



**PENGARUH USIA TUA PADA KADAR ZAT BESI  
SERUM DAN KADAR HEMOGLOBIN WANITA  
SEHAT DI KOTA MALANG**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

**NURBELLA SANNYNGTYAS**

**21801101100**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**

**PENGARUH USIA TUA PADA KADAR ZAT BESI  
SERUM DAN KADAR HEMOGLOBIN WANITA  
SEHAT DI KOTA MALANG**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

**NURBELLA SANNYNGTYAS  
21801101100**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**

**PENGARUH USIA TUA PADA KADAR ZAT BESI  
SERUM DAN KADAR HEMOGLOBIN WANITA  
SEHAT DI KOTA MALANG**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

**NURBELLA SANNYNGTYAS  
21801101100**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2022**

## RINGKASAN

**Nurbella Sannyngtyas.** Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, Agustus 2022. Pengaruh Usia Tua Pada Kadar Zat Besi Serum Dan Kadar Hemoglobin Wanita Sehat Di Kota Malang. **Pembimbing 1:** Rahma Triliana. **Pembimbing 2:** Yeni Amalia.

**Pendahuluan:** Anemia Defisiensi Besi (ADB) adalah penurunan kadar hemoglobin (Hb) karena kurangnya zat besi serum yang sering terjadi di Indonesia. Lansia memiliki resiko anemia lebih besar dibanding usia muda terutama wanita. Penelitian ini mengambil responden usia tua dan muda dengan *gap* kurang lebih 40 tahun untuk mengetahui perbedaan kadar zat besi serum dan kadar hemoglobin (Hb) akibat usia tua.

**Metode:** Penelitian ini merupakan studi deskriptif analitik jenis Cross-sectional dengan responden wanita sehat yang dibagi dalam 2 kelompok, yaitu kelompok dewasa muda ( $n=40$ ) dan lansia ( $n=40$ ). Kadar zat besi serum diukur dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dan kadar Hb dengan menggunakan metode flow cytometry. Data zat besi serum dianalisis dengan uji Independent T-Test, sedangkan data Hb dianalisis dengan uji Mann-Whitney. Uji korelasi Spearman digunakan untuk menilai hubungan antar variabel yang ada dengan  $p < 0.05$  dianggap signifikan.

**Hasil dan Pembahasan:** Kadar zat besi serum dewasa muda dan lansia didapatkan  $72.400 \pm 26.467$  vs  $82.700 \pm 21.670$  ( $p=0.061$ ). Kadar hemoglobin dewasa muda dan lansia didapatkan  $13.905 \pm 1.671$  vs  $13.105 \pm 0.991$  ( $p=0.008$ ). Uji korelasi usia dengan kadar zat besi serum didapatkan  $r=0.246$  ( $p=0.028$ ), sedangkan hasil uji korelasi usia dengan kadar Hb didapatkan  $r=-0.137$  ( $p=0.226$ ). Hal ini menunjukkan penurunan kadar Hb lansia yang terjadi karena lansia mengalami penurunan fungsi ginjal, sehingga berdampak pada penurunan produksi hormon eritropoietin hingga membuat jumlah eritrosit dan kadar Hb ikut menurun.

**Kesimpulan:** Usia tua berperan dalam penurunan kadar hemoglobin (Hb), namun tidak mempengaruhi kadar serum zat besi.

**Kata Kunci:** Usia, Lanjut Usia (Lansia), Dewasa Muda, Serum Zat Besi, Hemoglobin (Hb)

## SUMMARY

**Sannyngtyas, Nurbella.** Faculty of Medicine, Islamic University of Malang, August 2022. Effect of Old Age on Serum Iron Levels and Hemoglobin Levels of Healthy Women in Malang City. **Supervisor 1:** Rahma Triliana. **Supervisor 2:** Yeni Amalia.

**Introduction:** Iron Deficiency Anemia (ADB) is a decrease in hemoglobin (Hb) levels due to a lack of serum iron that often occurs in Indonesia. The elderly have a greater risk of anemia than young people, especially women. This study took old and young respondents with a gap of approximately 40 years to determine differences in serum iron levels and hemoglobin (Hb) levels due to old age.

**Methods:** This research is a cross-sectional descriptive analytic study with healthy female respondents divided into 2 groups, namely young adults (n=40) and elderly (n=40). Serum iron levels were measured by Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) and Hb levels using flow cytometry method. Serum iron data were analyzed by the Independent T-Test, while the Hb data were analyzed by the Mann-Whitney test. Spearman correlation test was used to assess the relationship between existing variables with  $p < 0.05$  considered significant.

