

PENUAAN MENURUNKAN JUMLAH ERITROSIT NAMUN TIDAK MENGUBAH INDEKS ERITROSIT PADA PRIA DI KOTA MALANG

Muchtar Rasyidi, Yeni Amalia, Rahma Triliana*

*Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Proses penuaan dapat menurunkan jumlah eritrosit dan merubah indeks eritrosit seperti; Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC), dan Red cell Distribution Width (RDW) akibat penghambatan eritropoiesis. Namun, demikian penelitian tentang penuaan dan jumlah eritrosit serta indeks eritrosit pada pria sehat di Kota Malang belum dilakukan.

Metode: Penelitian *descriptive analitic cross-sectional* dilakukan pada responden pria sehat dewasa muda ($n=40$) dan pria lanjut usia ($n=40$) yang diambil sampel darah venanya. Jumlah eritrosit dan indeks eritrosit diukur dengan *hemato-analyzer*. Hasil dianalisis dengan uji *Independent T-test/Mann whitney* dan dilanjutkan dengan uji korelasi *Pearson correlation/Spearman correlation*, dengan tingkat signifikansi $p<0.05$.

Hasil dan Pembahasan: Jumlah eritrosit pria dewasa muda dan lanjut usia didapatkan 5.54 ± 0.35 vs 5.10 ± 0.45 ($p=0.000$). Pada indeks eritrosit pria dewasa muda dan lanjut usia didapatkan MCV 84.32 ± 5.36 vs 85.32 ± 6.45 ($p=0.260$), MCH 28.04 ± 2.25 vs 28.66 ± 2.48 ($p=0.147$), MCHC 33.23 ± 1.12 vs 33.57 ± 1.11 ($p=0.181$), dan RDW 12.8 ± 1.35 vs 13.4 ± 1.16 ($p=0.000$). Uji korelasi usia dengan jumlah eritrosit berkorelasi lemah ($r=-0.387$, $p=0.000$) dan indeks eritrosit berupa RDW berkorelasi cukup ($r=0.429$, $p=0.000$). Hasil menunjukkan bahwa penuaan menurunkan jumlah eritrosit dan menaikkan indeks RDW pada pria sehat tanpa merubah MCV, MCH, dan MCHC yang diduga karena perubahan kadar eritropoietin (EPO) pada eritropoiesis pria lanjut usia.

Kesimpulan: Penuaan menurunkan jumlah eritrosit dan menaikkan indeks RDW tetapi tidak mempengaruhi MCV, MCH, dan MCHC.

Kata Kunci: Jumlah Eritrosit, Indeks Eritrosit, Penuaan, Usia, Pria.

Korespondensi:

Rahma Triliana, e-mail: rahmatriliana@unisma.ac.id

Jl. MT. Haryono 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

AGING DECREASES OF ERYTHROCYTE COUNT WITHOUT AFFECT THE ERYTHROCYTE INDEX IN MALES IN MALANG CITY

Muchtar Rasyidi, Yeni Amalia, Rahma Triliana*

*Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRACT

Introduction: Aging process can decrease of erythrocyte count and change erythrocyte index such as Mean Corpuscular Volume (MCV), Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC), and Red cell Distribution Width (RDW) due to inhibition of erythropoiesis. However, research on aging and erythrocyte count and erythrocyte index in healthy male in Malang City has not been conducted.

Methods: Descriptive analytic cross-sectional research was conducted on healthy young adult male respondents ($n=40$) and healthy elderly male respondents ($n=40$) whose venous blood samples were taken. The erythrocyte count and erythrocyte index were measured using a hemato-analyzer. The results were analyzed using the Independent T-test/Mann Whitney test and continued with the Pearson correlation/Spearman correlation test, with a significance level of $p<0.05$.

Results and Discussion: The mean erythrocyte count in young and elderly male was 5.54 ± 0.35 vs 5.10 ± 0.45 ($p=0.000$). The mean the erythrocyte index of young and elderly male, MCV was 84.32 ± 5.36 vs 85.32 ± 6.45 ($p=0.260$), MCH 28.04 ± 2.25 vs 28.66 ± 2.48 ($p=0.147$), MCHC 33.23 ± 1.12 vs 33.57 ± 1.11 ($p=0.181$), and RDW 12.8 ± 1.35 vs 13.4 ± 1.16 ($p=0.000$). The correlation test of age with the erythrocyte count was weakly correlated ($r=-0.387$, $p=0.000$) and the erythrocyte index in the form of RDW was moderately correlated ($r=0.429$, $p=0.000$). The results showed that aging decreases the erythrocyte count and increases the RDW index in healthy male without changing MCV, MCH, and MCHC which is thought to be due to changes in erythropoietin (EPO) levels in erythropoiesis in elderly male.

Conclusion: Aging decreases of erythrocyte count and increases the RDW index but does not affect MCV, MCH, and MCHC.

Keywords: Erythrocyte Count, Erythrocyte Index, Aging, Age, Male.

