

KORELASI ANTARA KADAR SERUM BESI DENGAN INDEKS MENTZER PADA PASIEN ANEMIA DEFISIENSI BESI DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH WALED

Jauharotun Nafisah¹, Isti Noviani², Mohammad Lutfi², M. Romdhoni², Dini Sapardini Warsodoedi²

¹Fakultas Kedokteran Universitas Swadaya Gunung Jati
Fakultas Kedokteran, Universitas Swadaya Gunung Jati, Cirebon, Indonesia
jurnal@fkunswagati.ac.id

ABSTRAK

LATAR BELAKANG : Anemia defisiensi besi merupakan kondisi dimana terjadi defisiensi besi yang menyebabkan kadar hemoglobin dan eritrosit dalam darah berkurang. Indeks Mentzer dapat digunakan untuk mendeteksi ADB, namun masih harus dikonfirmasi oleh pemeriksaan penunjang lain. Serum besi merupakan salah satu pemeriksaan untuk mengetahui kadar serum besi pada pasien ADB. **TUJUAN** : penelitian ini adalah untuk menyelidiki hubungan antara kadar serum besi dan indeks Mentzer pada pasien yang menderita anemia defisiensi besi di RSUD Waled. **METODE** : Penelitian ini dilakukan menggunakan desain potong lintang ini pada bulan Juli 2023 dengan jumlah pasien anemia defisiensi besi sebanyak 36 yang didapatkan di Poliklinik dan Ruang Rawat Inap Penyakit RSUD Waled menggunakan teknik sampel konsekutif. Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji korelasi Spearman.

HASIL : Pasien ADB terbanyak pada rentang usia 17-25 tahun yang berjumlah 11 (30,6%) dan berjenis kelamin perempuan dengan jumlah 26 (72,2). Stadium defisiensi besi terbanyak adalah stadium 3 dengan jumlah 31 (86,1%). Keseluruhan pasien ADB memiliki Indeks Mentzer >13. Korelasi kadar serum besi dengan indeks Mentzer menunjukkan terdapat hubungan ($r = -0,450$) yang signifikan ($p\text{-value} = 0,006$) dengan pola negatif. Korelasi tersebut menunjukkan semakin rendah kadar serum besi, maka semakin tinggi nilai indeks Mentzer. **KESIMPULAN** : Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara kadar serum besi dengan indeks Mentzer pada pasien ADB di RSUD Waled.

Kata Kunci : Serum besi, Indeks Mentzer, Anemia defisiensi besi.

ABSTRACT

BACKGROUND : Iron deficiency anemia is a condition where iron deficiency occurs which causes hemoglobin and erythrocyte levels in the blood to decrease. The Mentzer index can be used to detect ADB, but it must still be confirmed by other supporting tests. Iron serum is one of the tests to determine serum iron levels in ADB patients.

OBJECTIVE : This study was conducted to analyze the correlation between serum iron levels and the Mentzer index in iron deficiency anemia patients at Waled Hospital. **METHODS** : A cross-sectional study was conducted during July 2023 in at the Polyclinic and Internal Medicine Inpatient Room of Waled Hospital. There were 36 of iron deficiency anemia patients using consecutive sampling methods. Bivariate analysis used Spearman hypothesis test. **RESULTS** : Most ADB patients in the age range of 17-25 years amounted to 11 (30.6%) and female with 26 (72.2). The most iron deficiency stage is stage 3 with a total of 31 (86.1%). All ADB patients had a Mentzer Index of >13. The correlation of serum iron levels with the Mentzer index showed a significant ($r = -0.450$) ($p\text{-value} = 0.006$) relationship with a negative pattern. The correlation shows that the lower the serum iron level, the higher the Mentzer index value. **CONCLUSION** : The results of this study showed a significant relationship between serum iron levels and the Mentzer index in ADB patients at Waled Hospital.

