

PERBANDINGAN KADAR HEMOGLOBIN DAN ZAT BESI (FE) SERUM ANTARA PRIA SEHAT DEWASA MUDA DAN LANSIA DI KOTA MALANG

Widyatami Hamam Zahran Hanifah, Dicky Kurniawan Tontowiputro, Rahma Triliana*

*Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Pria lanjut usia memiliki prevalensi anemia defisiensi zat besi yang lebih tinggi dibandingkan dengan wanita lanjut usia, karena kadar testosteron yang rendah sehingga menghambat eritropoiesis. Belum diketahuinya kadar hemoglobin dan zat besi serum pria lanjut usia sehat di kota Malang menjadi latar belakang perlunya dilakukan penelitian yang membandingkan kadar hemoglobin dan zat besi serum pada pria sehat dewasa muda dan lanjut usia.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional* dan dilakukan terhadap 80 responden yang terbagi dalam dua kelompok yaitu, kelompok pria sehat dewasa muda (n=40) dan kelompok pria sehat lanjut usia (n=40). Pengukuran kadar hemoglobin menggunakan *hemato analyzer*, sedangkan pengukuran kadar zat besi serum menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Hasil dianalisis dengan nilai signifikansi $p < 0.05$.

Hasil dan pembahasan: Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kadar hemoglobin 15.50 ± 0.21 vs 14.53 ± 0.15 ($p=0.000$), sedangkan kadar zat besi serum pada pria sehat kelompok deasa muda dan lanjut usia diperoleh 97.65 ± 5.11 vs 94.15 ± 3.98 ($p=0.590$). uji analisis korelasi menunjukkan bahwa usia dan kadar zat besi serum tidak berkorelasi ($r=0.014$, $p=0.904$). usia dan kadar hemoglobin serta kadar zat besi serum dan hemoglobin berkorelasi lemah ($r=0.377$, $p=0.000$, dan $r=-0.347$, $p=0.002$, berturut-turut). Data ini menunjukkan bahwa penuaan menurunkan kadar hemoglobin pada pria sehat tanpa perubahan kadar zat besi serum yang kemungkinan disebabkan oleh penurunan eritropoiesis.

Kesimpulan: Terjadi penurunan kadar hemoglobin (Hb) tanpa penurunan kadar zat besi serum pada pria sehat lanjut usia di kota Malang.

Kata Kunci: usia, penuaan, pria, zat besi serum, hemoglobin (Hb).

Korespondensi:

Rahma Triliana,

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

e-mail: rahmatriliana@unisma.ac.id

COMPARISON OF HAEMOGLOBIN AND SERUM IRON (FE) LEVELS BETWEEN HEALTHY YOUNG AND ELDERLY MEN IN MALANG CITY

Widyatami Hamam Zahran Hanifah, Dicky Kurniawan Tontowiputro, Rahma Triliana*

*Faculty of Medicine, Islamic University of Malang

ABSTRACT

Introduction: Elderly men has more prevalent of iron deficiency anemia than elderly women due to low testosterone levels which inhibit erythropoiesis. The unknown hemoglobin and serum iron levels of healthy elderly men in the city of Malang is the background for the need to conduct research comparing hemoglobin and serum iron levels in healthy young and elderly men.

Methods: This study was using a descriptive analytics method with cross-sectional design that conducted on 80 respondents which divided into two groups, namely healthy young men group (n=40) and healthy elderly men group (n=40). Haemoglobin levels were measured using hemato analyzer, while serum iron levels were measured using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Results was analyzed with a significance value of $p < 0.05$.

Results and Discussion: Based on research results, haemoglobin levels in healthy young men and healthy elderly men were 15.50 ± 0.21 vs 14.53 ± 0.15 ($p=0.000$), while serum iron levels were 97.65 ± 5.11 vs 94.15 ± 3.98 ($p=0.590$). Correlation analyses reveals that age and serum iron levels were not correlated ($r=0.014$, $p=0.904$). Age and haemoglobin levels and serum iron levels and haemoglobin levels were weakly correlated ($r=0.377$, $p=0.000$, dan $r=-0.347$, $p=0.002$, respectively). This data suggest that aging decreased haemoglobin levels in healthy men without changes in serum iron levels which possibly due to decreased erythropoiesis.

Conclusion: Haemoglobin (Hb) levels decreased without changes in serum iron levels in healthy elderly men in Malang city.

Keywords: age, aging, men, serum iron, haemoglobin (Hb).

Correspondence:

Rahma Triliana

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

e-mail: rahmatiliana@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Anemia menjadi salah satu penyakit yang banyak diderita masyarakat lanjut usia (lansia) di Indonesia. Kadar sel darah merah sehat atau hemoglobin (Hb) yang rendah atau dibawah rentang normal dikenal sebagai anemia. Angka kejadian anemia pada penduduk lansia pada tahun 2017 mencapai 34,2%.¹ Kejadian anemia tertinggi di Indonesia adalah anemia karena defisiensi zat besi.² Kehilangan darah, gangguan penyerapan, kurangnya asupan zat besi, atau peningkatan kebutuhan zat besi merupakan beberapa faktor yang dapat menyebabkan penurunan kadar zat besi dalam tubuh.³

