

KTI NUR ALISA FIKS PDF (1)

by Check Turnitin

Submission date: 26-Aug-2025 12:36AM (UTC-0400)

Submission ID: 2735424957

File name: KTI_NUR_ALISA_FIKS_PDF_1_.pdf (2.71M)

Word count: 10193

Character count: 63458

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LED DENGAN
MENGUNAKAN ANTIKOAGULAN K3EDTA DENGAN
NATRIUM SITRAT 3,8% PADA PENDERITA TBC
DI RS LASINRANG**



NUR ALISA

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA III
2025**

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LED DENGAN
MENGUNAKAN ANTIKOAGULAN K3EDTA DENGAN
NATRIUM SITRAT 3,8% PADA PENDERITA TBC
DI RS LASINRANG**

NUR ALISA

PO.71.3.203.22.1.080

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA II
2025**

**PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LED DENGAN
MENGUNAKAN ANTIKOAGULAN K3EDTA DENGAN
NATRIUM SITRAT 3,8% PADA PENDERITA TBC
DI RS LASINRANG**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes) Dalam
Program Studi Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis Pada
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan
Makassar

Oleh

Nur Alisa

PO.71.3.203.22.1.080

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM STUDI DIPLOMA II
2025**

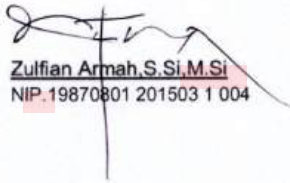
LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah Dengan Judul :

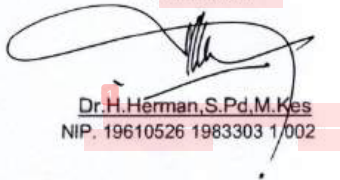
PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LED DENGAN MENGUNAKAN ANTIKOAGULAN K3EDTA DENGAN NATRIUM SITRAT 3,8% PADA PENDERITA TBC DI RS LASINRANG

Telah Disetujui untuk Diajukan Oleh Tim Penguji
Pada : Hari Senin, 14 Juli 2025

Pembimbing I


Zulfian Armah, S.Si, M.Si
NIP. 19870801 201503 1 004

Pembimbing II


Dr. H. Herman, S.Pd, M.Kes
NIP. 19610526 1983303 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar


Rahman, S.Si, M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini Disetujui
Pada : Hari Senin, 14 Juni 2025

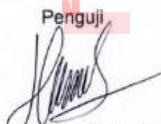
Pembimbing I


Zulfian Armah, S.Si, M.Si
NIP. 19870801 201503 1 004

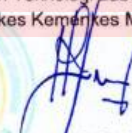
Pembimbing II


Dr. H. Herman, S.Pd, M.Kes
NIP. 19610526 1983303 1 002

Penguji


Herdiana, S.ST., M.Kes
NIP. 19840907 200812 2 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes Kemenkes Makassar


Rahman, S.Si., M.Si
NIP. 19641231 198603 1 032



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan nikmat kesehatan, keimanan, rezeki, kekuatan, rahmat dan atas segala hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul "Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED Dengan Menggunakan Antikoagulan K3EDTA Dengan Natrium Sitrat 3,8% Pada Penderita TBC" sesuai dengan waktu yang ditargetkan.

Dengan penuh rasa cinta dan rindu, karya tulis ini saya persembahkan sebagai bentuk penghormatan kepada orang tua saya tercinta, Ayahanda **Kusnaldi**, dan Ibunda **Sherly**, atas kasih sayang, doa, dan nilai-nilai kehidupan yang beliau tanamkan menjadi cahaya dalam setiap langkah saya. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya kepada kedua orang tua terkasih.

Terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada saudara-saudari kandung saya tercinta, Adinda **Serina** dan **Muhammad Naufal**, yang selalu menjadi tempat saya berpulang dan bersandar dalam suka maupun duka. Juga kepada seluruh Paman dan Bibi baik dari keluarga ayah maupun ibu yang kasih sayang dan doanya senantiasa menguatkan saya.

Penulisan Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan pada Program Studi Diploma Tiga Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar. Penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini disusun dengan berbagai rintangan, baik itu yang datang dari diri sendiri maupun yang datang dari luar. Penulis juga banyak mengalami kesulitan, namun dengan bimbingan, dukungan dan saran dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik. Oleh karena itu, dengan segenap jiwa dan kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Bapak Dr. Drs. Rusli, Apt, Sp.FRS** selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.

2. **Bapak Rahman, S.Si.,M.Si** selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.
3. **Bapak Zulfian Armah, S.Si.,M.Si** selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar sekaligus pembimbing pertama.
4. **Bapak Nurdin, S.Si.,M.Kes** selaku Ketua Prodi D III Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar sebagai pembimbing kedua sekaligus penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. **Bapak Dr.H.Herman,S.Pd,M.Kes** selaku pembimbing kedua sekaligus penguji atas waktu, pikiran, tenaga dan bimbingan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah Ini.
6. **Ibu Herdiana S.ST,M.kes** selaku penguji atas waktu, pikiran, tenaga dan bimbingan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini
7. Kepada segenap dosen pengajar beserta seluruh Staf dan Pegawai Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah mendidik dan membimbing penulis selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.
8. Kepada seluruh teman-teman **Kelas B D-III angkatan 2022**, serta seluruh rekan seangkatan **Trombofilia 22**. Terima kasih atas kebersamaan, tawa, perjuangan, dan semangat yang kita bagi selama ini.
9. Kepada sahabat serumah saya selama menempuh pendidikan di

Politeknik Kesehatan Makassar: **Gayatri Anggaraini Umar, Sukriani, Besse Magfirah Inayah, Cicci Rahmawati Syam dan Dhian Maharani** atas kebersamaan, tawa dan tangisnya selama tiga tahun ini.

10. Teman-teman tercinta dan terkasih penulis **Nurul Hijrah Andi Mattoreang, Ainun Mitra Ridotullah, dan Sri Lestia Ningsih** selaku teman seperjuangan penulis dalam menempuh pendidikan ini yang selalu ada siap untuk mendengar semua keluh kesah penulis, menjadi penyemangat, pemberi motivasi, terima kasih atas pengalaman yang menyenangkan di masa pendidikan ini, dan canda tawa yang telah terlewati.
11. Kepada kedua sahabat saya **Nur Handayani Ismail dan Irma** terkasih, terima kasih selalu ada untuk penulis serta selalu mengulurkan bantuan untuk penulis selama proses perkuliahan.
12. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu persatu yang telah memberikan bantuan baik moral maupun materi selama proses penyelesaian Karya Tulis Ilmiah.

Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Akhir kata, penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu segala bentuk saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi kecil dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 14 juli 2025

Penulis

Nur Alisa

ABSTRAK

NUR ALISA: Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED Dengan Menggunakan Antikoagulan K3EDTA Dengan Natrium Sitrat 3,8% Pada Penderita TBC.
(Dibimbing: **Zulfian Arma** dan **Herman**).

Pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) sering kali menggunakan antikoagulan EDTA bukan natrium sitrat 3,8% dikarenakan pengambilan sampelnya bersamaan dengan pemeriksaan darah lengkap. Seperti yang kita ketahui, bahwa pemeriksaan LED yang di anjurkan itu menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan LED dengan menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan natrium sitrat 3,8% pada penderita TBC. Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan pendekatan cross sectional. Jenis penelitian adalah kuantitatif dan sampel pada penelitian ini berjumlah 30 sampel yang di lakukan dengan membandingkan hasil LED berdasarkan jenis antikoagulan yaitu antikoagulan K3EDTA dengan natrium sitrat 3,8% terhadap sampel darah vena penderita TBC. Data dianalisis menggunakan uji normalitas saphiro-wilk, kemudian dilakukan uji perbandingan parametrik seperti uji-t. Berdasarkan nilai rata-rata yaitu 44 mm/jam menggunakan antikoagulan K3EDTA dan 32 mm/jam dengan menggunakan antikoagulan natrium sitrat 3,8%. Berdasarkan hasil uji paired t-test di dapatkan nilai signifikansi yaitu 0,001.

Kata Kunci : EDTA, LED, Natrium Sitrat 3,8%, *westergren*.

ABSTRACT

NUR ALISA: *Comparison of ESR Test Results Using K3EDTA and 3.8% Sodium Citrate Anticoagulants in Tuberculosis Patients (Supervised by: Zulfian Arma and Herman).*

The Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR) test is often performed using EDTA anticoagulants rather than 3.8% sodium citrate, as the blood sample is usually collected alongside a complete blood count (CBC) test. As we know, the recommended anticoagulant for ESR testing is 3.8% sodium citrate because of its ability to inhibit the blood clotting process and its diluting properties. The aim of this study is to compare the ESR test results using K3EDTA and 3.8% sodium citrate anticoagulants in tuberculosis (TB) patients. This research used an observational analytic design with a cross-sectional approach. The type of research was quantitative, and the study involved 30 samples. The comparison was made based on the type of anticoagulant used—K3EDTA and 3.8% sodium citrate—on venous blood samples from TB patients. Data were analyzed using the Shapiro-Wilk normality test, followed by a parametric comparative test, specifically the paired t-test. Based on the mean values, ESR was 44 mm/hour using K3EDTA and 32 mm/hour using 3.8% sodium citrate. The results of the paired t-test showed a significance value of 0.001.

Keywords: EDTA, ESR, 3.8% Sodium Citrate, Westergren.

11 DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
LEMBAR GELAR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Umum Tentang Tuberkulosis (TBC)	6
B. Tinjauan Umum Tentang Darah	14
96 C. Tinjauan Umum Tentang Laju Endap Darah	23
D. Tinjauan Umum Tentang Antikoagulan	30
E. Penelitian Terkait Laju Endap Darah	34
F. Kerangka Konsep & Hipotesis.....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....	39
A. Jenis Penelitian	39

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	39
C. Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampe	39
D. Variabel Penelitian	41
E. Instrumen dan Bahan Penelitian	41
F. Prosedur Penelitian	41
G. Definisi Operasional	43
H. Analisis Data	43
I. Kerangka Operasiona.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
A. Hasil Penelitian.....	45
B. Pembahasan	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2 Darah	14
Gambar 2.2 Eritrosit.....	15
Gambar 3.2 Leukosit.....	17
Gambar 4.2 Trombosit	17
Gambar 5. 2 Plasma.....	18
Gambar 6.2 LED	23
Gambar 7.2 Metode Otomatis.....	27
Gambar 8.2 Metode Westergren	28
Gambar 9.2 Metode Wintrobe.....	29
Gambar 10.2 Tabung EDTA	31
Gambar 11.2 Tabung Natrium Sitrat.....	33
Gambar 12.2 Tabung Heparin	33
Gambar 13.2 ⁸⁷ Skema Kerangka Konsep	39
Gambar 3.1 Kerangka Operasional	47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan LED Pasien TBC Rawat Inap dan Rawat Jalan	45
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Pemeriksaan LED Menggunakan Antikoagulan K3EDTA Dengan Natrium Sitrat 3,8% Menggunakan Metode Westergren	47
Tabel 4.3 Hasil Uji t Pemeriksaan LED Menggunakan Antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada penderita TBC di RSUD Lasinrang Pinrang	47

1
BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tuberkulosis Paru adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium Tuberculosis*, dengan gejala yang bervariasi. Penyakit ini terutama menyerang parenkim paru, namun bisa juga menyebar ke bagian tubuh lainnya, termasuk ginjal, tulang, dan kelenjar getah bening. Agens infeksi utama, *Mycobacterium Tuberculosis*, merupakan bakteri batang aerobik yang tahan asam, tetapi sensitif terhadap panas dan sinar ultraviolet (Brunner, 2010). Selain itu, Tuberkulosis Paru juga dapat menyerang organ lain dalam tubuh, dengan paru dan jantung sebagai bagian yang paling sering terinfeksi (Ahmad, 2008).

Kuman *Mikrobacterium Tuberculosis* Paru masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan, saluran pencernaan, atau melalui luka terbuka pada kulit. Sebagian besar infeksi Tuberkulosis Paru ditularkan melalui udara, terutama melalui inhalasi droplet yang mengandung basil tuberkel dari individu yang terinfeksi (Bahar, 2008).