Correspondence:

Rahma Triliana, e-mail: rahmatriliana@unisma.ac.id

Jl. MT. Haryono 193 Malang, East Java, Indonesia, 65144

PENDAHULUAN

Penuaan merupakan penurunan secara fisiologis pada individu secara bertahap dan meningkatkan terjangkit penyakit.¹ Akibatnya lanjut usia terjadi perubahan pada fisik, sosial, dan mental yang berimbas terhadap pekerjaan, mengalami depresi, dan stamina.² Pada tahun 2022 di Indonesia, jumlah penduduk lanjut usia telah meningkat sebesar 4% dalam satu dekade menjadi 11,75%.³ Berdasarkan demografis Jawa Timur, penduduk lansia pria memberikan kontribusi sejumlah 48,19%, dan menjadi provinsi dengan angka penduduk lanjut usia terbesar di Indonesia dengan total 13,97%.⁴

Hal ini dipengaruhi beberapa faktor yang terdiri faktor eksternal dan internal yang menyebabkan proses penuaan terjadi,⁵ kemudian faktor eksternal disebabkan dari paparan sinar UV, polutan yang berada di udara, *behavior* buruk seperti merokok, minum-minuman keras dan terjangkit penyakit.⁶ Selanjutnya faktor internal disebabkan oleh peningkatan radikal bebas, penurunan kadar *Human Growth Hormone* (HGH), hormon testosteron, dan penurunan kadar asam amino intraseluler.⁷ Hal ini terjadi pada pria lansia sehingga menyebabkan anemia yang meningkat setelah usia 50 tahun, dan mencapai lebih dari sekitar 20% pada usia 85 tahun.⁸

Anemia disebabkan penurunan jumlah eritrosit yang menyebabkan jumlah pasokan oksigen untuk tubuh berkurang, dan disebabkan ketidakcukupan nutrisi seperti kadar vitamin B12, asam folat, dan zat besi.⁹ Eritrosit merupakan sel darah yang berfungsi mengangkut oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh dengan jumlah normal sekitar $5,2 \times 10^6/\mu\text{L}$.¹⁰ Karakteristik eritrosit disebut indeks eritrosit yang terdiri dari MCV, MCH, dan MCHC.¹¹ Pada indeks eritrosit terdapat RDW merupakan penentu dalam distribusi variasi dari sel darah merah dan dinyatakan dalam satuan persen (%).¹² Perubahan pada indeks eritrosit dapat menjadi indikator diagnose laboratorium untuk klasifikasi anemia seperti: MCV<80 fL disebut anemia *microcytic*, MCV>100 fL disebut anemia *macrocytic*, MCH<27 pg/cell dan MCHC<32 g/dL disebut anemia *hypochromic*.¹²

Hubungan usia dengan Jumlah eritrosit dan indeks eritrosit pada penelitian sebelumnya tidak didapatkan hubungan yang signifikan serta tidak mempertimbangkan parameter RDW untuk mengklasifikasikan anemia seperti, anemia *microcytic* dan *macrocytic*.¹³ Pada tahun 2024, peneliti Marina Luding *et al* melakukan penelitian analisis observasi *cross-sectional* dan disimpulkan bahwa indeks RDW dan MCV dapat digunakan pada pasien dengan anemia.¹⁴ Sehingga penelitian untuk mengetahui peran penuaan terhadap jumlah eritrosit dan indeks eritrosit pada pria sehat di Kota Malang diperlukan studi yang mendalam.

METODE PENELITIAN

Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian deskripsi analitik *Cross-sectional* yang dilaksanakan pada November 2022 s.d. Juli 2023. Adapun tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di RSUD Dr. Saiful Anwar (RSSA), Lab.Biokimia FK UNISMA, dan rumah setiap responden dengan *door to door* pada sejumlah kelurahan di Kota Malang terdiri dari Kelurahan Tungguwulung, Merjosari, Tlogomas, dan Dinoyo. Studi ini memperoleh surat izin etik berdasarkan No.048/LE.001/X/02/2022. dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan FK UNISMA.

Pengelompokan Sampel Penelitian

Pada penelitian ini sampel merupakan pria yang memiliki karakteristik sehat fisik dan Psikiatri secara klinis dan laboratorium yang dibagi menjadi dua kelompok terdiri pria dewasa muda (20-25 tahun) dan pria lanjut usia (60-65 tahun). Jumlah sampel pada penelitian ini dilakukan dengan metode *Non-Probability Sampling* dan teknik *Purposive Sampling*.

Studi ini memakai *cross-sectional study* dengan interval kepercayaan dua arah sebanyak 80%, dan variabilitas maksimal ($p=0.5$) serta toleransi kesalahan estimasi sebesar $\pm 10\%$. Berdasarkan dari perhitungan dengan menggunakan rumus *lemeshow* didapatkan $n=40$, yang berarti jumlah sampel sebanyak 40 responden untuk setiap kelompok dan total sampel sejumlah 80 responden.

Persetujuan Responden Mengikuti Penelitian

Sebelum penelitian dimulai para peneliti melakukan *informed consent* untuk mendapatkan izi dari setiap partisipan, sehingga peneliti mampu melanjutkan pada tahap berikutnya seperti pada **Gambar 1**. Partisipan yang menyetujui persetujuan diberikan lembar kuesioner *Pre-Research*, riwayat 24 *hour food recall*, riwayat sakit sebelumnya, kuesioner COVID-19, dan riwayat penggunaan obat dari tim peneliti. Nantinya dilakukan kunjungan pada partisipan dengan *door to door*, dan kuesioner digunakan mengeliminasi partisipan yang tidak memenuhi kriteria, sehingga partisipan dapat diuji serta dilakukan pemeriksaan lanjutan di rumah responden di Kota Malang.