Perubahan metabolisme terjadi seiring bertambahnya usia dan hal ini dapat mengganggu penyerapan beberapa mineral serta vitamin pada saluran cerna. Pada zat besi, terjadi penurunan ikatan antara zat besi dan protein transport (*transferrin*) di plasma.⁴ Hal ini akan menyebabkan penurunan kadar zat besi dalam darah, khususnya di sumsum tulang, sehingga sintesis Hb pun terganggu.⁵

Kejadian anemia cenderung lebih tinggi pada penduduk lansia pria dibandingkan dengan penduduk lansia wanita, karena pada lansia pria sering terjadi defisiensi testosteron yang dapat menurunkan eritropoiesis.⁶ Testosteron berperan pada eritropoiesis, dengan meningkatkan ketersediaan zat besi melalui penurunan kadar hepcidin, yang menyebabkan peningkatan absorpsi zat besi di usus. Penurunan kadar testosteron yang sering terjadi pada lansia pria akan menyebabkan terjadinya anemia defisiensi zat besi.⁷

Pada penelitian sebelumnya tidak didapatkan perubahan signifikan pada rata-rata kadar Hb seiring bertambahnya usia, namun pada penelitian tersebut tidak mempertimbangkan faktor perbedaan jenis kelamin.⁸ Roy *et al* melakukan penelitian uji klinis terkontrol pada tahun 2017, dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa rendahnya kadar testosteron merupakan salah satu penyebab anemia pada pria lansia.⁶ Hingga kini penelitian yang mengevaluasi peran penuaan pada kadar Hb dan zat besi pada pria sehat di kota Malang belum ditemukan, sehingga hal ini perlu diteliti lebih lanjut.

METODE PENELITIAN

Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan desain *cross-sectional*. Penelitian ini telah berjalan dari November 2022 hingga Juli 2023, bertempat di laboratorium Biokimia FK Unisma, laboratorium sentral RS. Dr. Saiful Anwar (RSSA) dan beberapa kelurahan di kota Malang yakni, kelurahan Dinoyo, Tlogomas, Merjosari, dan Tunggulwulung. Penelitian ini telah mendapat izin layak etik dengan No. 048/LE.001/X/02/2022.

Pengelompokan Sampel Penelitian

Subjek yang diambil pada penelitian ini terbagi menjadi kelompok pria sehat dewasa muda usia 20-25 tahun dan kelompok pria sehat lanjut usia 60-65 tahun. Adapun banyaknya sampel dihitung menggunakan rumus *Lemeshow*.

Interval kepercayaan yang digunakan pada penelitian ini adalah 80% dengan variabilitas maksimal ($P=0.5$), dan nilai d (*margin of error*) $\pm 10\%$. Dari perhitungan sampel, dibutuhkan 40 responden perkelompok atau 80 responden dari total sampel.

Persetujuan Partisipasi Responden Penelitian

Persetujuan responden diminta dengan melakukan *Informed Consent* agar tahapan penelitian selanjutnya dapat dilaksanakan seperti pada **Gambar 1**. Dilakukan pengisian kuesioner pra penelitian kepada responden kemudian dilakukan pemeriksaan tekanan darah, gula darah acak, dan antropometri (berat badan dan tinggi badan) sebagai penapisan awal dalam menetapkan responden yang memenuhi kriteria inklusi.

Kuesioner Penelitian

Beberapa kuesioner diberikan kepada responden, yaitu kuesioner pra penelitian, kuesioner riwayat makan 24 jam, riwayat penyakit, dan riwayat konsumsi suplemen dan/atau obat, kemudian dipilih responden yang memenuhi kriteria inklusi. Pengisian kuesioner melalui wawancara langsung di rumah masing-masing responden dilakukan sebagai indikator bias penelitian ini.

Pengambilan Sampel Darah Tepi

Responden diberikan *Informed consent* bahwa saat penelitian berlangsung akan diambil spesimen darah. Proses pengambilan sampel darah dilakukan dengan bantuan tenaga medis (perawat). Darah diambil sebanyak 4 cc dan dipisah menjadi 2 tabung *vacutainer* masing-masing 2 cc (tabung EDTA dan non EDTA). Kemudian tiap tabung *vacutainer* diberi identitas. Untuk memisah serum, tabung non-EDTA disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 2000 rpm. Kemudian dipindahkan ke *ependorf tube* dengan menggunakan pipet. Setelah itu, tabung EDTA dan *ependorf tube* dibawa ke laboratorium sentral RSSA untuk dilakukan hitung kadar Hb dan zat besi serum.

