

PERBANDINGAN PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH METODE WESTERGREN DENGAN POSISI TEGAK LURUS SELAMA 1 JAM DAN POSISI MIRING SELAMA 7 MENIT PADA MAHASISWA PRODI D-IV TLM TINGKAT 1-3

Faradita Nur Sufia¹, Indanah², Yulisetyaningrum³

22021150003@std.umku.ac.id¹, indanah@umkudus.ac.id², yulisetyaningrum@umkudus.ac.id³

Universitas Muhammadiyah Kudus

ABSTRAK

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) merupakan salah satu parameter penting dalam diagnosis dan pemantauan berbagai kondisi medis seperti peradangan, infeksi, dan penyakit kronis. Metode Westergren menjadi standar pemeriksaan LED dengan waktu pengukuran selama 1 jam dalam posisi tabung tegak lurus 90°. Namun, modifikasi metode dengan posisi miring 45° selama 7 menit mulai banyak diterapkan guna menghemat waktu dan meningkatkan efisiensi, meskipun efektivitas hasilnya masih menjadi perdebatan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil pemeriksaan LED metode Westergren posisi tegak selama 1 jam dengan posisi miring selama 7 menit. Penelitian dilakukan di Universitas Muhammadiyah Kudus menggunakan sampel mahasiswa TLM. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua posisi pemeriksaan ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa metode miring 45° selama 7 menit dapat menjadi alternatif pemeriksaan LED yang efisien tanpa mengurangi validitas hasil. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap upaya efisiensi waktu pemeriksaan laboratorium hematologi dengan tetap mempertahankan keakuratan hasil.

Kata Kunci: Laju Endap Darah, Metode Westergren, Posisi Tegak, Posisi Miring, Efisiensi Pemeriksaan.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pemeriksaan kesehatan di Laboratorium Kesehatan khususnya laboratorium hematologi memiliki berbagai macam jenis pemeriksaan. Pemeriksaan di Laboratorium ini menggunakan sampel darah untuk menentukan diagnosis terkait pengobatan dan prognosis. Mencapai diagnosis yang tepat memerlukan hasil yang tepat waktu dan akurat (Sukarmin & Iqlima, 2019). Selama proses tersebut, berbagai laboratorium pengujian akan digunakan untuk mendiagnosis dan melakukan perbaikan guna memastikan layanan kesehatan yang efisien, tepat waktu, dan akurat. Salah satu yang utama adalah dengan menggunakan tes Laju Endap Darah (LED) (Jhonsi, 2021), prosedur pemeriksaan tersebut pertama kali dikemukakan oleh Dr. Edmund Bienenstock pada tahun 1894. Menurut bahasa istilah Laju Endap Darah dalam bahasa asing yaitu BBS (Blood Bezenking Snelheid), BSR (Blood Sedimentation Rate), ESR (Erythrocyte Sedimentation Rate) sedangkan dalam bahasa indonesianya adalah KPD (Kecepatan Pengendapan Darah) (K. & Asnindari, 2018).

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) merupakan tes darah rutin untuk mengukur laju sedimentasi eritrosit, yang mencerminkan komposisi plasma dan rasio eritrosit terhadap plasma, yang dipengaruhi oleh berat dan luas permukaan sel darah serta gaya gravitasi (Mongan, 2015). Semakin besar berat sel darah maka semakin cepat pula laju sedimentasinya, sedangkan semakin besar luas permukaan sel maka sedimentasi tersebut akan semakin lama. Pemeriksaan tersebut juga dapat digunakan untuk memantau keberhasilan pengobatan dan perkembangan penyakit, terutama penyakit kronis (Sembiring et al., 2023).

Terdapat cara pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) di laboratorium dengan 2 metode yaitu Metode Wintrobe dan Metode Westergren. Metode yang paling sering digunakan yaitu Metode Westergren. Metode Westergren merupakan teknik standar yang direkomendasikan oleh International Committee for Standardization in Hematology (ICHS) untuk menganalisis endoprostesis lateks dan digunakan secara luas di seluruh dunia. Menurut International Committee for Standardization in Hematology (ICHS) 1993 interpretasi hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) metode westergren memerlukan waktu yang sangat lama yaitu 1 jam dan merekomendasikan berdiri dalam posisi tegak lurus (90°) (Suraini & Irwan, 2020). Prinsip kerja metode manual adalah menghomogenkan sampel darah dengan antikoagulan dan pengencer dengan perbandingan tertentu dan memasukkan ke dalam tabung khusus kemudian meletakkan dengan posisi tegak lurus dan membiarkan selama 1 jam maka eritrosit akan mengendap, sebaliknya dengan posisi kemiringan memiliki prinsip yang sama (Febriana Sulistya Pratiwi., 2022).