Pengambilan Sampel Darah Tep Vena

Sampel darah diambil oleh tenaga kesehatan yaitu seorang perawat. Sebelumnya, peneliti menyampaikan *informed consent* terlebih dahulu pada responden untuk diambil darahnya. Darah diambil sebanyak 4cc kemudian dibagi menjadi dua (2) pada masing-masing tabung *vacutainer* sejumlah 2cc (tabung EDTA dan non-EDTA). Setelahnya tabung akan diberikan label identitas responden pada setiap tabung. Proses berikutnya akan dilakukan pemisahan serum selama 15 menit untuk tabung non-EDTA dengan kecepatan 2000 rpm menggunakan alat *centrifuge* di fasilitas laboratorium biokimia FK Unisma. Selanjutnya, serum di tabung dipindahkan ke dalam *Eppendorf tube* menggunakan pipet.

Terakhir, *eppendort tube* dan tabung EDTA dibawa menuju fasilitas medis di RS Saiful Anwar (RSSA) untuk mengecek jumlah eritrosit dan indeks eritrosit.

Pengaturan Jumlah Eritrosit dan Indeks Eritrosit

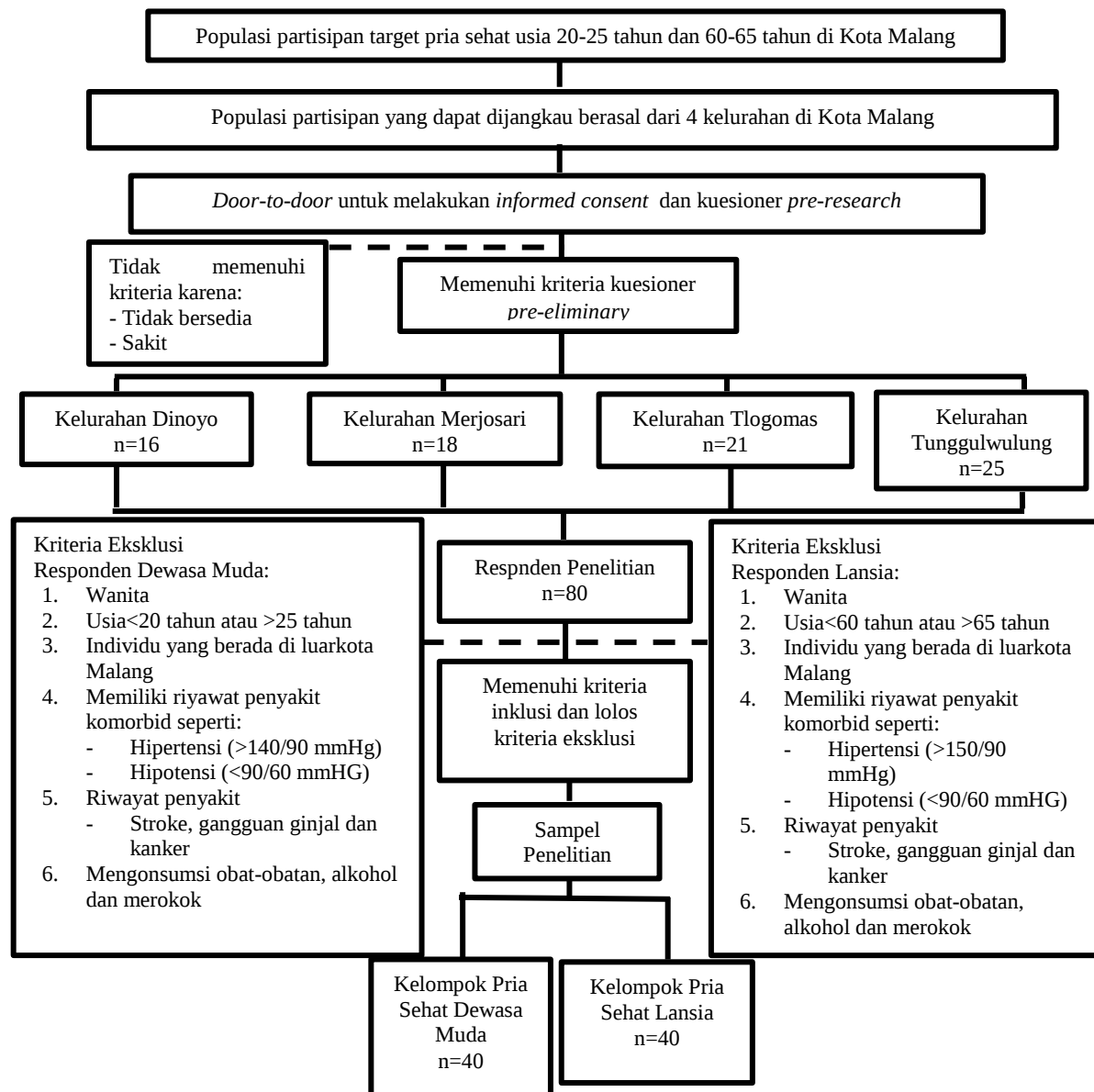
Pengujian jumlah eritrosit dan indeks eritrosit menggunakan sampel darah sebanyak 2 cc dari *vacutainer* EDTA yang dibawa ke laboratorium RSSA Kota Malang. Hal ini bertujuan untuk pemeriksaan dengan alat *Hemato-Analyzer*. Selanjutnya peneliti mendata jumlah sel darah merah dan indeks sel darah merah yaitu MCV, MCH, MCHC, serta RDW pada responden.

Analisis Data Statistik

Data yang diperoleh dari laboratorium RSUD dr. Saiful Anwar (RSSA) ditabulasikan ke dalam

software Excell sebagai data mentah. Selanjutnya data dianalisis menggunakan program IBM SPSS (*International Business Machines: Statistical Package for the Social Sciences*) ver. 27.0.1.0 merupakan *software* yang berfungsi dalam menganalisis hasil penelitian.