**Results and Discussion:** Serum iron levels in young and elderly adults were  $72,400 \pm 26,467$  vs  $82,700 \pm 21,670$  ( $p=0.061$ ). Hemoglobin levels of young and elderly adults were found to be  $13,905 \pm 1,671$  vs  $13,105 \pm 0,991$  ( $p=0.008$ ). Correlation test of age with serum iron levels obtained  $r=0.246$  ( $p=0.028$ ), while the results of the correlation test between age and Hb levels obtained  $r=-0.137$  ( $p=0.226$ ). This shows a decrease in the Hb level of the elderly that occurs because the elderly have decreased kidney function, so that it has an impact on the decrease in the production of the hormone erythropoietin to make the number of erythrocytes and Hb levels also decrease.

**Conclusion:** Old age plays a role in decreasing hemoglobin (Hb) levels, but does not affect serum iron levels.

**Keywords:** Age, Elderly, Young Adults, Serum Iron, Hemoglobin (Hb).

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Anemia adalah keadaan berkurangnya konsentrasi hemoglobin (Hb) di dalam tubuh (Amalia and Tjiptaningrum, 2016). Salah satu anemia yang sering terjadi, yaitu Anemia Defisiensi Besi (ADB) (Kurniati, 2020) karena kurangnya ketersediaan zat besi sehingga sintesis hemoglobin terganggu (Kurniati, 2020). Negara-negara berkembang seperti di Mediteran Timur dan Afrika biasanya memiliki jumlah penderita anemia yang tinggi, yaitu sekitar 45% (Masrizal, 2007) (Harahap, 2018). Di Indonesia, anemia adalah masalah kesehatan yang sering terjadi. Menurut RISKESDAS, tahun 2018 didapatkan prevalensi anemia dewasa muda adalah 48,9% sedangkan pada lansia di tahun 2013 sebesar 34,2% (Nasruddin, Syamsu and Permatasari, 2021) (Alamsyah and Andrias, 2017).

Anemia Defisiensi Besi (ADB) dapat terjadi karena dipengaruhi beberapa faktor, seperti keadaan sosial ekonomi yang rendah, pendidikan yang kurang, usia, dan jenis kelamin (Zahra, Putrawan and Dharmayuda, 2019) (Masrizal, 2007). Kelompok usia tua memiliki kemungkinan mengalami anemia yang lebih besar dibanding kelompok usia muda (Zahra, Putrawan and Dharmayuda, 2019). Hal ini dapat terjadi karena lansia mengalami penurunan fungsi organ pencernaan, sehingga kebutuhan zat besi tidak terpenuhi (Endrikinikapoulos *et al.*, 2020). Selain itu, lansia juga mengalami masalah gigi geligi lansia sehingga variasi makanan terbatas dengan kadar enzim dan fungsi hormonal yang menurun (Endrikinikapoulos *et al.*, 2020). Hal ini menyebabkan penyerapan zat besi berkurang dan timbulnya berbagai permasalahan, seperti Anemia

Defisiensi Besi (ADB) (Kurniati, 2020), gangguan fungsi kognitif yang berdampak pada kualitas hidup lansia (Endrikinikapoulos *et al.*, 2020), dan terganggunya sintesis hemoglobin (Hb) hingga terjadi penurunan kadar hemoglobin (Hb) di dalam tubuh (Kurniati, 2020). Selain usia, jenis kelamin juga mempengaruhi tingkat terjadinya anemia terutama pada wanita yang lebih banyak mengalami ADB dibanding pria (Istiqomah, 2016).

Wanita adalah kelompok beresiko yang mudah terkena ADB (Istiqomah, 2016). Hal tersebut terjadi karena beberapa alasan, yaitu pertama karena kebutuhan zat besi yang meningkat pada masa pertumbuhan (Laksmita and Yenie, 2018) dan kehamilan (Subawa, Krisna and Lestari, 2020). Kedua, karena wanita setiap bulannya mengalami menstruasi dalam periode yang lama sehingga membutuhkan zat besi tiga kali lebih banyak daripada pria (Istiqomah, 2016). Ketiga, karena pola makan wanita yang tidak teratur (Istiqomah, 2016). Wanita sering kali terlambat makan (Laksmita and Yenie, 2018) dan melakukan diet pengurusan badan yang menyebabkan tidak terpenuhinya asupan zat besi dengan optimal (Istiqomah, 2016). Keempat, karena rendahnya pengetahuan tentang makanan yang mengandung zat besi (Putri, Simanjuntak and Kusdalinah, 2017). Terakhir, karena kurangnya kepatuhan dalam mengonsumsi tablet Fe saat remaja (Putri, Simanjuntak and Kusdalinah, 2017).

