

**HUBUNGAN JUMLAH LEUKOSIT DENGAN JUMLAH  
TROMBOSIT PADA PASIEN DEMAM TIFOID  
DI RSUD BUDHI ASIH**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Oleh:**

**AFINI ALFANIATI**

**061811002**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BINAWAN**

**2022**

**HUBUNGAN JUMLAH LEUKOSIT DENGAN JUMLAH  
TROMBOSIT PADA PASIEN DEMAM TIFOID  
DI RSUD BUDHI ASIH**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Terapan Kesehatan (S. Tr. Kes)**



**Disusun Oleh:**

**AFINI ALFANIATI**

**061811002**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS BINAWAN**

**2022**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Afini Alfaniati  
Nim : 061811002  
Fakultas : Ilmu Kesehatan dan Teknologi  
Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis  
Judul Tugas Akhir : Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit  
Pada Pasien Demam Tifoid Di RSUD Budhi Asih

Menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Tugas akhir diajukan tanpa ada tindakan plagiarisme sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi Universitas Binawan.

Jika nanti dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa saya melakukan pelanggaran keaslian dan plagiarisme, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh pendidikan kepada saya.

Jakarta, 14 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan,



(Afini Alfaniati)

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Afini Alfaniati  
NIM : 061811002  
Fakultas : Ilmu Kesehatan dan Teknologi  
Program Studi : DIV – Teknologi Laboratorium Medis  
Judul Tugas Akhir : Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit  
Pada Pasien Demam Tifoid Di RSUD Budhi Asih

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis pada Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi Universitas Binawan.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Suparlan Hadi, SKM., MARS (  )  
NIDN. 9903003858

Pembimbing II : Intan Kurniawati Pramitaningrum, S.Si., M.Sc (  )  
NIDN. 0329118701

Penguji I : N. Sri Widada, S.Pd, M.Kes (  )  
NIDN. 0315126603

Penguji II : Wulan Fitriani Safari, S.Pd., M.Si (  )  
NIDN. 0325049001

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 14 Juli 2022

Ka. Prodi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan

   
Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si

NIDN. 0310038906

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan Rahmat, Hidayah, serta Karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit Pada Pasien Demam Tifoid di RSUD Budhi Asih” Penyusunan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) pada program D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi Universitas Binawan. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof.Dr.Ir. Illah Sailah, M.S selaku Rektor Universitas Binawan.
2. Ibu Mia Srimati, S.Gz., M.Si selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi Universitas Binawan.
3. Bapak Muhammad Rizki Kurniawan, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan dan sebagai Pembimbing Akademik yang telah membimbing serta memberi arahan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Binawan.
4. Bapak Suparlan Hadi, SKM., MARS selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan arahan serta saran, nasihat, dan motivasi kepada penulis.
5. Ibu Intan Kurniawati Pramitaningrum, S.Si.,M.Sc selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingannya mengenai penulisan, memberikan arahan serta saran, dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
6. Seluruh Dosen dan Clinical Laboratorium Prodi Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan ilmunya selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Binawan.
7. Kedua orang tua tersayang, Ibu Umi Hani dan Bapak Uat Jaenudin Agus yang telah memberikan banyak pengorbanan, kasih sayang, dukungan serta nasihat, selalu mendo'akan yang terbaik, selalu sabar, selalu ada

untuk penulis, dan memberikan semangat yang luar biasa agar penulis tidak menyerah dalam menyelesaikan tugas akhir.

8. Terima kasih kepada “Diri Saya Sendiri” karena telah mampu bertahan dan berjuang untuk menjalani setiap proses yang terjadi sampai ditahap ini. Terima kasih banyak Afini, kamu hebat!
9. Ketiga adik saya Aghshon Dani Zahron, Muhammad Addaru Quthny, Anzuyyina Nur Miladia yang selalu mendo’akan, menyemangati dan untuk kucing saya Choko, Grety yang selalu memberikan keceriaan, moodboster, dan hiburan dikala jenuh.
10. Sahabat-sahabat saya Shafa, Shelda, Lili, Amel, Natasya, Vina, Viona, Dedeh, Gisna dan kakak sepupuku Mba Aizah. Terima kasih kalian selalu mendo’akan, saling memberikan dukungan, motivasi, bahkan menjadi tempat berkeluh kesah disaat diri hampir menyerah.
11. Teman seperjuangan Angkatan 2018 Prodi TLM Universitas Binawan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah berjuang bersama. Terima kasih Angkatan 2017 Ka Acel, Ka Cika, Ka Widya, Ka Nisa yang bersedia dan sabar untuk saya tanya terkait tugas akhir.
12. Pihak RSUD Budhi Asih yang telah memberikan izin untuk bisa penelitian.
13. Serta untuk semua pihak yang namanya tidak saya tulis satu persatu namun tetap mendo’akan, terima kasih untuk semua pihak yang ikut berbahagia atas keberhasilan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, penulis mengucapkan mohon maaf. Oleh karena itu, penulis sangat menerima kritik dan saran yang bersifat membangun agar tugas akhir ini menjadi lebih baik sehingga dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Jakarta, Januari 2022

Penulis,

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

**(Hasil Karya Perorangan)**

Sebagai civitas akademik Universitas Binawan, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Afini Alfaniati  
NIM : 061811002  
Program Studi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Binawan atas karya tulis ilmiah saya yang berjudul "**Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit Pada Pasien Demam Tifoid Di RSUD Budhi Asih**". Dengan memberikan hasil karya (Tugas Akhir) kepada Universitas Binawan, maka Universitas Binawan berhak menyimpan dan mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 14 Juli 2022

Yang menyatakan



(Afini Alfaniati)

**Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit Pada Pasien  
Demam Tifoid Di RSUD Budhi Asih**

Afini Alfaniati

Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis

Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi

**Abstrak**

Demam tifoid merupakan infeksi sistemik yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Bakteri *S. typhi* dapat menyebar ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah, menghasilkan endotoksin yang dapat mempengaruhi hasil jumlah leukosit dengan jumlah trombosit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid di RSUD Budhi Asih. Jenis penelitian adalah deskriptif dengan desain *cross sectional* dan menggunakan teknik sampling secara *purposive sampling*. Sampel diperoleh sebanyak 55 orang menggunakan bahan darah vena EDTA. Hasil penelitian dari 55 orang terdiri dari 34 orang laki-laki dan 21 orang perempuan. Usia anak (2-14 Tahun) yaitu 37 orang dan remaja (>14-25 Tahun) yaitu 18 orang. Hasil uji tubex menunjukkan 50 orang dengan skala 4-5 dan 5 orang dengan skala 6-10. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, pasien demam tifoid yang mengalami leukositosis sebanyak 3,6%, leukositopenia sebanyak 30,9%, dan leukosit normal sebanyak 65,5%. Pada jumlah trombosit, pasien demam tifoid yang mengalami trombositosis sebanyak 3,6%, trombositopenia sebanyak 34,5%, dan trombosit normal sebanyak 61,8%. Berdasarkan uji statistik menggunakan uji korelasi *Pearson*, diperoleh kesimpulan terdapat hubungan yang signifikan dengan kategori sedang antara jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid dengan nilai (Sig (p) = 0.006 dan Koef. Korelasi (r) = 0.368).