Salah satu pemeriksaan yang mendukung diagnosis infeksi tuberkulosis paru adalah pemeriksaan LED. Penggunaan LED dalam diagnosis TB paru didasarkan pada kenyataan bahwa

pemeriksaan ini banyak dijadikan rujukan di laboratorium klinik di Indonesia, berkat kemudahan, kecepatan, dan biaya yang relatif rendah. Dalam konteks diagnosis paru, pemeriksaan LED

³³ menunjukkan bahwa infeksi TB paru memicu proses inflamasi. Proses ini menyebabkan peningkatan kadar fibrinogen dan globulin plasma yang berkaitan dengan reaksi fase akut, sehingga mengakibatkan nilai LED yang meningkat (Solichul, 2001).

LED adalah tes yang mengukur ⁹kecepatan pengendapan eritrosit dalam plasma darah. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan tes LED, baik dengan alat otomatis maupun secara manual. Metode manual terdiri dari dua jenis, yaitu Wintrobe dan Westergren, di mana ⁸¹metode Westergren direkomendasikan oleh *International Committee for Standardization in Hematology (ICSH)*. Salah satu faktor penting dalam pemeriksaan LED adalah penggunaan antikoagulan, yaitu ⁵zat yang ditambahkan ke dalam darah untuk mencegah terjadinya pembekuan (Aini, 2019).

Dalam pemeriksaan laboratorium, terdapat beberapa jenis antikoagulan yang umum digunakan, seperti EDTA (Etilen Diamin Tetraasetat), ⁹natrium sitrat, heparin, serta campuran amoniumoksalat dan kaliumoksalat, dengan masing-masing antikoagulan memiliki dosis yang berbeda. Untuk pemeriksaan LED, sesuai dengan rekomendasi dari ⁴*ICSH (International Committee For Standardization in Hematology)*, antikoagulan yang dianjurkan adalah natrium sitrat 3,8%. Namun dalam praktiknya, sering kali pemeriksaan LED dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan darah lengkap lainnya, sehingga pengambilan sampel dilakukan secara bersamaan. Hal ini seringkali

mengakibatkan penggunaan antikoagulan lain, seperti EDTA, yang ditambahkan ke dalam sampel (Gandasoebrata, 2010).

Terdapat beberapa Rumah Sakit, pemeriksaan LED sering kali menggunakan antikoagulan EDTA bukan Natrium Sitrat 3,8% dikarenakan pengambilan sampelnya bersamaan dengan pemeriksaan darah lengkap. Seperti yang kita ketahui, bahwa pemeriksaan LED yang di anjurkan itu menggunakan antikoagulan Natrium Sitrat 3,8%, karena kemampuan Natrium Sitrat berfungsi menghambat proses pembekuan darah dan bersifat mengencerkan. Di banding antikoagulan EDTA hanya menghambat proses pembekuan darah dan tidak bersifat mengencerkan. Makanya di dalam pemeriksaan LED metode Westergren yang menggunakan antikoagulan EDTA harus menambahkan NaCL 0,9% sebagai pengencer. Namun jika menggunakan Natrium Sitrat 3,8% tidak perlu menggunakan NaCL 0,9%.

Pada penelitian pemeriksaan laju endap darah dengan menggunakan antikoagulan yang berbeda sebelumnya sudah pernah di lakukan. Dan berdasarkan pada penelitian Rahmawati pada 2019, telah di dapatkan perbedaan hasil laju endap darah antara antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% dengan menggunakan uji *paired t-test* dan di dapatkan hasil 0,15 dengan nilai rata – rata pada antikoagulan EDTA yaitu 11,4 mm/jam sedangkan pada antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% 7,4 mm/jam. Namun, berbeda

dengan penelitian yang dilakukan oleh pratama pada tahun 2019 di peroleh tidak ada perbedaan hasil laju endap darah menggunakan EDTA dengan Natrium Sitrat.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik ingin melakukan penelitian dengan judul "Perbandingan hasil pemeriksaan LED dengan menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada penderita TBC".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Apakah ada perbedaan hasil perbandingan pemeriksaan LED dengan menggunakan Antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada penderita TBC?".

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan LED dengan menggunakan Antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada penderita TBC.

2. Tujuan Khusus

Tujuan Khusus penelitian ini adalah untuk menentukan perbedaan nilai pada hasil pemeriksaan LED metode westergren dengan menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8%.

D. Manfaat Penelitian**1) Peneliti**

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan tentang teori serta menerapkan praktik yang telah diperoleh selama perkuliahan, terutama dalam mata kuliah hematologi.

2) Akademik

Dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa dalam pemeriksaan LED sebagai bahan acuan referensi khususnya dibidang Hematologi.

3) Tenaga Laboratorium

Dapat mengetahui Antikoagulan yang lebih baik di gunakan untuk pemeriksaan LED.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Tuberkulosis (TBC)

1. Tuberkulosis (TBC)

Tuberkulosis Paru adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium Tuberculosis*, dengan gejala yang bervariasi. (Arief Mansjoer, 2007), penyakit ini terutama menyerang parenkim paru, namun bisa juga menyebar ke bagian tubuh lainnya, termasuk ginjal, tulang, dan kelenjar getah bening. Agens infeksi utama, *Mycobacterium Tuberculosis*, merupakan bakteri batang aerobik yang tahan asam, tetapi sensitif terhadap panas dan sinar ultraviolet (Brunner, 2010). Selain itu, Tuberkulosis Paru juga dapat menyerang organ lain dalam tubuh, dengan paru dan jantung sebagai bagian yang paling sering terinfeksi (Ahmad, 2008).

1. Etiologi

Tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* tipe *humanus*, yaitu sejenis mikroba berbentuk batang yang memiliki panjang sekitar 1-4 mm dan ketebalan 0,3-0,6 mm. Sebagian besar struktur bakteri ini terdiri dari asam lemak (lipid), yang menjadi penyebab utama ketahanannya terhadap pewarnaan asam. Akibatnya, bakteri ini digolongkan sebagai bakteri tahan asam (BTA), yang berarti bahwa jika bakteri ini diwarnai, warna tersebut tidak akan pudar meskipun

terpapar pada bahan kimia yang bersifat asam (Tjandra Yoga Aditama, 2010).

Bakteri ini memiliki kemampuan untuk bertahan hidup dalam kondisi udara kering maupun dingin, bahkan mampu bertahan selama bertahun-tahun dalam lemari es. Keberlangsungan hidupnya dalam keadaan dorman memungkinkan bakteri ini kembali aktif dan menyebabkan tuberkulosis. Selain itu, bakteri ini bersifat aerob, yang berarti mereka lebih menyukai jaringan dengan kadar oksigen tinggi. Dalam hal ini, bagian apikal paru-paru memiliki tekanan oksigen yang lebih tinggi dibandingkan bagian lainnya, menjadikannya sebagai lokasi utama bagi perkembangan penyakit tuberkulosis.

Tuberkulosis paru merupakan penyakit infeksi yang penting dalam saluran pernapasan. Bakteri *Mycobacterium* memasuki jaringan paru-paru melalui saluran napas (melalui infeksi droplet) dan mencapai alveoli, yang kemudian memicu terjadinya infeksi primer (kompleks Ghon) di mana bakteri menyebar ke kelenjar getah bening setempat dan membentuk kompleks primer (kompleks Ranke). Keduanya dikenal sebagai tuberkulosis primer, yang sebagian besar kasusnya akan sembuh seiring berjalannya waktu. Dalam tuberkulosis paru primer, peradangan terjadi sebelum tubuh memiliki kekebalan spesifik terhadap bakteri *Mycobacterium*.

Tuberkulosis lebih umum terjadi pada anak-anak usia 1-3 tahun. Sementara itu, tuberkulosis post primer (reinfection) merupakan peradangan jaringan paru yang terjadi akibat penularan ulang, di mana dalam tubuh terbentuk kekebalan spesifik terhadap bakteri tersebut.

2. Patofisiologi

Kuman *Mikrobacterium Tuberculosis* Paru⁶ masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan, saluran pencernaan, atau melalui luka terbuka pada kulit. Sebagian besar infeksi Tuberkulosis Paru ditularkan melalui udara, terutama melalui inhalasi droplet yang mengandung basil tuberkel dari individu yang terinfeksi⁵¹ (Bahar, 2008).

Basil tuberkel yang berhasil mencapai permukaan alveolus, biasanya terdiri dari satu hingga tiga gumpalan, seringkali terperangkap di saluran hidung atau cabang besar bronkus, sehingga tidak menimbulkan penyakit. Namun, saat basil ini berada di ruang alveolus, umumnya di bagian⁵ bawah lobus paru-paru atau bagian atas lobus bawah, ia memicu reaksi peradangan. Pada lokasi tersebut, leukosit polimorfonuklear muncul dan berusaha memfagosit bakteri, tetapi tidak dapat membunuh organisme tersebut.

Dalam beberapa hari, leukosit ini akan digantikan oleh makrofag. Alveoli yang terinfeksi akan mengalami konsolidasi, yang

dapat menyebabkan gejala pneumonia akut. Pneumonia ini dapat sembuh dengan sendirinya tanpa meninggalkan sisa, atau prosesnya bisa berlanjut dengan bakteri yang terus difagosit atau berkembang biak dalam sel-sel tersebut. Basil juga dapat menyebar melalui sistem limfatik menuju kelenjar getah bening regional. Makrofag yang terlibat dalam infiltrasi akan berkembang biak, sebagian di antaranya bersatu membentuk sel tuberkel epiteloid yang dikelilingi oleh sel-sel fosit. Reaksi ini biasanya membutuhkan waktu antara 10 hingga 20 hari untuk terjadi (Bahar, 2008).

3. Proses Penularan

Tuberkulosis adalah penyakit yang tergolong sebagai penyakit menular melalui udara, karena penyebarannya terjadi melalui droplet nuclei yang dikeluarkan ke udara oleh individu yang terinfeksi dalam fase aktif. Setiap kali penderita batuk, sekitar 3.000 droplet nuclei dapat terlepas ke udara. Penularan penyakit ini umumnya lebih mudah terjadi di dalam ruangan, di mana droplet nuclei dapat bertahan di udara dalam waktu yang lebih lama. Meskipun di bawah sinar matahari langsung, bakteri penyebab tuberkulosis akan mati dengan cepat, di ruang yang gelap dan lembab, mereka dapat bertahan hingga beberapa jam.

Dua faktor utama yang menentukan keberhasilan penularan tuberkulosis pada individu baru adalah konsentrasi droplet nuclei di udara dan durasi waktu individu tersebut bernapas di udara yang

terkontaminasi. Selain itu, daya tahan tubuh individu juga berperan penting dalam proses penularan ini. Meskipun ada berbagai jenis bakteri, *Mycobacterium tuberculosis* merupakan penyebab utama tuberkulosis, termasuk tuberkulosis paru yang terjadi di seluruh dunia. (John Crofton, 2007).

4. Penularan Dan Faktor – Faktor Risiko

Tuberkulosis Paru dapat menular secara langsung melalui partikel kuman yang terdapat di udara saat seseorang berbicara, batuk, atau bersin (Andi Muhadir, 2010). Mereka yang memiliki risiko tinggi untuk terinfeksi Tuberkulosis Paru antara lain:

- a. Mereka yang kontak langsung dengan seseorang yang menderita penyakit TBC Paru aktif.
- b. Individu immunosupresif (termasuk lansia, pasien dengan kanker dan mereka yang dalam terapi kortikosteroid atau mereka yang terkena penyakit HIV).
- c. Penggunaan Obat IV (Intra Vena) dan Alkohol.
- d. Setiap Individu tanpa perawatan kesehatan yang adekuat (Tunawisma, etnik dan ras minoritas).
- e. Setiap Individu dengan gangguan medis yang sudah ada sebelumnya (Misalnya diabetes melitus, gagal ginjal kronis dan silikosis penyimpanan gizi).
- f. Imigran dari Negara dengan insiden TBC Paru yang tinggi di Asia Tenggara, Afrika, Amerika latin, dan Karibia.

- g. Setiap individu yang tinggal di institusi (misalnya fasilitas perawatan jangka panjang, institusi psikiatrik dan penjara).
- h. Individu yang tinggal di daerah perumahan substandar kumuh.
- i. Petugas Kesehatan.
- j. Resiko tertular Tuberkulosis Paru juga tergantung banyaknya organisme yang terdapat diudara. (Brunner dan Suddarth 2002).