Penelitian Agustina *et al* menemukan pada wanita khususnya lansia lebih mudah mengalami penurunan hemoglobin (Hb) karena memiliki sistem organ, asupan zat besi, dan hormon yang mulai menurun (Agustina, Sayekti and Baderi, 2020). Esterogen diketahui memodulasi pembelahan hematopoietic *stem cell* yang merupakan asal dari semua sel darah di dalam tubuh, sehingga

secara tidak langsung mempengaruhi pembentukan eritrosit dan hemoglobin (Kumar and Goyal, 2021). Penelitian ini mengambil responden wanita sehat usia tua dan muda dengan gap usia kurang lebih 40 tahun agar perbedaan kadar serum zat besi dan kadar hemoglobin (Hb) antara kedua usia tersebut dapat terlihat secara signifikan. Di Malang, penelitian terkait perbandingan kadar zat besi dan hemoglobin (Hb) ini penting dilakukan sehingga dapat segera diketahui pengaruh dari usia tua terhadap tinggi rendahnya kedua kadar tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah

1. Apakah usia tua mempengaruhi kadar zat besi serum wanita sehat di Kota Malang?
2. Apakah usia tua mempengaruhi kadar hemoglobin (Hb) wanita sehat di Kota Malang?
3. Apakah berat badan (BB), indeks massa tubuh (IMT), dan riwayat asupan zat besi berhubungan dengan kadar zat besi serum dan kadar hemoglobin wanita sehat di Kota Malang?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut

- Mengetahui pengaruh usia tua pada kadar zat besi serum wanita sehat di Kota Malang.



- Mengetahui pengaruh usia tua pada kadar hemoglobin wanita sehat di Kota Malang.
- Mengetahui hubungan berat badan (BB), indeks massa tubuh (IMT), dan riwayat asupan zat besi pada kadar zat besi serum dan kadar hemoglobin wanita sehat di Kota Malang.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan manfaat sebagai berikut

##### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

- Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan landasan ilmiah tentang pengaruh usia tua pada kadar zat besi serum dan kadar hemoglobin pada individu wanita sehat.
- Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi dasar penelitian tentang hubungan usia dan metabolisme zat besi di Malang.

##### **1.4.2 Manfaat Praktis**

- Diharapkan masyarakat dan tenaga kesehatan mengetahui pengaruh usia tua pada kadar zat besi serum dan kadar hemoglobin.
- Diharapkan tenaga kesehatan dapat melakukan langkah promotif dalam mengatasi akibat penurunan zat besi pada individu lansia ataupun dewasa sehat.
- Diharapkan masyarakat dapat mengetahui dan mengimplementasikan langkah preventif untuk mengurangi ataupun meminimalisir akibat dari penurunan zat besi dan kadar hemoglobin.

## BAB VII PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Usia tua tidak mempengaruhi kadar zat besi serum wanita sehat di Kota Malang.
2. Usia tua mempengaruhi penurunan kadar hemoglobin (Hb) wanita sehat di Kota Malang.
3. Berat badan (BB) tidak berhubungan secara signifikan dengan kadar zat besi serum dan kadar hemoglobin (Hb) wanita sehat di Kota Malang.
4. Indeks massa tubuh (IMT) tidak berhubungan secara signifikan dengan kadar zat besi serum dan kadar hemoglobin (Hb) wanita sehat di Kota Malang.
5. Riwayat asupan zat besi tidak berhubungan secara signifikan dengan kadar zat besi serum dan kadar hemoglobin (Hb) wanita sehat di Kota Malang.

### 7.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, maka saran peneliti guna pengembangan penelitian lanjutan adalah:

1. Meningkatkan tingkat kepercayaan menjadi 95% untuk mendapatkan signifikansi lebih baik.
2. Memberikan penjelasan persiapan puasa sebelum melakukan pengambilan sampel darah dengan bahasa yang mudah dipahami responden.