Keywords : Serum iron, Mentzer index, Iron deficiency anemia

Latar Belakang

Anemia menurut *World Health Organization* (WHO) merupakan salah satu isu serius dalam kesehatan global, yang terjadi akibat penurunan hemoglobin dan eritrosit dalam darah. 10-20% orang dewasa India dilaporkan mengalami anemia ⁽¹⁾ Di Negara-negara Asia Tenggara, prevalensi anemia adalah 46,0 persen di Myanmar, 41,02 persen di Timor Leste, 36,0 persen di Papua Nugini, 31,06% di Thailand, dan 28,02% di Indonesia.

. Prevalensi anemia di Indonesia terus meningkat dengan peningkatan sebesar 1,97% pada tahun 2014-2016. Data dari hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) juga menunjukkan peningkatan yang ditunjukkan pada hasil data tahun 2013, Anemia paling umum diderita oleh pasien berusia 15-24 tahun dan 25-34 tahun, dengan prevalensi 37,01% pada tahun 2018 dan 48,09% pada tahun sebelumnya.⁽²⁾

Indonesia mencatat Anemia yang banyak diderita adalah anemia hipokrom mikrositik akibat defisiensi besi dengan prevalensi 25-30% dari

populasi. Prevalensi tersebut ada sekitar 25–48 persen dari populasi dewasa yang tidak hamil, 46–92 persen dari populasi hamil, dan 16–50 persen dari populasi laki-laki. (3,4) Tingginya prevalensi anemia defisiensi besi mempengaruhi kualitas hidup individu karena anemia dapat menyebabkan penurunan daya tahan tubuh, penurunan fungsi kognitif, peningkatan risiko infeksi, penurunan aktivitas, dan penyesuaian tingkah laku. (3,4)

Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan laboratorium, diagnosis anemia defisiensi besi dapat ditegakkan. Ini termasuk pemeriksaan darah rutin, pemeriksaan indeks eritrosit, retikulosit, morfologi darah tepi, dan pemeriksaan status besi seperti serum besi, kapasitas pengikatan total besi (TIBC), transferin, dan feritin.(5) Pemeriksaan laboratorium sederhana anemia defisiensi besi dapat dilakukan dari Indeks eritrosit, *Mentzer Index*, *Green and King Index*, dan *Red Distribution Width Index*. Indeks yang paling mudah dan cepat digunakan adalah indeks Mentzer dengan cara menghitung jumlah *mean corpuscular volume (MCV) / red blood cell (RBC)*. Hasil perhitungan <13 didiagnosis sebagai talasemia dan >13 didiagnosa sebagai anemia defisiensi besi. (4)

Penelitian mengenai indeks Mentzer untuk metode skrining anemia defisiensi besi telah banyak dilakukan di luar maupun di dalam negeri. Dari beberapa indikator skrining anemia defisiensi besi, indeks Mentzer memiliki sensitivitas dan spesifitas yang tertinggi dibandingkan parameter lain. (4) Pada beberapa penelitian, pasien yang terkonfirmasi talasemia banyak yang memiliki hasil perhitungan indeks Mentzer >13 dan pasien anemia defisiensi besi memiliki hasil <13, sehingga dalam hal ini indeks Mentzer kurang dapat digunakan dalam membedakan antara talasemia dengan anemia defisiensi besi. (7,8) Penelitian yang sudah dilakukan mengenai indeks Mentzer baru sebatas pada uji diagnostik indeks Mentzer yang dikonfirmasi melalui pemeriksaan TIBC, feritin, transferin dan kadar serum besi. (4,9) Penelitian mengenai korelasi kadar serum besi dengan indeks Mentzer belum pernah dilakukan baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai korelasi kadar serum besi dengan indeks Mentzer pada pasien anemia defisiensi besi. Kebaruan penelitian ini adalah dengan diketahuinya kadar serum besi dan indeks Mentzer dapat digunakan sebagai deteksi dini anemia defisiensi besi.