**Kata Kunci** : Demam Tifoid, Jumlah Leukosit, Jumlah Trombosit

***Correlation Between Leukocyte Number With Platelet Number  
In Typhoid Fever Patients At Budhi Asih Hospital***

Afini Alfaniati

*Medical Laboratory Technology Study Program D-IV*

*Faculty of Health Sciences and Technology*

***Abstract***

*Typhoid fever is a systemic infection caused by salmonella typhi bacteria. S. typhi of bacteria can be spread across the body through blood vessels, producing endotoxins that can affect leukocytes count with a platelet count. The aim of the research is to analyze the leukocyte's correlation with the platelets in typhoid fever patients in the Budhi Asih hospital. The type of research is descriptive with a cross-sectional design and uses a purposive sampling technique. Samples were obtained from as many as 55 people using edta's vein. The research of 55 men and 21 women. The age of the child (2-14) is 37 people and teenagers (>14-25 years of age) of 18. Test tubex showed 50 people on a scale of 4-5 and 5 men on a scale of 6-10. From the results of research that have been done, patients with typhoid fever experienced leukocytosis as much as 3.6%, leukocytopenia as much as 30.9%, and normal leukocytes as much as 65.5%. In the number of platelets, patients with typhoid fever who experienced thrombocytosis as much as 3.6%, thrombocytopenia as much as 34.5%, and normal platelets as much as 61.8%. Based on statistical tests using the Pearson correlation test, it was concluded that there is a significant correlation with the medium category between leukocyte number and platelet number in typhoid fever patients with values (Sig (p) = 0.006 and Correlation.Coefficient (r) = 0.368).*

***Keywords :*** *Leukocyte Number, Platelet Number, Typhoid Fever*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	vi
<b>Abstrak</b> .....	vii
<i>Abstract</i> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Identifikasi Masalah.....	3
1. 3 Batasan Masalah.....	3
1. 4 Rumusan Masalah.....	4
1. 5 Tujuan Penelitian.....	4
1.5.1 Tujuan Umum.....	4
1.5.2 Tujuan Khusus.....	4
1. 6 Manfaat Penelitian.....	4
1.6.1 Bagi Akademik.....	4
1.6.2 Bagi Masyarakat.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Demam Tifoid.....	5
2.1.1 Penyebab dan Penyebaran.....	5
2.1.2 Patofisiologi.....	7
2.1.3 Gejala Klinis.....	7
2.1.4 Diagnosis.....	8
2.2 Leukosit.....	14
2.2.1 Fungsi Leukosit.....	15
2.2.2 Pemeriksaan Hitung Sel Darah Leukosit.....	16
2.3 Trombosit.....	16
2.3.1 Fungsi Trombosit.....	17

2.3.2 Pemeriksaan Hitung Sel Darah Trombosit .....	17
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan Leukosit & Trombosit .....	18
2.5 Kerangka Teori .....	20
2.6 Hipotesis .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	21
3.2 Kerangka Konsep.....	21
3.3 Definisi Operasional .....	21
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian.....	22
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.7 Teknik Pengolahan Data .....	24
3.8 Teknik Analisis Data.....	24
3.9 Alur Penelitian .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Karakteristik Sampel.....	26
4.2 Jumlah Leukosit Pasien Demam Tifoid.....	28
4.3 Jumlah Trombosit Pasien Demam Tifoid .....	29
4.4 Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit.....	30
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>32</b>
5.1 Simpulan .....	32
5.2 Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Definisi Operasional .....	22
Tabel 3. 2 Rekapitulasi Data .....	24
Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Usia Pasien Demam Tifoid.....	26
Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Pasien Demam Tifoid .....	27
Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Pemeriksaan Tubex Pasien Demam Tifoid .....	27
Tabel 4. 4 Jumlah Leukosit Pasien Demam Tifoid .....	28
Tabel 4. 5 Jumlah Trombosit Pasien Demam Tifoid .....	29
Tabel 4. 6 Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit.....	30



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Morfologi Salmonella typhi .....	6
Gambar 2. 2 Ciri-ciri SADT yang baik.....	12
Gambar 2. 3 Jenis leukosit (agranulosit dan granulosit).....	14
Gambar 2. 4 Sel trombosit dalam darah.....	17
Gambar 2. 5 Kerangka Teori.....	20
Gambar 3. 1 Kerangka Konsep .....	21
Gambar 3. 2 Lokasi RSUD Budhi Asih.....	23
Gambar 3. 3 Alur Penelitian.....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	37
Lampiran 2 Surat Penelitian di RSUD Budhi Asih.....	38
Lampiran 3 Surat Ethical Approval .....	39
Lampiran 4 Surat Ethical Clearance .....	40
Lampiran 5 Prosedur Pemeriksaan.....	41
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.....	46
Lampiran 7 Data Penelitian.....	47
Lampiran 8 Analisis Data Statistik .....	49
Lampiran 9 Buku Bimbingan.....	51
Lampiran 10 <i>Curriculum Vitae</i> .....	53



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Demam tifoid adalah infeksi sistemik yang menyerang saluran pencernaan dan disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Bakteri *S. typhi* dapat menyebar ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah, mengenai sistem endotel retikuler, kelenjar getah bening gastrointestinal, dan kantong empedu.<sup>(1)</sup> Penularan dapat terjadi melalui makanan ataupun minuman yang terkontaminasi bakteri *S. typhi*.<sup>(2)</sup> Gejala yang terjadi mulai dari ringan sampai berat seperti demam, sakit perut, konstipasi, pembesaran limpa, ruam pada wajah, dan bintik-bintik merah. Gejala biasanya muncul setelah 1-3 minggu pasien terinfeksi yang dapat mempengaruhi peningkatan atau penurunan pada jumlah leukosit dan trombosit.<sup>(3)</sup>

