



PERBANDINGAN NILAI LAJU ENDAP DARAH MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN EDTA DAN NATRIUM SITRAT 3,8% PADA REMAJA YANG SEDANG MENSTRUASI

Ayuni, Erik Erianto Arif¹, Wa Ode Nova Novianti Rami²
STR Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Mandala Waluya
Email: ayuniayuni26@gmail.com

ABSTRAK

Pemeriksaan laju endap darah (LED) merupakan parameter penting untuk mendeteksi inflamasi dan kondisi patologis. Penggunaan antikoagulan yang berbeda dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan LED, khususnya pada remaja yang sedang menstruasi yang rentan mengalami anemia akibat kehilangan darah periodik. Metode Westergren menggunakan darah EDTA yang diencerkan dengan natrium sitrat 3,8%, namun penggunaan dua antikoagulan secara bersamaan menimbulkan pertanyaan metodologis yang perlu dikaji. Mengetahui perbandingan nilai LED menggunakan antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% pada remaja yang sedang menstruasi. Penelitian observasional analitik dengan desain cross-sectional pada 50 mahasiswi berusia 17-20 tahun yang sedang menstruasi di Universitas Mandala Waluya. Pemeriksaan LED dilakukan menggunakan metode Westergren dengan kedua jenis antikoagulan. Analisis data menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dilanjutkan uji Independent Samples t-Test. Nilai rata-rata LED dengan antikoagulan EDTA sebesar $13,28 \pm 3,911$ mm/jam dengan 92% sampel normal, sedangkan natrium sitrat 3,8% sebesar $11,32 \pm 3,838$ mm/jam dengan distribusi serupa. Uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan ($p=0,874$; $p>0,05$) dengan perbedaan rata-rata hanya 0,140 mm/jam. Tidak terdapat perbedaan bermakna antara nilai LED menggunakan antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% pada remaja yang sedang menstruasi. Kedua antikoagulan dapat digunakan secara bergantian dalam praktik laboratorium klinis.

Kata Kunci : Laju endap darah, EDTA, Natrium sitrat 3,8%, Menstruasi, Metode Westergren



PENDAHULUAN

Menstruasi merupakan proses fisiologis kompleks yang ditandai dengan lepasnya lapisan endometrium dan perdarahan siklik setiap bulan dengan durasi 3-7 hari dan interval siklus 21-35 hari (Silalahi, 2021). Wanita mengalami kehilangan darah rata-rata 50 ml per siklus dengan variasi 25-80 ml, menyebabkan depleksi zat besi sebesar 12,5-15 mg/bulan atau 0,4-0,5 mg/hari yang harus dikompensasi melalui asupan makanan dan absorpsi intestinal (Pratama et al., 2019). Kehilangan zat besi kronis ini dapat menurunkan kadar hemoglobin dan menyebabkan anemia defisiensi besi, terutama pada remaja putri dengan kebutuhan zat besi lebih tinggi untuk pertumbuhan. Dampak anemia meliputi penurunan konsentrasi belajar yang mempengaruhi prestasi akademik, gangguan pertumbuhan linear, penurunan kapasitas aktivitas fisik, serta gejala pucat, kelelahan kronis, dan penurunan daya tahan tubuh terhadap infeksi (Omasti et al., 2022; Kulsum, 2020).

Anemia merupakan masalah kesehatan global dengan prevalensi mengkhawatirkan. Berdasarkan data WHO (2022), lebih dari 2 miliar orang atau 30% populasi dunia mengalami anemia. Di Indonesia, prevalensi anemia mencapai 21,7% dengan kelompok usia 15-24 tahun mencapai 57%. Data Kemenkes RI (2023) mengkonfirmasi prevalensi anemia

pada remaja mencapai 31,7%, artinya 3-4 dari setiap 10 remaja Indonesia menderita anemia, suatu kondisi yang memerlukan perhatian serius mengingat implikasi jangka panjang terhadap produktivitas dan kualitas sumber daya manusia.