Hasil penelitian disusun dan diuji normalitas dengan *Kolmogorov-smirnov/ Shapiro-wilk*, sehingga hasil yang berdistribusi normal di komparasi menggunakan uji *Independent T-test* pada TB, IMT, Jumlah eritrosit, dan MCHC, sedangkan data tidak berdistribusi normal di uji komparasi menggunakan *Mann-whitney* pada Usia, BB, MCV, dan MCH. Pada uji korelasi semua variabel diuji menggunakan *Pearson correlation* pada data yang distribusi normal dan *Spearman correlation* untuk data tidak berdistribusi normal.



Gambar 1 Alur Penentuan Kelompok Responden Penelitian

Keterangan: Gambar menampilkan alur pemilihan responden penelitian yang merujuk pada kriteria inklusi, dan eksklusi di Kota Malang dengan jumlah responden 80 orang dan responden dibagi menjadi 40 dewasa muda dan 40 lansia.

HASIL DAN ANALISA DATA

Karakteristik Responden

Responden yang telah memberikan *informed consent* mengenai mekanisme dari penelitian, selanjutnya akan mengisi kuesioner *pre-research* yang diberikan oleh peneliti, dan responden yang menyetujui kedua hal tersebut akan ditetapkan menjadi sampel penelitian dengan jumlah responden diperoleh dari empat (4) kelurahan di Kota Malang yaitu kelurahan Tlogomas sebanyak 21 responden, kelurahan Merjosari sebanyak 18 responden, kelurahan Dinoyo sebanyak 16 responden, dan kelurahan Tunggulwulung sebanyak 25 responden. Dengan jumlah total 80 responden yang dibagi menjadi 40 populasi pria dewasa muda dan 40 populasi pria lansia serta telah memenuhi dari kriteria inklusi dan eksklusi. Berikutnya, peneliti melakukan sesi wawancara dan pemeriksaan fisik untuk mendapatkan karakteristik dari responden yang nanti pada penelitian ini terdiri sebagai berikut. Pertama (1), usia. Kedua (2), berat badan (BB). Ketiga (3), tinggi badan (TB). Keempat (4), indeks massa tubuh (IMT). Hasil karakteristik responden pada penelitian ini terdapat di **Tabel 1**.

Hasil karakteristik usia responden didapatkan rata-rata $\pm$ standar deviasi di setiap kelompok dengan uji normalitas didapatkan pada usia populasi dewasa muda dan lansia tidak berdistribusi normal, sehingga uji komparasi dilakukan uji *Mann-whitney* dengan nilai signifikansi $p < 0.05$. Berarti hasil uji komparasi pada **Tabel 1**, memperlihatkan terdapat perbedaan signifikan dari usia kedua variabel tersebut.

Karakteristik BB berdasarkan **Tabel 1**, didapatkan rata-rata $\pm$ standar deviasi pada setiap populasi. Dengan hasil uji normalitas didapatkan pada BB tidak berdistribusi normal, sehingga memakai uji *Mann-whitney* dengan nilai signifikansi $p < 0.05$, yang menunjukkan ada perbedaan signifikan dari BB terhadap kedua populasi variabel tersebut.

Berdasarkan **Tabel 5.1**, terdapat karakteristik responden berupa TB dan IMT. Hasil karakteristik responden TB didapatkan rata-rata $\pm$ standar deviasi dengan uji normalitas data berdistribusi normal, dan uji komparasi menggunakan *Independent T-test* dengan tingkat signifikansi $p < 0.05$, yang berarti ditemukan perbedaan signifikan pada kedua kelompok tersebut. Hasil karakteristik IMT responden didapatkan rata-rata $\pm$ standar deviasi serta uji normalitas data berdistribusi normal dan uji komparasi memakai *Independent T-test* dengan signifikansi $p < 0.05$, yang berarti berdasarkan data pada **Tabel 5.1** menjelaskan tidak ditemukan perbedaan signifikan pada kedua kelompok variabel tersebut.

Hasil Uji Komparasi Jumlah Eritrosit dan Indeks Eritrosit pada Kelompok Dewasa Muda dan Lanjut Usia

Hasil uji komparasi jumlah eritrosit didapatkan rata-rata $\pm$ standar deviasi, dengan uji normalitas data berdistribusi normal. Sehingga uji komparasi memakai *Independent T-test* dengan signifikansi $p < 0.05$, dan berdasarkan **Tabel 2**, memperlihatkan perbedaan signifikan pada kedua kelompok tersebut.

Tabel 1 Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik Responden	Dewasa Muda (n=40)	Lanjut Usia (n=40)	Dewasa Muda (n=40) (KS / SW)	Lanjut Usia (n=40) (KS / SW)	p
Usia	21.98 $\pm$ 1.05	61.98 $\pm$ 1.98	0.001/0.003	0.000/0.000	0.000 ^b
Berat Badan (kg)	72.31 $\pm$ 13.56	64.39 $\pm$ 10.02	0.200/0.726	0.025/0.022	0.004 ^b
Tinggi Badan (cm)	171.5 $\pm$ 3.70	162.9 $\pm$ 5.76	0.141/0.381	0.200/0.755	0.000 ^a
Indeks Massa Tubuh (kg/m ²)	24.57 $\pm$ 4.43	24.42 $\pm$ 4.01	0.200/0.795	0.200/0.141	0.874 ^a

Keterangan: KS= *Kolmogorov-smirnov*; SW= *Shapiro-wilk*. Tabel karakteristik responden penelitian dibentuk dalam rata-rata $\pm$ standar deviasi. Uji normalitas memakai *Kolmogorov-smirnov/Shapiro-wilk*. Uji komparasi menggunakan a= *Independent t-test* dengan tingkat signifikansi $p < 0.05$; b= *Mann-whitney* dengan signifikansi $p < 0.05$.