Demam tifoid merupakan penyakit yang terjadi di seluruh dunia, dan prevalensinya tinggi di negara berkembang terutama daerah tropis. *World Health Organization* (WHO) tahun 2018 menyatakan bahwa terdapat 11 hingga 21 juta kasus demam tifoid pertahun dan menyebabkan 128.000 hingga 161.000 kematian. Kasus demam tifoid sebagian besar terjadi di Asia Selatan atau Tenggara, dan Afrika.<sup>(4)</sup> Di Indonesia, demam tifoid merupakan penyakit endemik, serta penyakit menular ke-5 yang terjadi pada semua kelompok umur.<sup>(5)</sup> Kelompok umur menurut *World Health Organization* (WHO) yaitu dikatakan bayi (0-1 tahun), anak (2-14 tahun), remaja (15-24 tahun), dewasa (25-64 tahun), dan lanjut usia (>65 tahun).<sup>(6)</sup> Kasus demam tifoid biasanya menyerang anak-anak usia 3-19 tahun dan dewasa muda. Populasi kasus pada penelitian diambil dari usia 2-24 tahun, dikarenakan rentang usia anak dan remaja cenderung tidak menjaga hygiene serta pola makan yang kurang baik. Faktor hygiene, dan daya tahan tubuh dapat menjadi penyebab anak dan remaja lebih banyak terkena penyakit demam tifoid.

Insiden kasus demam tifoid di Indonesia rata-rata adalah 900.000 pertahun dengan lebih dari 20.000 kematian. Demam tifoid pada anak lebih rentan mengenai laki-laki dibandingkan perempuan karena berkaitan dengan

kegiatan yang lebih sering di luar rumah.<sup>(5)</sup> DKI Jakarta merupakan salah satu kota dengan penderita demam tifoid. Prevalensi kejadian demam tifoid adalah 1,44% penduduk dengan akses sanitasi yang tidak memadai di wilayah Jakarta Timur.<sup>(7)</sup> Menurut Laporan Riskesdas Provinsi DKI Jakarta tahun 2018 terdapat 30,52 % penanganan tinja tidak aman, dan 86,47 % tempat pembuangan air limbah yang tidak memenuhi syarat berada di wilayah Jakarta Timur. Sanitasi dan higiene yang tidak layak dapat menjadi faktor resiko terjadinya demam tifoid.<sup>(8)</sup>

Pemeriksaan laboratorium demam tifoid yaitu pemeriksaan serologis, pemeriksaan bakteriologis, dan pemeriksaan hematologi. Pemeriksaan serologis dapat dilakukan dengan pemeriksaan widal dan tubex, pemeriksaan serologis yang lebih spesifik adalah pemeriksaan tubex dan elisa. Pemeriksaan bakteriologis dapat dilakukan dengan isolasi dan biakan bakteri *S. typhi*. Pemeriksaan hematologi dengan melakukan pemeriksaan darah lengkap. Gambaran laboratorium darah pada demam tifoid dapat berupa leukopenia, leukositosis, anemia, dan trombositopenia.<sup>(3)</sup> Pada bakteri *S. typhi* ditemukan endotoksin yang dapat menginduksi perubahan pada sel sumsum tulang dan menyebabkan penurunan yang signifikan pada total presentase eritrosit, leukosit, dan trombosit.<sup>(9)</sup>

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ndako tahun 2020 di Nigeria Tengah dengan penelitian kualitatif menggunakan data primer, menunjukkan terdapat hubungan antara jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid.<sup>(10)</sup> Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Maulida tahun 2015 di RSUD dr. H Koesnadi Bondowoso, menunjukkan tidak terdapat hubungan antara jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid. Pada penelitian Maulida tahun 2015 dari 21 sampel penderita demam tifoid diperoleh hasil rata-rata normal dengan jumlah leukosit adalah 6.795 sel/mm<sup>3</sup> darah, dan jumlah trombosit adalah 198.619 sel/mm<sup>3</sup> darah.<sup>(3)</sup> Bersamaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syahniar di RSI Cempaka Putih Jakarta melaporkan dari 65 anak sebanyak 34 (52,3%) diantaranya adalah perempuan dan 31 (47,7%) adalah laki-laki, diperoleh jumlah leukosit 11

(16,9%) mengalami leukopeni dan 7 (10,8%) adalah leukositosis. Sedangkan pada jumlah trombosit yang mengalami trombositopenia sebanyak 15 (23,1%) dan trombositosis sebesar 2 (3,1%) tidak terdapat hubungan antara jumlah leukosit, trombosit, nilai hematokrit, nilai hemoglobin dengan lama rawat inap.<sup>(1)</sup>

Kota Jakarta memiliki beberapa fasyankes salah satunya adalah RSUD Budhi Asih. Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih merupakan rumah sakit Tipe B yang terletak di Kramat Jati, Jakarta Timur. RSUD Budhi Asih merupakan salah satu rumah sakit rujukan pasien dari puskesmas wilayah Jakarta Timur, terdapat 658 pasien telah didiagnosis menderita demam tifoid dan melakukan rawat inap pada tahun 2020-2021. Berdasarkan uraian diatas terdapat hasil yang bervariasi serta masih ada atau tidaknya hubungan pada jumlah leukosit dengan jumlah trombosit. Penelitian yang sudah dilakukan hanya melihat jumlah leukosit dan jumlah trombosit pada pasien anak, sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian hubungan jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid anak, dan remaja.

## **1. 2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Banyak yang tidak menjaga higiene dan sanitasi individu sehingga menyebabkan angka kejadian demam tifoid meningkat.
2. Demam tifoid yang terus meningkat setiap tahunnya menyebabkan tingginya angka morbiditas pada pasien demam tifoid.
3. Pada pemeriksaan hematologi pasien demam tifoid masih didapatkan hasil jumlah leukosit dan jumlah trombosit yang bervariasi.

## **1. 3 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini penulis membatasi masalah hanya pada pemeriksaan jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid.

#### **1. 4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid anak dan remaja di RSUD Budhi Asih ?

#### **1. 5 Tujuan Penelitian**

##### **1.5.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid anak dan remaja di RSUD Budhi Asih.

##### **1.5.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui jumlah leukosit pada pasien demam tifoid di RSUD Budhi Asih
2. Untuk mengetahui jumlah trombosit pada pasien demam tifoid di RSUD Budhi Asih
3. Untuk mengetahui hubungan jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid di RSUD Budhi Asih berdasarkan jenis kelamin dan usia.

#### **1. 6 Manfaat Penelitian**

##### **1.6.1 Bagi Akademik**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan ilmu pengetahuan yang luas dalam pengembangan ilmu khususnya di bidang kesehatan mengenai penyakit demam tifoid.