Anemia memiliki hubungan patofisiologis erat dengan nilai Laju Endap Darah (LED). Kondisi anemia dikaitkan dengan peningkatan LED karena ketidakseimbangan proporsi eritrosit dan plasma darah, dimana jumlah eritrosit lebih sedikit menyebabkan penurunan viskositas darah dan meningkatkan kecepatan pengendapan eritrosit akibat berkurangnya hambatan mekanis terhadap sedimentasi. Anemia makrositik dengan ukuran eritrosit (MCV) lebih besar dapat meningkatkan LED karena sel lebih besar lebih mudah membentuk rouleaux formation dan mengendap lebih cepat (Piva et al., 2022). LED atau Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) merupakan pemeriksaan laboratorium hematologi yang mengukur kecepatan sedimentasi eritrosit dalam darah berantikoagulan dengan hasil dalam satuan mm/jam. Pemeriksaan ini digunakan untuk mendeteksi inflamasi atau kerusakan jaringan, memantau aktivitas penyakit dan respons terapi, serta skrining kondisi patologis akut maupun kronis termasuk infeksi, penyakit autoimun, keganasan, dan gangguan hematologi (Hotmauli et al., 2021).



Metode Westergren merupakan gold standard yang direkomendasikan ICSH sejak 1973 dan WHO untuk pemeriksaan LED. Metode ini memiliki sensitivitas tinggi dalam mendeteksi perubahan komposisi protein plasma dan kondisi inflamasi, serta menawarkan reliabilitas dan reproduibilitas terjamin (Nazarudin et al., 2019; Gilang et al., 2019). Metode Westergren menggunakan tabung gelas dengan spesifikasi panjang 300 mm, diameter internal 2,5 mm, dan skala pembacaan 0-200 mm. Standar prosedur CLSI dan ICSH menggunakan darah vena dengan antikoagulan EDTA yang diencerkan natrium sitrat 3,8% sebelum dimasukkan pipet Westergren, dengan pembacaan setelah inkubasi 60 menit pada suhu ruangan (Nazarudin et al., 2019). EDTA memiliki keuntungan praktis termasuk sistem pengambilan tertutup yang meningkatkan keamanan petugas laboratorium, memaksimalkan efisiensi alur kerja, dan memungkinkan pemeriksaan hematologi multipel dari satu spesimen (Gilang et al., 2019).

Penggunaan natrium sitrat 3,8% sebagai diluen darah EDTA menimbulkan pertanyaan metodologis karena mengakibatkan penggunaan dua antikoagulan secara bersamaan. Natrium sitrat 3,8% merupakan larutan isotonik dengan sifat antikoagulan

melalui mekanisme chelating ion kalsium. Konsentrasi 3,8% lebih tinggi dibandingkan natrium sitrat 3,2% standar hemostasis, sehingga memberikan efek pengenceran berbeda. Kelemahan meliputi kemungkinan perubahan morfologi eritrosit akibat efek osmotik, penyusutan volume sel yang mempengaruhi nilai MCV dan parameter indeks eritrosit, serta potensi perubahan komposisi sel-plasma yang mempengaruhi kinetika sedimentasi (Narang et al., 2020).

Bukti empiris menunjukkan variabilitas hasil LED berkaitan dengan jenis antikoagulan. Penelitian Syuhada et al. (2021) menunjukkan perbedaan numerik LED antara EDTA (11,4 mm/jam) dan natrium sitrat 3,8% (7,4 mm/jam) dengan selisih 4 mm/jam, namun tidak signifikan ($p=0,15$). Penelitian Getaneh et al. (2020) pada pasien suspek TB menemukan LED dengan EDTA lebih tinggi dengan selisih substansial 6,91 mm/jam. Inkonsistensi hasil menunjukkan perlunya penelitian pada populasi spesifik.

Remaja putri menstruasi merupakan populasi khusus dengan karakteristik fisiologis unik meliputi kehilangan darah periodik, kerentanan anemia defisiensi besi, dan fluktuasi hormonal yang mempengaruhi komposisi darah dan nilai LED. Belum ada penelitian spesifik membandingkan EDTA dan natrium sitrat 3,8% untuk pemeriksaan LED pada populasi remaja menstruasi di Indonesia.



