

**HASIL PEMERIKSAAN LED PADA KEMIRINGAN 45° SELAMA 7 MENIT  
DAN TEGAK LURUS 90° SELAMA 1 JAM DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE WESTERGREEN**

**YUKI HANA LESTARI**

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT  
PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN**

**2024**

Jl.Subyadinata No.07 Tlp/Fax 0262 - 235946 Garut - Jawa Barat

email : [yhana4709@gmail.com](mailto:yhana4709@gmail.com)

---

**ABSTRAK**

**HASIL PEMERIKSAAN LED PADA KEMIRINGAN 45° SELAMA 7 MENIT DAN TEGAK  
LURUS 90° SELAMA 1 JAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE WESTERGREEN**

Salah satu faktor yang mempengaruhi keakuratan hasil pemeriksaan LED adalah posisi kemiringan tabung dan lama waktu yang di gunakan. Ditemukan kasus bahwa pada pemeriksaan LED dilakukan tidak sesuai standar operasional laboratorium yaitu dilakukannya pemeriksaan LED dengan kemiringan 45° selama 7 menit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil analisis pemeriksaan LED pada kemiringan 45° selama 7 menit dan Tegak Lurus selama 1 jam menggunakan metode *Westergreen* . Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang Hematologi mengenai pemeriksaan LED dengan kemiringan 45° selama 7 menit yang menyebabkan hasil pemeriksaan LED menjadi tidak akurat, hasil ini di sebabkan karena adanya pengaruh dari kemiringan yang tidak sesuai dengan standar operasional laboratorium yakni 90° selama 1 jam . Pada kemiringan 45° selama 7 menit di dapatkan hasil 48 mm/jam sedangkan pada tegak lurus 90° selama 1 jam di dapatkan hasil 45 mm/jam. Perbedaan hasil dapat dijelaskan karena kemiringan mempengaruhi faktor mekanik dengan memiliki gaya gesek yang kecil untuk melawan penurunan eritrosit, serta dapat memperluas permukaan karena penurunan yang diharapkan adalah dari pengendapan eritrosit dengan kecepatan yang ditentukan oleh rasio permukaan berbanding volume eritrosit. Pada posisi miring luas permukaan akan menjadi lebih luas, sehingga rasio permukaan lebih luas, sementara volume eritrosit tetap. Kesimpulannya berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa didapatkan perbedaan hasil pemeriksaan LED pada kemiringan 45° selama 7 menit menunjukkan hasil yaitu 48 mm/jam dan Tegak Lurus 90° selama 1 jam menunjukkan hasil yaitu 45 mm/jam.

**Kata Kunci** : LED, *Westergreen*, Kemiringan , Waktu

## **ABSTRACT**

### **RESULTS OF LED INSPECTION AT 45° TILT FOR 7 MINUTES AND 90° UPPERCLINE FOR 1 HOUR USING THE WESTERGREEN METHOD**

*One of the factors that influence the accuracy of the LED inspection results is the tilt position of the tube and the length of time it is used. It was found that the LED examination was carried out not in accordance with laboratory operational standards, namely carrying out the LED examination at a 45° tilt for 7 minutes. The aim of this research is to determine the results of the analysis of LED inspection at a 45° tilt for 7 minutes and a perpendicular to 90° for 1 hour using the Westergreen method. This research describes a case in the field of Hematology regarding an LED examination with a tilt of 45° for 7 minutes which caused the results of the LED examination to be inaccurate. This result was caused by the influence of the tilt which was not in accordance with laboratory operational standards, namely 90° for 1 hour. At a tilt of 45° for 7 minutes the results were 48 mm/hour, while at a perpendicular 90° for 1 hour the results were 45 mm/hour. The difference in results can be explained because the slope influences mechanical factors by having a small frictional force to resist the decrease in erythrocytes, and can expand the surface because the expected decrease is from the deposition of erythrocytes at a rate determined by the ratio of surface to volume of erythrocytes. In the tilted position the surface area will become wider, so the surface ratio is wider, while the erythrocyte volume remains the same. In conclusion, based on the research results, it can be concluded that the difference in the results of the LED examination at a tilt of 45° for 7 minutes showed a result of 48 mm/hour and perpendicular to 90° for 1 hour showed a result of 45 mm/hour.*