Biasanya jumlah permintaan Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) meningkat, maka waktu yang dibutuhkan juga meningkat. Namun, waktu minimal yang dibutuhkan hanya 1 jam. Oleh karena itu, terdapat beberapa metode yang digunakan di laboratorium untuk meningkatkan efisiensi pemeriksaan, antara lain penggunaan kemiringan sebagai modifikasi dari metode westergren. Metode ini adalah satu-satunya yang dapat digunakan untuk mencapai waktu optimal, meskipun sumber daya tidak tersedia. Metode westergren tegak lurus manual membutuhkan waktu penyelesaian yang lebih lama karena medan gravitasinya lebih besar. Metode westergren menggunakan posisi tegak lurus yang sangat lambat sehingga membutuhkan waktu penyelesaian yang lebih lama karena medan gravitasinya yang kecil, dibandingkan dengan posisi kemiringan yang biasanya penyelesaiannya lebih cepat karena medan gravitasinya lebih besar dan memberikan hasil yang konsisten. Kemiringan tabung membuat permukaan plasma pada tabung westergren lebih lebar dibandingkan dengan permukaan plasma pada tabung westergren yang tegak lurus, sehingga dapat digunakan untuk memeriksa laju endap darah (Suraini & Irwan, 2020).

Bahkan saat ini sudah dikembangkan pemeriksaan LED metode automatic yang menghabiskan waktu hanya 30 menit. Metode pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) automatic banyak dipakai terutama di laboratorium besar atau rumah sakit yang besar. Kelebihan dari metode automatic ini hasil yang didapat cepat tetapi kekurangan dari metode automatic ini adalah biaya (cost) yang dipakai akan lebih mahal apabila dibandingkan dengan metode manual. Cara lain yang masih digunakan untuk pemeriksaan LED pada kasus pemeriksaan yang membutuhkan hasil cepat/cito antara lain dengan cara manual miring (Sukarmin & Iqlima, 2019).

Salah satu faktor yang mempengaruhi kesalahan pendeteksian adalah kemiringan tabung. Banyak orang di lokasi menggunakan metode kemiringan, yaitu memiringkan tabung (45°) selama 7 menit. Hingga saat ini, masih terdapat laboratorium rumah sakit dan puskesmas yang jika jumlah pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) dalam jumlah banyak, dilakukan pengujian dengan memiringkan kedudukan pipet Westergren pada posisi 45° selama 7 menit. Selain itu juga yang mempengaruhi hasil uji Laju Endap Darah (LED) adalah kadar fibrinogen, rasio sel darah merah dibandingkan dengan plasma, sel darah merah yang abnormal, dan beberapa faktor teknis. Kadar fibrinogen dalam darah terjadi peningkatan ketika terjadi radang atau infeksi atau yang menyebabkan sel-sel darah merah lebih mudah menggumpal sehingga sel darah merah juga lebih cepat mengendap. Laju Endap Darah (LED) selalu dikaitkan dengan keberadaan radang atau infeksi, namun dapat juga membantu pemantauan kelainan kekebalan tubuh, diabetes, anemia, dan juga merupakan salah satu dari pemeriksaan darah lengkap (Fitri et al., 2021).

Menurut penelitian Aprianti dkk, dilakukan uji statistika Independent T-test pada taraf

kesalahan 5%. Langkah pertama yang dilakukan pada uji statistika yaitu data harus berdistribusi normal. Sehingga harus dilakukan uji normalitas data. Hasil uji normalitas data menggunakan One-sample Kolmogorov-Smirnov menunjukkan hasil bahwa $p=0,130$. Uji One-sample Kolmogorov-Smirnov data berdistribusi normal jika ($p>0,05$). Sehingga data ini menunjukkan data berdistribusi. Kemudian dilanjutkan uji statistika Independent T-test menunjukkan nilai signifikansi $p=0.654$ ($p>0.05$) sehingga H_1 ditolak dan H_0 diterima, dan dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergreen posisi tegak lurus 90° selama 1 jam dan posisi miring 45° selama 7 menit tidak terdapat perbedaan hasil. Berdasarkan hasil analisis hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) metode westergren posisi tegak lurus 90° selama 1 jam dengan posisi miring 45° tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikan dari uji statistika Independent T-test, yang menunjukkan hasil bahwa pemeriksaan laju endap darah dengan kemiringan tabung 45° selama 7 menit dan posisi tabung tegak lurus 90° mempunyai kesesuaian hasil yang cukup tinggi. Namun penelitian yang dilakukan Paneo I (2014) bahwa pemeriksaan laju endap darah dengan posisi tabung dimiringkan 45° dapat memperluas bidang horizontal pengendapan dan memperpendek jarak vertikal, yang mengakibatkan pengendapan eritrosit lebih cepat. Sehingga hasil pemeriksaan Laju endap darah metode westergreen posisi miring 45° mempunyai waktu pemeriksaan yang lebih cepat dibandingkan dengan pemeriksaan laju endap darah posisi tabung tegak lurus 90° (Ibrahim et al., 2018).