5. Gambaran Klinik TBC

Gambaran klinik TBC Paru dapat dibagi menjadi 3 golongan:

1. Gejala respiratorik meliputi:

a. Batuk

Gejala batuk timbul paling dini dan merupakan gangguan yang paling sering dikeluhkan. Mula-mula bersifat non produktif kemudian berdahak bahkan bercampur darah bila sudah ada kerusakan jaringan

b. Batuk darah

Darah yang dikeluarkan dalam dahak bervariasi, mungkin tampak berupa garis atau bercak-bercak darah, gumpalan darah atau darah segar dalam jumlah sangat banyak. Batuk darah terjadi karena pecahnya pembuluh darah. Berat ringannya batuk darah tergantung dari besar kecilnya pembuluh darah yang pecah.

c. Sesak Napas

Gejala ini ditemukan bila kerusakan parenkim paru sudah luas atau karena ada hal-hal yang menyertai seperti efusi pleura, pneumothorax, anemia dan lain-lain.

d. Nyeri dada

Nyeri dada pada TBC Paru termasuk nyeri pleuritik yang ringan. gejalaini timbul apabila sistem persarafan di pleura terkena.

2. Gejala sistemik meliputi:

a. Demam

Merupakan gejala yang sering dijumpai biasanya timbul pada sore dan malam hari mirip demam influenza, hilang timbul dan makin lama makin panjang serangannya sedang masa bebas serangan makin pendek.

b. Gejala sistemik lain

Gejala sistemik lain ialah keringat malam, anoreksia, penurunan berat badan serta malaise. Timbulnya gejala biasanya dalam beberapa minggu-bulan, akan tetapi penampilan akut dengan batuk, panas, sesak napas walaupun jarang dapat juga timbul menyerupai gejala pneumonia.

3. Gejala klinis Haemoptoe:

Kita harus memastikan bahwa perdarahan dari nasofaring dengan cara membedakan ciri-ciri sebagai berikut :

a. Batuk darah

Darah dibatukkan dengan rasa panas di tenggorokan darah berbuih bercampur darah segar berwarna merah mudah.

b. Muntah darah

Darah dimuntahkan dengan rasa mual darah bercampur sisa makanan darah berwarna hitam karena bercampur asam lambung darah.

c. Epistaksis

Darah menetes dari hidung batuk pelan kadang keluar darah berwarna merah segar. (Rustam, 2008).

6. Klasifikasi TBC Paru

Klasifikasi TBC Paru dibuat berdasarkan gejala klinik, bakteriologik, radiologik dan riwayat pengobatan sebelumnya. Klasifikasi ini penting karena merupakan salah satu faktor determinan untuk menetapkan strategi terapi.

Sesuai dengan program P2TBC Paru, klasifikasi TBC Paru dibagi sebagai berikut:

a. TBC Paru Basil Tahan Asam (BTA)

Positif dengan kriteria:

1. Dengan atau tanpa gejala klinik
2. BTA positif: mikroskopik positif 2 kali, mikroskopik positif 1 kali disokong biakan positif 1 kali atau disokong radiologik
3. positif 1 kali
4. Gambaran radiologik sesuai dengan TBC Paru.

b. TBC Paru BTA Negatif dengan kriteria:

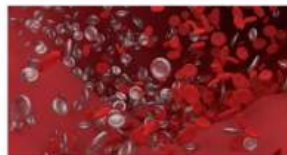
1. Gejala klinik dan gambaran radiologik sesuai dengan TBC Paru Aktif.
2. BTA negatif, biakan negatif tetapi radiologik positif.

c. Bekas TBC Paru dengan kriteria:

1. Bakteriologik (mikroskopik dan biakan) negatif
2. Gejala klinik tidak ada atau ada gejala sisa akibat kelainan paru.
3. Radiologi menunjukkan gambaran lesi TBC Paru inaktif, menunjukkan serial foto yang tidak berubah. Ada riwayat pengobatan OAT yang adekuat (lebih mendukung).

B. Tinjauan Umum Tentang Darah

1. Darah

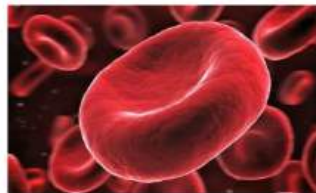


Gambar 1.2 Darah

Darah adalah jaringan cair yang memainkan peranan krusial dalam sistem transportasi zat di dalam tubuh, yang mengalir melalui pembuluh darah. Fungsi utama darah adalah sebagai pengangkut yang mengantarkan gas pemapasan, termasuk oksigen dan karbon dioksida. Komposisi darah terdiri dari dua bagian interseluler: sekitar 55% dalam bentuk cairan yang dikenal sebagai plasma, dan 45% unsur-unsur padat yang disebut sel darah. Volume darah pada manusia berkisar antara lima hingga enam liter, yang setara dengan sekitar 8% dari total berat tubuh. Secara umum, darah terbagi menjadi dua komponen utama: plasma darah dan sel-sel darah, yang meliputi eritrosit, leukosit, dan trombosit.

Proses pembentukan darah, yang dikenal sebagai hematopoiesis atau hemopoiesis, adalah suatu mekanisme yang menghasilkan seluruh jenis sel darah dalam tubuh. Proses ini mencakup pembentukan eritrosit, leukosit, dan trombosit.

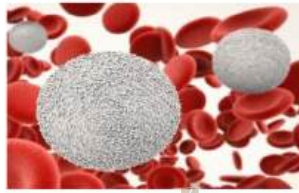
a. Eritrosit atau Sel Darah Merah



Gambar 2.2 Eritrosit

Eritrosit, atau yang lebih dikenal sebagai ³⁷ sel darah merah, adalah sel yang kaya akan hemoglobin dan berperan penting dalam transportasi ⁸⁴ oksigen dari paru-paru ke seluruh organ dan jaringan tubuh. Bentuknya yang unik, berupa cakram bikonkaf, memungkinkan eritrosit menjalani perjalanan melalui berbagai pembuluh darah dengan lebih mudah. Ia tidak memiliki inti, tidak bergerak, dan memiliki warna merah yang disebabkan oleh keberadaan hemoglobin. Dengan diameter sekitar ¹⁰ 7,5 μm dan ketebalan 2,0 μm , jumlah eritrosit dalam tubuh sangat signifikan, berkisar antara 4,5 hingga 5 juta sel per milimeter kubik. Salah satu ciri khas dari sel ini adalah elastisitasnya, yang memungkinkannya beradaptasi saat melintasi pembuluh darah yang beragam. Rata-rata, sebuah eritrosit akan bertahan hidup selama sekitar ⁵ 120 hari. Setiap sel eritrosit mengandung hemoglobin, sebuah protein pigmen yang memberikan warna merah pada darah. Struktur hemoglobin terdiri dari protein yang disebut globin dan pigmen non-protein bernama heme. Setiap molekul heme terikat pada rantai polipeptida yang mengandung besi (Fe^{2+}), berperan penting dalam kemampuan hemoglobin untuk mengikat dan mengangkut oksigen.

b. Leukosit atau Sel Darah Putih



Gambar 3.2 Leukosit

Leukosit, yang juga dikenal sebagai sel darah putih, adalah sel-sel darah yang memiliki inti. Dalam tubuh manusia yang sehat, jumlah leukosit rata-rata berkisar antara 5.000 hingga 9.000 sel per mm^3 . Sel-sel darah putih ini berperan penting dalam membantu tubuh melawan berbagai jenis infeksi. Terdapat dua kategori utama leukosit, yaitu granulosit dan agranulosit. Granulosit terdiri dari tiga jenis: neutrofil, eosinofil, dan basofil. Neutrofil berfungsi melawan bakteri dan jamur, sedangkan eosinofil berperan dalam melawan parasit yang lebih besar serta memodulasi respons inflamasi yang terkait dengan alergi. Di sisi lain, basofil mengeluarkan histamin untuk memicu respons inflamasi.

c. Trombosit atau Keping Darah



Gambar 4.2 Trombosit

Trombosit, yang merupakan fragmen sitoplasmik tanpa inti dengan diameter 2-4 μm , berasal dari megakariosit. Jumlah trombosit yang normal berkisar antara 150.000 hingga 400.000 per mm^3 , dengan proses pematangan yang berlangsung selama 7 hingga 10 hari di dalam sumsum tulang. Sumsum tulang berperan dalam menghasilkan trombosit, yang melalui diferensiasi menjadi megakariosit. Setelah itu, megakariosit mengalami replikasi inti endomitotik, di mana volume sitoplasma meningkat seiring dengan pembentukan lobus-lobus inti. Proses ini menyebabkan sitoplasma berkembang menjadi granula, yang kemudian dilepaskan dalam bentuk platelet atau keping-keping darah.

d. Plasma



Gambar 5. 2 Plasma

Plasma darah merupakan cairan penting yang mengandung beragam nutrisi dan zat-zat esensial bagi tubuh manusia. Di dalamnya terdapat protein seperti albumin dan globulin, faktor pembekuan darah, serta beragam elektrolit dan hormon. Salah satu peran utama plasma adalah sebagai sistem

penyangga atau buffer yang membantu menjaga keseimbangan asam-basa tubuh melalui kandungan elektrolitnya, termasuk ion hidrogen dan bikarbonat. Selain itu, plasma berfungsi sebagai perantara yang mendistribusikan ⁹⁴ makanan, mineral, lemak, glukosa, dan asam amino ke seluruh tubuh. Plasma juga bertanggung jawab dalam mengangkut zat-zat yang perlu dibuang, seperti urea dan asam urat (Rial Prasthio *et al.* , 2022).

2. Fungsi Darah

Darah memiliki beberapa fungsi yang menunjang kehidupan dan metabolisme manusia. Fungsi darah adalah sebagai berikut:

- Fungsi terkait respirasi, yaitu ⁶⁸ mengangkut O₂ dari paru-paru ke jaringan dan CO₂ dari jaringan ke paru-paru:
- ⁷⁸ Fungsi terkait nutrisi, yaitu mengangkut sari makanan yang diserap dari usus halus ke seluruh tubuh.
 - Fungsi terkait ekskresi, yaitu mengangkut zat sisa metabolisme sel tubuh menuju organ ekskresi.
 - Fungsi terkait pertahanan dan kekebalan tubuh, yaitu menyangkut darah yang di dalamnya terkandung leukosit, antibodi, dan substansi protektif lainnya.
 - ¹⁶ Fungsi terkait hormonal, yaitu mengangkut hormon dari organ yang satu ke organ lainnya.
 - Fungsi terkait pengaturan panas tubuh. Darah mengandung sejumlah panas dan mendistribusikannya ke seluruh tubuh.

Satu di antara upaya meningkatkan suhu tubuh adalah dengan mempercepat aliran darah.

- f. Fungsi terkait keseimbangan cairan dalam tubuh, yaitu dengan mengatur keseimbangan volume air dalam tubuh, mengatur keseimbangan tekanan osmotik di dalamnya, mengatur keseimbangan asam basa, dan juga mengatur keseimbangan ion-ion dalam tubuh.
- g. Fungsi terkait hemostasis. Darah mengandung trombosit dan faktor-faktor pembekuan yang bertanggung jawab terhadap proses penutupan luka dalam trauma serta pembekuan darah.
- h. Fungsi terkait perbaikan jaringan. Beberapa fraksi sel tubuh, seperti basofil dan trombosit, menghasilkan senyawa yang berfungsi memperbaiki kerusakan jaringan.

3. Komponen Darah

Darah manusia terdiri dari beberapa komponen penting, di antaranya adalah:

1. Plasma darah, yang meliputi:
 - a. Air, yang hampir mencapai 90% dari total volume plasma.
 - b. Protein, yang terdiri dari albumin (53%), globulin (43%), dan fibrinogen (4%).
 - c. Gas, seperti oksigen, karbondioksida, dan nitrogen.
 - d. Nutrisi yang diperlukan tubuh.
 - e. Garam mineral yang mendukung berbagai fungsi tubuh.

- f. Zat sisa, termasuk urea, kreatinin, asam urat, dan bilirubin.
- g. Hormon dan enzim yang berperan dalam berbagai proses fisiologis.

2. Sel – Sel Darah

- a. Sel darah merah, atau eritrosit, memiliki peran penting dalam pertukaran oksigen dan karbondioksida di dalam tubuh.
- b. Sel darah putih, yang dikenal sebagai leukosit, berfungsi sebagai benteng pertahanan tubuh, melawan organisme asing yang berpotensi berbahaya.
- c. Keping-keping darah, atau trombosit, berkontribusi dalam proses hemostasis, yaitu penghentian perdarahan.