Tabel 2 Hasil Uji Komparasi Jumlah Eritrosit dan Indeks Eritrosit

Variabel Penelitian	Dewasa Muda (n=40)	Lanjut Usia (n=40)	Dewasa Muda (n=40) (KS / SW)	Lanjut Usia (n=40) (KS / SW)	p
Jumlah Eritrosit ($10^6/\mu\text{L}$)	5.54 ± 0.35	5.10 ± 0.45	0.200/0.603	0.200/0.008	0.000 ^a
MCV (fL)	84.32 ± 5.36	85.32 ± 6.45	0.025/0.000	0.005/0.000	0.260 ^b
MCH (pg)	28.04 ± 2.25	28.66 ± 2.48	0.000/0.000	0.005/0.000	0.147 ^b
MCHC (g/dL)	33.23 ± 1.12	33.57 ± 1.11	0.078/0.000	0.200/0.109	0.181 ^a
RDW (%)	12.8 ± 1.35	13.4 ± 1.16	0.000/0.000	0.000/0.000	0.000 ^b

Keterangan: KS= *Kolmogorov-smirnov*; SW= *Shapiro-wilk*. Tabel hasil uji komparasi jumlah eritrosit dan indeks eritrosit disusun berupa bentuk rata-rata $\pm$ standar deviasi setiap kelompok variabel. Uji normalitas diuji dengan *Kolmogorov-smirnov/Shapiro-wilk*. Uji komparasi dilakukan dengan uji a= *Independent T-test* dengan signifikansi $p < 0.05$; b= *Mann-whitney* dengan tingkat signifikansi $p < 0.05$.

Hasil uji komparasi indeks eritrosit didapatkan rata-rata $\pm$ standar deviasi, dengan uji normalitas data tidak berdistribusi normal pada MCV, MCH, dan RDW, sedangkan data berdistribusi normal pada MCHC. Uji komparasi pada MCHC memakai *Independent T-test* dengan signifikan $p < 0.05$, sedangkan pada MCV, MCH, dan RDW dilakukan uji *Mann-whitney* dengan nilai signifikan $p < 0.05$, yang menunjukkan tidak diperoleh perbedaan yang signifikan pada kedua populasi pria, kecuali RDW seperti pada **Tabel 2**

Hasil Uji Korelasi Antar Variabel Penelitian

Hasil hubungan antara usia dengan jumlah eritrosit diperoleh korelasi yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi lemah dan negatif, sedangkan uji korelasi usia dengan indeks eritrosit tidak didapatkan korelasi yang signifikan seperti pada **Tabel 3**.

Hasil uji korelasi usia dan indeks eritrosit RDW diperoleh korelasi signifikan dengan tingkat koefisien korelasi cukup dan positif yang ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Hubungan korelasi antara BB dengan jumlah eritrosit berdasarkan **Tabel 3**, terdapat korelasi yang

signifikan serta nilai koefisien korelasi cukup dan bernilai positif, sedangkan hasil uji korelasi antara BB dengan indeks eritrosit didapatkan hubungan tidak signifikan beserta nilai koefisien korelasi sangat lemah dan negatif.

Hasil studi hubungan antara TB dengan jumlah eritrosit didapatkan korelasi yang signifikan dengan tingkat koefisien korelasi cukup dan positif, sedangkan korelasi antara TB dengan indeks eritrosit berupa RDW didapatkan signifikan dan nilai korelasi lemah serta negatif, tetapi uji korelasi antara TB dengan indeks eritrosit berupa MCV, MCH, dan MCHC tidak didapatkan korelasi yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi sangat lemah dan negatif serta dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Hasil korelasi antara IMT dengan jumlah eritrosit didapatkan korelasi signifikan dengan tingkat koefisien korelasi lemah dan positif, sedangkan hasil uji korelasi IMT dengan indeks eritrosit tidak didapatkan korelasi yang signifikan beserta nilai koefisien korelasi sangat lemah dan positif pada MCV, serta negatif pada MCH, MCHC, dan RDW. Berikut di **Tabel 3** menunjukkan hasilnya.

Tabel 3 Hasil Uji Korelasi Antar Variabel

		Jumlah Eritrosit (n=80)	MCV (n=80)	MCH (n=80)	MCHC (n=80)	RDW (n=80)
Usia	Correlation	-0.387	0.074	0.121	0.073	0.429
	Sig. (2-tailed)	0.000 ^b	0.512 ^b	0.285 ^b	0.519 ^b	0.000 ^b
Berat Badan (BB)	Correlation	0.433	-0.046	-0.138	-0.106	-0.190
	Sig. (2-tailed)	0.000 ^b	0.683 ^b	0.221 ^b	0.350 ^b	0.091 ^b
Tinggi Badan (TB)	Correlation	0.441	-0.114	-0.187	-0.172	-0.233
	Sig. (2-tailed)	0.000 ^a	0.312 ^b	0.096 ^b	0.128 ^a	0.037 ^b
Indeks Massa Tubuh (IMT)	Correlation	0.321	0.030	-0.040	-0.153	-0.009
	Sig. (2-tailed)	0.004 ^a	0.794 ^b	0.727 ^b	0.177 ^a	0.935 ^b
Jumlah Eritrosit	Correlation	1000	-0.447	-0.447	-0.284	-0.196
	Sig. (2-tailed)	.	0.000 ^b	0.000 ^b	0.011 ^a	0.081 ^b
Mean Corpuscular Volume (MCV)	Correlation	-0.447	1000	0.826	0.118	-0.135
	Sig. (2-tailed)	0.000 ^b	.	0.000 ^b	0.299 ^b	0.231 ^b
Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH)	Correlation	-0.447	0.826	1000	0.601	-0.228
	Sig. (2-tailed)	0.000 ^b	0.000 ^b	.	0.000 ^b	0.042 ^b
Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC)	Correlation	-0.284	0.118	0.601	1000	-0.379
	Sig. (2-tailed)	0.011 ^a	0.299 ^b	0.000 ^b	.	0.001 ^b
Red Cells Distribution Width (RDW)	Correlation	-0.196	-0.135	-0.228	-0.379	1000
	Sig. (2-tailed)	0.081 ^b	0.231 ^b	0.042 ^b	0.001 ^b	.