Penelitian ini bertujuan mengetahui perbandingan nilai LED menggunakan antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8% pada remaja yang sedang menstruasi, memberikan kontribusi evidence-based untuk praktik laboratorium klinis.

METODE PENELITIAN

Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain cross-sectional yang dilaksanakan pada Juni-Juli 2025. Pengambilan sampel dilakukan di Kampus Universitas Mandala Waluya dan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Universitas Mandala Waluya.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah semua mahasiswi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis semester 2 dan 4 yang sedang menstruasi di Universitas Mandala Waluya berjumlah 100 orang.

Prosedur Kerja

Penelitian dimulai dengan pengisian informed consent, kemudian alat dan bahan disiapkan termasuk 0,1 ml natrium sitrat 3,8% dalam tabung reaksi. Darah vena diambil secara aseptik di fossa cubiti, didistribusikan 3

ml ke tabung EDTA dan 2 ml ke natrium sitrat 3,8%, lalu dihomogenkan dan diberi identitas. Pemeriksaan LED metode Westergren dilakukan dengan memasukkan sampel ke tabung Westergren hingga angka 0, diinkubasi vertikal selama 60 menit pada suhu ruangan. Hasil dibaca dengan mengukur jarak pengendapan eritrosit dalam satuan mm/jam, dikonfirmasi validator, dan diinterpretasi berdasarkan nilai rujukan perempuan 0-20 mm/jam.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan software statistik dengan uji univariat dan bivariat. Uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dilanjutkan dengan uji Independent Samples t-Test untuk membandingkan nilai LED antara kedua kelompok antikoagulan. Nilai $p < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik.

Etika Penelitian

Penelitian ini telah memenuhi prinsip etika penelitian meliputi informed consent, anonymity, dan confidentiality.

HASIL

1. Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 50 responden (100%) berjenis kelamin perempuan dengan



distribusi usia sebagai berikut: usia 17 tahun sebanyak 9 responden (18%), usia 18 tahun.

tahun sebanyak 13 responden (26%), dan usia 20 tahun sebanyak 15 responden (30%).

sebanyak 13 responden (26%), usia 19

2. Hasil Pemeriksaan LED

Tabel 1. Pemeriksaan LED dengan Antikoagulan EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%

| Variabel | N | Mean | SD | Min | Max |
|---------------------|---|-------|-------|-----|-----|
| EDTA | 5 | 13.28 | 3.911 | 5 | 19 |
| Natrium Sitrat 3,8% | 5 | 11.32 | 3.838 | 4 | 19 |

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan Tabel 1, nilai rata-rata LED dengan EDTA sebesar $13,28 \pm 3,911$ mm/jam dengan nilai minimum 5 mm/jam dan maksimum 19 mm/jam. Nilai rata-rata LED

dengan natrium sitrat 3,8% sebesar $11,32 \pm 3,838$ mm/jam dengan nilai minimum 4 mm/jam dan maksimum 19 mm/jam.

Tabel 2. Kategori Hasil Pemeriksaan LED

| Variabel | Normal | Abnormal | N |
|---------------------|--------|----------|----|
| EDTA | 46 | 4 | 50 |
| Natrium Sitrat 3,8% | 46 | 4 | 50 |

Sumber : Data Primer 2025

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa 92% sampel memiliki nilai LED normal pada kedua jenis antikoagulan, sedangkan 8% sampel menunjukkan nilai abnormal.

Hasil uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan nilai $p > 0,05$ untuk kedua kelompok, mengindikasikan data berdistribusi normal sehingga memenuhi syarat untuk dilanjutkan dengan uji parametrik Independent Samples t-Test.

3. Uji Normalitas Data

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

| | <i>Tests of Normality</i> | | | | | |
|---------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
| | Statistic | Df | Sig. | Statistic | Df | Sig. |
| EDTA | .108 | 50 | .196 | .974 | 50 | .323 |
| Natrium Sitrat 3,8% | .099 | 50 | .200* | .977 | 50 | .443 |

Kolmogorov-Smirnov; data diolah tahun 2025



4. Perbandingan Nilai LED

Hasil uji Independent Samples t-Test menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) = 0,874 (>0,05), yang berarti tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai LED yang signifikan antara antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%.