3. Melakukan penelitian tentang perubahan kadar zat besi serum dan kadar Hb pada responden pria sehat.
4. Melakukan pemeriksaan zinc karena berpengaruh pada kadar Hb.
5. Melakukan pemeriksaan vitamin B9 dan B12 karena berpengaruh pada eritrosit dan Hb.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abbaspour, N., Hurrell, R. and Kelishadi, R. (2014) 'Review on iron and its importance for human health', **Journal of Research in Medical Sciences**, 19(2), pp. 164–174.
- Ahmed, M. H., Safo, M. K. and Ghatge, M. S. (2020) 'Hemoglobin: Structure, Function and Allostery', **HHS Public Access**, pp. 345–382. doi: 10.1007/978-3-030-41769-7.
- Alamsyah, P. R. and Andrias, D. R. (2017) 'Hubungan Kecukupan Zat Gizi Dan Konsumsi Makanan Penghambat Zat Besi Dengan Kejadian Anemia Pada Lansia', **Media Gizi Indonesia**, 11(1), p. 48. doi: 10.20473/mgi.v11i1.48-54.
- Alley, D. E. *et al.* (2016) 'A Research Agenda: The Changing Relationship Between Body Weight and Health in Aging Dawn', **HHS Public Access**, 63(11), pp. 1257–1259.
- Amalia, A. and Tjiptaningrum, A. (2016) 'Diagnosis dan Tatalaksana Anemia Defisiensi Besi Diagnosis and Management of Iron Deficiency Anemia', **Majority**, 5, pp. 166–169.
- Ananda, R. and Fadhli, M. (2018) **Statistika Pendidikan: Teori dan Praktik Dalam Pendidikan**, Cv. Widya Puspita. Edited by S. Saleh. Medan: CV. WIDYA PUSPITA.
- Arnanda, Q. P. *et al.* (2019) 'Hubungan Kadar Hemoglobin, Eritrosit, Dan Siklus Menstruasi Pada Mahasiswa Farmasi Universitas Padjajaran Angkatan 2016', **Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran**, 17. doi: 10.24198/jf.v17i2.22053.g11390.
- Asriati, C. R. *et al.* (2019) 'Gambaran Pengetahuan Ibu tentang Persiapan Fisik dan Psikis Memasuki Gambaran Pengetahuan Ibu tentang Persiapan Fisik dan Psikis Memasuki Masa Menopause', **Jurnal Kesehatan Vokasional**, 4(2), pp. 99–104. doi: 10.22146/jkesvo.41638.
- Badan Pusat Statistik Kota Malang (2020) 'Statistik Kesejahteraan Rakyat Kota Malang 2020', in. Kota Malang: **BPS Kota Malang**, pp. 9–16.
- Badan Pusat Statistik Kota Malang (2021) 'Statistik Kesejahteraan Rakyat Kota Malang 2021', in. Kota Malang: **BPS Kota Malang**, pp. 9–16.
- Barret, K. E. *et al.* (2012) **Ganong's Review of Medical Physiology**. 24th edn. The McGraw-Hill Companies.
- Casgrain, A. *et al.* (2012) 'Effect of iron intake on iron status : a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials 1 – 4', **The American Journal of Clinical Nutrition**, pp. 768–780. doi: 10.3945/ajcn.112.040626.1.
- Casteel, C. O. and Singh, G. (2021) **Physiology, Gonadotropin-Releasing Hormone**. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).
- Chairani, I. (2020) 'Dampak Pandemi Covid-19 Dalam Perspektif Gender Di Indonesia', **Jurnal Kependudukan Indonesia**, 2902, pp. 39–42.
- Chalise, H. N. (2019) 'Aging: Basic Concept', **American Journal of Biomedical**