4. Macam – Macam Sampel Darah

Ada beberapa jenis pengambilan sampel darah yang umum digunakan dalam pemeriksaan laboratorium hematologi, antara lain:

a. Darah Kapiler

Pembuluh darah kapiler adalah pembuluh yang sangat kecil dan jumlahnya melimpah, menghubungkan pembuluh darah arteri dan vena. Sampel darah kapiler diperoleh dengan mengambil darah dari pembuluh ini, yang memiliki diameter antara 4 hingga 9 mikrometer, berfungsi untuk mengangkut nutrisi dan oksigen ke setiap sel. Pada orang dewasa, pengambilan darah kapiler biasanya dilakukan di ujung jari,

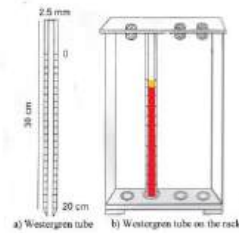
sedangkan pada anak-anak, pengambilan dapat dilakukan di daun telinga. Untuk bayi, darah kapiler biasanya diambil dari tumit atau ibu jari kaki. Saat melakukan pengambilan darah kapiler, penting untuk memastikan bahwa tidak ada tanda-tanda gangguan peredaran darah, seperti sianosis atau pucat, di area yang akan diambil sampel (Indah, 2022).

b. Darah Vena

Pembuluh darah vena merupakan salah satu jenis pembuluh darah yang memiliki peran utama dalam mengangkut darah kembali ke jantung. Pembuluh vena ini memiliki dinding yang lebih tipis dan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan pembuluh kapiler. Darah vena sendiri adalah sampel darah yang diambil dari pembuluh darah vena, yang dapat menampung hingga 75% dari total volume darah dalam tubuh. Pada orang dewasa, pengambilan sampel darah vena biasanya dilakukan di salah satu vena yang terletak di fossa cubiti. Sementara itu, pada bayi, pengambilan darah dapat dilakukan melalui vena jugularis superfisis atau dari sinus sagitalis superior (indah, 2022)

C. Tinjauan Umum Tentang LED

1. Laju Endap Darah



Gambar 6.2 LED

Laju endap darah (LED) adalah pemeriksaan hematologi rutin yang dilakukan untuk mengukur proses sedimentasi darah. Sampel darah vena yang telah dicampur dengan antikoagulan tertentu dimasukkan ke dalam tabung khusus dan dibiarkan selama satu jam. Hasilnya diukur berdasarkan seberapa banyak endapan yang terbentuk. Tinggi rendahnya nilai LED sangat dipengaruhi oleh kondisi tubuh, sehingga terkadang individu yang sehat sekalipun bisa memiliki nilai LED yang tinggi, sementara nilai LED yang normal belum tentu menandakan tidak adanya masalah. Oleh karena itu, pemeriksaan LED sebaiknya dipergunakan sebagai pemeriksaan penunjang atau pemeriksaan rutin untuk memantau perkembangan suatu penyakit (Indah, 2022).

Pemeriksaan LED berfungsi untuk mengukur kecepatan pengendapan sel darah merah dalam plasma. Nilai LED biasanya meningkat saat terjadi proses inflamasi, baik yang bersifat akut

maupun kronis. Jika pemeriksaan LED dilakukan secara berkala, hasilnya dapat digunakan untuk menilai perjalanan penyakit seperti tuberkulosis, demam rematik, kerusakan jaringan akibat nekrosis, artritis, dan nefritis. Prinsip pengukuran LED dengan metode Westergren melibatkan proses di mana darah vena yang dicampur antikoagulan dimasukkan ke dalam tabung, sehingga eritrosit mulai mengendap. Kecepatan pengendapan ini ditentukan oleh interaksi antara dua kekuatan fisik, yakni tekanan gravitasi yang menarik ke bawah dan tekanan akibat perpindahan yang bekerja ke atas (Indah, 2022).

2. Fase-fase pengendapan laju endap darah

Proses pengendapan dalam pemeriksaan LED terdiri dari beberapa tahapan, sebagai berikut:

a. Fase Pertama (Tahap Agregasi)

Pada tahap ini, terjadi pembentukan rouleaux, di mana eritrosit mulai saling berikatan. Proses ini berlangsung lambat dan memerlukan waktu sekitar 15 menit.

b. Fase Kedua (Tahap Sedimentasi)

Pada tahap ini, pengendapan eritrosit mencapai puncaknya. Eritrosit yang telah saling berikatan akan membentuk partikel yang lebih besar dengan luas permukaan yang lebih kecil, sehingga terjadi pengendapan dengan kecepatan konstan. Proses ini biasanya memakan waktu sekitar 30 menit.

c. Fase Ketiga (Tahap Pemadatan)

Ini adalah fase lambat kedua dari pengendapan eritrosit. Pada tahap ini, eritrosit akan mengalami pemampatan di bagian dasar tabung. Kecepatan pengendapan mulai melambat hingga sangat perlahan, dan fase ini berlangsung selama 15 menit (Indah, 2022).

3. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi LED

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) meliputi:

1. Faktor Plasma

Komposisi plasma merupakan elemen krusial yang menentukan nilai LED. Salah satu kompone penting dalam plasma adalah fibrinogen. Ketika kadar fibrinogen dalam darah meningkat, hal ini dapat mempercepat pembentukan rouleaux pada sel-sel darah merah, yang pada akhirnya akan menyebabkan peningkatan nilai LED (Indah, 2022).

2. Faktor Teknik (Lingkungan)

Faktor teknik juga memegang peranan penting dalam pemeriksaan LED. Beberapa di antaranya meliputi:

a. Suhu

Suhu ruangan dapat memengaruhi hasil pemeriksaan LED. Suhu optimal yang disarankan berkisar antara 18-25°C, di mana sebaiknya menggunakan AC dan menjaga agar

tabung LED terhindar dari paparan sinar matahari langsung (Indah, 2022).

b. Getaran

Getaran dapat mengganggu pemeriksaan LED, yang menyebabkan penurunan hasil. Hal ini terjadi karena getaran dapat menghambat proses pengendapan sel-sel eritrosit. Oleh karena itu, pemeriksaan LED sebaiknya dilakukan jauh dari peralatan yang dapat menimbulkan getaran (Indah, 2022)

c. Kontaminasi Pipet

Pipet yang kotor atau terkontaminasi dapat mempengaruhi akurasi hasil pemeriksaan LED. Oleh karena itu, sangat penting untuk memastikan bahwa semua alat yang digunakan, terutama pipet Westergren, dalam keadaan bersih dan kering. Pipet dapat dibersihkan dengan air mengalir, alkohol, dan terakhir aseton. Penting untuk dicatat bahwa pipet Westergren tidak boleh dicuci menggunakan larutan dikromat atau deterjen, cukup dengan air mengalir lalu dibiarkan kering dalam posisi vertikal (Indah, 2022).

d. Hemolisis Darah

Sampel darah yang mengalami hemolisis dapat memengaruhi pembacaan hasil pengendapan dalam

pemeriksaan LED. Hemolisis ini bisa terjadi jika konsentrasi larutan yang digunakan lebih rendah dari seharusnya (Indah, 2022).

e. Perbandingan dan Tipe Antikoagulan yang Tidak Sesuai

Pada pemeriksaan LED, proporsi dan jenis antikoagulan yang digunakan sangat penting. Penggunaan antikoagulan yang tidak tepat dan ketidaksesuaian proporsi antara sampel darah dan antikoagulan dapat memengaruhi nilai LED yang diperoleh (Indah, 2022)

Dengan memperhatikan berbagai faktor di atas, kita dapat meningkatkan keakuratan dan keandalan hasil pemeriksaan LED (Indan, 2022).

4. Metode Pemeriksaan LED

Pemeriksaan laju endap darah (LED) dapat dilakukan melalui dua pendekatan utama: secara otomatis dan manual. Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing metode.

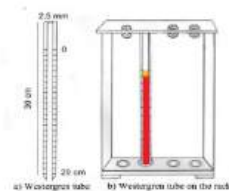
1. Metode Otomatis



Gambar 7.2 Metode Otomatis

Dalam metode ini, sampel yang digunakan adalah darah vena yang telah dicampur dengan EDTA. Prinsip pemeriksaannya melibatkan pengumpulan darah ke dalam kuvet khusus yang kemudian dibiarkan mengendap dalam sepuluh posisi di dalam alat. Sensor digital (opto electronic unit) secara otomatis akan menentukan tingkat endapan eritrosit. Data yang diperoleh akan diproses dan hasilnya dicetak atau ditampilkan di layar dalam waktu sekitar 20 menit, diukur dalam mm/jam. Nilai normal untuk wanita adalah antara 0-15 mm/jam, sedangkan untuk pria adalah 0-10 mm/jam (Indah, 2022).

2. Metode Westergren



Gambar 8.2 Metode Westergren

Metode Westergren melibatkan pencampuran darah vena dengan pengencer dalam perbandingan 1:4, yakni 1 bagian antikoagulan dan 4 bagian darah. Sampel kemudian dipipet ke dalam tabung khusus Westergren dan dibiarkan tegak selama 30 hingga 60 menit. Hasil pemeriksaan dibaca dari tinggi kolom plasma dalam pipet Westergren, yang terbuat

dari kaca bening, memiliki panjang 30 cm, diameter 2,65 mm (tidak kurang dari 2,55 mm), serta skalanya mencapai 200. Nilai normal untuk metode ini adalah 0-15 mm/jam. Keunggulan metode Westergren terletak pada panjang pipetnya, yang dapat memberikan hasil yang lebih tinggi. Namun, metode ini memerlukan volume darah yang relatif besar (Indah, 2022).

3. Metode Wintrobe



Gambar 9.2 Metode Wintrobe

Pada metode Wintrobe, darah dimasukkan dengan hati-hati ke dalam tabung Wintrobe hingga mencapai garis tanda 0 mm. Tabung kemudian dibiarkan dalam posisi tegak selama 30 hingga 60 menit, dengan tinggi lapisan plasma yang dihasilkan dilaporkan sebagai nilai LED. Nilai normal untuk metode ini adalah 0-9 mm/jam. Salah satu keunggulan dari metode Wintrobe adalah tidak adanya kebutuhan akan larutan pengencer, sehingga lebih ekonomis dalam penggunaan reagen. Namun, kekurangan dari metode ini adalah kemungkinan terjadinya gelembung saat memasukkan darah ke dalam tabung Wintrobe. (Indah, 2022).

5. Nilai Normal LED

Nilai rujukan² pada pemeriksaan LED menggunakan metode pemeriksaan manual Westergren sebagai berikut:

a. Orang dewasa

Laki-Laki usia 18-50 tahun: 0-15mm/jam.

Wanita usia 18-50 tahun: 0-20 mm/jam.

Orang lanjut usia > 60 tahun: 0-30 mm/jam.

b. Anak-anak

Bayi baru lahir : 0-2 mm/jam.

Anak-anak dan remaja: 3-13 mm/jam.

D. Tinjauan Umum Tentang Antikoagulan

1. Antikoagulan⁹²

Antikoagulan adalah senyawa yang berfungsi menghambat penggumpalan darah dengan cara mengikat ion kalsium. Zat ini juga menghalangi pembentukan protrombin menjadi trombin, sehingga proses konversi⁴ fibrinogen menjadi fibrin yang terjadi dalam proses pembekuan darah dapat terhambat. Dalam pemeriksaan hematologi yang memerlukan spesimen dalam bentuk whole blood atau plasma, mengandung antikoagulan. Penambahan antikoagulan pada darah sangat penting untuk mencegah penggumpalan, sehingga darah tetap dalam keadaan cair. Oleh karena itu, setelah darah dikumpulkan, penambahan antikoagulan harus dilakukan sebelum sampel dihomogenkan (Indah, 2022).

2. Macam – Macam Antikoagulan

Pemeriksaan laboratorium, khususnya dalam bidang hematologi, memerlukan perhatian khusus terhadap penggunaan antikoagulan. Jenis antikoagulan yang diaplikasikan sangat bergantung pada jenis pemeriksaan yang akan dilakukan. Berikut adalah antikoagulan yang dapat digunakan untuk pemeriksaan LED (Indah, 2022).

a. Asam Etilen Diamina Tetraasetat (EDTA)



Gambar 10.2 Tabung EDTA

Antikoagulan EDTA, dengan rumus kimia $[\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H})_2]_2$, adalah salah satu antikoagulan yang paling umum digunakan dalam pemeriksaan laboratorium hematologi. EDTA tersedia dalam berbagai bentuk: sebagai garam kering, yaitu dikalium (K_2EDTA) dan dinatrium (Na_2EDTA), serta dalam bentuk cair sebagai tri-kalsium (K_3EDTA). Cara kerja antikoagulan EDTA adalah dengan mengikat ion kalsium, sehingga membentuk garam kalsium yang tidak larut. Dengan demikian, ion kalsium yang berperan penting dalam proses koagulasi menjadi tidak aktif, mencegah

terjadinya pembentukan bekuan darah. Setelah sampel darah ditempatkan dalam tabung EDTA, penting untuk segera menghomogenkannya guna menghindari terbentuknya gumpalan trombosit dan pembentukan bekuan mikro (microclot) (Indah, 2022).