Penghitungan Kadar Zat Besi (Fe) Serum

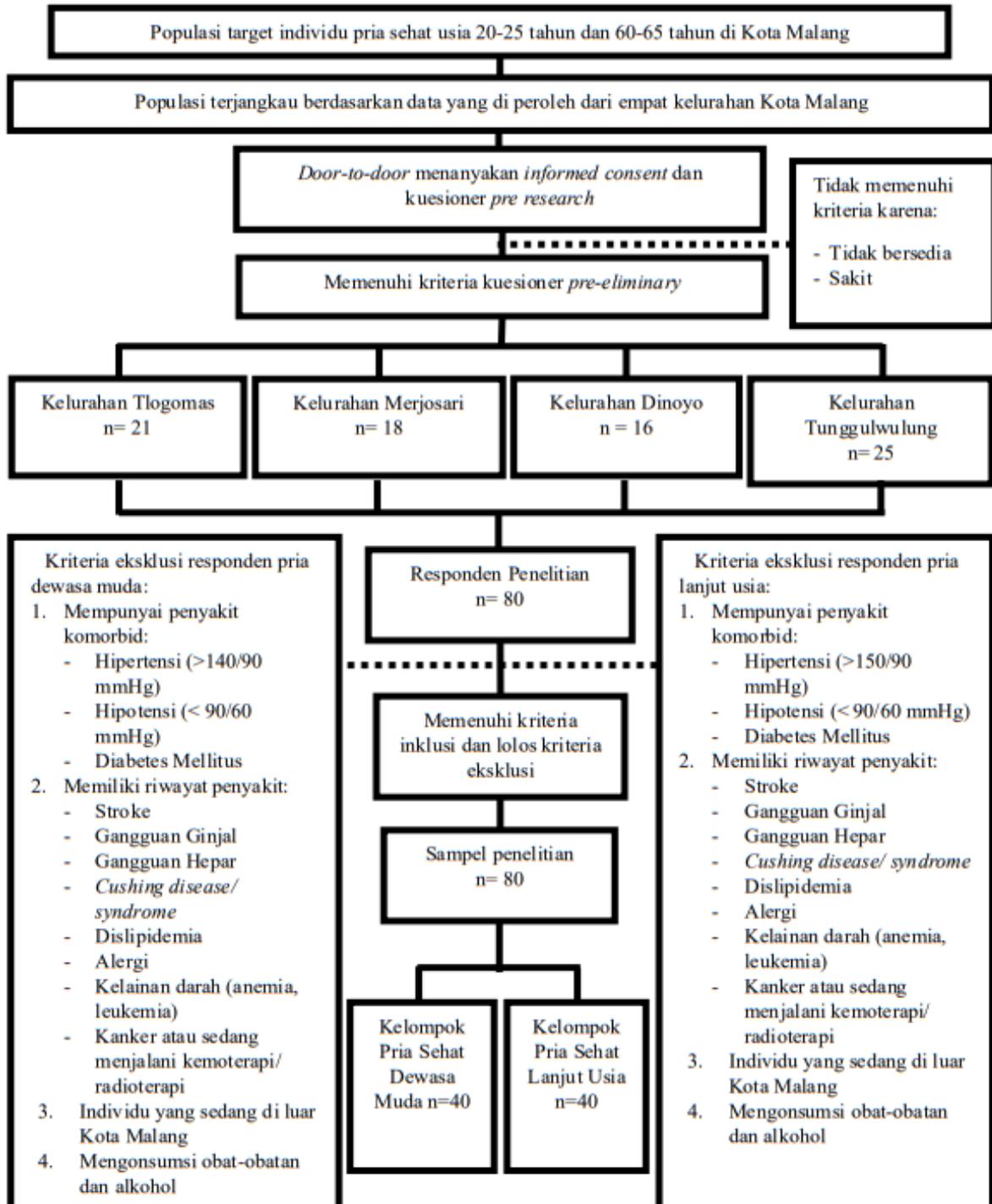
Hitung kadar Fe menggunakan spesimen serum sebanyak ± 1 cc atau 1 *ependorf tube*. Spesimen dikirim ke laboratorium sentral RSSA untuk dilakukan pengukuran kadar Fe. Spesimen serum dan bahan-bahan lain di preparasi terlebih dahulu, setelah itu diproses menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Setelah proses tersebut selesai, hasil ditabulasi.

Penghitungan Kadar Hemoglobin

Sampel sebanyak 2 cc dalam vacutainer EDTA digunakan untuk pemeriksaan kadar hemoglobin. Sampel darah dibawa ke laboratorium sentral RSSA untuk dilakukan pengukuran hemoglobin. Proses pemeriksaan kadar Hb dilakukan menggunakan *Hemato Analyzer*. Setelah proses selesai, hasil dapat dilihat di layar komputer. Kemudian dilakukan tabulasi data hasil pemeriksaan kadar Hb responden oleh peneliti.

Analisis Data Statistik

IBM SPSS (*International Business Machines: Statistical Package for the Social Sciences*) ver. 29.0.1.0 adalah program yang digunakan untuk analisis data. Data ditabulasi dan uji normalitas. *Independent T-test* pada indeks massa tubuh, kadar Hb, dan Fe. Uji *Mann-Whitney* untuk data usia dan berat badan. Data riwayat asupan zat besi diuji dengan *Chi-square*. Korelasi semua variabel diuji dengan *Spearman* atau *Pearson* sesuai normalitas.



Gambar 1. Alur Pemilihan Responden

Keterangan: Bagan diatas merupakan diagram alur dalam penentuan responden pria sehat dewasa muda dan lanjut usia sesuai dengan kriteria untuk mencapai jumlah sampel 80 responden.

HASIL DAN ANALISIS DATA

Karakteristik Responden

Sampel yang digunakan terbagi dalam 2 kelompok berbeda, yaitu kelompok dewasa muda (20-25 tahun) dan kelompok lanjut usia (60-65 tahun). Responden diambil dari 4 kelurahan di kota Malang dan dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Responden dipilih sesuai kriteria inklusi, serta kuesioner penelitian.