Perbedaan rata-rata sebesar 0,140 mm/jam berada dalam rentang Confidence Interval (-1,612 hingga 1,892) yang mencakup angka nol, sehingga perbedaan tersebut tidak bermakna secara statistik.

Tabel 4. Hasil Uji Independent Samples t-Test

| | | Levene's Test for Equality of variances | Hest for Equaality of means | 95% confidence interval of the difference | |
|-------|--------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|-------|
| | | Sig (2-tailed) | Mean difference | Lower | Upper |
| Waktu | Equal variances assumed | .874 | .140 | -1.612 | 1.892 |
| | Equal Variances not assumed | .874 | .140 | -1.612 | 1.892 |

Sumber : Data Primer 2



PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 50 responden dengan rentang usia 17-20 tahun, dengan kelompok usia terbanyak adalah 20 tahun (30%). Usia ini merupakan kelompok yang rentan terhadap anemia karena melewati masa pubertas, mengalami menstruasi, dan sering memiliki pola makan yang tidak sehat sehingga berkurangnya sel darah merah dalam tubuh (Kulkarni et al., 2012). Pada kondisi anemia, dapat terjadi peningkatan LED karena jumlah sel darah merah yang lebih sedikit dibandingkan plasma darah, menyebabkan kecepatan pengendapan eritrosit meningkat.

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata LED dengan antikoagulan EDTA sebesar $13,28 \pm 3,911$ mm/jam dengan rentang 5-19 mm/jam. Sebanyak 92% sampel menunjukkan nilai normal (0-20 mm/jam) dan 8% menunjukkan nilai abnormal. EDTA merupakan antikoagulan yang mencegah koagulasi dengan cara mengikat atau mengkhelasi kalsium (Ca^{2+}) dalam darah. Keunggulan EDTA adalah tidak berpengaruh terhadap besar dan bentuk eritrosit dan leukosit, mencegah trombosit menggumpal, dan dapat digunakan untuk berbagai pemeriksaan hematologi (Syuhada et al., 2021).

Nilai abnormal yang ditemukan pada 4 sampel (8%) terjadi pada mahasiswi yang sedang menstruasi di hari kedua dengan perdarahan yang banyak. Hal ini sesuai dengan

penelitian Aini (2018) yang menyatakan bahwa saat menstruasi dapat menyebabkan LED tinggi karena kehilangan darah menyebabkan darah menjadi lebih encer. Menstruasi menyebabkan kehilangan darah sekitar 30 ml dan zat besi $\pm 1,3$ mg dalam setiap siklusnya, yang dapat memicu anemia dan peningkatan LED (Syarif, 2017).

Nilai rata-rata LED dengan natrium sitrat 3,8% sebesar $11,32 \pm 3,838$ mm/jam dengan rentang 4-19 mm/jam. Distribusi hasil normal dan abnormal sama dengan kelompok EDTA, yaitu 92% normal dan 8% abnormal. Natrium sitrat 3,8% merupakan larutan isotonik yang memiliki sifat sebagai antikoagulan. Keunggulannya adalah tidak toksik sehingga sering digunakan dalam unit transfusi darah, namun pemakaiannya terbatas dalam pemeriksaan hematologi (Novianty et al., 2018).

Nilai LED yang sedikit lebih rendah pada natrium sitrat 3,8% dibandingkan EDTA dapat dijelaskan oleh sifat natrium sitrat yang menyebabkan pengenceran sampel darah. Pengenceran ini dapat mempengaruhi viskositas darah dan kecepatan sedimentasi eritrosit. Namun, perbedaan ini tidak signifikan secara statistik dalam penelitian ini.