Antikoagulan EDTA memiliki beberapa keunggulan, antara lain sifat aditifnya yang tidak mengubah morfologi sel serta kemampuannya dalam menghambat agregasi trombosit dengan lebih efektif dibandingkan antikoagulan lainnya. Namun, EDTA juga memiliki kekurangan, yaitu tingkat kelarutannya yang lebih rendah dibandingkan dengan antikoagulan lain. Untuk mencapai kelarutan yang optimal, EDTA perlu dicampurkan dengan cara membolak-balikkan tabung hingga 8-10 kali. Di sisi lain, garam kalium (K₂EDTA) memiliki kelarutan yang 15 kali lebih tinggi dalam darah dibandingkan garam natrium (K₃EDTA). Oleh karena itu, K₃EDTA lebih sering dipilih dalam pengujian laboratorium, lantaran kelarutannya yang sangat baik menghasilkan spesimen dengan lebih sedikit gumpalan (Indah, 2022).

b. Natrium Sitrat



Gambar 11.2 Tabung Natrium Sitrat

Natrium sitrat, atau trisodium citrate dihidrat, memiliki rumus kimia $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Senyawa ini merupakan salah satu antikoagulan yang tidak beracun dan digunakan dalam bentuk larutan dengan konsentrasi 3,2% dan 3,8%. Natrium sitrat bekerja menghambat proses koagulasi dengan cara mengendapkan ion kalsium, sehingga ion tersebut menjadi tidak aktif. Dalam pemeriksaan LED menggunakan metode Westergren, natrium sitrat digunakan dengan perbandingan 1:4 (Indah, 2022).

c. Heparin



Gambar 12.2 Tabung Heparin

Heparin berfungsi mencegah pembekuan darah dengan cara mirip antithrombin, tanpa mempengaruhi bentuk

eritrosit dan leukosit, sehingga masih dapat digunakan untuk pemeriksaan laju endap darah. Trombin, di sisi lain, adalah enzim yang esensial untuk mengubah fibrinogen menjadi fibrin. Meskipun demikian, penggunaan heparin dalam praktik sehari-hari tidak begitu umum karena harganya yang relatif mahal. Sebagai gambaran, setiap 1 mg atau 0,1 ml heparin dapat mencegah pembekuan pada 10 ml darah.

E. Penelitian Terkait Laju Endap Darah

- a. Hasil penelitian (Rahmawati, 2019) menunjukkan bahwa hasil Laju Endap Darah yang di dapatkan dari hasil perbandingan pemeriksaan Laju Endap Darah dengan menggunakan antikoagulan EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% dengan menggunakan uji *pairet t-tes* didapatkan hasil 0,15 dari hasil nilai rata – rata pada antikoagulan EDTA yaitu 11,4 mm/jam sedangkan pada Natrium Sitrat 3,8% yaitu 7,4 mm/jam.
- b. Hasil penelitian (Pratama, 2022) menunjukkan bahwa hasil Laju Endap Darah yang di dapatkan dari hasil perbandingan pemeriksaan Laju Endap Darah dengan menggunakan antikoagulan EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% dengan menggunakan uji *pairet t-tes* didapatkan hasil 0,350 dengan hasil rata – rata 19,7 mm/jam pada antikoagulan EDTA dengan diluen NaCL 0,85% sedangkan pada antikoagulan EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% yaitu 17,5 mm/jam.

- c. Hasil Penelitian (Patmawati, 2016) menunjukkan bahwa hasil Laju Endap Darah yang di dapatkan dari hasil perbandingan pemeriksaan Laju Endap Darah dengan menggunakan antikoagulan EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% dengan hasil rata – rata EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9% dan tanpa pengenceran NaCl 0,9% diperoleh hasil uji pair t-test yaitu 0,008 dengan nilai rata-rata yaitu 35,4 mm/jam pada darah EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9% dan 49,6 mm/jam pada darah EDTA tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9%.

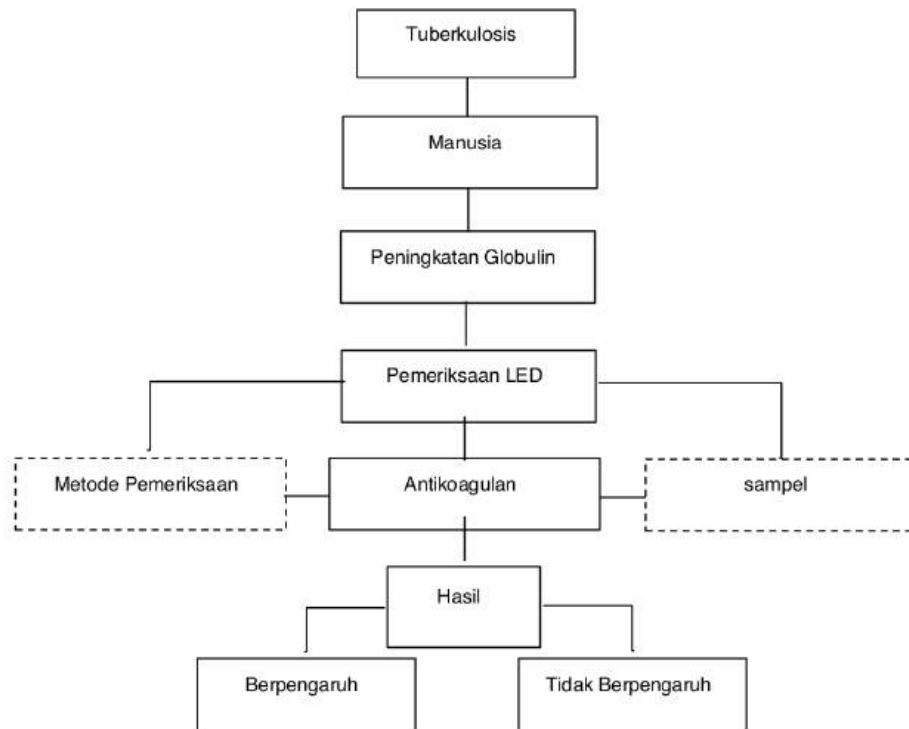
F. Kerangka Konsep & Hipotesis

1. Kerangka Konsep

Tuberkulosis Paru adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium Tuberculosis*, dengan gejala yang bervariasi. (Arief Mansjoer, 2007), penyakit ini terutama menyerang parenkim paru, namun bisa juga menyebar ke bagian tubuh lainnya, termasuk ginjal, tulang, dan kelenjar getah bening. Agens infeksi utama, *Mycobacterium Tuberculosis*, merupakan bakteri batang aerobik yang tahan asam, tetapi sensitif terhadap panas dan sinar ultraviolet (Brunner, 2010).

Dalam pemeriksaan laboratorium, terdapat beberapa jenis antikoagulan yang umum digunakan, seperti EDTA (Etilen Diamin Tetraasetat), natrium sitrat, heparin, serta campuran amoniumoksalat dan kaliumoksalat, dengan masing-masing

antikoagulan memiliki dosis yang berbeda. Untuk pemeriksaan laju endap darah (LED), sesuai dengan rekomendasi dari ICSH⁹ (International Committee For Standardization in Hematology), antikoagulan yang dianjurkan adalah natrium sitrat. Namun, dalam praktiknya, sering kali pemeriksaan LED dilakukan bersamaan dengan pemeriksaan darah lengkap lainnya, sehingga pengambilan sampel dilakukan secara bersamaan. Hal ini seringkali mengakibatkan penggunaan antikoagulan lain, seperti EDTA, yang ditambahkan ke dalam sampel (Gandasoebrata, 2010).



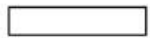
Gambar 13.2 Skema Kerangka Konsep

28

Keterangan :



Variabel yang tidak di teliti



Variabel yang di teliti

2. Hipotesis

a. Hipotesis Nol

Tidak terdapat pengaruh pada hasil pemeriksaan LED menggunakan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada penderita TBC.

b. Hipotesis Alternatif

Terdapat pengaruh pada hasil pemeriksaan LED menggunakan K3EDTA dengan natrium sitrat 3,8% pada penderita TBC.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian analitik observasional dengan desain penelitian *cross sectional* perbandingan hasil pemeriksaan LED dengan menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada pasien TBC di RS Bhayangkara.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi penelitian

Penelitian ini direncanakan di RSUD Lasinrang.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan direncanakan pada bulan Maret - Juni 2025.

C. Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah penderita TBC yang akan melakukan pemeriksaan LED metode westergren.

2. Sampel

Sampel yang akan digunakan adalah sampel pemeriksaan LED Metode westergren menggunakan K3EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%.

3. Besar Sampel

Untuk menentukan jumlah sampel yang menjadi tujuan penelitian, peneliti akan menggunakan rumus Slovin.

Rumus yang akan digunakan :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan : n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

e = Margin of error

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

$$n = \frac{33}{1 + 33(0,05)^2}$$

$$n = \frac{33}{1 + 33(0,0025)}$$

$$n = \frac{33}{1 + 0,0825}$$

$$n = \frac{33}{1,0825}$$

$$n = 30,48$$

$$n = 30 \text{ sampel}$$

8

Sampel pada penelitian ini berjumlah 30 sampel darah pasien

TBC yang telah terdiagnosa TBC oleh dokter.

1

4. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode Accidental sampling.

5. Kriteria Sampel

Pasien TBC yang akan melakukan pemeriksaan LED metode westergren.

D. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah pemeriksaan LED metode westergren menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8%.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah perbandingan hasil pemeriksaan LED dengan menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada penderita TBC.

E. Instrumen dan Bahan Penelitian

1. Alat pengumpulan data yang akan di gunakan dalam penelitian ini adalah hasil pemeneriksaan LED metode westergren.
2. Pemeriksaan LED, yaitu :
 - a. Alat : tabung westergren, pipet kapiler, botol vial, rak tabung, spoit 5 cc, mikropipet, dan holder.
 - b. Bahan : kapas kering, tip, alkohol swab 70%, tabung K3EDTA, tabung Natrium Sitrat 3,8%, NaCL 0,9%, dan darah vena.

F. Prosedur Penelitian

Langkah – langkah prosedur yang di ambil dalam prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pra Analitik

- a. Persiapan dengan mengisi informed consent (lembar persetujuan).

- b. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pengambilan darah vena.
- c. Setelah melakukan pengambilan darah vena, lanjut mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pemeriksaan LED metode Westergren.

2. Anatilik

- a. Pemeriksaan LED menggunakan Antikoagulan K3EDTA

1. Siapkan alat dan bahan yang akan di gunakan.
2. Memasukkan darah vena yang telah di ambil menggunakan spoit 5 cc ke dalam tabung K3EDTA sebanyak 2 cc, kemudian dihomogenkan.
3. Kemudian pipet NaCl 0,9% kedalam tabung K3EDTA yang berisi darah vena sebanyak 500 μ L dengan perbandingan 4:1, lalu homogenkan.
4. Memipet darah K3EDTA yang sudah tercampur dengan NaCl 0,9% menggunakan pipet westergren sampai tanda 0.
5. Kemudian letakkan pipet dengan posisi tegak lurus selama 60 menit.
6. Setelah tepat 1 jam, catatlah penurunan eritrosit dalam mm/jam.

- b. Pemeriksaan LED menggunakan Antikoagulan Natrium Sitrat 3,8%

- 79 1. Siapkan alat dan bahan yang akan di gunakan.
2. Kemudian pipet Natrium Sitrat 3,8% menggunakan mikropipet sebanyak 500 μ L kedalam tabung vial.
3. Memasukkan darah vena yang sudah di ambil menggunakan spoit 5 cc sebanyak 2 cc ke dalam tabung vial perbandingan 4:1 lalu homogenkan.
4. Kemudian memipet darah yang telah bercampur dengan antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% menggunakan pipet westergren sampai tanda 0. lalu letakkan pipet dengan posisi tegak lurus selama 60 menit.
- 83 5. Setelah tepat 1 jam, catatlah penurunan eritrosit dalam mm/jam.