Beberapa keunggulan dari pemeriksaan Laju endap Darah (LED) yaitu mempunyai skala tabung yang lebih panjang sehingga memungkinkan untuk melakukan perhitungan dalam skala besar, prosedur kerja lebih praktis dan biaya lebih murah. Sedangkan kelemahannya yaitu cara kerja dalam melakukan pemeriksaan biasanya adanya gelembung udara dan gumpalan darah, kondisi tempat, resiko terpajan pada petugas terhadap cemaran bahan infeksius lebih besar dan pembacaan masih manual (Hamdi, 2021).

Menurut Ibrahim, dalam penelitiannya menyatakan bahwa kesesuaian hasil antara cara miring dan automatic dengan cara tegak cukup tinggi, sehingga dapat digunakan untuk mengukur LED (Ibrahim et al., 2018). Berbanding terbalik dengan penelitian Wiratma, 2016 yang menyarankan agar pemeriksaan LED dilakukan dengan posisi tegak lurus karena inkubasi dengan posisi 45° dapat menghasilkan nilai LED yang kurang akurat. Berdasarkan perbedaan hasil inilah mendorong peneliti untuk melakukan penelitian ini karena ingin mengetahui perbandingan hasil tes Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren dengan posisi tegak selama 1 jam dengan posisi miring selama 7 menit. Penelitian ini memiliki perbedaan dibanding dengan penelitian sebelumnya, yaitu pasien yang digunakan merupakan Mahasiswa TLM dan tempat penelitian yang dilakukan di Universitas Muhammadiyah Kudus.

METODE PENELITIAN

Penelitian dengan judul Perbandingan Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Westergren dengan Posisi Tegak Lurus selama 1 jam dan Posisi Miring selama 7 menit pada Mahasiswa Prodi D-IV TLM Tingkat 1-3 menggunakan jenis penelitian observasional eksperimental dengan tujuan untuk menganalisis perbandingan antara dua variabel, yaitu posisi tegak lurus selama 1 jam dan posisi miring selama 7 menit. Dalam penelitian ini dilakukan dengan rancangan penelitian cross sectional, dimana pengukuran variabel dependen dan variabel independen diukur pada saat bersamaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden/Data Umum Pasien

Umur Responden

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Sampel Berdasarkan Umur (n=52)

Variabel	Mean	SD	Minimal-Maksimal
Umur	19,28	0,93	18-21

Sumber : Data primer, 2024

Berdasarkan tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata umur responden adalah 19 tahun, standart deviasi 0,93 dan minimal-maksimalnya yaitu 18-21.

Jenis Kelamin

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin (n=52)

Jenis Kelamin	n
Laki-Laki	4
Perempuan	48
Jumlah	52

Sumber : Data primer, 2024

Berdasarkan tabel 2. menunjukkan bahwa mayoritas jenis kelamin responden adalah perempuan sebanyak 48 orang (92,3%), sedangkan laki-laki sebanyak 4 orang (7,7%).

Analisis Univariat

Pemeriksaan LED Metode Westergren Posisi Tegak Lurus

**Tabel 3. Rata-rata Pemeriksaan LED Metode Westergren
Posisi Tegak Lurus**

Variabel	Mean	SD	Minimal-Maksimal
Posisi Tegak Lurus	12 mm/jam	5,80	3-25 mm/jam

Sumber : Data primer, 2024

Berdasarkan tabel 3. menunjukkan bahwa Pemeriksaan LED Metode Westergren Posisi Tegak Lurus didapatkan standart deviasi 5,80, nilai terendah 3 mm/jam, nilai tertinggi 25 mm/jam dan rata-rata 12 mm/jam.