**Keywords: LED, Westergreen, Slope, Time**

## PENDAHULUAN

Pemeriksaan LED (Laju Endap Darah) adalah pemeriksaan yang mengukur kecepatan pengendapan eritrosit dan menggambarkan komposisi plasma serta perbandingannya antara eritrosit dan plasma. Pemeriksaan ini dipengaruhi oleh berat sel darah dan luas permukaan serta gravitasi bumi. Semakin berat sel darah makin cepat laju endapnya dan makin luas permukaan sel makin lambat pengendapannya. Pemeriksaan ini dapat dipakai sebagai sarana pemantauan keberhasilan terapi, perjalanan penyakit terutama penyakit kronis (Yana, 2019).

Pemeriksaan LED terdapat beberapa syarat sampel yang harus di perhatikan yaitu ; tidak boleh ada bekuan dalam darah agar hasilnya dapat dipastikan akurat. Oleh karena itu antikoagulan seperti Natrium Sitrat 3,8 % sering digunakan untuk menghambat terjadinya bekuan pada sampel darah. Dalam perbandingan antara darah dan antikoagulan harus sesuai, untuk menghindari pengaruh yang tidak tepat

pada saat hasil di keluarkan. Misalnya pada metode *Westergreen* adalah 4 : 1. Tabung harus tegak lurus 90° untuk menghindari dalam kesalahan pengukuran karena perubahan posisi tabung dapat mempengaruhi hasil (Rahayaan, 2022).

Pemeriksaan LED secara manual dapat menggunakan dua metode yaitu Metode *Wintrobe* dan Metode *Westergreen*. Dari kedua metode tersebut *International Commite For Standardization in Hematology* (ICSH) merekomendasikan untuk menggunakan metode *Westergreen*. LED metode *Westergreen* mempunyai beberapa kelebihan, antara lain memiliki skala tabung yang panjang sehingga memungkinkan untuk menghitung skala pembacaan yang besar, tetapi metode ini juga mempunyai kekurangan antara lain apabila pemasangan tabung tidak tegak lurus maka akan memberikan hasil yang berbeda. Kondisi miring dapat memberikan kesalahan 30%. Tabung dan pipet tidak boleh bergoyang atau bergetar karena hal ini akan mempercepat

pengendapan eritrosit (Yana, 2019).

Cara lain yang masih digunakan untuk pemeriksaan LED pada kasus pemeriksaan yang membutuhkan hasil cepat/*cito* antara lain cara manual miring. Sampai saat ini masih ada laboratorium rumah sakit dan puskesmas jika jumlah tes LED banyak, maka tes dilakukan dengan cara memiringkan rak pipet *Westergreen* di posisi 45° selama 7 menit. Dalam pemeriksaan LED biasanya menggunakan metode *Westergreen* dengan dengan posisi tabung tegak lurus 90°. Namun pada tempat yang di teliti oleh penulis, petugas melakukan pemeriksaan LED menggunakan metode *Westergreen* dengan kemiringan 45° selama 7 menit didapatkan hasil 48 mm/jam. Pada pemeriksaan LED metode *Westergreen* metode miring 45° sampai saat ini masih belum memiliki acuan dan belum ada laporan perihal kesesuaian hasil antara LED metode *Westergreen* pada posisi tegak lurus 90° selama 1 jam dibandingkan dengan LED *Westergreen* pada posisi 45° selama 7

menit (Indro, 2020).