3. Pasca Analitik

- a. Pencatatan hasil pemeriksaan LED dilakukan teliti baik dan benar kemudian di catat hasil yang di peroleh.
- b. Validasi dan konfirmasi hasil pemeriksaan oleh validator.
- c. Nilai normal LED
 - 17 1) Laki-Laki: 0-15 mm/jam.
 - 2) Wanita: 0-20 mm/jam. (Indah, 2022).

G. Definisi Operasional

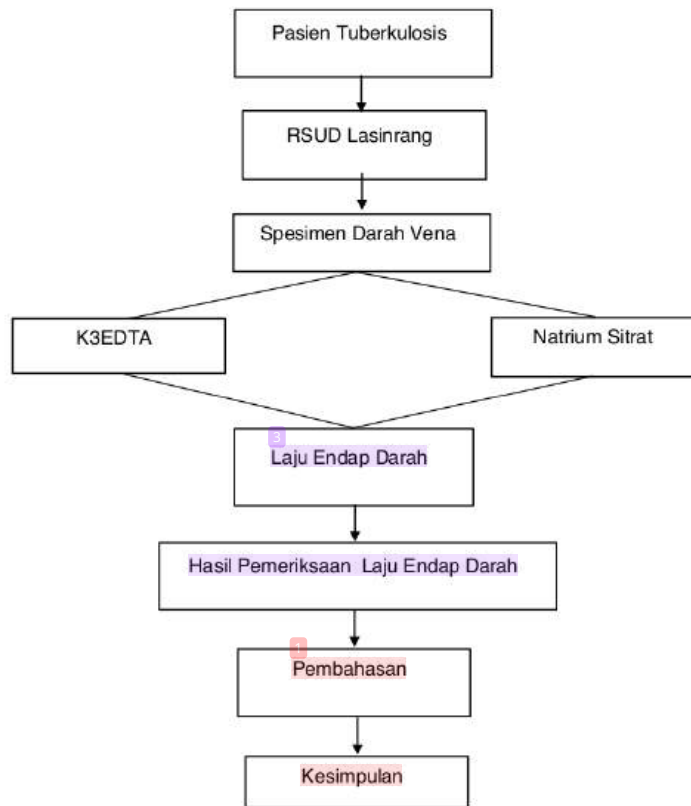
- 82 1. Pasien TBC yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pasien yang telah terdiagnosa penyakit tuberkulosis oleh dokter.

2. Laju Endap Darah (LED) ialah tes darah yang menggambarkan kecepatan pengendapan eritrosit dalam plasma sampel darah menggunakan metode westergren dengan antikoagulan K3EDTA dan Natrium Sitrat 3,8%.

H. Analisis Data

Data yang sudah didapatkan ditabulasi dan diolah dengan menggunakan uji statistik. Kemudian data yang sudah diolah selanjutnya dianalisis menggunakan uji paired t-test.

I. Kerangka Operasional



Gambar 1.3 Kerangka Operasional

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian¹² yang berjudul "Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED Menggunakan Antikoagulan K3ETA Dengan Natrium Sitrat 3,8% Pada Penderita TBC". Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Sentral RSUD Umum Lasinrang pada tanggal 25 juni – 01 juli 2025. Sampel penelitian ini menggunakan darah vena Pasien Penderita TBC rawat jalan maupun Rawat Inap yang bersedia ikut serta dalam penelitian ini dengan memberikan lembar persetujuan (Informed Consent) dan melakukan pemeriksaan LED Dengan metode Westergren.

Pada penelitian ini menggunakan Teknik pengambilan sampel⁶⁷ Accidental sampling. Dengan besar sampel yang telah ditentukan menggunakan rumus Slovin⁴² yaitu sebanyak 30 sampel. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan LED Pasien TBC Rawat Inap dan Rawat Jalan
RSUD Umum Lasinrang Menggunakan Metode Westergren.

NO	KODE SAMPEL	UMUR (TH)	ANTIKOAGULAN K3EDTA (mm/jam)	ANTIKOAGULAN NATRIUM SITRAT 3,8% (mm/jam)
a	b	c	d	e
1	R	48 TH	53 mm/jam	38 mm/jam

a	b	c	d	e
2	S	36 TH	58 mm/jam	40 mm/jam
3	J	64 TH	45 mm/jam	34 mm/jam
4	K	62 TH	48 mm/jam	34 mm/jam
5	HR	44 TH	54 mm/jam	40 mm/jam
6	HM	67 TH	32 mm/jam	24 mm/jam
7	R	45 TH	43 mm/jam	33 mm/jam
8	S	56 TH	38 mm/jam	45 mm/jam
9	R	63 TH	56 mm/jam	42 mm/jam
10	I	16 TH	50 mm/jam	40 mm/jam
11	M	33 TH	49 mm/jam	38 mm/jam
12	MY	67 TH	35 mm/jam	24 mm/jam
13	I	29 TH	36 mm/jam	29 mm/jam
14	H	44 TH	48 mm/jam	32 mm/jam
15	M	38 TH	50 mm/jam	41 mm/jam
16	A	42 TH	40 mm/jam	30 mm/jam
17	MA	14 TH	31 mm/jam	22 mm/jam
18	MR	28 TH	45 mm/jam	30 mm/jam
19	R	23 TH	56 mm/jam	47 mm/jam
20	MR	53 TH	47 mm/jam	31 mm/jam
21	AD	26 TH	33 mm/jam	24 mm/jam
22	M	47 TH	44 mm/jam	32 mm/jam
23	MJ	47 TH	49 mm/jam	47 mm/jam
24	Z	15 TH	30 mm/jam	20 mm/jam
25	T	51 TH	37 mm/jam	21 mm/jam
26	T	53 TH	29 mm/jam	20 mm/jam
27	GM	31 TH	46 mm/jam	31 mm/jam
28	HS	54 TH	39 mm/jam	28 mm/jam
29	H	52 TH	54 mm/jam	37 mm/jam
30	D	33 TH	48 mm/jam	32 mm/jam
Total : 30 sampel			Mean : 44	Mean : 32

(Sumber: Data Primer, 2025)

Tabel 4.1 menunjukkan data hasil penelitian diatas di dapatkan hasil pemeriksaan LED menggunakan Antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8 % pada pasien TBC di RSUD Lasinrang Pinrang Sebanyak 30 sampel dengan hasil LED yang bervariasi dari masing-

masing Antikoagulan yang berbeda, dimana hasil pemeriksaan LED tertinggi pada Antikoagulan K3EDTA yaitu 58 mm/jam dan nilai LED terendah yaitu 31 mm/jam dengan rata-rata 44 mm/jam. Sedangkan pada Antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% nilai LED tertinggi yaitu 47 mm/jam dan hasil LED terendah yaitu 22 mm/jam dengan rata-rata 32 mm/jam.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Pemeriksaan LED Menggunakan Antikoagulan K3EDTA Dengan Natrium Sitrat 3,8% Menggunakan Metode *Westergren*.

Test Of Normality			
	Statistic	df	Sig.
K3EDTA	.967	30	.462
Natrium Sitrat 3,8%	.961	30	.332

(Sumber: Data Primer, 2025)

Table 4.2 menunjukkan bahwa nilai p-value dari K3EDTA yaitu 0,462 dan nilai p-value dari Natrium Sitrat 3,8% yaitu 0,332 menunjukkan bahwa dari kedua data tersebut terdistribusi normal dikarenakan hasil p-value $>0,05$, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji t.

Tabel 4.3 Hasil Uji t Pemeriksaan LED Menggunakan Antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada penderita TBC di RSUD Lasinrang Pinrang.

Paired Samples Test						
	Mean	Std Error Mean	t	df	Sig.	95% confidence Interval of the Difference
						Lower Upper
K3EDTA-Natrium Sitrat 3,8%	12.567	5.270	13.061	29	<,001	10.599 14.534

(Sumber: Data Primer, 2025)

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa hasil uji t diatas didapatkan nilai $p=0,001 < 0,05$, dan $t_{hitung}=13.061 > t_{tabel}=2.045$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya terdapat perbedaan dari hasil pemeriksaan LED menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada penderita TB di RSUD Lasinrang Pinrang.

B. Pembahasan

Berdasarkan tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan hasil pemeriksaan LED dengan menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan natrium sitrat 3,8% pada penderita TBC di RS Lasinrang yang berjumlah 30 sampel. Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Accidental Sampling* teknik pengambilan sampel secara langsung dan tanpa perencanaan dengan menggunakan desain *Cross Sectional*. Data yang di peroleh merupakan data primer yang diperoleh langsung dari hasil penelitian.

Table 4.1 menunjukkan gambar hasil pemeriksaan LED pada penderita TBC di RS Lasinrang dengan menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan Natrium sitrat 3,8% dengan 30 sampel dimana hasil

pemeriksaan LED pada antikoagulan K3EDTA yaitu 58 mm/jam dan nilai LED terendah yaitu 31 mm/jam dengan rata-rata 44 mm/jam. Sedangkan pada Antikoagulan Natrium Sitrat 3,8% nilai LED tertinggi yaitu 47 mm/jam dan hasil LED terendah yaitu 22 mm/jam dengan rata-rata 32 mm/jam.

Prinsip pemeriksaan LED adalah mengukur kecepatan pengendapan eritrosit dalam plasma. Ada tiga fase dalam pemeriksaan LED di antaranya Fase Pertama (Tahap Agregasi) pada tahap ini, terjadi pembentukan rouleaux, di mana eritrosit mulai saling berikatan. Proses ini berlangsung lambat dan memerlukan waktu sekitar 15 menit. Fase Kedua (Tahap Sedimentasi) pada tahap ini, pengendapan eritrosit mencapai puncaknya. Eritrosit yang telah saling berikatan akan membentuk partikel yang lebih besar dengan luas permukaan yang lebih kecil, sehingga terjadi pengendapan dengan kecepatan konstan. Proses ini biasanya memakan waktu sekitar 30 menit. fase Ketiga (Tahap Pematatan) Ini adalah fase lambat kedua dari pengendapan eritrosit. Pada tahap ini, eritrosit akan mengalami pemampatan di bagian dasar tabung. Kecepatan pengendapan mulai melambat hingga sangat perlahan, dan fase ini berlangsung selama 15 menit (Indah, 2022).

Dalam penelitian ini ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan LED di antaranya faktor plasma yang di mana salah satu komponen penting dalam plasma adalah fibrinogen. Ketika kadar fibrinogen dalam darah meningkat, hal ini dapat

mempercepat pemebeentukan rouleaux pada sel-sel darah merah, yang pada akhirnya akan menyebabkan peningkatan LED. kemudian faktor suhu yang di mana suhu optimal yang disarankan berkisaran antara 18-25°C dan pada penelitian ini suhu yang digunakan sudah sesuai. Kemudian faktor getaran yang di mana dapat mempengaruhi hasil LED dan dalam penelitian ini sudah sesuai. Kemudian kontaminasi pipet dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan dan dalam penelitian ini sudah sesuai. Kemudian hemolisis darah dapat mempengaruhi hasil LED dan dalam penelitian ini darah yang digunakan sudah sesuai (Indah, 2022) dan yang terakhir tipe antikoagulan yang tidak sesuai dapat mempengaruhi hasil LED. Dari semua faktor yang di sebutkan pada penelitian ini sudah terkendali atau sesuai dengan prosedur. Dan pada penelitian ini ada satu faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan di antaranya faktor antikoagulan yang berbeda.

Pada penelitian ini menggunakan antikoagulan K3EDTA dan Natrium sitrat 3,8 dan terdapat perbedaan hasil dari pemeriksaan LED yang dimana didapatkan hasil yang signifikan yaitu 0,001 yang artinya terjadi perbedaan hasil dari antikoagulan K3EDTA dengan antikoagulan natrium sitrat 3,8%. Hasil pemeriksaan LED pada antikoagulan K3EDTA lebih tinggi di bandingkan antikoagulan natrium sitrat 3,8. Pada antikoagulan K3EDTA di dapatkan hasil pemeriksaan LED tertinggi yaitu 58 mm/jam dan nilai LED terendah yaitu 31 mm/jam dengan rata-rata 44 mm/jam. Sedangkan pada Antikoagulan Natrium

Sitrat 3,8% nilai LED tertinggi yaitu 47 mm/jam dan hasil LED terendah yaitu 22 mm/jam dengan rata-rata 32 mm/jam.