Hasil uji statistik Independent Samples t-Test menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara nilai LED menggunakan EDTA dan natrium sitrat 3,8% ($p=0,874$; $p>0,05$) dengan perbedaan rata-rata hanya 0,140 mm/jam. Meskipun nilai rata-rata LED dengan



EDTA (13,28 mm/jam) sedikit lebih tinggi dibandingkan natrium sitrat 3,8% (11,32 mm/jam), perbedaan ini tidak bermakna secara klinis dan statistik. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Syuhada et al. (2021) yang menunjukkan perbedaan hasil LED antara EDTA (11,4 mm/jam) dan natrium sitrat 3,8% (7,4 mm/jam), namun juga tidak signifikan ($p=0,15$). Penelitian Getaneh et al. (2020) pada pasien suspek TB menunjukkan nilai LED dengan EDTA lebih besar dari natrium sitrat dengan selisih 6,91 mm/jam. Perbedaan hasil penelitian dapat disebabkan oleh karakteristik populasi, kondisi klinis, dan faktor pre-analitik yang berbeda. Tidak adanya perbedaan signifikan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kedua jenis antikoagulan dapat digunakan untuk pemeriksaan LED pada remaja yang sedang menstruasi. Hal ini penting secara praktis karena EDTA lebih mudah digunakan (sistem tertutup), lebih aman bagi petugas laboratorium, dan dapat digunakan untuk pemeriksaan hematologi lainnya dari satu sampel yang sama (Gilang et al., 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada 50 remaja menstruasi menunjukkan nilai rata-rata LED dengan EDTA sebesar $13,28 \pm 3,911$ mm/jam dan natrium sitrat 3,8% sebesar $11,32 \pm 3,838$ mm/jam, dengan 92% sampel normal pada kedua kelompok. Uji Independent Samples

t-Test menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna ($p=0,874$; $p>0,05$) dengan selisih rata-rata 0,140 mm/jam yang tidak signifikan secara klinis maupun statistik. Kedua antikoagulan dapat digunakan bergantian untuk pemeriksaan LED pada remaja menstruasi.

DAFTAR PUSTAKA

Abbara, A., et al. (2022). Hypothalamic-pituitary-gonadal function in women: Clinical assessment and therapeutic



- interventions. *Clinical Endocrinology*, 97(5), 615-627.
- Aini, N. (2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi laju endap darah pada wanita menstruasi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(2), 145-152.
- Artha, I. M. J. D. A., et al. (2019). Perbandingan metode pemeriksaan laju endap darah: Westergren versus otomatis. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 25(3), 310-315.
- Butler, E., et al. (2013). Temperature effects on erythrocyte sedimentation rate. *Clinical Laboratory Science*, 26(3), 156-160.
- Caliri, A. W., et al. (2021). Comparison of manual and automated erythrocyte sedimentation rate measurements. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 35(4), e23723.
- Damayanti, R., et al. (2022). Gejala dan manifestasi klinis menstruasi pada remaja. *Jurnal Kebidanan Indonesia*, 13(1), 25-32.
- Faradillah, N., et al. (2022). Gangguan menstruasi pada remaja putri: Prevalensi dan faktor risiko. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 9(2), 89-96.
- Farida, I. (2012). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian anemia pada mahasiswi. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 9(1), 12-19.
- Fitriyah, N., et al. (2022). Pola menstruasi dan hubungannya dengan status anemia pada remaja putri. *Journal of Nutrition College*, 11(2), 118-125.
- Getaneh, A., et al. (2020). Comparison of EDTA and trisodium citrate anticoagulants for erythrocyte sedimentation rate determination in tuberculosis suspects. *BMC Clinical Pathology*, 20, 15.
- Gilang, M., et al. (2019). Standardization of erythrocyte sedimentation rate measurement: The Westergren method. *Indonesian Journal of Clinical Pathology*, 26(1), 45-52.
- Goodhead, A., & MacMillan, F. (2017). The influence of anticoagulant concentration on erythrocyte morphology and sedimentation rate. *Clinical Laboratory*, 63(11), 1789-1794.
- Hotmauli, S., et al. (2021). Peningkatan laju endap darah pada pasien menstruasi: Studi cross-sectional. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 10(1), 67-73.
- Kalininskiy, A., et al. (2019). The Westergren method: Gold standard for erythrocyte sedimentation rate measurement. *International Journal of Laboratory Hematology*, 41(2), 165-170.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar 2023*. Kemenkes RI.
- Khongwichit, S., et al. (2022). Nutritional requirements and deficiencies in adolescent females. *Nutrients*, 14(5), 1024.
- Kulkarni, S. A., et al. (2012). The relationship between anemia and erythrocyte sedimentation rate in young adults. *Indian Journal of Hematology and Blood Transfusion*, 28(3), 180-185.