Pada Pemeriksaan LED Metode *Westergreen* Tegak Lurus 90° Didapatkan Hasil 45 mm/jam. Menurut Wiratma menyarankan agar pemeriksaan LED dilakukan dengan posisi 90° selama 1 Jam (tegak lurus), karena inkubasi dengan posisi 45° Selama 7 Menit dapat menghasilkan nilai LED yang kurang akurat. Oleh sebab itu maka perlu pengkajian ulang terkait posisi 45° dan waktu pemeriksaan karena hingga saat ini pemeriksaan LED pada posisi 45° selama 7 menit belum ada pedoman pasti tetapi masih ada yang melakukan di laboratorium klinik kecil dan puskesmas saat diminta hasil pemeriksaan *cito*/cepat (Wiratma, 2016).

Berdasarkan Uraian Latar Belakang diatas maka Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Hasil Pemeriksaan LED Pada Kemiringan 45° selama 7 menit dan tegak lurus 90° selama 1 jam Dengan Menggunakan Metode *Westergreen*”

## **METODE STUDI KASUS**

### **Rancangan Studi Kasus**

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang Hematologi mengenai Pemeriksaan LED Pada Kemiringan 45° selama 7 menit dan Tegak Lurus 90° selama 1 jam Dengan Menggunakan Metode *Westergreen*.

### **Subjek Studi kasus**

Objek Studi kasus yang digunakan adalah sampel darah.

### **Fokus Studi Kasus**

Fokus studi kasus pada penelitian ini adalah ditemukan perbedaan hasil pemeriksaan LED dengan kemiringan 45° dengan hasil 48 mm/jam dan pada Tegak Lurus 90° di dapatkan hasil 45 mm/jam.

Pada saat melakukan pemeriksaan LED dengan kemiringan 45° di dapatkan hasil 48 mm/jam lalu petugas melakukan pemeriksaan kembali dengan tabung Tegak Lurus 90° di dapatkan hasil 45 mm/jam. Petugas menemukan perbedaan hasil antara kemiringan 45° dan Tegak Lurus 90°.

## **Pengumpulan Data Studi Kasus**

Data yang diperoleh pada studi kasus ini di ketahui dengan ditemukannya hasil pemeriksaan LED yang berbeda serta menunjukkannya terjadinya peningkatan nilai hasil LED. Setelah dikonfirmasi ditemukan perbedaan hasil dari kemiringan yang berbeda.

### **Etik Studi Kasus**

Peneliti studi kasus ini dilakukan dengan prinsip adil, baik dan hormat. Adil dilakukan dengan tidak membeda-bedakan objek penelitian, dilakukan dengan tidak menimbulkan kerugian pada objek penelitian, dan dengan hormat dilakukan dengan meminta izin dan menjaga kerahasiaan pihak yang terkait dalam penelitian.

### **Hasil Penelitian**

Dari hasil pemeriksaan seorang pasien laki-laki berusia 37 tahun diperiksa di Laboratorium dengan pemeriksaan LED menggunakan kemiringan tabung 45° selama 7 menit dan tabung Tegak Lurus 90° selama 1 jam. Diperoleh hasil berikut :

**Tabel 4.1 Data hasil pemeriksaan LED**

No	Pemeriksaan	Hasil	Satuan	Nilai Rujukan
1	LED kemiringan tabung 45°	48	mm/jam	Pria : 0-15 Wanita : 0-20
2	LED Tegak Lurus 90°	45	mm/jam	

Berdasarkan data hasil pada tabel di atas, terlihat bahwa hasil pemeriksaan LED dengan kemiringan 45° selama 7 menit didapatkan hasil 48 mm/jam, sedangkan pada Tegak Lurus 90° selama 1 jam didapatkan hasil 45 mm/jam.

#### **Pembahasan**

Hasil penelitian pada pemeriksaan LED Pada Tabel 4.1 pada kemiringan tabung 45° selama 7 menit menunjukkan hasil yaitu 48 mm/jam, sedangkan pada Tegak Lurus 90° selama 1 jam menunjukkan hasil 45 mm/jam.