¹⁵ Penelitian yang dilakukan oleh (Rahmawati, 2019) menunjukkan bahwa hasil Laju Endap Darah yang di dapatkan dari hasil perbandingan pemeriksaan ⁹ Laju Endap Darah dengan menggunakan antikoagulan EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% dengan menggunakan uji *pairet t-test* didapatkan hasil 0,15 dari ⁸ hasil nilai rata – rata pada antikoagulan EDTA yaitu 11,4 mm/jam sedangkan pada Natrium Sitrat 3,8% yaitu 7,4 mm/jam.

Pada penelitian ini terdapat perbedaan hasil LED pada antikoagulan K3EDTA dengan natrium sitrat 3,8% yang menyebabkan terjadinya hasil yang berbeda pada pemeriksaan ini yaitu pada antikoagulan yang berbeda yang di mana antikoagulan K3EDTA mengikat ion kalsium dan juga bisa mempengaruhi ion lain seperti magnesium dan kalium, yang penting dalam mempertahankan integritas membran sel eritrosit. Akibatnya, eritrosit menjadi lebih cenderung membentuk rouleaux lebih cepat. Pembentukan rouleaux adalah kunci dalam proses sedimentasi semakin mudah rouleaux terbentuk, semakin cepat eritrosit mengendap, sehingga LED tampak lebih tinggi. K3EDTA dapat menyebabkan kerusakan mikro pada membran sel darah merah, sehingga eritrosit bisa sedikit mengerut atau mengalami deformasi. Eritrosit yang lebih kecil atau rusak lebih mudah mengendap, karena gaya hambatnya lebih rendah,

mempercepat LED. Sedangkan pada antikoagulan natrium sitrat 3,8% Natrium sitrat bekerja dengan mengikat kalsium secara reversibel (tidak permanen), sehingga tidak terlalu mengganggu keseimbangan ion dalam darah. Ini berbeda dengan EDTA yang mengikat kalsium secara kuat dan permanen, serta dapat mengganggu ion lain seperti magnesium dan kalium. Dengan pengikatan yang ringan, natrium sitrat tidak mengubah struktur membran eritrosit atau plasma secara signifikan menjaga morfologi eritrosit tetap fisiologis. Sehingga yang di rekomendasikan dari ICSH (*International Committee For Standardization in Hematology*), antikoagulan yang dianjurkan adalah natrium sitrat 3,8% (Gandasoebrata, 2010).

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa hasil uji t diatas didapatkan nilai $p=0,001 < 0,05$, dan $t_{hitung}=13,061 > t_{tabel}=2,045$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya terdapat perbedaan dari hasil pemeriksaan LED menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada penderita TBC di RSUD Lasinrang Pinrang.

Penelitian ini sejalan dengan Hasil Penelitian (Patmawati, 2016) menunjukkan bahwa hasil Laju Endap Darah yang di dapatkan dari hasil perbandingan pemeriksaan Laju Endap Darah dengan menggunakan antikoagulan EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% dengan hasil rata – rata EDTA dengan pengenceran NaCl 0,9% dan tanpa pengenceran NaCl 0,9% diperoleh hasil uji paired t-test yaitu 0,008 dengan nilai rata-rata yaitu 35,4 mm/jam pada darah EDTA dengan

pengenceran NaCl 0,9% dan 49,6 mm/jam pada darah EDTA tanpa menggunakan pengenceran NaCl 0,9% yang memiliki perbedaan signifikan secara statistic karena antikoagulan yang berbeda dengan jenis sampel yang sama.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada 24 juni – 01 juli 2025 dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil pada pemeriksaan LED dengan menggunakan antikoagulan KEDTA dengan natrium sitrat 3,8% pada penderita TBC dengan nilai signifikan 0,001 < 0,05 dan pada nilai t.hitung 13.061 > t.tabel 2.045 Maka H_a diterima dan H_0 ditolak.

B. Saran

1. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya menggunakan antikoagulan yang baik digunakan untuk pemeriksaan LED untuk hasil yang akurat serta menggunakan alat pemeriksaan LED yang lebih akurat dari metode *westergren*.
2. Diharapkan bagi responden untuk tetap menjaga Kesehatan tubuh untuk memperoleh hasil LED yang normal seperti yang di harapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad A.K. Muda, 2008, *Kamus Lengkap Kedokteran*, Edisi revisi, Gita Media Press, Surabaya.
- Amin, Z., Bahar, A. 2008. BAB 242 Tuberkulosis Paru in: Sudoyo, Aru (eds) Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam edisi IV Jilid II : 988-993.
- Andi Muhadir, 2009, Panduan Berhaji Sehat, edisi 3, DEPKES RI, Jakarta.
- Ariati, N. K. D. 2013. Perbedaan kadar Hemoglobin, Hematokrit, dan Jumlah Eritrosit Berdasarkan Usia Kehamilan. Karya Tulis. Jurusan Analis Kesehatan. Denpasar : Poltekkes Denpasar.
- Arief Mansjoer, dkk 2007. *Kapita Selekta Kedokteran*. Media Aesculapius. Jakarta.
- Brunner dan Suddarth 2009, *Keperawatan Medikal Bedah*, Vol 1, EGC, Jakarta.
- Brunner dan Suddarth 2009, *Keperawatan Medikal Bedah*, Vol 1, EGC, Jakarta.
- Cita Rahmawati¹, Aini², Ramadanti³ 2019 *Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmiah Kesehatan* . Rineka cipta: apaoliteknik "Medica Farma Husada" Mataram
- Ganda Soebrata R. 2010 *Penuntun Suatu Pendekatan Praktik*. Cetakan Kelima belas. Rineka Cipta: Jakarta
- Indah selenda rahayaan, 2022. Perbandingan Hasil Laju Endap Darah (LED) Metode *Westergren* Menggunakan Antikoagulan Natrium Citrat 3,8% Dengan Menggunakan Antikoagulan EDTA. Karya Tulis. Progran studi DIV Jurusan Teknologi Laboratorium Medis. Jakarta : Universitas Binawan
- John crofton 2010 *Tuberculosis Klinis* edisi 2, Widya Medika, Jakarta. Muh. Rustam 2008 *Gambaran faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian Nugraha G.* 2015 *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar*. Trans Info Media : Jakarta.
- Nurrachmat. Perbedaan jumlah eritrosit, leukosit, dan trombosit pada pemberian antikoagulan EDTA konvensional dengan EDTA Vacutainer (tesis). Bagian Patologi Klinik FK UNDIP : Semarang, 2005; 1-3, 6-7, 3334,37. Pearce. 2006. *Clinical Laboratorium Hematologi*. USA: F. A. Davis Company.
- Patmawati E. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Metode *Westergren* Darah EDTA Dengan Pengenceran NaCl 0,9%

- Dan Tanpa Pengenceran NaCl 0,9%. Karya Tulis Ilmiah. STikes ICMe Jombang. Program Studi D-II Analisis Kesehatan. 2016;4-16.
- Pratama G. Perbedaan Hasil Laju Endap Darah Metode Westergren Pada Darah EDTA Menggunakan Diluen Natrium Sitrat Dengan Natrium Klorida. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan Denpasar. Jurusan Analisis Kesehatan.
- Rahmawati C, Aini, Ramadani. Pengaruh Dosis Antikoagulan EDTA 10% Dan Natrium Sitrat 3,8% Pada Pemeriksaan Laju Endap Darah. Jurnal Penelitian Dan Kaji Ilmu Kesehatan. Politeknik MFH Mataram. D-III Teknologi Laboratorium Medik. 2019;5(1):79-85.
- Tarigan, W.M. et al. 2022. Perbedaan Nilai Laju Endap Darah (LED) dengan Metode Westergreen Manual dan Automatic Convergys Esr 10s di Puskesmas Pasar Minggu. Insologi: Jurnal Sains Dan Teknologi. Vol 1 No 5: 669–675. Available at: <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i5.1004>.
- TBC Paru, Fakultas kedokteran UNHAS Makassar.
- Tjandra Yoga Aditama, 2010 *Penanggulangan Tuberculosis Paru*, UI, Jakarta.
- Widiastutik, 2018. *Comparative Mean Value Of Led With Westergreen Methode Using Edta Blood And NaCl 0,85% With Comparative Dilution 4 : 0,5 And 4 : 1 On The Tb Lung Patient*, Volume 2 Number 1, 2018, pp.29-33.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian


PEMERINTAH KABUPATEN PINRANG
DINAS KESEHATAN
UPT RSUD LASINRANG
Jalan Macan No.22, Waseang Sawitto, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan
Telepon (0421) 211881, E-mail: rsuldasirang@yahoo.co.id, Laman: rsuldasirang-pinrang.go.id, Pcs-4191212

SURAT IZIN PENELITIAN
NOMOR : 26/RSUDL/PPSDM/VI/2025

Kepada Yth:
 I. Kepala Ruang, Bagian Laboratorium
 Di
 Tempat

Dengan Hormat,
 Menenuhi Surat Komisi Etik Penelitian Institut Poltekkes Kemenkes Makassar Nomor :
 503/0328/PENELITIAN/DPMPTSP/06/2025, Tertanggal 16 Juni 2025, diharapkan kesediaan
 saudara(i) untuk memberikan informasi / data yang diperlukan kepada :

Nama : Nur Alisa
 NIM : PO.71.3.203.22.1.080
 Program Studi : D3 Teknologi Laboratorium Medis
 Alamat : Pinrang

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April 2025 dengan judul :
**"PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN LED DENGAN MENGGUNAKAN ANTI
 KOAGULAN K3EDTA DENGAN NATRIUM SITRAT 3,8% PADA PENDERITA TBC"**

Demikian di sampaikan, atas kerjasama yang baik di ucapkan banyak terima kasih.

Pinrang, 24 Juni 2025
 An. Direktur RSUD Lasinrang,
 A. Seksi Pengembangan SDM

Mubiyudha, SKM
 NIP. 19671013 198803 1 005

Lampiran 2. Kode Etik



Kemenkes
Poltekkes Makassar

Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Politeknik Kesehatan Makassar
Jalan Wipac Kuningan Raya No. 10 Bontol-Bontol
Makassar, Sulawesi Selatan 90222
telp: (0411) 5010000
email: jkm@poltekkes-makassar.ac.id

DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No. 0878/M/KEPK-PTKMS/V/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by :

Pengusul Utama : Nur Alisa
Principal in Investigator

Nama Institusi : Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar
Name of the Institution

Dengan Judul :
Title
"Perbandingan hasil pemeriksaan LED menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan natrium sitrat 3,8% pada penderita TBC"
"Comparison of LED examination results using K3EDTA anticoagulant with 3.8% sodium citrate in tuberculosis"

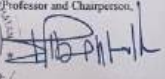
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bajakan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privasi, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risk, 5) Permissioe/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 14 Mei 2025 sampai dengan tanggal 14 Mei 2026.

Declaration of ethics applies during the period May 14, 2025 until May 14, 2026.




 May 14, 2025
 Professor and Chairperson,
 H. Sami Simala, S.Si, M.Si, Apt
 Ketua KEPK, Poltekkes Makassar

Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN PINRANG
DINAS KESEHATAN
UPT RSUD LASINRANG
Jalan Macan No.22, Watang Sawah, Kecamatan Pinrang, Sulawesi Selatan
Telepon (0421) 21880, Email : rsulasinrang@go.id, Laman : rsulasinrang.pinrangkab.go.id, Pos-el 91212

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 26 /RSUL/DIKLAT/VI/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **H. Mahyuddin, SKM**
NIP : 19671013 198803 1 005
Jabatan : Ka.Seksi pengembangan pelayanan SDM

Dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa Politeknik Kesehatan Makassar yang tersebut namanya di bawah ini :

Nama : Nur Alisa
NIM : PO.71.203.22.1.080
Program Studi : D3 Teknologi Laboratorium Medis
Alamat : Pinrang

Benar telah melakukan *penelitian* di Rumah Sakit Umum Lasinrang Pinrang pada tanggal 25 Juni s/d 01 Juli 2025 Demikian surat keterangan ini dibuat dengan benar untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pinrang, 01 Juli 2025
An. Direktur RSU Lasinrang,
Ka.Seksi pengembangan pelayanan
SDM.