Calon responden yang memenuhi kriteria, kemudian disampaikan *informed consent* mengenai tahapan dan tujuan penelitian, serta kesediaan untuk partisipasi dalam penelitian ini. Rincian total responden penelitian per-kelurahan dapat dilihat pada **Gambar 1**. Total responden adalah 80 orang dengan 40 orang dari kelompok dewasa muda dan 40 orang dari kelompok lanjut usia.

Beberapa data karakteristik responden yang dihimpun tertera pada **Tabel 1**. Pengambilan data usia, jenis kelamin, pekerjaan, pekerjaan, dan riwayat makan dilakukan melalui wawancara langsung dengan kuesioner pra penelitian. Sedangkan data karakteristik responden Berat Badan (BB) dan Indeks Massa Tubuh (IMT) diambil dengan pemeriksaan fisik. Sesudah mengumpulkan data responden, uji analisis *Independent T-test* dilakukan. Hasil uji pada IMT membuktikan bahwa perbedaan yang signifikan

tidak ditemukan pada kedua kelompok penelitian atau nilai p lebih dari 0.05 dan perbedaan yang signifikan ditemukan pada BB kedua kelompok penelitian ($p < 0.05$).¹⁰

Dalam menentukan pengelompokan subjek penelitian, digunakan variabel usia. Individu yang berusia antara 20-25 tahun termasuk dalam kelompok dewasa muda dan individu yang berusia antara 60-65 tahun termasuk dalam kelompok lanjut usia. Nilai mean variabel usia pada kelompok dewasa muda adalah 21.98 ± 1.05 dan 61.98 ± 1.98 untuk kelompok lanjut usia. melalui uji komparasi terhadap variabel usia, didapatkan perbedaan signifikan pada kedua kelompok penelitian ($p = 0.000$).¹⁰

Karakteristik riwayat asupan Fe dihimpun dengan tanya jawab secara langsung dan pengisian kuesioner. Standar asupan zat besi dibagi menjadi 5 kategori seperti yang tertera pada **Tabel 1**.¹¹ Pada kelompok dewasa muda, kategori lebih dan buruk memiliki persentase yang paling tinggi dengan jumlah 11 individu (27.5%). Sedangkan pada kelompok lanjut usia, kategori lebih memiliki persentase paling tinggi dengan jumlah 13 individu (32.5%). *Chi-square test* digunakan untuk menguji karakteristik riwayat asupan Fe, didapatkan nilai p sebesar 0.838. Hasil uji statistik dari karakteristik responden dapat dilihat di **Tabel 1**.¹⁰

Tabel 1 Karakteristik Responden Penelitian

No	Karakteristik Responden	Rata-rata		Normalitas		p
		Dewasa Muda (n=40)	Lanjut Usia (n=40)	Dewasa Muda (n=40)	Lanjut Usia (n=40)	
1	Usia ^a (tahun)	21.98 ± 1.05	61.98 ± 1.98	0.001/0.003	0.001/0.001	0.000
2	Berat Badan ^a (kg)	72.31 ± 13.56	64.39 ± 10.02	0.200/0.726	0.021/0.022	0.004
3	Indeks Massa Tubuh ^b (Kg/m ²)	24.57 ± 4.43	24.42 ± 4.01	0.200/0.795	0.200/0.141	0.874
4	Riwayat Asupan Zat Besi ^c			N/A	N/A	0.000
	Lebih	11 (27.5%)	13 (32.5%)			
	Baik	3 (7.5%)	5 (12.5%)			
	Sedang	8 (20%)	5 (12.5%)			
	Kurang	7 (17.5%)	6 (15%)			
	Buruk	11 (27.5%)	11 (27.5%)			

Keterangan: Karakteristik responden penelitian didapatkan dari hasil wawancara, pemeriksaan fisik, dan juga pengisian kuesioner riwayat asupan makan 24 jam. Data ditulis dalam rata-rata ± standar deviasi dan persentase dari total dalam kelompok. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-smirnov/Shapiro-wilk*. a= Uji komparasi menggunakan *Mann-whitney* dengan signifikansi $p < 0.05$; b= Uji komparasi menggunakan *Independent T-test* dengan signifikansi $p < 0.05$; c= Uji komparasi menggunakan *Chi-square* dengan signifikansi $p < 0.05$; N/A= *Not Applicable* atau uji tidak dapat dilakukan.

Tabel 2 Hasil Analisis Uji Komparasi Zat Besi Serum dan Hb

Variabel Penelitian	Rata-rata		Normalitas*		P
	Dewasa Muda (n=40)	Lanjut Usia (n=40)	Dewasa Muda (n=40)	Lanjut Usia (n=40)	
Zat besi serum (μ /dL)	97.65 \pm 5.10	94.15 \pm 3.98	0.200/0.745	0.200/0.148	0.590
Hemoglobin (g/dL)	15.50 \pm 0.21	14.53 \pm 0.15	0.061/0.078	0.200/0.852	0.000

Keterangan: Hasil uji komparasi ditulis dalam rata-rata \pm standar deviasi. *= Uji *Kolmogorov-smirnov/Shapiro-wilk*. Kedua data berdistribusi normal, oleh karena itu *Independent T-test* dapat digunakan.

