pola fenotipe morfologi eritrosit dengan kategori jenis kelamin

Distribusi fenotipe morfologi eritrosit berdasarkan jenis kelamin ditunjukkan pada Tabel 6. Pada kedua kelompok, didapatkan pola morfologi eritrosit didominasi normositik normokromik, yaitu 95 kasus (86,36%) pada laki-laki dan 55 kasus (83,33%) pada perempuan. Fenotipe lainnya seperti mikrositik normokromik, normositik hipokromik, dan makrositik normokromik ditemukan dalam proporsi yang jauh lebih kecil pada kedua kelompok. Hasil analisis menggunakan uji Chi-square menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara fenotipe morfologi eritrosit dan jenis kelamin ($p = 0,506$).

Tabel 6. Hubungan fenotipe morfologi eritrosit dengan jenis kelamin

Fenotif eritrosit	Jenis Kelamin (n (%))		<i>p</i>	X ²
	Laki-Laki	Perempuan		
Mikrositik Hipokromik	1	1	0,506	5.301
Mikrositik Normokromik	10	3		
Mikrositik hiperkromik	0	1		
Normositik hipokromik	2	3		
Normositik Normokromik	95	55		
Normositik Hiperkromik	1	1		
Makrositik Normokromik	1	2		
Jumlah	110	66		

p adalah nilai signifikansi uji *Chi-Square*, signifikan bila <0,05

3.7 Hubungan fenotipe morfologi eritrosit dengan kategori usia

Distribusi fenotipe morfologi eritrosit berdasarkan kategori usia ditunjukkan pada Tabel 7. Pola normositik normokromik adalah fenotipe morfologi eritrosit yang mendominasi diantara seluruh kelompok usia, yaitu masing-masing sebanyak 39 kasus pada kelompok usia <46 tahun, 76 kasus pada kelompok usia 46–60 tahun, dan 35 kasus pada kelompok usia >60 tahun. Fenotipe lain seperti mikrositik normokromik, mikrositik hipokromik, mikrositik hiperkromik, normositik hipokromik, normositik hiperkromik, dan makrositik normokromik ditemukan dalam jumlah yang lebih sedikit pada masing-masing kelompok usia. Hubungan fenotipe morfologi eritrosit dengan kategori usia, tidak didapatkan signifikan dengan analisis menggunakan uji Chi-Square ($p = 0,081$). Hal ini menunjukkan bahwa distribusi fenotipe anemia pada penelitian ini relatif serupa pada setiap kelompok usia.

Tabel 7. Hubungan fenotipe anemia dengan kategori usia

Fenotif Anemia	Kategori Usia (tahun)			<i>p</i>	X ²
	< 46	46-60	>60		
Mikrositik Hipokromik	2	0	0	0,081	19.321
Mikrositik Normokromik	4	8	1		
Mikrositik hiperkromik	1	0	0		
Normositik hipokromik	0	5	0		
Normositik Normokromik	39	76	35		
Normositik Hiperkromik	1	1	0		
Makrositik Normokromik	0	1	2		
Jumlah	47	91	38		

4. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki (62,5%). Temuan ini sejalan dengan beberapa laporan studi sebelumnya, yang melaporkan bahwa penderita PGK yang menjalani hemodialisis lebih banyak ditemukan pada laki-laki laki-laki [14–19]. Kondisi ini diduga berkaitan dengan kecenderungan laki-laki memiliki faktor risiko progresi PGK yang lebih tinggi dibandingkan perempuan [15,20].

Berdasarkan distribusi kadar hemoglobin, sebagian besar pasien mengalami anemia derajat sedang yaitu kadar Hb 7–9,9 g/dL (55,68%), dan ini sejalan dengan temuan penelitian lainnya [14,19]. Selain itu, sebanyak 39,20% pasien memiliki kadar Hb >10 g/dL, yang artinya sebagian besar pasien telah mendekati target terapi melalui koreksi eritropoiesis. Anemia merupakan komplikasi yang hampir selalu terjadi pada pasien PGK stadium lanjut, terutama akibat penurunan produksi eritropoietin oleh ginjal yang mengalami kerusakan. [5,21].