**Science & Research**, 1(1), pp. 8–10. doi: 10.34297/ajbsr.2019.01.000503.

- Chifman, J., Laubenbacher, R. and Torti, S. V. (2014) ‘A systems biology approach to iron metabolism’, **Advances in Experimental Medicine and Biology**, 844, pp. 201–225. doi: 10.1007/978-1-4939-2095-2\_10.
- Dasa, F. and Abera, T. (2018) ‘Factor Affecting Iron Absorption and Mitigation Mechanisms: A review’, **International Journal of Agricultural Science and Food Technology**, 4(1), pp. 24–30. doi: 10.17352/2455-815X.000033.
- Dayyal, D. (2017) Oxyhemoglobin Method For Estimation Of Hemoglobin, **BioScience**.
- Debora M . M . Goni , Nova Kapantow, R. S. (2014) ‘Hubungan Antara Asupan Zat Besi ( Fe ) Dengan Kadar Hemoglobin ( Hb ) Pada Anak Usia 1-3 Tahun Di Wilayah Kerja’, **Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi**, pp. 1–3.
- Departemen Kesehatan RI (1999) **Kategori Tingkat Konsumsi**. Jakarta: Depkes.
- Dev, S. and Babitt, J. L. (2017) ‘Overview of iron metabolism in health and disease’, **Hemodialysis International**, 21(Suppl 1), pp. S6–S20. doi: 10.1111/hdi.12542.
- Dewi, D. C. and Durachim, A. (2014) ‘Analysis Of Blood Sample Lysis Rate On Hemoglobin Examination Results Using Rayto RT . 7600 Auto Hematology Analyzer’, **Folia Medica Indonesiana**, 50(4), pp. 262–264.
- Endrikinikapoulos, A. *et al.* (2020) ‘Pengaruh suplementasi zat besi terhadap fungsi kognitif lansia’, **Journal of Nutrition College**, 9(June), pp. 134–146. doi: 10.14710/jnc.v9i2.27501.
- Faiqah, S., Ristrini and Irmayani (2018) ‘Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Berat Badan Lahir Dengan Kejadian Anemia Pada Balita Di Indonesia’, **Buletin Penelitian Sistem Kesehatan**, 21(4), pp. 281–289.
- Fairweather-tait, S. J. *et al.* (2014) ‘Iron status in the elderly’, **Mechanisms of Ageing and Development**, 136–137, pp. 22–28. doi: 10.1016/j.mad.2013.11.005.
- Gaurifa, A. M. S. (2018) ‘Hubungan Asupan Vitamin B9 Dan Vitamin B12 Terhadap Kadar Hemoglobin Anak Balita Gizi Kurang Usia 12–59 Bulan Di Wilayah Kerja Puskesmas Petumbukan’, **Politeknik Kesehatan Medan**, pp. 18–19.
- Grayston, F. (2018) ‘Normal changes of ageing’, **InnovAiT: Education and inspiration for general practice**, 11(11), pp. 627–633. doi: 10.1177/1755738018793446.
- Gunadi, V. I. R., Mewo, Y. M. and Tiho, M. (2016) ‘Gambaran kadar hemoglobin pada pekerja bangunan’, **e-Biomedik (eBm)**, 4(2), pp. 2–7.
- Gupta, A. Sen (2019) ‘Hemoglobin-Based Oxygen Carriers: Current State- Of-The-ART And Novel Molecu<sup>ls</sup>’, **HHS Public Access**, 52, pp. 70–83. doi: 10.1097/SHK.0000000000001009.HEMOGLOBIN-BASED.
- Guyton and Hall (2011) **Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology**. Twelfth Ed. Elsevier.
- Hakim, L. N. (2020) ‘Urgensi Revisi Undang-Undang tentang Kesejahteraan Lanjut Usia The Urgency of The Elderly Welfare Law Revision’, **Jurnal Masalah-Masalah**

**Sosial**, 11(1), pp. 43–55. doi: 10.22212/aspirasi.v11i1.1589.

Harahap, N. R. (2018) ‘Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri’, **Nursing Arts**, 12(2), pp. 78–90.

Harmawan, T. and Mariadi (2019) ‘Analisa Besi pada Serum Penderita Diabetes Mellitus yang Berobat di Rumah Sakit ( RS ) Balimbingan PTPN IV Pematang Siantar’, **Jurnal Kimia Sains dan Terapan**, 1(2), pp. 24–27.

Hendra, A. and Rahmad, A. (2017) ‘Pengaruh Asupan Protein dan Zat Besi ( Fe ) terhadap Kadar Hemoglobin pada Wanita Bekerja’, **Jurnal Kesehatan**, VIII, pp. 321–325.

Holesh, J. E., Bass, A. N. and Lord, M. (2021) **Physiology, Ovulation**. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).

Ikatan Dokter Indonesia Cabang Denpasar and FK Universitas Udayana (2021) **Sehat Dan Bahagia Selama Menjalani Isolasi Mandiri Covid-19**. Denpasar: Baswara Press. doi: 10.53638/9786239747336.