Metode

Penelitian observasional analitik ini dirancang secara cross-sectional. Penelitian ini melibatkan pasien yang mengalami anemia defisiensi besi di poliklinik dan ruang rawat inap penyakit Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Waled. Sampel yang dipilih untuk penelitian ini diambil dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi (pasien di poliklinik dan ruang rawat inap

penyakit RSUD Waled yang memiliki rekam medis lengkap dan terkonfirmasi mengalami anemia defisiensi besi) dan yang tidak memenuhi kriteria eksklusi. (Pasien di poliklinik dan ruang rawat inap penyakit dalam RSUD Waled yang menderita penyakit kronis, talasemia, dan anemia jenis lain). Dalam penelitian ini, 36 orang diambil sampel secara bersamaan, dengan data primer berupa pemeriksaan serum besi sedangkan data sekunder diambil dari rekam medis. Analisis univariat akan memperlihatkan distribusi frekuensi dan persentase setiap variabel. Uji korelasi spearman digunakan untuk menganalisis bivariat.

Hasil

Penelitian ini dilakukan pada pasien anemia defisiensi besi di poliklinik dan ruang rawat inap penyakit dalam RSUD Waled. Penelitian yang dilakukan di poliklinik dan ruang rawat inap bertujuan untuk mendapatkan data primer. Data sekunder untuk penelitian ini diperoleh dari rekam medis pasien dalam rentang waktu Mei 2020- Juli 2023. Berdasarkan data tersebut, didapatkan jumlah sampel sebesar 133 dan dieksklusi menurut kriteria inklusi dan eksklusi sehingga sampel yang dapat memenuhi kriteria penelitian adalah 36 sampel.

Analisis Univariat

Karakteristik pasien

Usia

Tabel 6. Distribusi frekuensi usia pasien ADB

Usia	Jumlah (n)	Persentase %
17-25 tahun	11	30,6
26-35 tahun	8	22
36-45 tahun	10	27,8%
46-55 tahun	7	19,4%

Berdasarkan tabel 6 pasien anemia defisiensi besi terbanyak adalah pada usia 17-25 tahun yaitu 11 pasien (30,6%). Tabel 6 juga menggambarkan bahwa usia pasien 26-35 tahun berjumlah 8 (22%), usia 36-50 tahun berjumlah 10 (27,8%), usia 46-55 tahun berjumlah 7 (19,4%).

Jenis kelamin

Tabel 7. Distribusi frekuensi jenis kelamin pasien ADB

Jenis kelamin	Jumlah (n)	Persentase
Perempuan	26	72.2
Laki-laki	10	27.8

Berdasarkan tabel 7 pasien anemia defisiensi didominasi oleh perempuan dengan jumlah 26 (72,2%) dan sisanya adalah laki-laki dengan jumlah 10 (27,8%).

Gambaran serum besi

Variabel	Median	Nilai minimal	Nilai Maksimal
Serum besi	23,78 µg/dL	5,05 µg/dL	78,04 µg/dL

Tabel 8. Gambaran serum besi

Berdasarkan tabel 8 didapatkan hasil serum besi pada pasien anemia defisiensi besi paling rendah yaitu 5,05 µg/dL, tertinggi yaitu 78,04 µg/dL dan median kadar serum besi adalah 23,78 µg/dL.

Tabel 9. Distribusi frekuensi stadium defisiensi besi

Serum besi	Jumlah (n)	Persentase (%)
Stadium 1	1	2.8
Stadium 2	4	11.1
Stadium 3	31	86.1

Berdasarkan tabel 9, stadium defisiensi besi pada pasien anemia defisiensi besi paling banyak adalah stadium 3 dengan jumlah 31 (86,1%) pasien, lalu stadium 2 sebanyak 4 (11,1%) pasien dan paling sedikit adalah stadium 1 dengan 1 (2,8%) pasien..

Gambaran indeks Mentzer

Tabel 1. Gambaran indeks Mentzer

Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi
Indeks Mentzer	19,67	3,21

Berdasarkan tabel 10 didapatkan bahwa indeks Mentzer memiliki nilai rata-rata 19,67 dan Standar deviasi 3,21.

Analisis bivariat

Uji normalitas

Pada penelitian ini, uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk karena sampelnya kurang dari 50. Ini dilakukan untuk menentukan apakah data terdistribusi normal atau tidak normal, dan untuk menentukan hipotesis, uji hipotesis pearson atau spearman digunakan.