Pemeriksaan LED Metode Westergren Posisi Miring

**Tabel 4. Rata-rata Pemeriksaan LED Metode Westergren
Posisi Miring**

Variabel	Mean	SD	Minimal-Maksimal
Posisi Miring	15 mm/jam	5,20	5-25 mm/jam

Sumber : Data primer, 2024

Berdasarkan tabel 4. menunjukkan bahwa Pemeriksaan LED Metode Westergren Posisi Miring didapatkan standart deviasi 5,20, nilai terendah 5 mm/jam, nilai tertinggi 25 mm/jam dan rata-rata 15 mm/jam.

Analisis Bivariat

Uji Normalitas

**Tabel 5. Uji Normalitas terhadap Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED)
Metode Westergren Posisi Tegak Lurus dan Posisi Miring**

Kelompok Perlakuan	N	Sig
Posisi Tegak Lurus	26	0,220
Posisi Miring	26	0,262

Sumber : Data primer, 2024

Berdasarkan tabel 5. hasil uji normalitas terhadap 26 sampel menunjukkan bahwa

kelompok perlakuan posisi tegak lurus memiliki nilai signifikansi (sig) sebesar 0,220 lebih besar dari nilai α (0,05) sehingga data berdistribusi normal, kelompok perlakuan posisi miring memiliki nilai signifikansi (sig) sebesar 0,262 lebih besar dari nilai α (0,05) sehingga data berdistribusi normal.

Perbandingan Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode

Westergren dengan Posisi Tegak Lurus dan Posisi Miring

Tabel 6. Uji Independent Paired T-Test Terhadap Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren Posisi Tegak Lurus dan Posisi

LED	Mean	SD	SE	P Value	N
Tegak Lurus	12,846	5,801	1,137	0,137	26
Miring	15,153	5,205	1,020		26

Sumber : Data primer, 2024

Berdasarkan tabel 6. hasil Uji Independent Paired T-Test rata-rata Pemeriksaan LED posisi tegak lurus adalah 12,846 dengan standar deviasi 5,801, sedangkan untuk Pemeriksaan LED posisi miring rata-rata Pemeriksaan LED adalah 15,153 dengan standar deviasi 5,205. Hasil uji statistik didapatkan nilai $p=0,137$, berarti lebih besar dari 0,05, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok yang diuji (baik untuk uji independent atau paired) sehingga H_1 ditolak dan H_0 diterima, dan dapat disimpulkan bahwa Pemeriksaan LED Metode Westergren posisi tegak lurus selama 1 jam dan posisi miring selama 7 menit tidak terdapat perbedaan hasil.

PEMBAHASAN

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren dengan Posisi Tegak Lurus selama 1 jam dan Posisi Miring selama 7 menit

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren dengan Posisi Tegak Lurus selama 1 jam menggunakan sampel darah vena dengan hasil yang telah didapatkan pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa Pemeriksaan LED Metode Westergren Posisi Tegak Lurus dengan jumlah 26 responden mempunyai standart deviasi 5,80, nilai terendah 3 mm/jam, nilai tertinggi 25 mm/jam dan rata-rata 12 mm/jam. Sedangkan pada Posisi Miring selama 7 menit menggunakan sampel darah vena dengan hasil yang telah didapatkan pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa Pemeriksaan LED Metode Westergren Posisi Miring dengan jumlah 26 responden mempunyai nilai terendah 5 mm/jam, nilai tertinggi 25 mm/jam dan rata-rata 15 mm/jam. Penelitian yang dilakukan didapatkan bahwa distribusi frekuensi hasil Pemeriksaan LED pada Mahasiswa D-IV TLM Tingkat 1-3 berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa pada Mahasiwa laki-laki sebanyak 4 orang (7,7%), sedangkan pada perempuan 48 orang (92,3%).

Nilai LED normal bervariasi tergantung pada usia, jenis kelamin, serta kondisi medis individu. Secara umum, LED normal untuk pria dewasa adalah sekitar 0-15 mm/jam, dan untuk wanita dewasa 0-20 mm/jam. Oleh karena itu, rata-rata 12 mm/jam yang ditemukan pada penelitian ini masih berada dalam rentang nilai yang wajar. Berdasarkan hasil penelitian, teori dan penelitian terkait peneliti dapat disimpulkan bahwa ada responden dengan kondisi tubuh yang relatif normal, sementara yang lainnya mungkin menunjukkan adanya kondisi medis yang menyebabkan peradangan atau gangguan inflamasi. Meskipun LED adalah indikator yang baik untuk mendeteksi proses inflamasi, pemeriksaan lebih lanjut dan analisis klinis diperlukan untuk mendapatkan diagnosis yang lebih akurat dan menentukan tindakan medis selanjutnya (Kasih & Sulastina, 2019).