##### **1.6.2 Bagi Masyarakat**

Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi bagi masyarakat mengenai pemeriksaan jumlah leukosit dan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Demam Tifoid

Demam tifoid adalah infeksi pada sistem pencernaan yang berada di usus halus dan disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Gejalanya demam lebih dari satu minggu yang mengakibatkan gangguan pencernaan dan dapat menurunkan tingkat kesadaran.<sup>(11)</sup> Pada pasien demam tifoid dapat terjadi perdarahan usus dan perforasi pada minggu ke-3 dan ke-4. Jika terdapat luka di usus halus maka menyebabkan perdarahan usus, sehingga menimbulkan gejala seperti sakit perut, mual, muntah, dan terjadi infeksi pada selaput perut. Gejala yang terjadi dapat mempengaruhi peningkatan atau penurunan pada jumlah leukosit dan trombosit.<sup>(3)</sup>

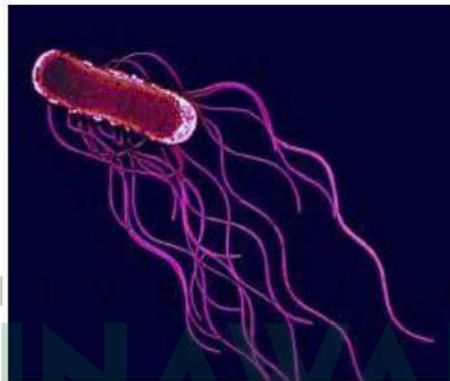
##### 2.1.1 Penyebab dan Penyebaran

Demam tifoid adalah infeksi sistemik yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*, dan penyebab penyakit demam tifoid adalah bakteri *Salmonella enterica serovar paratyphi* A, B, dan C.<sup>(12)</sup> Bakteri *S. typhi* berperan dalam proses inflamasi lokal jaringan yang menyebabkan demam. Demam yang dialami pada demam tifoid memiliki ciri khas dengan pola bertahap yaitu naik dan turun secara bergantian diikuti oleh sakit kepala bahkan sakit perut.<sup>(13)</sup> Demam tinggi dapat terjadi ketika jumlah bakteri dalam darah meningkat atau biasa disebut dengan *bakterimia*. Penyebaran demam tifoid dapat terjadi dengan berbagai cara, yaitu melalui makanan, jari atau kuku, muntahan, lalat, dan tinja. Bakteri *S. typhi* disebarkan melalui makanan atau minuman yang tercemar dan melalui lalat sebagai perantara. Lalat menetap pada makanan yang akan dimakan orang sehat. Makanan yang terkontaminasi *S. typhi* akan masuk ke dalam tubuh dan menyebabkan penyakit jika orang tersebut mengabaikan kebersihan pribadi seperti tidak mencuci tangan sebelum makan. Infeksi demam tifoid ditularkan tidak hanya melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi, tetapi juga melalui kontak langsung dengan jari tangan yang terkontaminasi feses, urin, sekret pernapasan, atau pus dari pasien

yang terinfeksi. Demam tifoid sangat erat kaitannya dengan lingkungan, terutama pada kebersihan yang buruk. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyebaran demam tifoid antara lain meliputi polusi udara, kesehatan masyarakat, kualitas air, kepadatan penduduk, dan kemiskinan.<sup>(11),(14)</sup>

### 2.1.1.1 Morfologi *Salmonella typhi*

*Salmonella typhi* merupakan bakteri gram negatif. Bakteri *S. typhi* berbentuk batang yang tidak memiliki spora dan bergerak menggunakan flagela (bergerak dengan rambut getar), morfologi *S. typhi* terdapat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Morfologi *Salmonella typhi*<sup>(15)</sup>

Bakteri *S. typhi* bersifat intraseluler fakultatif dan anerob fakultatif. Ukurannya antara 0,7-1,5 X 2-5  $\mu\text{m}$ . Menurut Kauffman-White Scheme mengatakan *S. typhi* dapat dikelompokkan ke dalam serovar berdasarkan perbedaan formula antigen. Berdasarkan antigen O (somatik) yang terletak di lapisan luar tubuh kuman, antigen Vi (kapsul) terletak di lapisan terluar dari bakteri, dan antigen H (flagel) terletak di flagella, fimbriae atau fili. Bakteri *S. typhi* menghasilkan endotoksin, dan dapat hidup sampai beberapa minggu di alam bebas seperti di dalam air, es, sampah dan debu. Bakteri *S. typhi* dapat bertahan dari beberapa bulan hingga satu tahun jika terdapat dalam feses, mentega, susu, dan keju. *Salmonella typhi* adalah parasit intraseluler fakultatif, dapat hidup di makrofag dan menyebabkan gejala-gejala gastrointestinal hanya pada akhir perjalanan penyakit.<sup>(16),(17)</sup>

### 2.1.2 Patofisiologi

Bakteri *S. typhi* masuk ke dalam tubuh manusia melalui makanan yang telah terkontaminasi. Sebagian bakteri dimusnahkan oleh asam lambung, sebagian lagi masuk ke usus halus dan berkembang biak. IgA merupakan immunoglobulin yang ada pada pencernaan. Ketika IgA tidak ada, dan bila respon imun kurang baik maka bakteri akan menembus sel-sel epitel untuk menuju lamina propia. Di lamina propia bakteri akan difagosit oleh makrofag, karena kapsul Vi yang dimiliki *S. typhi* sangat kuat sehingga di dalam makrofag sebagian bakteri dapat hidup dan berkembang biak. Selanjutnya dibawa ke plaque peyeri ileum distal, kemudian ke kelenjar getah bening mesenterika melalui duktus torasikus. Bakteri yang terdapat di dalam makrofag kemudian masuk ke dalam sirkulasi darah yang mengakibatkan *bakterimia* I dan mencapai sel retikulo endotelial tubuh dari hati dan limpa. Masa inkubasi pada *bakterimia* I berlangsung selama 7-14 hari.<sup>(18),(19)</sup> Selanjutnya bakteri masuk ke organ-organ terutama hati dan sumsum tulang. Kemudian dilanjut pelepasan bakteri dan endotoksin ke peredaran darah sehingga menyebabkan *bakteremia* II yang disertai tanda dan gejala seperti demam, sakit kepala, dan sakit perut. Bakteri yang berada di hati akan masuk kembali ke dalam usus halus, sehingga terjadi infeksi seperti semula dan sebagian bakteri dikeluarkan bersama tinja.<sup>(16)</sup>