Tabel 11. Uji normalitas

Variabel	p-value
Indeks Mentzer	0,129
Serum besi	0,000

Berdasarkan tabel 11, uji normalitas pada indeks Mentzer memiliki p-value >0,05 sehingga indeks Mentzer berdistribusi normal. Serum besi memiliki

p-value <0,05 sehingga serum besi berdistribusi tidak normal.

Korelasi kadar serum besi dengan indeks Mentzer

Analisis korelasi kadar serum besi dengan indeks Mentzer menggunakan analisis nonparametrik karena data serum besi tidak berdistribusi normal. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji hipotesis spearman.

Variabel	p-value	Koefisien korelasi (r)
Kadar serum besi – Indeks Mentzer	0,006	-0,450

Tabel 12. Korelasi antara kadar serum besi dengan indeks Mentzer

Tabel 12 menunjukkan bahwa koefisien korelasi kadar serum besi dengan indeks Mentzer adalah -0,450, yang menunjukkan bahwa keduanya memiliki pola korelasi yang sedang dan negatif. Koefisien korelasi berpola negatif menunjukkan bahwa semakin rendah kadar serum besi maka nilai indeks Mentzer akan semakin tinggi. Selain itu, terbukti ada korelasi yang signifikan antara indeks Mentzer dan kadar serum besi, dengan p-value <0,05.

Pembahasan

Persentase pasien ADB tertinggi dalam penelitian ini adalah 30,6% pada rentang usia 17-25 tahun dan 27,8% pada rentang usia 36-45 tahun. penelitian Attaqy FC., Kalsum U., dan Syukri M. pada tahun 2021 memperkuat hasil ini, dimana rentang usia tertinggi adalah 20-35 tahun; data Riskesdas menunjukkan rentang usia tertinggi adalah 5-24 tahun dan 45-54 tahun. (32) Namun, temuan Priyanto LD dalam penelitiannya menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara usia dan anemia. dalam hasil penelitian tersebut, penelitian serupa juga menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara usia dan kematian anemia. Setiap usia memiliki risiko anemia defisiensi besi. Pada usia subur risiko terkena anemia defisiensi besi lebih tinggi daripada populasi umum karena kebutuhan gizi yang lebih besar untuk metabolisme. Adapun faktor yang mempengaruhi anemia adalah sosio-ekonomi, Pendidikan, pengetahuan, budaya, asupan zat besi, infeksi dan perdarahan. (17)

Jenis kelamin pasien anemia defisiensi besi terbanyak pada penelitian ini adalah wanita (72,2%), sejalan dengan penelitian Mediarty dkk. Bahwa

pasien anemia defisiensi besi terbanyak merupakan wanita dengan persentase 85,71%.⁽³³⁾ Wanita memiliki risiko lebih tinggi terkena anemia disebabkan oleh menstruasi yang menyebabkan wanita kehilangan darah sebanyak \pm 30 ml/hari dan zat besi \pm 1,3 mg/hari dalam setiap siklus.^(2,34) Kehilangan zat besi akan menyebabkan penurunan kadar hemoglobin. Penurunan kadar hemoglobin akan mempengaruhi bentuk dan jumlah eritrosit sehingga akan menyebabkan anemia hipokromik mikrositer atau anemia defisiensi besi.^(2,10)