Inayati, R. *et al.* (2019) ‘Variasi kadar hemoglobin pada masyarakat lombok timur berdasarkan ketinggian tempat’, **BioWallacea Jurnal Ilmiah Biologi**, 5(2), pp. 74–79. doi: 10.29303/biowal.v5i2.143.

Indriantika, F. and Soekatri, M. (2009) ‘Hubungan Antara Kelebihan Berat Badan Dengan Status Hemoglobin Pada Siswi Sekolah Menengah Atas Atau Sederajat Di Jakarta’, **Gizi Indonesia**, 32(2), pp. 157–162.

Istiqomah, D. (2016) ‘Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Anemia Pada Remaja Putri Di Sma Negeri 2 Pringsewu Tahun 2016’, **Jurnal Ilmiah Kesehatan**, 5(10). doi: 10.35952/jik.v5i10.29.

Karmila, R. (2016) ‘Korelasi Kadar Status Besi dengan Derajat Kelas Fungsional Pasien Gagal Jantung Kronis yang dirawat di RSUP Haji Adam Malik Medan’, **Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Medan**.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2011) **Pedoman Interpretasi Data Klinik**. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Khatkhate, G. (2013) ‘Theories of aging’, **Fundamentals of Geriatric Psychiatry**, (November), pp. 41–53. doi: 10.25215/0403.142.

Kurniati, I. (2020) ‘Anemia Defisiensi Zat Besi ( Fe )’, **Jurnal Kedokteran Universitas Lampung**, 4(1), pp. 18–33.

Kusudaryati, D. P. D. and Prananingrum, R. (2018) ‘Hubungan Asupan Protein dan Status Gizi dengan Kadar Hemoglobin pada Remaja Putri Anemia The Correlation Between Protein Intake and Nutritional Status with Hemoglobin Level in Anemic Young Women’, **PROFESI (Profesional Islam)**, 16(1), pp. 37–42.

Laksmi, S. and Yenie, H. (2018) ‘Hubungan Pengetahuan Remaja Putri Tentang Anemia dengan Kejadian Anemia di Kabupaten’, **Jurnal Ilmiah Keperawatan Sai Betik**, 14(1), p. 104. doi: 10.26630/jkep.v14i1.1016.

Layali, Z. (2021) Peran Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Perubahan Hasil Handgrip Strength

Test Dan Gait Speed Test Individu Dengan Usia Dan Gender Yang Sama Di Malang Raya, **Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang**, pp. 92-112.

- Lestari, M. M. S., Setyawati, A. N. and Ngestiningsih, D. (2015) 'Pengaruh Pemberian Suplementasi Zink Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Lansia', **Media Medika Muda**, 4(4), pp. 1208–1216.
- Mahendra, M. M. and Ardiani, I. G. A. K. S. (2015) 'Pengaruh Umur, Pendidikan Dan Pendapatan Terhadap Niat Beli Konsumen Pada Produk Kosmetik The Body Shop Di Kota Denpasar', **Fakultas Ekonomi Universitas Udayana(Unud), Bali, Indonesia**, pp. 442–456.
- Masrizal (2007) 'Anemia Defisiensi Besi', **Jurnal Kesehatan Masyarakat**, (2), pp. 140–145.
- Muhammad, A. (2020) 'Teknik Menghitung Kadar Hemoglobin Menggunakan Metode Sahli', **Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo**, (April), pp. 1–7.
- Muhammad, A. and Sianipar, O. (2005) 'Penentuan Defisiensi Besi Anemia Penyakit Kronis Menggunakan Peran Indeks sTfR-F', **Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory**, 12(1).
- Mulyadi, S. (2010) **Perkembangan Dewasa Muda**. Jakarta: Gunadarma.
- Mulyaningsih, T. R. (2013) 'Kandungan Unsur Fe dan Zn Dalam Bahan Pangan Produk Pertanian, Peternakan dan Perikanan Dengan Metode k 0 - AANI', **Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia**, 10(2), pp. 71–80.
- Munandar, M. A. and Halim, A. (2020) 'Interval Kepercayaan Proporsi', **Pusat Mata Nasional Rumah Sakit Mata Cicendo Universitas Padjadjaran Bandung**, p. 15.
- Murphy, W. G. (2014) 'The sex difference in haemoglobin levels in adults — Mechanisms , causes , and consequences', **YBLRE**, 28(2), pp. 41–47. doi: 10.1016/j.blre.2013.12.003.
- Nasruddin, H., Syamsu, R. F. and Permatasari, D. (2021) 'Angka Kejadian Anemia Pada Remaja Di Indonesia', **Cerdika Jurnal Ilmiah Indonesia**, 1, pp. 357–364.
- Nedresky, D. and Singh, G. (2021) **Physiology, Luteinizing Hormone**. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).
- Ningsih, E. W., Marianti, A. and Isnaeni, W. (2018) 'Bioaplikasi Kitosan dan Vitamin C terhadap Kadar Hemoglobin Rattus norvegicus yang Dipapar Pb Asetat', **Life Science Journal of Biology**, 7(2), pp. 65–72.
- Nisa, A. K., Nissa, C. and Probosari, E. (2019) 'Perbedaan Asupan Gizi Dan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Perempuan Obesitas Dan Tidak Obesitas', **Journal of Physiotherapy**, 8(1), pp. 21–28.
- Nurdini, A. (2006) "'Cross Sectional Vs Longitudinal": Pilihan Rancangan Waktu Dalam Penelitian Perumahan Permukiman', **Dimensi Teknik Arsitektur**, 34(1), pp. 52–58.