Hasil Uji Komparasi Zat Besi (Fe) Serum pada Kelompok Dewasa Muda dan Lanjut Usia

Distribusi data kadar Fe serum adalah normal, sehingga uji dengan *Independent sample t-test* dapat dilakukan. Hasil uji menunjukkan nilai *p* lebih dari 0.05, ini menunjukkan bahwa tak ada perbedaan signifikan dalam kedua kelompok sampel seperti yang ditunjukkan dalam **Tabel 2**.¹⁰

Hasil Uji Komparasi Hemoglobin (Hb) pada Kelompok Dewasa Muda dan Lanjut Usia

Data kadar Hb pada kedua kelompok berdistribusi normal dan homogen, dibuktikan dengan uji *Kolmogorov-smirnov/Shapiro-wilk*, sehingga uji *Independent T-test* dapat dilakukan. Dengan nilai *p* kurang dari 0.05, uji komparasi menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok sampel.¹⁰ **Tabel 2** menunjukkan hasil analisis statistik.

Hubungan Antara Usia dengan Zat Besi (Fe) Serum dan Hemoglobin

Dengan menggunakan metode *Spearman*, hubungan antara usia dan Fe serum diuji. Hasilnya ditemukan bahwa tidak ada korelasi yang signifikan antara usia dan Fe serum dengan nilai *p* lebih dari 0.05, dan nilai koefisien korelasi sebesar -0.014 menunjukkan korelasi yang sangat lemah antara kedua variabel. Adanya korelasi negatif pada nilai *r* menunjukkan bahwa korelasi antara kedua variabel berbanding terbalik.¹⁰

Hasil uji korelasi dengan metode *Spearman* antara usia dan kadar Hb adalah *p*<0.05. Hal ini membuktikan bahwa, usia dengan kadar Hb memiliki hubungan yang signifikan. Seperti yang tertera pada **Tabel 3**, koefisien korelasi sebesar -0.347 menandakan bahwa, kekuatan korelasi yang dimiliki oleh usia dengan kadar Hb cukup kuat. Hubungan kedua variabel berkorelasi negatif, yang berarti kadar Hb turun seiring bertambah usia.¹⁰

Hubungan Antara Hemoglobin (Hb) dengan Zat Besi (Fe) Serum

Hubungan antara Hb dengan Fe serum diuji dengan metode *Pearson* menunjukkan hasil *p* kurang dari 0.05, yang bermakna bahwa ada hubungan yang signifikan antara Fe serum dengan Hb. Berdasarkan hasil analisis statistik yang ditunjukkan pada **Tabel 3**, koefisien korelasi sebesar 0.377 yang mempunyai arti bahwa ada korelasi lemah antar dua variabel tersebut.¹⁰

Hubungan Antara Berat Badan (BB) dengan Zat Besi (Fe) Serum dan Hemoglobin (Hb)

Menurut **Tabel 3**, uji korelasi antara BB dan kadar Fe serum dengan metode *spearman* menghasilkan nilai *p* lebih dari 0.05, berarti tidak ada korelasi antar kedua variabel. Koefisien korelasi sebesar 0.148 menunjukkan korelasi yang sangat lemah.¹⁰

Hasil penelitian menggunakan metode *spearman* menyimpulkan bahwa dua variabel tersebut berkorelasi signifikan dengan *p* kurang dari 0.05. Koefisien korelasi sebesar 0.396 menunjukkan bahwa korelasi lemah. Selain itu korelasi positif berarti hubungan kedua variabel searah.¹⁰

Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Zat Besi (Fe) Serum dan Hemoglobin (Hb)

Hubungan antara IMT dengan Fe serum diukur dengan metode *Pearson Correlation*. Hasil didapatkan nilai *p* lebih dari 0.05 yang menunjukkan bahwa hubungan tidak signifikan. Sedangkan koefisien korelasi sebesar 0.149 menunjukkan bahwa korelasi sangat lemah.¹⁰

Korelasi antara IMT dengan Hb diuji menggunakan *Pearson correlation*. Hasilnya menunjukkan bahwa tak ada korelasi signifikan dengan *p* lebih dari 0.05, dan hubungan yang sangat lemah dengan koefisien korelasi sebesar 0.212 sesuai **Tabel 3**.¹⁰

Tabel 3 Hasil Uji Korelasi Antar Variabel

		Zat besi serum	Hemoglobin	Usia	Berat Badan	Indeks Massa Tubuh	Riwayat Asupan Zat Besi
Zat besi serum (n=80)	Correlation	1.000	0.377**	-0.014*	0.148*	0.149**	0.135*
	Sig. (2-tailed)	.	0.000	0.904	0.191	0.186	0.232
Hemoglobin (n=80)	Correlation	0.377**	1.000	-0.347*	0.396*	0.212**	-0.048*
	Sig. (2-tailed)	0.000	.	0.002	0.000	0.059	0.670

Keterangan: Tabel diatas menunjukkan hasil uji korelasi antar variabel dengan signifikansi $p < 0.05$. * = Uji korelasi dengan Spearman; ** = Uji korelasi dengan Pearson.