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) adalah pemeriksaan darah rutin dengan mengukur kecepatan endap eritrosit, menggambarkan komposisi plasma serta perbandingan eritrosit dan plasma guna untuk mengidentifikasi peradangan atau inflamasi di dalam tubuh.

Semakin tinggi nilai LED maka semakin besar kemungkinan terdapat peradangan atau kondisi medis tertentu. Proses Laju Endap Darah dapat dibagi dalam 3 tingkatan yaitu : tingkatan penggumpalan (menggambarkan periode eritrosit membentuk gulungan (rouleaux) dengan sedikit sedimentasi), tingkatan pengendapan cepat (eritrosit mengendap secara tetap dan lebih cepat), dan tingkatan pemadatan (pengendapan gumpalan eritrosit mulai melambat karena terjadi pemadatan eritrosit yang mengendap). Nilai rujukan Laju Endap Darah pada laki-laki 0-10 mm/jam sedangkan perempuan 0-15 mm/jam. Kelemahan pada posisi tegak lurus ini yaitu lamanya waktu dalam pemeriksaan LED saat memiliki pasien banyak (Komariah & K, 2022).

Sedangkan pada Posisi Miring selama 7 menit disimpulkan bahwa nilai LED yang terendah adalah 5 mm/jam, yang menunjukkan tidak adanya peradangan yang signifikan, sementara nilai tertinggi adalah 25 mm/jam, yang menunjukkan adanya potensi peradangan atau kondisi medis lain pada beberapa responden. Rata-rata LED sebesar 15 mm/jam menunjukkan sebagian besar responden berada dalam kisaran normal atau sedikit lebih tinggi, namun masih dalam batas yang dapat diterima. Hasil penelitian ini memberikan wawasan tentang sebaran dan variasi hasil pengukuran LED menggunakan metode Westergren posisi tegak lurus, namun juga mengindikasikan perlunya perhatian lebih dalam hal faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil tersebut.

Perbandingan Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren dengan Posisi Tegak Lurus selama 1 jam dan Posisi Miring selama 7 menit

Hasil penelitian menunjukkan Uji Independent Sample T-Test terhadap 26 sampel pada Posisi Tegak Lurus dan Posisi Miring didapatkan nilai sig 0,808, nilai p ini lebih besar dari 0,05, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok yang diuji (baik untuk uji independent atau paired) sehingga H1 ditolak dan H0 diterima, dan dapat disimpulkan bahwa Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren posisi tegak lurus selama 1 jam dan posisi miring selama 7 menit tidak terdapat perbedaan hasil.

Banyak teori yang menyarankan posisi tegak lurus untuk memastikan hasil yang akurat dalam pengukuran LED, karena dapat menghindari perubahan aliran darah yang tidak alami. Namun, hasil penelitian ini justru menunjukkan bahwa posisi miring dalam durasi yang lebih singkat (7 menit) tidak memberikan perbedaan signifikan dibandingkan dengan posisi tegak lurus (1 jam). Ini berlawanan dengan beberapa teori yang menganggap posisi tegak lurus lebih stabil untuk pemeriksaan LED, dan terdapat berbagai faktor lain, seperti kondisi fisik responden, usia, atau jenis kelamin, dapat mempengaruhi hasil LED lebih signifikan daripada posisi tubuh (K. & Asnindari, 2018).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maslahatul Fariha, dkk yang melakukan penelitian Pemeriksaan LED Metode Westergren dengan Posisi Tegak Lurus dan Posisi Miring didapatkan bahwa nilai signifikansi $p = 0.654$ ($p > 0.05$) sehingga H1 ditolak dan H0 diterima, dan dapat disimpulkan Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Westergren posisi tegak lurus 90° selama 1 jam dan posisi miring 45° selama 7 menit tidak terdapat perbedaan hasil.

Selain itu sejalan dengan penelitian menurut penelitian Aprianti dkk, dilakukan uji statistika Independent T-test pada taraf kesalahan 5%. Langkah pertama yang dilakukan pada uji statistika yaitu data harus berdistribusi normal. Sehingga harus dilakukan uji normalitas data. Hasil uji normalitas data menggunakan One-sample Kolmogorov-Smirnov menunjukkan hasil bahwa $p = 0.130$. Uji One-sample Kolmogorov-Smirnov data berdistribusi normal jika ($p > 0.05$). Sehingga data ini menunjukkan data berdistribusi. Kemudian dilanjutkan uji statistika Independent T-test menunjukkan nilai signifikansi $p = 0.654$ ($p > 0.05$) sehingga H1 ditolak dan H0 diterima, dan dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren posisi tegak lurus 90° selama

1 jam dan posisi miring 45° selama 7 menit tidak terdapat perbedaan hasil (Ibrahim et al., 2018).