H. Mahyuddin, SKM
NIP: 19671013 198803 1 005



Lampiran 4. Hasil Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN PINRANG
DINAS KESEHATAN
UPT RSUD LASINRANG
Jalan Mawar No.22, Weling Sawitto, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan
 Telepon (0471) 21555, Email: mudasirrang@pinrang.go.id, mudasirrang@pinrang.kab.go.id, Pin-rang 91212

DATA HASIL PENELITIAN

Nama : NUR ALISA
 Nim : PO713203221080
 Tanggal Penelitian : 25 Juni – 01 Juli 2025
 Jenis Penelitian : Cross Sectional
 Judul Penelitian : Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED Dengan Menggunakan Antikoagulan K3EDTA Dengan Natrium Sitrat 3,8% Pada Penderita TBC.

Tabel Hasil Pemeriksaan Laju Endap Darah Dengan Menggunakan Antikoagulan K3EDTA Dengan Natrium Sitrat 3,8% Pada Penderita TBC.

NO	KODE SAMPEL	UMUR	ANTIKOAGULAN K3EDTA	ANTIKOAGULAN NATRIUM SITRAT 3,8%
1	R	48 TH	53 mm/jam	38 mm/jam
2	S	36 TH	58 mm/jam	40 mm/jam
3	I	64 TH	45 mm/jam	24 mm/jam
4	K	62 TH	48 mm/jam	34 mm/jam
5	HR	44 TH	54 mm/jam	40 mm/jam
6	HM	67 TH	32 mm/jam	24 mm/jam
7	R	45 TH	43 mm/jam	33 mm/jam
8	S	56 TH	30 mm/jam	45 mm/jam
9	R	63 TH	56 mm/jam	42 mm/jam
10	I	16 TH	50 mm/jam	40 mm/jam
11	M	33 TH	49 mm/jam	38 mm/jam
12	MY	69 TH	30 mm/jam	24 mm/jam
13	I	29 TH	36 mm/jam	29 mm/jam
14	IL	44 TH	48 mm/jam	32 mm/jam
15	M	38 TH	50 mm/jam	41 mm/jam
16	A	42 TH	40 mm/jam	30 mm/jam
17	MA	14 TH	31 mm/jam	22 mm/jam
18	M	28 TH	45 mm/jam	30 mm/jam

19	R	23 TH	56 mm/jam	47 mm/jam
20	R	53 TH	47 mm/jam	31 mm/jam
21	MIR	26 TH	33 mm/jam	24 mm/jam
22	AD	47 TH	44 mm/jam	32 mm/jam
23	M	47 TH	49 mm/jam	37 mm/jam
24	MJ	15 TH	30 mm/jam	20 mm/jam
25	Z	51 TH	37 mm/jam	21 mm/jam
26	T	53 TH	29 mm/jam	20 mm/jam
27	GM	31 TH	46 mm/jam	31 mm/jam
28	IIS	54 TH	39 mm/jam	28 mm/jam
29	H	52 TH	54 mm/jam	37 mm/jam
30	D	33 TH	48 mm/jam	32 mm/jam

Keterangan :

Interpretasi Hasil :

Nilai Normal LED	
Laki - Laki	0-15 mm/jam
Perempuan	0-20 mm/jam

Pinrang 01 Juli 2024

Ket. Reagen Laboratorium



HD Sabana, SST

NIP. 196512311985032019

Lampiran 5. Hasil Uji Statistik

a. Uji Normalitas

Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk	
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df Sig.
ANTIKOAGULAN_K3EDTA	.098	30	.200	.967	30 .462
ANTIKOAGULAN_NATRIUMCITRAT	.125	30	.200	.961	30 .332

^a. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

B. Uji t

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper			
Pair 1	ANTIKOAGULAN_K3EDTA - ANTIKOAGULAN_NATRIUMCITRAT	12.567	5.270	.962	10.599	14.534	13.061	29	<.001

Lampiran 6. Lembar Informed Consent (Lembar Persetujuan)

Lampiran 2/ Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)

Lembar Persetujuan Responden (*Informed Consent*)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Irfan

Umur : 25 tahun

No.Hp/WhatsApp :

Menyatakan bersedia menjadi responden pada penelitian

Yang dilakukan oleh :

Nama : Nur Alisa

NIM : PO.71.3.203.22.1.080

Judul Penelitian : Perbandingan hasil pemeriksaan LED menggunakan antikoagulan K3EDTA dengan Natrium Sitrat 3,8% pada penderita TBC di Rs. Bhayangkara.

Saya akan bersedia untuk memberikan data saya serta bersedia untuk dilakukan pemeriksaan demi kepentingan penelitian. Dengan ketentuan, hasil pemeriksaan akan dirahasiakan dan hanya untuk kepentingan penelitian dan ilmu pengetahuan.

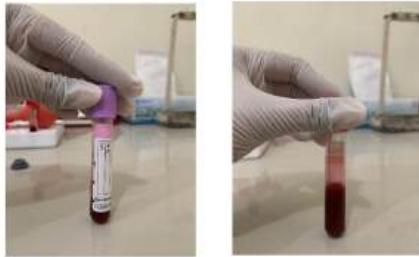
Demikian surat pernyataan ini saya sampaikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 19, Jan, 2025

Responden



(Irfan)

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

Sampel pasien



Proses pemipetan darah EDTA dan Natrium Sitrat 3,8% menggunakan tabung westergren dan memasang ke rak westergren



Hasil LED setelah 1 jam

Lampiran 8. Biodata Penulis



74
 Nama Lengkap : Nur Alisa
 NIM : PO.71.3.203.22.1.080
 Tempat/Tanggal Lahir : Pinrang, 22 Desember 2004
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 No.Telp/HP : (+62) 859 7432 0005
 Email : nralys.lis@gmail.com
 Judul KTI : Perbandingan Hasil Pemeriksaan LED
 Dengan Menggunakan Antikoagulan
 K3EDTA Dengan Natrium Sitrat 3,8% Pada
 Penderita TBC di RS Lasinrang.
 Nama Ibu : Sherly
 Nama Ayah : Kusnaldi
 Pembimbing KTI : 1. Zulfian Armah,S.Si.M.Si
 2. Dr.H.Herman,S.Pd.M.Kes
 Penguji : Herdiana,S.ST.M.Kes

KTI NUR ALISA FIKS PDF (1)

ORIGINALITY REPORT

27%

SIMILARITY INDEX

25%

INTERNET SOURCES

11%

PUBLICATIONS

19%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

media.neliti.com

Internet Source

5%

2

adoc.pub

Internet Source

3%

3

Submitted to Badan PPSDM Kesehatan
Kementerian Kesehatan

Student Paper

2%

4

repository.poltekkeskupang.ac.id

Internet Source

2%

5

vdocument.in

Internet Source

1%

6

es.scribd.com

Internet Source

1%

7

text-id.123dok.com

Internet Source

1%

8

repository.poltekkes-kdi.ac.id

Internet Source

1%

9

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

1%

10

docplayer.dk

Internet Source

1%

11

pdfslide.tips

Internet Source

1%

12	repository.stikeselisabethmedan.ac.id Internet Source	1 %
13	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	1 %
14	repositori.uin-alaudidin.ac.id Internet Source	1 %
15	digilib.unisayogya.ac.id Internet Source	<1 %
16	es.scribd.com Internet Source	<1 %
17	repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
18	smart-fresh.blogspot.com Internet Source	<1 %
19	vdocuments.site Internet Source	<1 %
20	Submitted to Universitas Indonesia Student Paper	<1 %
21	docplayer.info Internet Source	<1 %
22	eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source	<1 %
23	www.infolabmed.com Internet Source	<1 %
24	Submitted to Politeknik Pelayaran Surabaya Student Paper	<1 %
25	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1 %

26	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
27	etd.uinsyahada.ac.id Internet Source	<1 %
28	repo.stikesperintis.ac.id Internet Source	<1 %
29	repository.uhamka.ac.id Internet Source	<1 %
30	Submitted to Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang Student Paper	<1 %
31	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
32	Submitted to Universitas Islam Syekh-Yusuf Tangerang Student Paper	<1 %
33	ejournal.unp.ac.id Internet Source	<1 %
34	repo.upertis.ac.id Internet Source	<1 %
35	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.itskesicme.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
38	jhenatalicha.blogspot.com Internet Source	<1 %
39	repository.um-surabaya.ac.id Internet Source	<1 %

40	www.scribd.com Internet Source	<1 %
41	dhevi1999dotcom.wordpress.com Internet Source	<1 %
42	docobook.com Internet Source	<1 %
43	id.123dok.com Internet Source	<1 %
44	lib.ui.ac.id Internet Source	<1 %
45	repository.ampta.ac.id Internet Source	<1 %
46	repository.unimus.ac.id Internet Source	<1 %
47	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
48	dyahintanblog.wordpress.com Internet Source	<1 %
49	repository.bku.ac.id Internet Source	<1 %
50	eprints.umpo.ac.id Internet Source	<1 %
51	jurnal.unej.ac.id Internet Source	<1 %
52	repository.poltekkes-tjk.ac.id Internet Source	<1 %
53	yuudi.blogspot.com Internet Source	<1 %

54	ejournal.medistra.ac.id Internet Source	<1 %
55	repository.unhas.ac.id Internet Source	<1 %
56	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1 %
57	arrrahmanfoundation.blogspot.com Internet Source	<1 %
58	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
59	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	<1 %
60	thousands-passed.xyz Internet Source	<1 %
61	look-better.icu Internet Source	<1 %
62	repository.setiabudi.ac.id Internet Source	<1 %
63	stiemuttaqien.ac.id Internet Source	<1 %
64	stikespanakkukang.ac.id Internet Source	<1 %
65	www.sehatq.com Internet Source	<1 %
66	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	<1 %
67	eprints.umk.ac.id Internet Source	<1 %

hadhyaz.blogspot.com

68	Internet Source	<1 %
69	librepo.stikesnas.ac.id Internet Source	<1 %
70	repo.poltekkesbandung.ac.id Internet Source	<1 %
71	waluyo-kesehatan.blogspot.com Internet Source	<1 %
72	Submitted to itera Student Paper	<1 %
73	ojs.cbn.ac.id Internet Source	<1 %
74	pgmi.radenfatah.ac.id Internet Source	<1 %
75	Submitted to Universitas Muslim Indonesia Student Paper	<1 %
76	rama.unimal.ac.id Internet Source	<1 %
77	Submitted to Binus University International Student Paper	<1 %
78	aqilhapadiniasr.blogspot.com Internet Source	<1 %
79	ayiyulianti.blogspot.com Internet Source	<1 %
80	ayudinarizki.blogspot.com Internet Source	<1 %
81	e-journal.sari-mutiara.ac.id Internet Source	<1 %
82	edoc.pub Internet Source	

<1 %

83 eunikethiusteken.blogspot.com
Internet Source

<1 %

84 hidokter.com
Internet Source

<1 %

85 pt.scribd.com
Internet Source

<1 %

86 rachmanee.blogspot.com
Internet Source

<1 %

87 repository.itsk-soepraoen.ac.id
Internet Source

<1 %

88 www.acarindex.com
Internet Source

<1 %

89 digilibadmin.unismuh.ac.id
Internet Source

<1 %

90 etheses.uin-malang.ac.id
Internet Source

<1 %

91 isainsmedis.id
Internet Source

<1 %

92 nanopdf.com
Internet Source

<1 %

93 repository.unib.ac.id
Internet Source

<1 %

94 Syafa'at Ariful Huda. "HUBUNGAN ANTARA
KADAR GLUKOSA DARAH DENGAN TEKANAN
DARAH MANUSIA DI RW 03 KELURAHAN
KEBAYORAN LAMA JAKARTA SELATAN",
BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi), 2016
Publication

<1 %

95	core.ac.uk Internet Source	<1 %
96	repository.stik-ij.ac.id Internet Source	<1 %
97	diedysblogexperiment.blogspot.com Internet Source	<1 %
98	repository.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
99	repository.universitalirsyad.ac.id Internet Source	<1 %
100	rhamlaharieefblog.blogspot.com Internet Source	<1 %
101	Cut Adeya Adella. "Stem Cell Oncology", CRC Press, 2018 Publication	<1 %
102	Rizki Amalia Dewi, Siti Zaetun, Yudha Anggit Jiwantoro. "Faktor Koreksi Nilai Laju Endap Darah (LED) Pada Penderita Tuberkulosis Menggunakan Metode Westergren dan Wintrobe", Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS), 2021 Publication	<1 %
103	ejurnal.poltekkes-tjk.ac.id Internet Source	<1 %
104	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
105	www.pustakabelajar.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		