Pada pemeriksaan dengan kemiringan 45° selama 7 menit di dapatkan hasil yang meningkat dari pada hasil pemeriksaan pada Tegak Lurus 90° selama 1 jam. Pemeriksaan LED ini menggunakan metode *Westergreen* yang dimana menurut *International Commite For Standarization*

*Hematology* merekomendasikan untuk menggunakan metode tersebut. Metode *Westergreen* memiliki kekurangan antara lain apabila pemasangan tabung tidak tegak lurus 90° maka akan memberikan hasil nilai LED yang meningkat. Kondisi kemiringan yang tidak sesuai SOP memberikan kesalahan sebesar 30% (Gandasoebrata, 2013)

Meningkatnya hasil tersebut dapat dijelaskan karena kemiringan mempengaruhi faktor mekanik dengan memiliki gaya gesek yang kecil untuk melawan penurunan eristrosit, serta dapat memperluas permukaan karena penurunan yang diharapkan adalah dari pengendapan eristrosit dengan kecepatan yang ditentukan oleh rasio permukaan berbanding volume eristrosit. Pada posisi miring luas permukaan akan menjadi lebih

luas, sehingga rasio permukaan lebih luas, sementara volume eritrosit tetap. Pemeriksaan LED pada kemiringan  $45^\circ$  selama 7 menit sampai saat ini masih banyak digunakan pada laboratorium puskesmas dan rumah sakit jika jumlah tes LED banyak, padahal pemeriksaan LED pada kemiringan  $45^\circ$  selama 7 menit sampai saat ini belum memiliki acuan dan belum ada laporan perihal kesesuaian hasil antara metode *Westergreen* pada posisi Tegak Lurus  $90^\circ$  selama 1 jam dibandingkan dengan posisi kemiringan  $45^\circ$  selama 7 menit (Wiratma, 2016).

Pemeriksaan LED metode *Westergreen* Tegak Lurus  $90^\circ$  selama 1 jam merupakan pemeriksaan yang sudah sesuai SOP laboratorium. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan darah yang diencerkan (4 volume darah dan 1 volume natrium sitrat 3,8%) dan dibiarkan mengendap didalam tabung kaca terbuka dengan Panjang 300 mm, diletakkan tegak lurus pada rak khusus. Proses pengendapan Pada umumnya seperti pada

tegak lurus  $90^\circ$  mengalami beberapa tahap pengendapan darah terjadi dalam 3 tahap yaitu tahap Tahap ke-1 penyusunan letak eritrosit (*rouleaux formation*) dimana kecepatan sedimentasi masih lambat. berlangsung selama  $\pm 10$  menit. Tahap ke-2 kecepatan sedimentasi tinggi karena telah terbentuk *rouleaux* berlangsung selama  $\pm 40$  menit. Tahap ke-3 kecepatan sedimentasi berkurang dan mulai terjadi pemantapan sedimentasi eritrosit berlangsung selama  $\pm 10$  menit. Setelah 1 jam, barulah dibaca skala pipet westergreen tersebut dengan melihat tinggi plasma yang terpisah dengan sel darah. Batas pembacaannya yaitu mulai dari skala nol (atas) tingginya plasma hingga batas pertemuan sel darah yang mengendap (Wahyu, 2020). Pemeriksaan Laju Endap Darah ini merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang umumnya digunakan untuk mendeteksi dan memantau adanya kerusakan jaringan, inflamasi, dan menunjukkan adanya penyakit (Shafa, 2021). Pada kemiringan

45° selama 7 menit juga mengalami proses pengendapan namun relatif lebih cepat, fase pengendapan eritrosit relatif cepat terjadi dalam waktu 7 menit, sehingga fase pengendapan lambat atau pematatan tidak terjadi dalam waktu tersebut (Indro, 2020).

Menurut penelitian Fariha Tahun 2016 pemeriksaan LED posisi miring dan tegak lurus ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil dari posisi tabung miring 45° lebih tinggi yaitu 22.03 dari pada posisi tabung tegak lurus 90° yaitu 20.58 dari hasil data uji statistik dengan uji independent T-test menunjukkan  $P=0.654$  ( $0>0.05$ ) yang berarti  $H_1$  ditolak dan  $H_0$  diterima. Dari hasil tersebut di simpulkan tidak ada hasil yang signifikan dari hasil pemeriksaan kemiringan 45° dan posisi tegak lurus 90°.