Keterangan: Tabel tersebut memperlihatkan hasil korelasi dari setiap variabel dengan signifikansi $p < 0.05$. a= Uji korelasi menggunakan *Pearson correlation*, b= uji korelasi memakai *Spearman correlation*.

Hasil hubungan antara jumlah eritrosit dengan indeks eritrosit didapatkan korelasi yang signifikan dengan nilai koefisien korelasi cukup pada MCV dan MCH, sedangkan nilai koefisien korelasi lemah pada MCHC serta setiap variabel negatif. Sebaliknya hasil uji korelasi antara jumlah eritrosit dengan indeks eritrosit berupa RDW tidak didapatkan signifikan dan nilai koefisien korelasi sangat lemah serta negatif seperti pada **Tabel 3**.

Hasil hubungan antara MCV dengan MCH didapatkan korelasi signifikan dan nilai koefisien korelasi sangat kuat, sedangkan hasil uji korelasi MCV dengan MCHC dan RDW tidak diperoleh korelasi signifikan dan nilai koefisien korelasi sangat lemah, beserta positif untuk MCV dengan MCH dan MCHC, sedangkan MCV dengan RDW korelasi negatif seperti di **Tabel 3**.

Hasil uji korelasi antara MCH dengan MCHC didapatkan hubungan yang signifikan dan nilai koefisien korelasi kuat serta positif, sedangkan korelasi antara MCH dengan RDW didapatkan

hubungan yang signifikan dan nilai koefisien korelasi lemah serta negatif seperti pada **Tabel 3**.

Hasil uji korelasi antara MCHC dengan RDW didapatkan korelasi signifikan dan tingkat koefisien korelasi lemah serta negatif seperti pada **Tabel 3**.

PEMBAHASAN

Pengaruh Penuaan Pada Jumlah Eritrosit

Hubungan Penuaan pada jumlah eritrosit pada pria kelompok dewasa muda dan pria lanjut usia dinilai dari rata-rata yang menunjukkan jumlah eritrosit lebih besar pada kelompok dewasa muda. Menurut teori, eritrosit merupakan sel darah yang mengangkut oksigen dan nutrisi ke seluruh jaringan badan¹⁵.

Hasil uji korelasi usia dengan jumlah eritrosit diperoleh terdapat adanya hubungan yang signifikan dan berkorelasi negatif dengan nilai koefisien korelasi lemah. Hasil korelasi negatif memperlihatkan bahwa dengan meningkatnya usia individu maka jumlah eritrosit semakin menurun

ataupun sebaliknya seperti pada **Tabel 3**. Selaras dengan penelitian yang diteliti oleh Qiutang Xiong *et al* menjelaskan perubahan penurunan jumlah eritrosit pada kelompok pria lansia membesar dan disertai dengan peningkatan kadar bilirubin yang beredar di sirkulasi.¹⁶ Hal ini didukung serupa oleh peneliti Jacob Zierk *et al* dengan mengumpulkan *Complete Blood Count* (CBC) selama 8 dekade untuk membandingkan perbedaan yang terjadi pada kelompok usia tersebut, serta menunjukkan penurunan jumlah eritrosit pada pria lansia.¹⁷ Namun penelitian tersebut menggunakan jumlah sampel yang besar sehingga hasil yang didapatkan sangat signifikan untuk melihat perbedaan dari rentang usia pria 20-100 tahun.¹⁷

Menurut teori, jumlah eritrosit ditentukan dari kadar eritropoietin (EPO) yang dihasilkan di ginjal dan dilepaskan menuju *bone marrow* untuk eritropoiesis dari sel progenitor berupa BFU-E dan CFU-E. Selanjutnya sel progenitor berdiferensiasi menjadi sel pre-cursor berupa *proerythroblast*, *basophilic erythroblast*, *polychromatic erythroblast*, *orthochromatic erythroblast*, *reticulocyte*, dan *erythrocyte mature*.¹⁸ Berdasarkan penelitian oleh Eryk Wacka *et al*. didapatkan hasil yaitu penuaan berpengaruh terhadap jumlah eritrosit, defisiensi zat besi, produksi EPO, dan menurunnya eritropoiesis serta eritrosit mengalami penghancuran oleh makrofag di hati serta limpa.¹⁹

Berdasarkan penelitian tersebut dijelaskan bahwa hubungan usia dengan jumlah eritrosit secara tidak langsung terdapat hubungan, dan tidak berlawanan dengan hasil studi ini yang menunjukkan bahwa penuaan berpengaruh menurunkan jumlah eritrosit pada pria sehat di Kota Malang.