Hubungan Antara Riwayat Asupan Zat Besi (Fe) dengan Zat Besi Serum dan Hemoglobin (Hb)

Uji Spearman digunakan untuk memeriksa hubungan antara asupan Fe dengan Fe serum. Ditemukan nilai p lebih dari 0.05 dan r 0.135. dapat disimpulkan bahwa antara dua variabel tersebut tidak ada hubungan yang signifikan dengan kekuatan hubungan yang sangat lemah.¹⁰

Menggunakan uji yang sama, hubungan antara riwayat asupan Fe dengan Hb menghasilkan nilai p lebih dari 0.05 dan koefisien korelasi sebesar -0.048. Hal ini membuktikan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara dua variabel dan kekuatan korelasi sangat lemah.¹⁰ Hal ini tercantum pada **Tabel 3**.

PEMBAHASAN

Pemilihan Sampel Populasi Penelitian

Responden dipilih dengan mempertimbangkan kriteria pada **Gambar 1**. Alasan pemilihan sampel berjenis kelamin pria, karena lansia pria cenderung mengalami anemia lebih sering daripada lansia wanita.⁶ Pemilihan responden pria yang sehat agar tidak ada faktor lain yang memengaruhi hasil penelitian. Untuk memperoleh hasil yang lebih signifikan, diambil dua kelompok responden dengan selisih usia 35-40 tahun.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tahun 2023. Populasi lanjut usia di kota Malang cukup tinggi, dengan presentasi pria dewasa muda di kota Malang sebesar 15.79% dan pria lanjut usia sebesar 11.82% pada tahun 2022.¹² Responden tersebar di empat kelurahan di kota Malang, seperti yang tertera pada **Gambar 1**. Teknik yang digunakan pada penelitian ini adalah Teknik *purposive sampling*, setelah dilakukan survei dan penapisan diperoleh responden yang memenuhi kriteria penelitian pada empat kelurahan tersebut.

Pengaruh Penuaan pada Kadar Zat besi (Fe) serum

Uji pada 80 responden memperlihatkan bahwa nilai rata-rata kadar Fe serum yang lebih tinggi pada kelompok dewasa muda dari pada kelompok lanjut usia. Menurut teori, zat besi merupakan mineral yang diperlukan tubuh, salah satunya untuk sintesis hemoglobin. Kadar Fe normal pada pria sekitar 20-250 $\mu\text{g/dL}$, oleh karena itu dapat di tarik

kesimpulan bahwa rerata kadar Fe serum kedua kelompok penelitian dalam batas normal.^{13,14}

Hasil uji korelasi antara usia dan Fe serum menunjukkan hubungan yang signifikan pada kedua variabel tersebut dan keduanya berkorelasi negatif. Korelasi negatif menunjukkan, bahwa semakin tinggi usia maka semakin rendah kadar Fe serum dan juga sebaliknya. Pada uji komparasi Fe serum, tidak didapatkan perubahan yang signifikan antara kedua kelompok sampel. Hal tersebut bertentangan dengan penelitian oleh Widiharti *et al* yang memaparkan perubahan fisiologis pada penuaan, dimana pada individu dengan usia diatas 60 tahun terjadi penurunan sekresi HCl dan pepsin yang berdampak pada penurunan penyerapan Fe.¹⁵ Selain itu, pada penelitian lain menyebutkan bahwa lansia biasanya sulit untuk mencukupi kebutuhan Fe dikarenakan terjadi penurunan pada fungsi pencernaan dan masalah lain seperti masalah gigi, kondisi enzim, dan hormonal yang tidak normal.¹⁶ Melalui kedua penelitian tersebut, diketahui bahwa usia dengan kadar Fe serum secara tidak langsung berkaitan. Teori tersebut bertentangan dengan temuan uji pada studi ini, yang menunjukkan bahwa kadar Fe dalam serum tidak dipengaruhi oleh penuaan.

Asupan makanan dan kerja tubuh dalam menyerap sumber Fe sangat berpengaruh pada nilai kadar Fe serum. Fe bisa didapatkan dari makanan nabati dan hewani yang mengandung besi *heme* dan *nonheme*.¹⁷ Sebelum digunakan, Fe perlu melalui proses penyerapan di dalam usus, kemudian dapat digunakan untuk proses metabolik seluler intrinsik ataupun disimpan.¹⁸ Uji korelasi yang dilakukan pada riwayat asupan Fe dan kadar Fe serum menunjukkan bahwa tidak didapatkan hubungan yang signifikan antara riwayat asupan Fe dengan kadar Fe serum. Hal ini tidak cocok dengan studi oleh Cia *et al*, bahwa kekurangan asupan Fe disebabkan oleh karena kurangnya asupan makanan yang mengandung Fe.¹⁹

Terkait dengan Fe serum, terdapat kekurangan saat pelaksanaan penelitian, yaitu beberapa sampel serum yang mengalami lisis saat pemindahan serum dari *vacutainer* ke *ependorf*, sehingga memiliki potensi memengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium. Hal ini dapat menjadi evaluasi untuk peneliti agar lebih berhati-hati saat mengumpulkan sampel serum.