### 2.1.3 Gejala Klinis

Gambaran gejala klinis demam tifoid sangat bervariasi, dari gejala yang ringan sekali bahkan tidak terdiagnosa sampai dengan gejala yang berat, dari asimptomatik hingga penyakit yang khas dengan sejumlah komplikasi. Sebagian kasus demam tifoid dapat berakhir dengan kematian.<sup>(20)</sup> Beberapa gejala klinis demam tifoid yaitu<sup>(21)</sup>:

#### a. Demam

Gejala utama pada tifoid adalah demam. Pada awal sakit demam kebanyakan samar, selanjutnya suhu tubuh seiring turun naik yaitu pagi lebih rendah atau normal sedangkan sore dan malam lebih tinggi. Demam berangsur

meningkat disertai gejala lain seperti sakit kepala, sakit perut, nyeri otot, pegal-pegal, insomnia, anoreksia, mual bahkan muntah. Pada minggu ke-2 intensitas demam makin tinggi atau disebut dengan demam *kontinyu*, bila pasien membaik maka pada minggu ke-3 suhu badan berangsur turun dan dapat normal kembali pada akhir minggu ke-3.

#### b. Gangguan Saluran Pencernaan

Didapatkan bau mulut, bibir kering terkadang pecah-pecah, lidah kotor dan ditutupi selaput putih (*coated tongue*), ujung dan tepi lidah kemerahan. Pada umumnya penderita sering mengeluh nyeri perut bahkan nyeri ulu hati, disertai mual dan muntah. Pada awal sakit didapatkan konstipasi kemudian minggu selanjutnya kadang timbul diare.

#### c. Gangguan Kesadaran

Umumnya terdapat gangguan kesadaran yang kebanyakan berupa penurunan kesadaran ringan. Bila klinis berat, tak jarang penderita sampai gelisah bahkan koma.

### 2.1.4 Diagnosis

Diagnosis demam tifoid didasarkan pada gejala klinis yang dikonfirmasi oleh pemeriksaan laboratorium yang mendukung. Terdapat sejumlah pemeriksaan laboratorium yang dapat dilakukan untuk menunjang diagnosis demam tifoid. Pemeriksaan laboratorium meliputi pemeriksaan serologis, pemeriksaan bakteriologis, pemeriksaan molekuler seperti *polimerase chain reaction* (PCR), dan pemeriksaan hematologi.<sup>(20)</sup> Pemeriksaan laboratorium demam tifoid, yaitu:

#### a. Pemeriksaan Serologi

Pemeriksaan serologis digunakan untuk membantu dalam mengakkan diagnosis demam tifoid dengan mendeteksi antibodi spesifik terhadap komponen antigen *S. typhi* maupun mendeteksi antigen itu sendiri. Pemeriksaan serologis yang paling banyak digunakan adalah uji widal.<sup>(20)</sup>

##### 1) Uji Widal

Prinsip pemeriksaan yaitu, memeriksa reaksi antara antibodi aglutinin dalam serum penderita yang telah mengalami pengenceran berbeda-beda terhadap antigen somatik (O) dan flagella (F) yang ditambahkan dalam jumlah yang sama sehingga terjadi aglutinasi.<sup>(20)</sup>

## 2) Tes IgM anti *Salmonella typhi* (Uji Tubex)

Prinsip pemeriksaan yaitu, mendeteksi adanya antibodi anti-O9 dalam serum pasien dengan mengukur kemampuan serum antibodi IgM dalam menghambat reaksi antara *brown reagent* yang mengandung antigen berlabel partikel lateks magnetik dan monoklonal antibodi berlabel lateks warna dalam *blue reagent*. *Brown reagent* mengandung partikel besi dan pemisahan dilakukan oleh suatu daya magnetik. Hasil dibaca secara visual dengan membandingkan warna akhir reaksi terhadap skala warna. Hasil tubex yang positif disertai dengan gejala klinis demam tifoid yang menggambarkan adanya indikasi kuat infeksi tifoid.<sup>(12)</sup>

Nilai Normal dari tes IgM anti *Salmonella typhi* (Uji Tubex) :

Skala <2 : Negatif

Skala 3 : Bordeline (ulangi pemeriksaan)

Skala 4-5 : Positif

Skala 6-10 : Positif Kuat

## b. Pemeriksaan Bakteriologi

Diagnosis bakteriologis pada demam tifoid dapat ditegakkan bila ditemukan bakteri *S. typhi* dalam biakan dari darah, urin, feses, dan sumsum tulang. Bakteri akan lebih mudah ditemukan dalam darah dan sumsum tulang pada awal penyakit, sedangkan pada urin, dan feses pada fase lanjutan.<sup>(22)</sup> Media yang sering digunakan untuk isolasi bakteri yaitu *Mac Conkey Agar* (MCA), dan agar *Eosine Methylene Blue* (EMB). Selain itu media khusus untuk pertumbuhan bakteri *Salmonella* menggunakan media selektif, seperti *Salmonella Shigella Agar* (SSA) ataupun *Hektoen Enteric Agar* (HEA).<sup>(15)</sup>

### 1) Prinsip Pemeriksaan media *Salmonella Shigella Agar* (SSA):

Bakteri tersangka pada media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) atau Gall, diambil dengan menggunakan ose yang sudah di fiksasi. Kemudian diinokulasikan pada media SSA dengan cara digoreskan, media tersebut selanjutnya diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C di inkubator dan diamati ciri koloni yang tumbuh pada media SSA. Apabila pada biakan ditemukan koloni warna transparan maka langsung ditanam ke media TSIA dan reaksi biokimia.<sup>(23)</sup>

2) Prinsip Pemeriksaan media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA):

Menggoreskan pada permukaan dan menusuk pada bagian bawah tabung. Setelah inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C, bakteri *Salmonella* akan membentuk reaksi alkali (merah) pada permukaan agar, reaksi asam (kuning) dan mungkin terbentuk gas pada bagian bawah tabung, serta mungkin terbentuknya H<sub>2</sub>S yang ditandai dengan timbulnya warna hitam.<sup>(24)</sup>

c. Pemeriksaan Molekuler

Salah satu metode untuk mengidentifikasi *S.typhi* yaitu dengan pemeriksaan *PCR* (*Polimerase Chain Reaction*). Prinsip pemeriksaan yaitu, mendeteksi DNA (asam nukleat) gen flagelin bakteri *S.typhi* dalam darah dengan teknik hibridisasi asam nukleat atau amplifikasi DNA dengan cara polimerase chain reaction. Dalam pemeriksaan ini, yang diidentifikasi adalah antigen Vi yang spesifik untuk *S. typhi*.<sup>(20)</sup>

d. Pemeriksaan Hematologi

Pada pemeriksaan hematologi, dilakukan pemeriksaan darah lengkap diantaranya adalah pemeriksaan hemoglobin, hematokrit, sediaan apusan darah tepi atau SADT, jumlah leukosit, jumlah trombosit, jumlah eritrosit serta indeks eritrosit, dan laju endap darah, tetapi laju endap darah tidak mempunyai nilai sensitifitas dan spesifisitas untuk menentukan diagnosis demam tifoid.