Pengaruh Penuaan Pada Indeks Eritrosit

Pengaruh penuaan pada indeks eritrosit di kelompok pria dewasa muda dan pria lanjut usia dilihat dari rata-rata setiap indeks eritrosit. Menurut teori untuk mendapatkan indeks eritrosit maka dibutuhkan komponen seperti jumlah eritrosit, Hemoglobin, dan Hematokrit yang nantinya akan dihitung menggunakan rumus yang telah ada.⁹

Hasil uji komparasi antara usia dengan indeks eritrosit kedua kelompok menunjukkan pada MCHC data berdistribusi normal, sedangkan pada MCV, MCH, dan RDW tidak berdistribusi normal. Berdasarkan **Tabel 2**. didapatkan hubungan yang signifikan pada RDW, sedangkan tidak terdapat hubungan yang signifikan pada MCV, MCH, dan MCHC. Hasil hubungan antara usia dengan indeks eritrosit MCV, MCH, dan MCHC menunjukkan tidak diperoleh korelasi yang signifikan dan nilai koefisien korelasi sangat lemah serta korelasi positif, sedangkan pada uji korelasi usia dengan RDW didapatkan hubungan yang signifikan dan korelasi positif dengan nilai koefisien korelasi cukup. Bertentangan penelitian oleh Umara Yousuf *et al* yang menunjukkan hubungan penuaan dengan indeks eritrosit mengalami perubahan yang signifikan.²⁰ Penelitian ini menggunakan parameter berbeda pada indeks eritrosit yang terdiri MCV, MCH, MCHC,

Hemaglobin (Hb), dan *Hematocrit* (Hct) dalam melihat pengaruh penuaan terhadap jumlah eritrosit dan indeks eritrosit.²⁰ Selaras dengan penelitian oleh Jakob Zierk *et al* yang meneliti *Complete Blood Count* (CBC) selama 8 dekade pada pria menyatakan indeks eritrosit relatif stabil seiring penuaan pada pria sehat.¹⁷ Perbedaan dalam pengambilan jumlah sampel yang dilakukannya menunjukkan perbedaan yang signifikan.¹⁷

Berdasarkan teori RDW merupakan variasi ukuran eritrosit yang dihasilkan dalam eritropoiesis serta menilai dari sebuah anemia dengan bantuan dari MCV.¹⁸ Hasil penelitian Yuta Baba *et al*. menunjukkan pria lanjut usia mengalami peningkatan RDW beserta diikuti dengan *myelodysplastic syndrome* (MDS).²¹

Hasil kedua penelitian menunjukkan setiap metode yang digunakan akan menghasilkan perbedaan yang signifikan, sedangkan penelitian ini menggunakan metode *descriptive analitic cross-sectional* yang menghasilkan bahwa penuaan tidak mempengaruhi indeks eritrosit pria sehat di Kota Malang.

Hubungan Antara Jumlah Eritrosit dan Indeks Eritrosit

Jumlah eritrosit dan indeks eritrosit MCV, MCH, dan MCHC didapatkan hubungan yang signifikan, sedangkan pada jumlah eritrosit dan indeks RDW tidak didapatkan hubungan yang signifikan. Bertentangan dengan Munesh *et.al* menyatakan bahwa jumlah eritrosit tidak dapat dipengaruhi oleh indeks eritrosit serta tidak menunjukkan hubungan yang signifikan antara jumlah eritrosit dengan indeks eritrosit.²² Berdasarkan teori indeks eritrosit hanya dapat menjelaskan klasifikasi anemia dengan menentukan struktur dari eritrosit tersebut.⁹ Bahkan indeks eritrosit RDW hanya melihat penyebaran ukuran eritrosit sehingga ini dapat menjadi penelitian lanjutan untuk melihat klasifikasi anemia berdasarkan jumlah eritrosit dan indeks eritrosit (MCV, MCH, MCHC, dan RDW), kemudian dapat mengetahui klasifikasi anemia secara rinci pada pria sehat di Kota Malang.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini menyimpulkan bahwa:

1. Usia tua berpengaruh menurunkan jumlah eritrosit pria sehat di Kota Malang.
2. Usia tua menaikkan indeks RDW tetapi tidak mempengaruhi MCV, MCH, dan MCHC pria sehat di Kota Malang.

SARAN

Berdasarkan studi yang dilakukan, saran untuk penelitian berikutnya diharapkan:

1. Menambahkan jumlah sampel responden penelitian supaya tingkat keakuratan lebih tinggi.
2. Melakukan penelitian pengaruh usia tua pada penghancuran eritrosit dan kadar bilirubin pada pria sehat di Kota Malang.