Pengaruh Penuaan pada Kadar Hemoglobin

Hasil dari pengujian data yang dilakukan pada dua kelompok responden pria sehat menunjukkan bahwa, rerata kadar hemoglobin pada kelompok dewasa muda lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lanjut usia. Berdasarkan teori, hemoglobin adalah protein yang ditemukan pada sel darah merah yang penting dalam proses pengangkutan oksigen ke jaringan tubuh.²⁰ Kadar normal dari Hb untuk pria adalah 13.5-17.5 g/dL, sehingga dapat disimpulkan bahwa rerata kadar hemoglobin pada kedua kelompok adalah normal.¹⁴

Uji mengenai hubungan antara usia dengan hemoglobin yang dilakukan menunjukkan adanya hubungan yang lemah dan berkorelasi negatif. Korelasi negatif berarti semakin tinggi usia, maka kadar Hb akan semakin menurun, begitupun sebaliknya. Sedangkan hasil uji komparasi menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar hemoglobin kedua kelompok. Dari kedua uji tersebut dapat dikatakan bahwa usia memengaruhi kadar hemoglobin (Hb) seorang individu. Hasil tersebut cocok dengan pemaparan dalam studi oleh Senduk *et al*, yang menyebutkan bahwa mulai usia 40 tahun fungsi ginjal akan mulai menurun bertahap karena adanya perubahan anatomis maupun fisiologis. Penurunan fungsi ginjal salah satunya ditandai dengan kemampuan produksi eritropoietin yang menurun, dimana eritropoietin berfungsi dalam stimulasi sintesis hemoglobin.²¹

Penelitian oleh Röhrig G *et al* mengenai kadar dan indeks sel darah merah mendapatkan hasil bahwa, terdapat penurunan yang kecil namun signifikan pada kadar eritrosit lansia namun masih dalam rentang referensi normal, sedangkan kadar Hb dibawah rentang referensi normal.²⁴ Dari penelitian yang kami lakukan, dapat disimpulkan bahwa penuaan berpengaruh pada kadar hemoglobin seseorang.

Hubungan Antara Kadar Zat Besi (Fe) serum dan Hemoglobin (Hb)

Dari uji *Pearson Correlation* didapatkan korelasi signifikan antara kedua variabel. Seperti yang di ketahui, Fe berperan penting dalam pembentukan hemoglobin, dimana Fe yang diserap oleh usus kemudian akan diangkut oleh *transferrin* salah satunya ke sumsum tulang. Setelah itu, *transferrin* masuk ke dalam mitokondria, dimana ia bergabung dengan *protoporfirin IX* untuk menghasilkan hemoglobin.¹⁸

Pengaruh Penuaan pada Karakteristik Responden

Berat Badan (BB) dan Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan karakteristik responden pada penelitian ini. Hasil uji analisis pada karakteristik BB responden membuktikan bahwa, adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Maka dapat dikatakan bahwa terdapat efek usia terhadap berat badan. Konklusi dari analisa tersebut

sesuai dengan teori penuaan, yaitu seiring bertambahnya usia, maka massa dan kekuatan otot akan mengalami penurunan, karena sel-sel otot mengalami atrofi. Selain itu, pada usia tua densitas tulang akan menurun dan persentase lemak tubuh meningkat.²²

Hasil uji analisis pada karakteristik IMT responden menunjukkan, tidak ada perubahan signifikan pada kedua kelompok sampel. Kesimpulan yang dapat ditarik adalah penuaan tidak memengaruhi indeks massa tubuh seseorang. Hasil ini tidak cocok dengan studi oleh Jean Woo yang menyebutkan semua aspek dalam IMT akan berubah seiring bertambahnya usia, namun pola perubahan tersebut berbeda-beda antar individu.²³

KESIMPULAN

Dari studi yang peneliti lakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Kadar zat besi (Fe) serum pria sehat di kota Malang tidak dipengaruhi oleh usia.
2. Usia memiliki peran dalam menurunnya kadar hemoglobin (Hb) pria sehat di Kota Malang.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan kali ini, saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Menambah *confidence level* menjadi 95% untuk signifikansi yang lebih tinggi.
2. Melakukan pemeriksaan diagnostik untuk menyingkirkan penyakit lain yang memengaruhi metabolisme zat besi dan hemoglobin.
3. Melakukan pemeriksaan kadar testosteron untuk melihat pengaruh testosteron terhadap penurunan kadar hemoglobin pada pria.
4. Berhati-hati saat memindahkan serum dari *vacutainer* ke dalam *ependorf* setelah sentrifugasi, agar serum tidak bercampur dengan darah.
5. Melakukan penelitian mengenai faktor-faktor lain yang menyebabkan penurunan kadar zat besi serum dan hemoglobin pria sehat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti berterima kasih kepada drh. H. M. Zainul Fadli, M. Kes sebagai *peer reviewer* jurnal ini. Peneliti juga berterima kasih atas dana penelitian yang diberikan oleh Ikatan Orang Tua Mahasiswa dan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balitbangkes. (2018). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). **Badan penelitian dan pengembangan Kementerian Kesehatan RI**, Jakarta.