Hasil yang didapat pada pemeriksaan LED menunjukkan perbedaan yang tidak terlalu signifikan, dimana hasil tersebut hanya berbeda sebanyak 3 mm, sehingga petugas tetap mengeluarkan hasil dengan kemiringan 45° selama 7 menit. Selain itu, metode modifikasi ini membuat waktu

menjadi lebih efektif dengan mengabaikan prosedur yang benar dan baik. Hasil pemeriksaan LED walaupun tidak dapat digunakan sebagai penunjang diagnosis etiologik, tetapi secara praktis masih rutin digunakan dan tetap mempunyai arti klinis penting. LED dibutuhkan untuk penanda spesifik inflamasi, skrining dan pemantauan berbagai penyakit infeksi, autoimun, keganasan dan berbagai penyakit berdampak pada protein plasma.

Untuk mendapatkan nilai LED yang baik, perlu memperhatikan faktor-faktor teknis yang dapat mempengaruhinya. Mulai dari jumlah eritrosit untuk darah yang kurang dari normal, ukuran eritrosit yang lebih besar dari normal dan eritrosit yang mudah beraglutinasi akan menyebabkan LED cepat, tabung tidak boleh miring (apabila terjadi kemiringan akan terjadi kesalahan (Wiratma, 2016). faktor tersebut perlu menjadi perhatian bagi petugas laboratorium agar hasil yang dikeluarkan sudah akurat dan tidak menyalahi aturan SOP laboratorium.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan Hasil Penelitian Dapat Disimpulkan Bahwa Didapatkan Perbedaan Hasil Pemeriksaan Led Pada Kemiringan 45° Selama 7 Menit Menunjukkan Hasil Yaitu 48 Mm/Jam Dan Tegak Lurus 90° Selama 1 Jam Menunjukkan Hasil Yaitu 45 Mm/Jam.

## **Saran**

Jika Melakukan Pemeriksaan Led Lebih Di Perhatikan Lagi Dalam Setiap Tahap Pemeriksaannya Dan Lebih Baik Menggunakan Tegak Lurus 90° Selama 1 Jam Dengan Waktu Yang Kurang Efektif Tetapi Hasilnya Akurat, Dibandingkan Kemiringan 45° Selama 7 Menit Tetapi Hasilnya Kurang Akurat Karena Hasil Tersebut Berkaitan Dengan Kondisi Pasien.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Gandasoebrata, R. (2013). Penuntun Laboratorium Klinik. cet. 15. Jakarta: Dian Rakyat. Hal, 11–34.

Indro, D. S. (2020). *PERBANDINGAN PEMERIKSAAN LAJU ENDAP*

*DARAH METODE WESTERGREEN POSISI 90° SELAMA 1 JAM DENGAN POSISI 45° SELAMA 7 MENIT.* Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

Rahayaan, H. S. (2022). *PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LAJU ENDAP DARAH (LED) METODE WESTERGREEN MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN NATRIUM SITRAT 3, 8% DENGAN ANTIKOAGULAN EDTA.* Universitas Binawan.

Shafa, S. R. (2021). *GAMBARAN NILAI LAJU ENDAP DARAH (LED) PADA LANJUT USIA DENGAN KELUHAN NYERI SENDI DI DESA GEDANGAN KECAMATAN GROGOL KABUPATEN SUKOHARJO.* Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.

Wahyu, O. (2020). *PERBEDAAN JUMLAH TROMBOSIT MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN*

NA2EDTA 10% DAN K2EDTA  
VACUTAINER. Sekolah Tinggi Ilmu  
Kesehatan Nasional.

Wiratma, D. Y. (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 Analisis  
Laboratorium Medik*, 1(1), 24–31.

Yana, A. D. (2019). Hitung Laju Endap  
Darah (LED). *Ponorogo: Uwais  
Inspirasi Indonesia*.