Akan tetapi terdapat penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Indro Dwi Suryanti tahun 2020, hasil uji statistik dengan p-value sebesar 0,001 menunjukkan nilai $p \leq 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai LED yang diukur pada posisi 90° selama 1 jam dan posisi 45° selama 7 menit. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh pengaruh posisi tubuh yang mempengaruhi laju pengendapan sel darah merah. Posisi 90° dengan waktu lebih lama memberikan hasil yang lebih stabil dan akurat, sementara posisi 45° dengan waktu lebih singkat cenderung menghasilkan pengendapan yang lebih cepat namun tidak mencerminkan kondisi yang sebenarnya.

Pada pemeriksaan Laju Endap Darah cara miring 45° jika diperoleh nilai yang lebih tinggi dibandingkan Pemeriksaan Laju Endap Darah cara tegak lurus 90°. Hal ini dapat dilihat dari faktor-faktor yang mempengaruhi nilai Laju Endap Darah yaitu letak dan posisi pipet Westergren serta waktu dalam proses pengendapan Eritrosit. Semakin miring posisi pipet Westergren pada pemeriksaan Laju Endap Darah maka hasil pemeriksaan yang diperoleh semakin tinggi karena pada posisi miring ruangnya lebih luas sehingga kecepatan pengendapan eritrosit lebih cepat, sedangkan pada posisi tegak lurus kecepatan pengendapan eritrosit lebih lambat. Kecepatan pengendapan ini ditentukan oleh interaksi antara kedua kekuatan fisik yakni tekanan kebawah oleh gravitasi dan tekanan keatas akibat perpindahan plasma yang kemudian dicatat panjang kolom plasma tersebut yang dinyatakan dalam mm/jam (Wiratama & Situmorang, 2016).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi Laju Endap Darah (LED) adalah faktor eritrosit yang menentukan kecepatan endapan eritrosit, faktor plasma dalam protein plasma mempunyai muatan positif dan mengakibatkan muatan permukaan eritrosit menjadi netral, dan faktor teknik pada tabung harus dengan tegak lurus, perubahan dan menyebabkan kesalahan sebesar 30%. Jumlah eritrosit/ul darah yang kurang dari normal, ukuran eritrosit yang lebih besar dari normal dan eritrosit yang mudah beraglutinasi akan menyebabkan Laju Endap Darah (LED) cepat. Pembentukan rouleaux tergantung dari komposisi protein plasma. Peningkatan kadar fibrinogen dan globulin mempermudah pembentukan rouleaux sehingga Laju Endap darah (LED) cepat, sedangkan kadar albumin yang tinggi menyebabkan Laju Endap Darah (LED) lambat (K. & Asnindari, 2018).

Menurut peneliti dengan memberikan bukti bahwa pemeriksaan LED dapat dilakukan dengan kedua posisi tersebut tanpa memengaruhi hasilnya secara berarti. Ini bisa menjadi pertimbangan penting dalam konteks praktik klinis, di mana penggunaan posisi miring yang lebih singkat mungkin lebih praktis dan efisien, tanpa mengorbankan akurasi pengukuran LED yang dihasilkan.

Keterbatasan Penelitian

1. Sampel yang digunakan pada penelitian ini hanyalah responden orang sehat, peneliti tidak menggunakan sampel responden yang memiliki riwayat penyakit.
2. Jumlah sampel pada penelitian sedikit akan tetapi akan lebih bagus lagi jika jumlah sampel yang diambil lebih banyak

KESIMPULAN

Hasil penelitian tentang “Perbandingan Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Westergren dengan Posisi Tegak Lurus selama 1 jam dan Posisi Miring selama 7 menit pada Mahasiswa Prodi D-IV TLM Tingkat 1-3” sebagai berikut :

1. Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren Posisi Tegak Lurus

selama 1 jam didapatkan nilai terendah 3 mm/jam, nilai tertinggi 25 mm/jam dengan nilai rata-rata 12 mm/jam.

2. Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren Posisi Miring selama 7 menit didapatkan nilai terendah 5 mm/jam, nilai tertinggi 25 mm/jam dengan nilai rata-rata 15 mm/jam.
3. Hasil analisis statistik uji normalitas didapatkan hasil pada sampel Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Metode Westergren Posisi Tegak Lurus dan Posisi Miring menunjukkan bahwa kelompok perlakuan posisi tegak lurus memiliki nilai signifikansi (sig) sebesar 0,220 lebih besar dari nilai α (0,05) sehingga data berdistribusi normal, kelompok perlakuan posisi miring memiliki nilai signifikansi (sig) sebesar 0,262 lebih besar dari nilai α (0,05) sehingga data berdistribusi normal.
4. Hasil analisis statistik uji independent sample T-Test didapatkan nilai sig 0,808, nilai p ini lebih besar dari 0,05, yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok yang diuji (baik untuk uji independent atau paired) sehingga H_1 ditolak dan H_0 diterima, dan dapat disimpulkan bahwa pemeriksaan laju endap darah (LED) metode westergren posisi tegak lurus selama 1 jam dan posisi miring selama 7 menit pada Mahasiswa D-IV TLM tidak terdapat perbedaan hasil.

Saran

1. Bagi Peneliti

Sebagai sarana untuk melatih dan mengembangkan kemampuan dalam bidang penelitian, serta menambah pengetahuan dan wawasan baru terkait aspek teknis dalam prosedur medis yang sudah umum dilakukan, sehingga penulis dapat berkontribusi pada pengembangan prosedur yang lebih efisien dan akurat.

2. Bagi Universitas Muhammadiyah Kudus

Dapat menjadi penambahan referensi penelitian oleh Mahasiswa dan Dosen dan pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kesehatan dan teknologi laboratorium medis dapat mengarah pada pengembangan metode atau teknik pemeriksaan medis yang lebih efisien dan akurat..

3. Bagi Mahasiswa D-IV TLM

Memberikan pemahaman yang mendalam tentang Pemeriksaan LED, mulai dari pemahaman teori, penguasaan keterampilan praktis, hingga kemampuan analisis dan pengolahan data statistik.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Membandingkan dengan sampel yang sama pada posisi tabung yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Artha, D., Warsyidah, A. A., & Fitriani, M. (2019). Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED Metode Westergren Antara Sampel Dengan Pengenceran Dan Sampel Tanpa Pengenceran. *Jurnal Media Laboran*, 9(2), 18–22.
- Beno, J., Silen, A. ., & Yanti, M. (2022). Pemeriksaan Hematologi LED. Title. In *Braz Dent J.* (Vol. 33, Issue 1).
- Cahyani, N. D. (2017). Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Stroke Non Hemoragik. *Karya Tulis Ilmiah*, 1–61
- Caron, J., & Markusen, J. R. (2016). LAJU ENDAP DARAH. No Title No Title No Title. 1–23.
- Febriana Sulistya Pratiwi. (22005–2003, 8.5.2017, הארץ, כיראות את מה שבאמת לנגד העינים. <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/angka-konsumsi-ikan-ri-naik-jadi-5648-kgkapita-pada-2022>
- Fitri, I., Sepriani, H., Dini, D. B., & Iballa, M. A. (2021). Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) Pada Ibu. *J. Midwifery Health Sci.* Sultan Agung, 1(September), 17–22.
- Hamdi, A. (2021). Perbedaan Laju Endap Darah Antara Darah Yang Segera Diperiksa Dengan