Berdasarkan indeks eritrosit, mayoritas pasien memiliki morfologi eritrosit normositik (MCV 80-100 fL). sejalan dengan penelitian di berbagai unit hemodialisis, yang melaporkan bahwa pasien hemodialisis umumnya memiliki nilai MCV dalam rentang normal [14,16,19]. Temuan ini sesuai dengan patofisiologi anemia pada pasien PGK, yang umumnya terjadi akibat defisiensi eritropoietin sehingga terjadi gangguan produksi eritrosit yang tidak disertai perubahan bermakna pada ukuran eritrosit. Meskipun demikian, sebagian kecil pasien memiliki ukuran eritrosit yang lebih kecil (mikrositik), yang kemungkinan dipengaruhi oleh faktor lain seperti defisiensi zat besi [3,4,6].

Berdasarkan kromasia eritrosit, sebagian besar pasien memiliki pola normokromik (MCHC 32–36 g/dL), artinya kandungan hemoglobin dalam eritrosit masih normal, meskipun jumlah eritrosit menurun. Namun sebagian kecil pasien memiliki kromasia hipokromik, yang kemungkinan berkaitan dengan defisiensi besi. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa gangguan metabolisme besi dan inflamasi kronis merupakan faktor penting yang mempengaruhi karakteristik eritrosit pada pasien PGK [4,6,17].

Distribusi fenotipe morfologi anemia berdasarkan kombinasi MCV dan MCHC pada penelitian ini menunjukkan bahwa fenotipe normositik normokromik merupakan pola yang paling dominan (85,23%). Temuan ini sejalan dengan berbagai hasil penelitian, yang melaporkan bahwa anemia pada pasien PGK stadium akhir umumnya bersifat normositik normokromik [14,16]. Fenotipe lain seperti mikrositik normokromik dan normositik hipokromik ditemukan dalam proporsi yang lebih kecil, sedangkan fenotipe makrositik normokromik, mikrositik hipokromik, normositik hiperkromik, dan mikrositik hiperkromik relatif jarang ditemukan. Variasi morfologi tersebut mencerminkan heterogenitas faktor yang mempengaruhi anemia pada pasien hemodialisis, seperti defisiensi besi, inflamasi kronis, terapi eritropoiesis, serta status nutrisi pasien.

Rerata kadar hemoglobin (Hb) pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan, namun perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Median nilai *mean corpuscular volume* (MCV) pada perempuan juga lebih tinggi dibandingkan laki-laki, tetapi perbedaannya tidak signifikan secara statistik. Temuan ini menunjukkan ukuran eritrosit (Nilai MCV), relatif tidak dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin, namun lebih berkaitan dengan mekanisme utama anemia PGK yaitu defisiensi eritropoietin. Kondisi ini mempengaruhi laki-laki dan perempuan relatif sama [16]. Sebaliknya pada tingkat kromasia, nilai MCHC antara laki-laki dan perempuan ditemukan berbeda signifikan, meskipun perbedaannya relatif kecil secara klinis. Perbedaan ini kemungkinan berkaitan dengan variasi status metabolisme besi, inflamasi, maupun respons terhadap terapi eritropoiesis pada masing-masing individu, dan semua faktor ini belum dievaluasi pada penelitian ini. Pada pasien penyakit ginjal kronis, inflamasi kronis dapat meningkatkan kadar hepcidin, yang kemudian menghambat mobilisasi besi, sehingga mempengaruhi kandungan hemoglobin dalam eritrosit dan menyebabkan variasi nilai MCHC [3,6].

Rerata kadar hemoglobin tidak berbeda signifikan antar kelompok usia. Perbedaan yang ditemukan kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor lain, seperti derajat gangguan fungsi ginjal, terapi anemia, serta status besi. Perbedaan signifikan ditemukan pada ukuran eritrosit (nilai MCV) antar kelompok usia, yaitu ditemukan peningkatan pada usia lebih tua. Pada kelompok usia yang lebih tua dapat berkaitan dengan beberapa faktor,

seperti perubahan fisiologis pada proses hematopoiesis, defisiensi nutrisi (misalnya vitamin B12 atau folat), maupun pengaruh terapi tertentu yang sering ditemukan pada pasien usia lanjut [3,6]. Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa kecenderungan peningkatan nilai MCV pada populasi usia lanjut, karena adanya perubahan maturasi eritrosit atau gangguan metabolisme nutrisi yang berkaitan dengan proses penuaan [22]. Analisis parameter nilai MCHC antar kelompok usia, tidak menunjukkan perbedaan, artinya konsentrasi hemoglobin dalam eritrosit relatif stabil pada berbagai kelompok usia pasien hemodialisis [10].