3. Mengukur kadar eritropoietin (EPO) pada pria sehat di Kota Malang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada drh. H. M. Zainul Fadli, M.Kes. selaku *peer reviewer* publikasi ilmiah ini. Peneliti juga berterimakasih kepada Ikatan Orang Tua Mahasiswa (IOM) dan FK UNISMA untuk dukungannya berupa memberikan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Militello, R., Luti, S., Gamberi, T., Pellegrino, A., Modesti, A., & Modesti, P. A. (2024). Physical activity and oxidative stress in aging. **Antioxidants**. 13(5): 557
<https://doi.org/10.3390/antiox13050557>
- [2] Putri, D. (2021). Hubungan fungsi kognitif dengan kualitas hidup lansia. **Jurnal Inovasi Penelitian**. 75(17):399–405.
<https://doi.org/10.47492/jip.v1i4.835>
- [3] Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). Statistik penduduk lanjut usia. **BPS 2023**. Jakarta. 20:1–17.
- [4] Badan Pusat Statistik Jawa Timur. (2022). Profil penduduk lanjut usia provinsi Jawa Timur. **BPS Jawa Timur**. h.21-23.
- [5] Navarro, C., Salazar, J., Díaz, M. P., Chacin, M., Santeliz, R., Vera, I., D'Marco, L., Parra, H., Bernal, M. C., Castro, A., Escalona, D., Garcia-Pacheco, H., & Bermudez, V. (2023). Intrinsic and environmental basis of aging: A narrative review. **Heliyon**. 9(8):e18239.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18239>
- [6] Clatici, V.G., Racocanu, D., Dalle, C., Voicu, C., Tomas-Aragones, L., Marron, S. E., Wollina, U., & Fica, S. (2017). Perceived age and life style. the specific contributions of seven factors involved in health and beauty. **Maedica**. 12(3):191–201.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5706759/>
- [7] Sunarno. (2016). Ilmu penuaan. **Madina**. h;4–6.
- [8] Guralnik, J. M., Eisenstaedt, R. S., Ferrucci, L., Klein, H. G., & Woodman, R. C. (2004). Prevalence of anemia in persons 65 years and older in the United States: evidence for a high rate of unexplained anemia. **Blood**. 104(8):2263–2268.
<https://doi.org/10.1182/blood-2004-05-1812>
- [9] Triliana, R. (2023). Blok fisiologi sistem hematologi dan imunologi. **Universitas Islam Malang (UNISMA)**, Malang, Jawa Timur. h.27-35.
- [10] Zhang, X., Lin, Y., Xin, J., Zhang, Y., Yang, K., Luo, Y., & Wang, B. (2024). Red blood cells in biology and translational medicine: natural vehicle inspires new biomedical applications. **Theranostics**. 14(1):220–248.
<https://doi.org/10.7150/thno.87425>
- [11] Setiawan, A., Merta, I. W., & Sudarmanto, I. G. (2019). Gambaran Indeks Eritrosit Dalam Penentuan Jenis Anemia Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Di RSUD Sanjiwani Gianyar. **Mediatory**. 7(2):130–7.
<http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/M>
- [12] GREEN, P. T. (1950). Red cell indices. **Manitoba medical review**. 30(6):371–372.
- [13] Pribadi, M. D. K., Purwanti, S., & Triliana, R. (2022). Penurunan jumlah eritrosit tanpa perubahan indeks eritrosit pada wanita lansia sehat di Kota Malang. **Jurnal Kedokteran Komunitas (JKK)**. 10(2):4--6.
<https://jim.unisma.ac.id/index.php/jkkfk/article/view/17803>
- [14] Ludong, M., Sukartini, N., Indrasari, N. D., & Wulandari, D. (2024). Detecting iron deficiency anemia in type C Hospital: Role of RDW and MCV parameters. **INDONESIAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY**. 30(2):122–125.
<https://doi.org/10.24293/ijcpml.v30i2.2100>
- [15] Sherwood, L. (2013). Human physiology: from cells to systems. Eight edition. **Brooks.Cole, Cengage Learning**. Belmont, California. p.412-417.
- [16] Xiong, Q., Shuai, W., Zhou, C., & Dong, W. (2020). Circulating bilirubin level is determined by both erythrocyte amounts and the proportion of aged erythrocytes in ageing and cardiovascular diseases. **Biomedicine & pharmacotherapy**. 123:109744.
<https://doi.org/10.1016/j.biopha.2019.109744>
- [17] Zierk, J., Krebs, A., Rauh, M., Metzler, M., Löscher, A., Strasser, E., & Krause, S. W. (2020). Blood counts in adult and elderly individuals: defining the norms over eight decades of life. **British journal of haematology**. 189(4):777–789.
<https://doi.org/10.1111/bjh.16430>
- [18] Greer, J. P., Rodgers, G. M., Glader, B., Arber, D. A., Means, JR. R. T., List, A. F., Appelbaum, F. R., Dispenzieri, A., & Fehniger, T. A. (1997). Wintrobe's Clinical Hematology. Fourteenth edition. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. LWW;p.157–203.
- [19] Wacka, E., Nicikowski, J., Jarmuzek, P., & Zembron-Lacny, A. (2024). Anemia and Its Connections to Inflammation in Older Adults: A Review. **Journal of clinical medicine**. 13(7): 2049.
<https://doi.org/10.3390/jcm13072049>
- [20] Yousaf, U., Akhlaq, S., Shakeel, N., Niaz, S., Latif, J., & Irfan, S. (2024). Age-Related Gradual Decline in Red blood Cells Indices in Males without Hematological Disorders. **Journal of Postgraduate Medical Institute**. 38(3):168–74.
<https://doi.org/10.54079/jpmi.38.3.3342>
- [21] Baba, Y., Saito, B., Shimada, S., Sasaki, Y., Murai, S., Abe, M., Fujiwara, S., Arai, N., Kawaguchi, Y., Kabasawa, N., Tsukamoto, H., Uto, Y., Ariizumi, H., Yanagisawa, K., Hattori, N., Harada, H., & Nakamaki, T. (2018). Association of red cell distribution width with clinical outcomes in myelodysplastic syndrome.

- Leukemia research.** 67:56–59.
<https://doi.org/10.1016/j.leukres.2018.02.004>
- [22] Munesh, Mittal, V., Arora, S., & Kumar, R. (2021). Patterns of anaemia in elderly patients in relation with RBC indices. **International Journal of Current Research and Review.** 13(3):78–82.
<http://dx.doi.org/10.31782/IJCRR.2021.13306>