1) Hemoglobin (Hb)

Pemeriksaan hemoglobin untuk memantau kadar hemoglobin dalam sel darah merah. Hemoglobin merupakan suatu senyawa protein dengan Fe pada sel darah merah yang berfungsi sebagai media transport

O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>. Hemoglobin memenuhi seluruh eritrosit dan keberadannya menentukan morfologi maupun kelenturan pada eritrosit. Terdapat metode yang digunakan untuk mengukur hemoglobin yaitu, metode manual dengan *sahli*, *tallqvist*, *cyanmethemoglobin*, dan *cu-sulfat*. Sedangkan metode otomatis dengan *hematology analyzer*. Kadar normal hemoglobin yaitu 13 gr/dL untuk kelompok pria dewasa, 12 gr/dL untuk kelompok wanita dewasa, dan 11 gr/dL untuk kelompok ibu hamil serta anak.<sup>(25),(26)</sup>

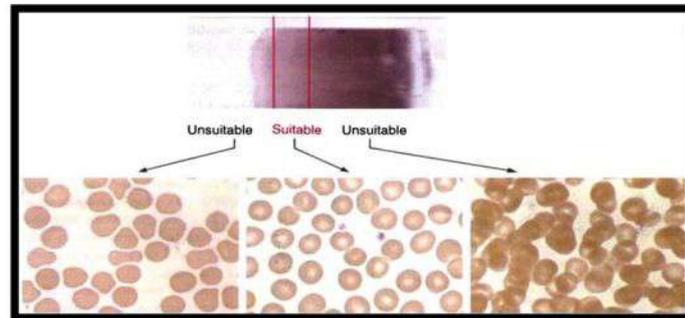
## 2) Hematokrit (Ht)

Pemeriksaan hematokrit merupakan pemeriksaan laboratorium untuk mengukur presentase volume eritrosit dalam 100 mL darah dan dinyatakan dalam persen. Pemeriksaan hematokrit berguna dalam membantu diagnosa beberapa penyakit seperti demam berdarah, anemia, polisitemia, dan diare berat. Nilai hematokrit dapat ditentukan dengan menggunakan metode manual yaitu makrometode dan mikro metode, sedangkan pada metode otomatis dengan *hematology analyzer*. Nilai normal hematokrit pada wanita adalah 37-43% dan pada pria adalah 40-48 %.<sup>(27)</sup>

## 3) Sediaan Apus Darah Tepi

Pemeriksaan sediaan apus darah tepi atau SADT merupakan bagian yang penting dari rangkaian pemeriksaan hematologi. Pemeriksaan SADT bertujuan untuk evaluasi morfologi sel darah tepi (eritrosit, leukosit, dan trombosit), memperkirakan jumlah leukosit dan trombosit, dan identifikasi parasit. Prinsip Pemeriksaan SADT adalah setetes darah dipaparkan diatas obyek glass kemudian diwarnai dan diperiksa dibawah mikroskop. Reagen yang digunakan adalah larutan metanol, zat warna *wright* atau *giemsa*, dan *may-grundwald giemsa*, bahan pemeriksaan adalah darah kapiler dan darah vena EDTA. Sediaan yang baik mempunyai ciri-ciri yaitu tidak melebar sampai tepi kaca objek, mempunyai bagian yang cukup tipis untuk diperiksa, rata

tidak berlubang dan bergaris, dan mempunyai penyebaran leukosit yang baik. Contoh ciri-ciri SADT yang baik terdapat pada **gambar 2.2**.



Gambar 2. 2 Ciri-ciri SADT yang baik<sup>(28)</sup>

Pelaporan hasil pada SADT dapat ditentukan untuk :

(a)Evaluasi Eritrosit

Pada eritrosit yang perlu diperhatikan dalam mengevaluasi eritrosit adalah morfologi yaitu ukuran atau *size* ukuran eritrosit yang normal adalah 6-8  $\mu\text{m}$ , bentuk atau *shape* bentuknya bikonkaf bundar dimana bagian tepi lebih merah daripada bagian sentral, warna atau *staining* bagian sentral lebih pucat, benda-benda inklusi, dan distribusi merata.

(b)Evaluasi Leukosit

Pada darah tepi yang paling banyak ditemukan adalah sel polimorfonuklear netrofil atau PMN. Jenis leukosit normal yang ditemukan pada SADT adalah eosinofil (1-3%), basofil (0-1%), netrofil batang (2-6%) apabila, netrofil segmen atau PMN (50-70%), limfosit (20-40%), dan monosit (2-8%). Pada pasien demam tifoid terdapat gambaran SADT sel netrofil batang yang meningkat atau disebut *shif to the left*.

(c)Evaluasi Trombosit

Perkiraan jumlah trombosit dalam keadaan normal diperkirakan terdapat 1 trombosit per 15-20 eritrosit atau 5-15 per lapang pandang.

#### 4) Jumlah Leukosit

Hitung jumlah sel darah adalah suatu pemeriksaan untuk menentukan jumlah sel dalam tiap mikroliter darah. Hitung jumlah sel darah terdiri atas eritrosit, leukosit, dan trombosit. Pada leukosit atau sel darah putih merupakan sel yang mengandung inti, berfungsi untuk melawan infeksi. Nilai normal dari leukosit adalah 4.000-10.000/ $\mu$ L darah. Pemeriksaan leukosit dapat dilakukan dengan cara manual dan otomatis. Cara manual menggunakan bilik hitung atau *Improved Neubauer*, mikroskop, pipet pengencer atau pipet thoma leukosit, larutan pengencer yaitu *turk*, hcl 1%, dan asam asetat 2%. Sedangkan cara otomatis dengan *hematology analyzer*.