- Orlowski, M. and Sarao, M. S. (2021) **Physiology, Follicle Stimulating Hormone**. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).
- Pangkahila, J. A. (2013) 'Pengaturan Pola Hidup Dan Aktivitas Fisik Meningkatkan Umur Harapan Hidup', **Sport and Fitness Journal**, 1(1), pp. 1–7.
- Prima, E. and Sari, E. P. (2013) 'Hubungan antara body dissatisfaction dengan kecenderungan perilaku diet pada remaja putri', **Jurnal Psikologi Integratif**, 1(Juni), pp. 17–30.
- Primasari, A. (2018) **Proses Penuaan dari Aspek Kedokteran Gigi**. 2nd edn. Medan: USU Press.
- Pritasari, Damayanti, D. and Lestari, N. T. (2017) **Gizi Dalam Daur Kehidupan**. Edited by H. Kurniawati. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Priyambodo, G. (2019) 'Pengaruh Marketing Public Relations Tools Dbl Academy Terhadap Brand Awareness Pada Orang Tua Yang Memiliki Anak Usia 5-15 Tahun Di Surabaya', **Universitas Airlangga**, pp. 1–19.
- Priyastama, R. (2017) **Buku Sakti Kuasai SPSS**. Edited by Tari. Yogyakarta: START UP.
- Putri, D. S. K., Utami, N. H. and Rosha, B. C. (2015) 'Asupan Zat Besi Dan Seng Pada Bayi Umur 6-11 Bulan Di Kelurahan Jati Cempaka, Kota Bekasi, Tahun 2014', **Jurnal Ekologi Kesehatan**, 14(4), pp. 359–366.
- Putri, R. D., Simanjuntak, B. Y. and KUSDALINAH, K. (2017) 'Pengetahuan Gizi, Pola Makan, dan Kepatuhan Konsumsi Tablet Tambah Darah dengan Kejadian Anemia Remaja Putri', **Jurnal Kesehatan**, 8(3), p. 404. doi: 10.26630/jk.v8i3.626.
- Raisinghani, N. *et al.* (2019) 'Does aging have an impact on hemoglobin? Study in elderly population at rural teaching hospital', **Journal of Family Medicine and Primary Care**. doi: 10.4103/jfmmpc.jfmmpc.
- Republik Indonesia (2009) **UU RI No.36 Tahun 2009 tentang kesehatan dan UU RI No.44 Tahun 2009 tentang rumah sakit**. Bandung: Citra Umbara.
- Rios-márquez, A. C., Pérez-zepeda, M. U. and González-lara, M. (2016) 'Body mass index in older adults: controversial issues', **The Journal Of Latin American Geriatric Medicine**, pp. 67–70.
- Rizkiawati, A. (2012) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Hemoglobin (Hb) Dalam Darah Pada Tukang Becak Di Pasar Mranggen Demak', **Jurnal Kesehatan Masyarakat**, 1(2), pp. 663–669.
- Rizky, M. (2020) Analisis Kepuasan Terhadap Pelayanan Kefarmasian Bagi Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Anggota Program Pengelolaan Penyakit Kronis (PROLANIS) Di Puskesmas Bringin, **Universitas Ngudi Waluyo**. Semarang.
- Roziqo, I. O. and Nuryanto (2016) 'Hubungan Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C Dan Seng Dengan Kadar Hemoglobin Pada Balita Stunting', **Journal of Nutrition College**, 5(Jilid 3), pp. 419–427.