Gambaran serum besi pada penelitian ini menunjukkan kadar terendah serum besi yaitu 5,05 μ g/dL dan kadar tertinggi 78,04 μ g/dL. Stadium defisiensi besi paling banyak adalah stadium 3 dengan persentase 86,1%. Stadium 3 defisiensi besi adalah kondisi dimana kadar serum besi < 40 μ g/dL. Hasil tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suyatno FE, dkk, dan Milman N. dkk dimana lebih banyak stadium 2 defisiensi besi dibandingkan dengan stadium 3 stadium defisiensi besi.^(35,36) Hal ini dikarenakan perbedaan populasi pada penelitian tersebut yang merupakan pasien gagal ginjal kronis dengan anemia defisiensi besi dan wanita hamil. Adapun sampel pada penelitian ini merupakan pasien anemia defisiensi besi yang berada pada poliklinik penyakit dalam dan rawat inap penyakit dalam. Sampel pada penelitian ini lebih banyak yang berasal dari ruang rawat inap daripada poliklinik sehingga lebih banyak pasien dengan stadium 3 defisiensi besi. Selain itu, gejala anemia defisiensi besi pada stadium awal sering kali tidak mencolok karena penurunan Hb yang perlahan dan baru bersifat simptomatik ketika kadar Hb < 7g/dL.⁽¹⁰⁾ Penyebab tersering anemia defisiensi besi pada penelitian ini adalah perdarahan pada saluran cerna. Perdarahan pada saluran cerna akan menyebabkan tubuh kehilangan zat besi untuk sintesis hemoglobin.⁽³⁷⁾

Pada penelitian ini, semua indeks Mentzer lebih dari 13, serupa dengan penelitian oleh Kristiana RH et al., yang menemukan bahwa 46 pasien dengan anemia defisiensi besi memiliki indeks Mentzer lebih dari 13.⁽⁴⁾ Pada penelitian Tabassum S, dkk. juga menunjukkan hasil yang mirip yaitu dari 87 pasien anemia defisiensi besi, 86 pasien memiliki indeks Mentzer >13. Indeks Mentzer merupakan hasil hitung MCV/RBC dengan hasil >13 menunjukkan anemia defisiensi besi dan <13 menunjukkan talasemia.⁽³⁸⁾ Sensitivitas dan spesifisitas indeks Mentzer sebagai detektor anemia defisiensi besi masing-masing sebesar 93,88% dan 87,76%. Sensitivitas dan spesifisitas indeks Mentzer merupakan yang tertinggi dengan perhitungan yang mudah dan cepat diantara indeks lainnya. Sehingga, anemia defisiensi besi dapat dideteksi dengan mudah menggunakan pemeriksaan sederhana yaitu indeks Mentzer.⁽⁴⁾

Korelasi antara kadar serum besi dengan indeks Mentzer pada penelitian dicantumkan dalam

tabel 12 yang menunjukkan terdapat tingkat korelasi sedang berpola negatif ($r = -0,450$) yang berarti jika kadar serum besi menurun, maka nilai indeks Mentzer akan semakin tinggi. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya dari Susanto H. dan Susanti D. pada tahun 2019 dengan sampel pasien talasemia dengan hasil bahwa Pada pasien dengan talasemia, ada korelasi berpola negatif antara kadar HbA2 dan indeks Mentzer.⁽⁹⁾ Jumlah zat besi dalam darah turun pada anemia defisiensi besi. Ini berdampak pada sintesis heme. Terganggunya sintesis heme akan mempengaruhi ukuran dan jumlah eritrosit sehingga akan berpengaruh pada hasil dari indeks Mentzer. Nilai indeks Mentzer >13 menunjukkan anemia defisiensi besi dan <13 menunjukkan talasemia.

Keterbatasan penelitian

1. Sampel pada penelitian ini hanya berjumlah 30 sampel sehingga belum dapat mewakili suatu populasi.
2. Pemeriksaan yang dilakukan pada penelitian ini merupakan pemeriksaan kadar serum besi yang mana bukan merupakan gold standar pemeriksaan untuk diagnosis anemia defisiensi besi.
3. indeks Mentzer tidak sampai diteliti untuk sensitivitas dan spesifisitasnya.

Simpulan

1. Pasien anemia defisiensi besi terbanyak adalah pada rentang usia 17-25 tahun dengan jenis kelamin terbanyak perempuan.
2. Kadar serum besi pada pasien anemia defisiensi besi paling banyak termasuk stadium 3 defisiensi besi dengan kadar terendah adalah 5,05 μ g/dL.
3. Keseluruhan pasien anemia defisiensi besi memiliki indeks Mentzer >13.
4. Terdapat tingkat korelasi sedang dan berpola negatif antara kadar serum besi dengan indeks Mentzer pada pasien anemia defisiensi besi.

Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperbaiki kekurangan pada penelitian yang telah dilakukan diantaranya yaitu:

1. Memuat lebih banyak sampel dan melibatkan pasien talasemia sehingga penelitian dapat mewakili suatu populasi
2. Melakukan pemeriksaan gold standar untuk diagnosis anemia defisiensi besi yaitu pengecatan besi sumsum tulang atau serum ferritin
3. Peneliti selanjutnya bisa melakukan penelitian serupa di puskesmas.

Daftar Pustaka

1. Kumar Sb, Arnipalli Sr, Mehta P, Carrau S, Ziouzenkova O. Iron Deficiency Anemia: Efficacy and Limitations Of Nutritional and Comprehensive Mitigation Strategies. *Nutrients*. 2022 Jul 20;14(14):2976.
2. Contesa Ay, Wathan Fm, Yunola S. Hubungan Pengetahuan, Lama Menstruasi dan Status Gizi Dengan Kejadian Anemia pada Mahasiswi Kebidanan Reguler di Universitas Kader Bangsa Palembang. *Jurnal Doppler*. 2022 Aug 8;6(1):88–96.
3. Nugraha Pa, Yasa Aa. Anemia Defisiensi Besi: Diagnosis dan Tatalaksana. *Ganesha Medicina*. 2022 Jun 5;2(1):49–56.
4. Kristina Rh, Widyastiti Ns, Setiawan Ek. Uji Sensitivitas dan Spesifisitas Mentzer Index, Red Distribution Width Index dan Green and King Index terhadap Diagnosis Talasemia Beta Minor dan Anemia Defisiensi Besi. *Diponegoro Medical Journal*. 2018 May;7(2):787-800
5. Kumar A, Sharma E, Marley A, Samaan Ma, Brookes Mj. Iron Deficiency Anaemia: Pathophysiology, Assessment, Practical Management. *Bmj Open Gastroenterology*. 2022 Jan 1;9(1):E000759
6. Amalia A, Tjiptaningrum A. Diagnosis Dan Tatalaksana Anemia Defisiensi Besi. *Majority*. 2016;5(5):166-168
7. Khan MI, Khan HN, Usman M. Beta Thalassaemia Trait; *The Professional Medical Journal*. 2018 Apr 8;25(04):545–50
8. Sari TT, Aliza N, Soedjatmiko S. Indeks Mentzer sebagai Alat Diagnostik Anemia Defisiensi Besi di Sarana Kesehatan dengan Fasilitas Terbatas: Perbandingan Berbagai Nilai Cut Off. *Sari Pediatri*. 2019 Nov 28;21(3):145
9. Susanto H, Susanti D. Korelasi Kadar HbA2 dengan Indeks Mentzer pada Pasien Talasemia di RS Hermina Depok. *Jurnal Analis Kesehatan*. 2019;5(1):53-62
10. Setiati S, dkk. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Edisi 2. Jilid 2. Jakarta Pusat: Interna Publishing;2017
11. Fitriany J, Saputri AI. Anemia Defisiensi Besi. *Averrous: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Malikussaleh*. 2018 Nov 5;4(2):1
12. Kurniati I. Anemia Defisiensi Zat Besi (Fe). *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*. 2020 Apr;4(1):18–33
13. Huether SE, Mccance KL, Felver L. *Study Guide For Understanding Pathophysiology*. St. Louis: Elsevier; 2017
14. WHO. *Nutritional Anaemias : Tools For Effective Prevention and Control*. Geneva: World Health Organization;2017
15. Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan [Internet]. yankes.kemkes.go.id. [cited 2023 Jan 20]. Available from:
https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1132/anemiadalamkehamilan#:~:text=Anemia%20defisiensi%20besi%20merupakan%20anemia
16. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Buku Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Anemia Pada Remaja Putri dan Wanita Usia Subur*. Jakarta; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia;2018
17. Priyanto LD. The Relationship of Age, Educational Background, and Physical Activity on Female Students with Anemia. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2018 Aug 30;6(2):139–46
18. World health statistics. *Monitoring Health for The SDGs, Sustainable Development Goals*. Geneva: World Health Organization; 2022