- Darah Disimpan 4 Jam. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia, 56.
- Hardyansa, Ariyadi, T., & Sukeksi, A. (2020). Perbedaan Nilai Laju Endap Darah (Led) Menggunakan Larutan Na Sitrat 3,8% Dan Dextrosa 5%. *Jurnal Labora Medika*, 4(1), 12–15.
- Herman, H., Ali, N., Kalma, K., & Marwah, M. (2022). Nilai Laju Endap Darah (Led) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 13(2), 85. <https://doi.org/10.32382/mak.v13i2.3024>
- Hikmah, A. M., & Tarigan, W. M. (2022). Perbedaan Nilai Laju Endap Darah (Led) dengan Metode Westergren Manual dan Automatic Convergys Esr 10s di Puskesmas Pasar Minggu. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(5), 669–675. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i5.1004>
- Ibrahim, N., Aprianti, S., Arif, M., & Hardjoeno, H. (2018). Hasil Tes Laju Endap Darah Cara Manual Dan Otomatis. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 12(2), 45–48. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v12i2.840>
- Jhonsi. (2021). Tahun 2021. Laporan Kinerja Instansi Pemerintah (LKIP), 3(221), 37–40. https://ppid.sulselprov.go.id/uploads/20220914164344_dinkes-LKIP_Dinas_Kesehatan_tahun_2021.pdf
- K., D. C. A., & Asnindari, L. N. (2018). Panduan Praktikum Sains Dalam Keperawatan. 105–110.
- Kasih, K. N., & Sulastina, N. A. (2019). Analisis Laju Endap Darah Pada Pasien Tuberkulosis Paru. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 4, 44–52. <https://doi.org/10.36729/jam.v4i1.232>
- Komariah, R., & K, D. C. A. (2022). Literature Review: Hubungan antara Pemeriksaan Led dan Hemoglobin pada Pasien Tuberkulosis yang Mengalami Anemia. *UNISA Yogyakarta*, 1–17. http://digilib.unisayogya.ac.id/6685/1/1811304113_RATIH_KOMARIAH_NASKAH_PUBLIKASI-B3_Ratih_Komariah.pdf
- Kusuma Rini, M., & Huriah, T. (2020). Prevalensi dan Dampak Kecanduan Gadget Pada Remaja: Literature Review. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 5(1), 185–194. <https://doi.org/10.30651/jkm.v5i1.4609>
- Liswanti, Y. (2014). 83-182-1-Sm. *Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 12(1), 228–229.
- Mongan, A. E. (2015). Gambaran nilai hematokrit dan laju endap darah pada anak dengan infeksi virus dengue di manado 1 2. 3, 738–742.
- Nazarudin, M., & Kartika Sari, P. (2021). PERBEDAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) DENGAN DAN TANPA PENGECERAN NaCl PADA DARAH ANTICOAGULAN EDTA. *Jurnal ERGASTERIO*, 8(2).
- Novita Rizkiyanti Muyasaroh, 2017. (2017). PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH METODE WESTERGREN MENGGUNAKAN NATRIUM SITRAT 3,8 % DAN EDTA YANG DITAMBAH NaCl 0,85% (. *STIKes ICMe Jombang*, 68.
- Pokhrel, S. (2024). No TitleEAENH. *Αγαν*, 15(1), 37–48.
- Ramadhani, I. S., & Astuti, T. D. (2022). Literature Review: Perbandingan Hasil Jumlah Trombosit Dengan Metode Hematology analyzer berdasarkan Jenis Antikoagulan Dan Volume Spesimen. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 5(1), 319–325. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v5i1.4429>
- Riana, A. R. D., Durachim, A., Hayati, E., & Marlina, N. (2023). Pengaruh Suhu Ruangan Dan Lama Simpan Darah Sitrat Terhadap Nilai Laju Endap Darah Metode Westergren. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 4(1), 300–307. <https://doi.org/10.34011/jks.v4i1.1493>
- Sembiring, T. U. J., Rajagukguk, D. L., & Sari, E. (2023). Gambaran Nilai Laju Endap Darah Pada Penderita Tuberkulosis Paru Sensitif Dan Resistensi Obat Anti Tuberkulosis Di Rs Khusus Paru Medan. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 8(1), 94–101. <https://doi.org/10.51544/jalm.v8i1.5083>
- Shantika, S. S., Kusdiantini, A., Studi, P., Kesehatan, A., & Ganesha, P. P. (2023). Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode Westergren Menggunakan Natrium. 3, 3111–3119.
- SHELEMO, A. A. (2023). No Titleببب. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Sukarmin, M., & Iqlima, D. (2019). Perbandingan Hasil Pengukuran Laju Endap Darah Dengan Metode Manual dan Automatic Comparison of Blood Sedimentation Rate Measurement Results Using Manual and Automatic Methods. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 5(1), 1–5.

- Suraini, S., & Irwan, L. (2020). Pengaruh Infeksi Kecacingan Terhadap Nilai Laju Endap Darah. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 3(1), 25–29.
- Wijaya, D. W. (2023). Pemeriksaan Kadar Hemoglobin (Hb) Dan Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Demam Tifoid Di RSUD Jombang. *Institut Teknologi Sains Dan Kesehatan*, 201310034, 1–19. <https://repository.unsri.ac.id/12539/>
- Wiratama, D. Y., & Situmorang, A. (2016). Pengaruh Perbedaan Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah (Led) Terhadap Nilai Led Pasien Tersangka Penderita Tuberkulosis Paru Di Upt.Kesehatan Paru Masyarakat Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Medan Tahun 2015. *Jurnal Analis Laboratorium Medik*, 1(1), 24–25.