#### 5) Jumlah Trombosit

Hitung jumlah sel darah pada trombosit atau platelet digunakan ketika terjadinya luka atau kebocoran pada pembuluh darah. Nilai normal dari trombosit adalah 150.000-450.000/ $\mu$ L darah. Pemeriksaan trombosit dapat dilakukan dengan cara manual dan otomatis. Cara manual menggunakan bilik hitung atau *Improved Neubauer*, mikroskop, pipet pengencer atau pipet thoma eritrosit, larutan pengencer yang digunakan yaitu *rees ecker* dan ammonium oksalat 1%. Sedangkan cara otomatis dengan *hematology analyzer*.

#### 6) Jumlah Eritrosit

Hitung jumlah sel darah pada eritrosit atau disebut dengan sel darah merah merupakan sel yang paling sederhana di dalam tubuh. Eritrosit tidak memiliki nukleus dan merupakan sel terbanyak di dalam darah. Eritrosit mengandung hemoglobin, berperan dalam transpor oksigen dan karbondioksida di dalam tubuh. Nilai normal dari eritrosit adalah 4,5-6,0 juta/ $\mu$ L darah pada pria dan pada wanita adalah 4,0-5,5 juta/ $\mu$ L darah. Pemeriksaan eritrosit dapat dilakukan dengan cara manual dan otomatis. Cara manual menggunakan bilik hitung atau *Improved Neubauer*, mikroskop, pipet pengencer atau pipet thoma eritrosit, larutan pengencer yang digunakan yaitu, *hayem*, *gower*,

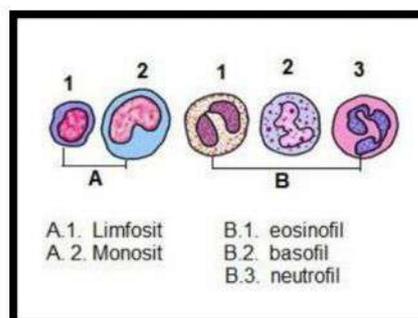
formal sitrat, dan formalin 40%. Sedangkan cara otomatis dengan *hematology analyzer*.

#### 7) Indeks Eritrosit

Indeks eritrosit adalah batasan untuk ukuran dan isi hemoglobin eritrosit. Indeks eritrosit terdiri atas *Mean Corpuscular Volume* (MCV), *Mean Corpuscular Hemoglobin* (MCH), dan *Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration* (MCHC). Indeks tersebut dihitung dari hasil pemeriksaan hitung eritrosit, kadar hemoglobin dan nilai hemakrit. Nilai normal pada MCV adalah 82-92 fl, MCH adalah 27-31 pg, dan MCHC adalah 32-37%.<sup>(29),(28)</sup>

## 2.2 Leukosit

Leukosit merupakan sel darah putih dan mempunyai inti sel yang berperan dalam sistem pertahanan tubuh dan sangat tanggap terhadap agen infeksi penyakit. Leukosit berfungsi melindungi tubuh terhadap berbagai penyakit dengan cara fagosit dan menghasilkan antibodi.<sup>(30)</sup> Leukosit dapat dibagi menjadi 2 tipe, granulosit (terdiri dari neutrofil, eosinofil dan basofil) dan agranulosit (terdiri dari limfosit dan monosit). Pada leukosit bergranula masa hidupnya relatif lebih pendek daripada leukosit tidak bergranula. Masa hidup leukosit bergranula dalam sirkulasi darah selama 4-8 jam dan di dalam jaringan selama 4-5 hari. Jenis leukosit granula dan agranula dapat dilihat pada **gambar 2.3**.



Gambar 2. 3 Jenis leukosit (agranulosit dan granulosit)<sup>(31)</sup>

Hal tersebut karena sel leukosit bergranula lebih cepat menuju daerah infeksi untuk melakukan fungsinya, daripada leukosit tidak bergranula. Nilai

normal hitung jumlah leukosit adalah 4.000-10.000/ $\mu$ L darah. Peningkatan jumlah leukosit atau leukosit diatas normal disebut dengan leukositosis, terjadi bila tubuh mengalami infeksi. Sedangkan penurunan jumlah leukosit disebut dengan leukopenia, dapat disebabkan oleh stres berkepanjangan, infeksi virus, penyakit atau kerusakan sumsum tulang, radiasi atau kemoterapi, penyakit infeksi usus, keracunan bakteri (septicemia), kehamilan, dan partus.<sup>(32),(29)</sup>

Jenis leukosit terdiri dari<sup>(33)</sup> :

- a. Neutrofil adalah leukosit yang paling banyak ditemukan. Neutrofil berfungsi sebagai pertahanan terhadap invasi mikroba berperan dalam kerusakan jaringan yang berkaitan dengan penyakit non-infeksi seperti artritis reumatoid, asma dan radang perut.
- b. Eosinofil aktif terutama pada tahap akhir inflamasi, juga aktif pada reaksi alergi dan infeksi parasit sehingga peningkatan nilai eosinofil dapat digunakan untuk mendiagnosa atau monitoring penyakit.
- c. Basofil berfungsi untuk mensekresi heparin dan histamine yang berperan dalam reaksi alergi.
- d. Monosit merupakan sel darah yang terbesar. Sel ini berfungsi sebagai lapis kedua pertahanan tubuh.
- e. Limfosit merupakan sel darah putih kedua yang paling banyak jumlahnya. Sel ini kecil dan bergerak ke daerah inflamasi pada tahap awal hingga tahap akhir proses inflamasi. Sel ini merupakan sumber imunoglobulin yang penting dalam respon imun seluler tubuh.

### 2.2.1 Fungsi Leukosit

Sebagai bagian dari sistem kekebalan, leukosit membantu tubuh melawan berbagai infeksi. Leukosit berfungsi terutama di dalam jaringan, leukosit di dalam darah hanya untuk sementara mengikuti aliran darah ke seluruh tubuh. Ketika peradangan terjadi di jaringan tubuh, leukosit menembus dinding kapiler dan pindah ke jaringan yang meradang. Sistem imun yang lemah akan memudahkan serangan dari berbagai mikroorganisme patogen termasuk virus, bakteri, jamur dan protozoa.<sup>(34)</sup>

### 2.2.2 Pemeriksaan Hitung Sel Darah Leukosit

#### a. Metode Manual dengan Bilik Hitung

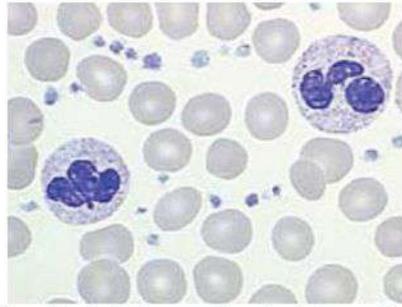
Prinsip pemeriksaan leukosit yaitu darah diencerkan dengan larutan *Turk* menggunakan pipet thoma leukosit yang terdapat butir putih, selanjutnya sel darah dalam volume pengenceran tersebut dihitung dengan menggunakan kamar hitung atau bilik hitung yaitu *Improved Neubauer*. Jumlah leukosit dihitung dalam volume tertentu dengan menggunakan faktor konversi jumlah leukosit per  $\mu\text{L}$  darah dapat diperhitungkan.