19. Tim Riskesdas. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019
20. Tjokroprawiro A, Setiawan PB, Effendi C, dkk. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Surabaya: Airlangga University Press; 2015
21. Kowalak, Welsh W, Mayer B, Jennifer P. Buku Ajar Patofisiologi. Jakarta: Penerbit Kedokteran EGC; 2017
22. Sherwood L. Fisiologi Manusia. Edisi 8. Jakarta: Penerbit Kedokteran EGC; 2017
23. Longo D. Harrison's Hematology and Oncology, 2e. McGraw Hill Professional; 2013.
24. Hall JE. Guyton and Hall textbook of medical physiology. 13th ed. Philadelphia, Pa: Elsevier; 2016.
25. Hidayah L, Sayekti S, Hani IM. Pemeriksaan Indeks Eritrosit pada Ibu Hamil dengan Anemia (Studi Di Puskesmas Cukir Jombang). *Jurnal Insan Cendekia*. 2020 Mar 9;7(1):11–7.
26. Halil F. Skrining Beta Thalasemia Minor dan Anemia Defisiensi Besi dengan Menggunakan Indeks Mentzer dan Rdw di Rsud Chasan Boesoerie Ternate. *Kieraha Medical Journal*. 2019 Dec 2;1(2).
27. Pinilih A, Syuhada S, Mandala Z, Novia D. Perbandingan Nilai Indeks Green dan King antara Anemia Defisiensi Besi dengan Talasemia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 2020 Jun 30;11(1):397–402.
28. Bahraen R. Penentuan Cut-off Indeks Diskriminasi Diagnosis Pada Anemia Defisiensi Besi Dan Beta Talasemia Minor. *Unram Medical Journal*. 2021 Apr 4;10(1):400–4.
29. Sastroasmoro S. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. Edisi kelima. Jakarta: CV. Sagung Seto; 2016
30. Dahlan MS. Multiaksial Statistik Diagnosis dan Multiaksial Substansial Pintu Gerbang Memahami Epidemiologi, Biostatistik, dan Metode Penelitian. Edisi 2. Jakarta: Epidemiologi Indonesia; 2018
31. Imron M. Statistik Kesehatan. Jakarta: CV. Sagung Seto; 2011
32. Attaqy FC, Kalsum U, Syukri M. Determinan Anemia pada Wanita Usia Subur (15-49 Tahun) Pernah Hamil di Indonesia. *Jambi Medical Journal "Jurnal Kedokteran dan Kesehatan"*. 2022 Jun 30;10(2):220–33.
33. Mediarty, dkk. Prevalensi anemia defisiensi besi pada tenaga kesehatan di Ruang Layanan Infeksi COVID-19 RSUD Sekayu, Kabupaten Musi Banyuasin. Palembang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2021;2(3):181–19
34. Sholikhah AM, Mustar YS, Hariyanto A. Anemia di Kalangan Mahasiswi: Prevalensi dan Kaitannya dengan Prestasi Akademik. *Medical Technology and Public Health Journal*. 2021 Mar 30;5(1):8–18.
35. Suyatno FE, Rotty LWA, Moeis ES. Gambaran Anemia Defisiensi Besi pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium V yang Menjalani Hemodialisis di Instalasi Tindakan Hemodialisis Rsup Prof. Dr. R.D. Kandou Manado. *Jurnal e-clinic*. 2014;4(1)
36. Milman N, Taylor CL, Merkel J, Brannon PM. Iron status in pregnant women and women of reproductive age in Europe. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2017 Dec 1;106
37. Janardhana DA, Ariwangsa DG. Anemia Defisiensi Besi pada Pasien dengan Ulkus Peptikum. *Intisari Sains Medis*. 2021;12(1)
38. Tabassum S, Khakwani M, Fayyaz A, Taj N. Role of Mentzer index for differentiating iron deficiency anemia and beta thalassemia trait in pregnant women. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2022 Mar 5;38(4)