- [2] Abbaspour, N., Hurrell, R., & Kelishadi, R. (2014). Review on iron and its importance for human health. **Journal of research in medical sciences : the official journal of Isfahan University of Medical Sciences**, 19(2), 164–174.
- [3] Warner, M., & Kamran, M. (2022). Iron Deficiency Anemia. **Treasure Island (FL): StatPearls Publishing**. Retrieved from StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448065>.
- [4] Yalasviva, E. (2022). Masalah Gizi pada Lansia dan Cara Mengatasinya. **Kementerian Kesehatan**.
- [5] Kurniati, I. (2020). Anemia Defisiensi Besi (Fe). **Jurnal Kedokteran Universitas Lampung**, 4(1), 21. <https://doi.org/10.23960/jkunila4118-33>.
- [6] Roy, C., Snyder, P., & Stephens-Shields, A. (2017). Association of Testosterone Levels With Anemia in Older Men: A Controlled Clinical Trial. **JAMA Intern Med**, 177(4):480–490. doi:10.1001/jamainternmed.2016.9540.
- [7] Cervi, A., & Balitsky, A. (2017). Testosterone use causing erythrocytosis. **CMAJ**, 189(41):E1286-E1288. doi: 10.1503/cmaj.170683. PMID: 29038321; PMCID: PMC5647167.
- [8] Raisinghani, N., Kumar, S., Acharya, S., Gadegone, A., & Pai, V. (2019). Does aging have an impact on hemoglobin? Study in elderly population at rural teaching hospital. **Journal of family medicine and primary care**, 8(10), 3345–3349., <https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc.668.19>.
- [9] Danarifa, S. S. (2021). Gambaran Kadar Hemoglobin (Hb) Pada Mahasiswa Tingkat Iii Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Pada Bulan Ramadhan. **Politeknik Kesehatan Kendari**.
- [10] Priyastama R. **Buku Sakti Kuasai SPSS**. (Tari, ed.). START UP; 2017.
- [11] Departemen Kesehatan RI. **Kategori Tingkat Konsumsi**. Depkes; 1999.
- [12] Badan Pusat Statistik Kota Malang. **Statistik Kesejahteraan Rakyat Kota Malang 2022**. In: 7th ed. BPS Kota Malang; 2022:9-16
- [13] National Institute of Health. (2022). **Iron**. Retrieved from National Institute of Health (NIH) Office of Dietary Supplements (ODS): <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-Consumer/#h1>
- [14] Harrison, T. R., Loscalzo, J., Fauci, A. S., Kasper, D. L., Hauser, S. L., Longo, D. L., & Jameson, J. L. (2021). **Harrison's principles of internal medicine (21st ed.)**. New York: McGraw-Hill Education.
- [15] Widiharti, Widiyawati, W., Sari, D. J., & Zuhroh, D. F. (2019). Peer Group Peningkatan Kesehatan Lansia Menuju Lansia Yang Sehat dan Bahagia. **Universitas Muhammadiyah Gresik: Fakultas Kesehatan**, 297.
- [16] Endrikinikapoulos A, Candra A, Wijayanti HS, Noer ER. Pengaruh suplementasi zat besi terhadap fungsi kognitif lansia. **J Nutr Coll**. 2020;9(June):134-146.doi:10.14710/jnc.v9i2.27501.
- [17] Mostarah, F., & Daley, S. (2022). **Dietary Iron**. Retrieved from In: StatPearls [Internet]: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK540969/>
- [18] Milman, N. (2020). A Review of Nutrients and Compounds, Which Promote or Inhibit Intestinal Iron Absorption: Making a Platform for Dietary Measures That Can Reduce Iron Uptake in Patients With Genetic Haemochromatosis. **Journal of Nutrition and Metabolism**, 10.1155/2020/7373498.
- [19] Cia, A., Annisa, S. N., & Lion, H. F. (2021). Asupan Zat Besi dan Prevalensi Anemia pada Remaja Usia 16-18 Tahun. **Window of Health: Jurnal Kesehatan**, Vol. 04 No. 02: 14-150.
- [20] Britannica. (2023). hemoglobin. **Encyclopedia Britannica**. Retrieved from <https://www.britannica.com/science/hemoglobin>
- [21] Senduk, C. R., Palar, S., & Rotty, L. W. (2016). Hubungan anemia dengan kualitas hidup pasien penyakit ginjal kronik yang sedang menjalani hemodialisis reguler. **Jurnal e-Clinic (eCl)**, Vol 4, No 1, 108-109.
- [22] St-Onge, M. P., & Gallagher, D. (2010). Body composition changes with aging: the cause or the result of alterations in metabolic rate and macronutrient oxidation?. **Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)**, 26(2), 152–155. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2009.07.004>
- [23] Jean Woo, Body mass index and mortality, **Age and Ageing**, Volume 45, Issue 3, 2016, Pages 331–333, <https://doi.org/10.1093/ageing/afw042>
- [24] Röhrig, G., Becker, I., Gutensohn, K., Nebe, T. & on behalf of the working group laboratory diagnostics of the German Society of Hematology and Oncology (DGHO) and the working group anemia in the aged of the German Geriatric Society (DGG) (2018). Red blood cell counts and indices in the elderly German population. **Journal of Laboratory Medicine**, 42(4), 131-139. <https://doi.org/10.1515/labmed-2017-0080>