- Sahana, O. N. and Sumarmi, S. (2015) 'Hubungan Asupan Mikronutrien Dengan Kadar Hemoglobin Pada Wanita Subur ( WUS )', **Media Gizi Indonesia**, 10(2), pp. 184–191. doi: 10.20473/mgi.v10i2.184-191.
- Salive, M. E. *et al.* (1992) 'Anemia and Hemoglobin Levels in Older Persons: Relationship with Age, Gender, and Health Status', **The American Geriatrics Society**, pp. 489–496.
- Sanjaya, R. and Sari, S. (2020) 'Hubungan Status Gizi Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Di Madrasah Aliyah Darul Ulum Panaragan Jaya Tulang Bawang Barat Tahun 2019', **Jurnal Maternitas Aisyah**, 1(1), pp. 1–8.
- Sari, P. *et al.* (2020) 'Asupan Zat Besi, Asam Folat, dan Vitamin C pada Remaja Putri di Daerah Jatinangor', **Jurnal Kesehatan Vokasional**, 4(4), p. 169. doi: 10.22146/jkesvo.46425.
- Sherwood, L. (2014) **Introduction To Human Physiology**. Eighth. Edited by S. Alexander. Brooks/Cole Cengage Learning.
- Silalahi, B. and Hulu, dian herawati (2019) 'Tingkat Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Manfaat Zat Besi (Fe) Pada Kehamilan Trimester Dua Di Puskesmas Aloop Gunung Sitolimedan', **Jurnal Ilmiah Keperawatan**, 5(1), pp. 589–592. Available at: <http://ojs.stikes-imelda.ac.id/index.php/jilki/article/view/329>.
- Subawa, N., Krisna, P. A. and Lestari, W. (2020) 'Gambaran Karakteristik Anemia Defisiensi Besi pada Ibu Hamil di RSUP Sanglah tahun 2017', **Jurnal Medika Udayana**, 9(2), pp. 40–45.
- Sugono, D. (2008) **Kamus Bahasa Indonesia**. Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.
- Sukarno, J. K., Marunduh, S. R. and Pangemanan, D. H. C. (2016) 'Hubungan indeks massa tubuh dengan kadar hemoglobin pada remaja di kecamatan bolangitang barat kabupaten bolaang mongondow utara', **Jurnal Kedokteran Klinik (JKK)**, 1(1), pp. 1–7.
- Sungkawa, H. B. and Wahdaniah (2020) 'Penentuan nilai rujukan hemoglobin pada masyarakat kalimantan barat', **Jurnal Vokasi Kesehatan**, 6(1), pp. 13–17.
- Susiloningtyas, I. (2012) 'Pemberian Zat Besi (Fe) Dalam Kehamilan', **Majalah Ilmiah Sultan Agung**, p. 128.
- Tadi, P. and Sadiq, N. M. (2021) **Physiology, Pituitary Hormones**. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL).
- Thomas, C. and Lumb, A. B. (2012) 'Physiology Of Haemoglobin', **Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care and Pain**, 12(5), pp. 251–256. doi: 10.1093/bjaceaccp/mks025.
- Uraningsari, F. and Djalali, M. A. (2016) 'Penerimaan Diri, Dukungan Sosial dan Kebahagiaan Pada Lanjut Usia', **Jurnal Psikologi Indonesia**, 5(01), pp. 15–27.
- Wahyuningsih, K. A. (2011) 'Astaxanthin memberikan efek proteksi terhadap photoaging', **Damianus Journal of Medicine**, 10(3), pp. 149–160.

- Wibowo, D. V, Pangemanan, D. H. C. and Polii, H. (2017) ‘Hubungan Merokok dengan Kadar Hemoglobin dan Trombosit pada Perokok Dewasa’, **Jurnal e-Biomedik**, 5(2).
- Zahra, A. L., Putrawan, I. B. P. and Dharmayuda, T. G. (2019) ‘Karakteristik anemia pada lansia di RSUP Sanglah Denpasar pada bulan Januari-Juni 2017’, **Intisari Sains Medis**, 10(2), pp. 155–158. doi: 10.15562/ism.v10i2.241.