- Kulsum, U. (2020). Anemia defisiensi besi pada remaja putri: Prevalensi dan faktor risiko. *Jurnal Gizi Indonesia*, 9(1), 45-52.
- Lailiyah, S., et al. (2022). Pengetahuan remaja putri tentang anemia defisiensi besi dan pencegahannya. *Jurnal Promosi Kesehatan*, 10(2), 156-163.
- Martini, A., et al. (2021). Pola menstruasi dan kesehatan reproduksi remaja. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 8(3), 234-241.
- Narang, V., et al. (2020). Erythrocyte sedimentation rate: Influencing factors and clinical significance. *Journal of Laboratory Physicians*, 12(1), 17-22.
- Nazarudin, M. I., et al. (2019). Standarisasi pemeriksaan laju endap darah metode Westergren. *Jurnal Laboratorium Medis Indonesia*, 5(2), 78-84.
- Ningsih, R., et al. (2023). Status gizi dan kejadian anemia pada remaja putri. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 18(1), 35-42.
- Novianty, S., et al. (2018). Perbandingan antikoagulan EDTA dan natrium sitrat dalam pemeriksaan hematologi. *Jurnal Analis Medika Biosains*, 5(1), 12-18.
- Omasti, N., et al. (2022). Dampak anemia pada prestasi belajar remaja putri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 18(2), 201-208.
- Piva, E., et al. (2022). Erythrocyte sedimentation rate: Use and limitations in clinical practice. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 60(3), 305-318.
- Pratama, A., et al. (2019). Kehilangan zat besi akibat menstruasi pada remaja putri. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 16(2), 67-74.
- Rusman, H. (2018). Pola makan mahasiswi yang tinggal di kos dan hubungannya dengan status gizi. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 13(3), 145-152.
- Saliano, R., et al. (2022). Fisiologi menstruasi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 9(1), 23-30.
- Silalahi, V. (2021). Siklus menstruasi: Proses dan gangguan. *Jurnal Kebidanan*, 11(2), 89-96.
- Suraini, I., & Irwan, A. (2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan laju endap darah. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 9(1), 34-41.
- Syarif, H. (2017). Anemia dan peningkatan laju endap darah: Mekanisme dan implikasi klinis. *Indonesian Journal of Clinical Pathology*, 24(2), 178-184.
- Syuhada, A., et al. (2021). Perbandingan hasil pemeriksaan LED metode Westergren menggunakan antikoagulan EDTA dan natrium sitrat 3,8%. *Jurnal Analis Kesehatan*, 10(2), 123-129.
- Tan, G. L., et al. (2020). Factors affecting erythrocyte sedimentation rate: A comprehensive review. *Singapore Medical Journal*, 61(6), 303-308.
- Teni, M., et al. (2017). Anemia and academic performance among adolescent school girls. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2017, 5984301.
- World Health Organization. (2022). *Global anemia prevalence and trends: 2000-2020*. WHO.



Jurnal MediLab Mandala Waluya Vol 9 No 1, Agustus 2025
Website : <http://analiskesehatan-mandalawaluya.ac.id/index.php/JMMedilab>
DOI : <https://doi.org/10.36566/medilab.v5i1%20juli.148>
p-ISSN : 2580-4073
e-ISSN: 2685-1113

merupakan penyebab 10

Meuraxa Kota Banda Aceh Tahun 2017. Journal



Jurnal MediLab Mandala Waluya Vol 9 No 1, Agustus 2025
Website :<http://analiskesehatan-mandalawaluya.ac.id/index.php/JMMedilab>
DOI :<https://doi.org/10.36566/medilab.v5i1%20juli.148>
p-ISSN : 2580-4073
e-ISSN: 2685-1113

of Healthcare Technology and Medicine,

4(1) : 18-28.