Pola fenotipe morfologi eritrosit pada pasien penyakit ginjal kronis yang menjalani hemodialisis didominasi oleh pola normositik normokromik baik pada kelompok laki-laki maupun perempuan, sedangkan fenotipe lainnya ditemukan dalam proporsi yang lebih kecil. Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara fenotipe morfologi eritrosit dan jenis kelamin, yang menunjukkan bahwa karakteristik morfologi anemia pada pasien hemodialisis relatif serupa antara laki-laki dan perempuan. Pola morfologi eritrosit yang sama juga ditemukan pada seluruh kelompok usia, dengan dominasi fenotipe normositik normokromik dan tanpa hubungan yang signifikan antara fenotipe morfologi eritrosit dan kategori usia. Temuan ini menunjukkan bahwa distribusi morfologi anemia pada pasien penyakit ginjal kronis yang menjalani hemodialisis relatif konsisten pada berbagai kelompok usia dan jenis kelamin, yang kemungkinan berkaitan dengan mekanisme utama anemia pada penyakit ginjal kronis, yaitu gangguan eritropoiesis akibat defisiensi eritropoietin serta proses inflamasi kronis, sehingga lebih dipengaruhi oleh patofisiologi penyakit dan faktor terkait dialisis dibandingkan oleh faktor demografis [16].

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pola morfologi anemia pada pasien penyakit ginjal kronis yang menjalani hemodialisis di rumah sakit Grandmed Lubuk Pakam, mayoritas adalah normositik normokromik dan memiliki kadar hemoglobin pada kategori anemia derajat sedang. Hasil indeks eritrosit menunjukkan bahwa, karakteristik anemia pada pasien PGK yang menjalani hemodialisis terjadi akibat gangguan eritropoiesis. Variasi morfologi lain seperti mikrositik atau hipokromik ditemukan dalam proporsi yang lebih kecil dan kemungkinan berkaitan dengan faktor tambahan seperti defisiensi besi, inflamasi kronis, atau status nutrisi. Selain itu, faktor demografis seperti jenis kelamin dan usia tidak menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap distribusi morfologi anemia, sehingga pola morfologi anemia lebih dipengaruhi oleh mekanisme patofisiologi penyakit ginjal kronis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] World Health Organization (WHO). Guideline on haemoglobin cutoffs to define anaemia in individuals and populations. 2024.
- [2] Siulingga BO, Sitepu A. Blok AV Derajat Tinggi pada STEMI dengan Gangguan Metabolik : Siapa Tersangka Utama ? High-Degree AV Block in STEMI with Metabolic Disorders : Who is the Prime Suspect ? *Medistra Med J* 2025;3:1–6. <https://doi.org/10.35451/az5zac60>.
- [3] Badura K, Janc J, Wasik J, Gnitecki S, Skwira S, Mtlynarska E, et al. Anemia of Chronic Kidney Disease — A Narrative Review of Its Pathophysiology, Diagnosis, and Management. *Biomedicines* 2024;12:1–23. <https://doi.org/10.3390/biomedicines12061191>.
- [4] Daimon S. Reconsideration of the anemia management strategy for chronic kidney disease and dialysis patients. *Ren Replace Ther* 2025;11:1–18. <https://doi.org/10.1186/s41100-025-00612-z>.
- [5] Tonelli M, Berns JS, Bozkurt B, Cheung RS, Cuevas Y, Effa EE, et al. KDIGO 2026 Clinical Practice Guideline for the Management of Anemia in Chronic Kidney Disease (CKD). *Kidney Int* 2026;109:S1–99. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2025.06.006>.
- [6] Begum S, Latunde-Dada GO. Anemia of Inflammation with An Emphasis on Chronic Kidney Disease. *Nutrients* 2019;11. <https://doi.org/10.3390/nu11102424>.
- [7] Gluba-Brzózka A, Franczyk B, Olszewski R, Rysz J. The influence of inflammation on anemia in CKD patients. *Int J Mol Sci* 2020;21:99–109. <https://doi.org/10.3390/ijms21030725>.
- [8] Batchelor EK, Kapitsinou P, Pergola PE, Kovesdy CP, Jalal DI. Iron deficiency in chronic kidney disease: Updates on pathophysiology, diagnosis, and treatment. *J Am Soc Nephrol* 2020;31:456–68. <https://doi.org/10.1681/ASN.2019020213>.
- [9] Zhang Z, Gao S, Dong M, Luo J, Xu C, Wen W, et al. Relationship Between Red Blood Cell Indices (MCV, MCH, and MCHC) and Major Adverse Cardiovascular events in Anemic and Nonanemic Patients with Acute Coronary Syndrome. *Dis Markers* 2022;1. <https://doi.org/10.1155/2022/2193343>.

- [10] Helmyati S, Hasanah FC, Putri F, Sundjaya T, Dilantika C. Biochemistry Indicators for the Identification of Iron Deficiency Anemia in Indonesia: A Literature Review. *Amerta Nutr* 2023;7:62–70. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i3SP.2023.62-70>.
- [11] Ali NT. Mean Corpuscular Volume (MCV) and Mean Platelet Volume (MPV) as early diagnostic markers for preeclampsia, gestational diabetes, and anemia: a systematic review of clinical evidence and mechanisms. *BMC Pregnancy Childbirth* 2025;25. <https://doi.org/10.1186/s12884-025-07802-x>.
- [12] Ateş S, Gündüz M. A Rare Finding of Vitamin B12 Deficiency in Infancy: Lethargy. *Kafkas J Med Sci* 2021;11:324–7. <https://doi.org/10.5505/kjms.2021.59144>.
- [13] Simamora A. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Metode Poinr of Care Test (POCT) Menggunakan Sampel Darah Vena dan Darah Kapiler PADA Pasien Diabetes Melitus TIPE II. *J Medistra Med J (MMJ)*, e-ISSN XXXX-XXXX 2023;1.
- [14] Faujiah RA, Wulandari EL, Setyawan S, Sukmagautama C. Profil Anemia pada Pasien *Chronic Kidney Disease* di Rumah Sakit Universitas Sebelas Maret. *Plex Med J* 2026;4:281–91. <https://doi.org/10.20961/plexus.v4i6.2531>.
- [15] PERNEFRI. 13th Annual Report of Indonesian Renal Registry 2020. *Indones Ren Regist* 2020;13:11.
- [16] Shah SA, Bilal M, Khan Y, Fareezuddin M. Different types of anemia in patients with chronic kidney disease. *Pakistan J Med Sci* 2025;41:2017. <https://doi.org/10.12669/pjms.41.7.11398>.
- [17] Mohammed MR, Mahmood B. Morphological Types of Anemia Associated with Chronic Renal Diseases. *Open Access Maced J Med Sci* 2022;10:905–8. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.9338>.
- [18] Puspita AA, Setianingrum ELS, Lidia K. Pengaruh Frekuensi Hemodialisis Terhadap Perbedaan Kadar Hemoglobin dan Indeks Eritrosit Pasien Gagal Ginjal Kronik Pre dan Post Hemodialisis di RSUD Prof. DR. W. Z. Johannes Tahun 2018. *Cendana Med J* 2019;16:1–10.
- [19] Togatorop YI, Arto NS. Gambaran Indeks Eritrosit pada Pasien Penyakit Ginjal Kronis yang Menjalani Hemodialisis. *J Kesehat Andalas* 2022;11:45–9.
- [20] Jadoul M, Aoun M, Masimango Imani M. The major global burden of chronic kidney disease. *Lancet Glob Heal* 2024;12:e342–3. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(24\)00050-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(24)00050-0).
- [21] KDIGO. Clinical Practice Guideline for The Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. vol. 105. 2024.
- [22] Lee JY, Choi H, Park JW, Son BR, Park JH, Jang LC, et al. Age-related changes in mean corpuscular volumes in patients without anaemia: An analysis of large-volume data from a single institute. *J Cell Mol Med* 2022;26:3548–56. <https://doi.org/10.1111/jcmm.17397>.