#### b. Metode Otomatis dengan *Hematology Analyzer*

Seiring perkembangan teknologi, berkembang juga alat otomatisasi untuk perhitungan sel pada pemeriksaan hematologi. Alat otomatisasi dilakukan untuk mengurangi faktor kesalahan pada perhitungan sel secara manual, alat otomatisasi yang digunakan adalah *Hematology Analyzer*. Alat *Hematology Analyzer* merupakan alat pemeriksaan darah lengkap otomatis yang menghitung beberapa parameter penting dalam pemeriksaan darah lengkap menggunakan prinsip *flow cytometry*.<sup>(35)</sup>

### 2.3 Trombosit

Trombosit atau platelet merupakan sel yang memiliki peran penting ketika terjadinya luka atau kebocoran pada pembuluh darah. Trombosit berbentuk bulat atau oval dengan ukuran sekitar 2- 4 mikron, dan tidak memiliki inti sel, terbentuk dari megakariosit di sumsum tulang. Megakariosit merupakan sel yang sangat besar dalam susunan hematopoietik dalam sumsum tulang belakang yang kemudian memecah menjadi trombosit atau keping darah. Trombosit dapat ditemukan dalam darah dan limpa, dalam aliran darah trombosit beredar sekitar 7-10 hari. Apabila trombosit rusak, dan menjadi tua, maka sel trombosit akan dikeluarkan dari peredaran darah oleh limpa. Nilai normal hitung jumlah trombosit adalah 150.000-450.000/ $\mu\text{L}$  darah. Keadaan dimana seseorang memiliki jumlah trombosit di bawah nilai normal biasa disebut trombositopenia, sedangkan jika jumlah trombosit mengalami peningkatan disebut trombositosis.<sup>(32),(36)</sup> Bentuk sel trombosit dalam darah dapat dilihat pada **gambar 2.4** di bawah ini.



Gambar 2. 4 Sel trombosit dalam darah<sup>(36)</sup>

Penekanan pada sumsum tulang dianggap sebagai mekanisme penting untuk menginduksi perubahan hematologi. Pemeriksaan sumsum tulang menunjukkan hiperplasia histiositik dengan fagositosis yang ditandai dari trombosit, leukosit, dan eritrosit atau dikenal dengan *hemophagocytosis*. Proses *hemophagocytosis* menggambarkan makrofag yang teraktivasi dan menelan eritrosit, leukosit, trombosit. Akibatnya, produksi hemoglobin, leukosit, dan trombosit berkurang yang menyebabkan anemia, leukopenia dan trombositopenia. Trombositopenia sering terjadi, hal ini dapat disebabkan oleh penurunan produksi trombosit di sumsum tulang selama proses infeksi, atau peningkatan penghancuran trombosit oleh sel Retikulo Endotelial Sistem.<sup>(5)</sup>

### 2.3.1 Fungsi Trombosit

Fungsi utama trombosit adalah membantu pembekuan darah. Jika terdapat luka, trombosit akan masuk ke dalam luka sehingga memicu penyempitan pembuluh darah dan menyebabkan pembentukan benang-benang fibrin. Benang fibrin membentuk formasi seperti jaring yang akan menutupi daerah luka, sehingga menghentikan pendarahan aktif yang terjadi pada luka. Selain itu, trombosit berperan dalam melawan infeksi virus dan bakteri dengan memakan virus dan bakteri yang masuk dalam tubuh kemudian dengan bantuan sel-sel kekebalan tubuh lainnya menghancurkan virus dan bakteri di dalam trombosit tersebut.<sup>(36)</sup>

### 2.3.2 Pemeriksaan Hitung Sel Darah Trombosit

#### a. Metode Manual dengan Bilik Hitung

Prinsip pemeriksaan trombosit yaitu darah diencerkan dengan larutan *Rees Ecker* menggunakan pipet thoma eritrosit yang terdapat butir merah,

selanjutnya sel darah dalam volume pengenceran tersebut dihitung dengan menggunakan kamar hitung atau bilik hitung yaitu *Improved Neubauer*.

b. Metode Otomatis dengan *Hematology Analyzer*

Seiring perkembangan teknologi, berkembang juga alat otomatisasi untuk perhitungan sel pada pemeriksaan hematologi. Alat otomatisasi dilakukan untuk mengurangi faktor kesalahan pada perhitungan sel secara manual, alat otomatisasi yang digunakan adalah *Hematology Analyzer*. Alat *Hematology Analyzer* merupakan alat pemeriksaan darah lengkap otomatis yang menghitung beberapa parameter penting dalam pemeriksaan darah lengkap menggunakan prinsip *flow cytometry*.<sup>(35)</sup>

## 2.4 Faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan Leukosit & Trombosit

Faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan yaitu<sup>(37)</sup> :

### A. Tahap Pra Analitik

Tahap pra analitik atau persiapan awal adalah semua proses yang terjadi sebelum sampel diproses. Pada tahap pra analitik sangat menentukan apakah akan diperoleh kualitas sampel yang baik karena nantinya akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja berikutnya. Tingkat kesalahan pada tahap pra analitik adalah yang paling besar mencapai 60-70%. Tahap pra analitik meliputi

1. Kondisi pasien, sebelum pengambilan sampel form permintaan laboratorium harus diperiksa. Identitas pasien harus ditulis dengan benar contohnya nama, umur, jenis kelamin, nomor RM, dan sebagainya. Kesalahan yang biasa terjadi adalah permintaan tes tidak tepat, tulisan tangan yang tidak terbaca.
2. Pengambilan sampel, teknik atau cara pengambilan spesimen harus dilakukan dengan benar sesuai *Standard Operating Procedure (SOP)* yang ada. Kesalahan yang biasa terjadi adalah pada saat pengambilan darah dimana terjadi hematoma atau penusukan yang kurang baik, perdarahan yang berlebihan, dan tremor.
3. Sampel yang akan diperiksa sesuai, yaitu volume mencukupi, kondisi baik tidak lisis, segar atau tidak kadaluwarsa, tidak berubah warna,

tidak berubah bentuk, pemakaian antikoagulan atau pengawet tepat, ditampung dalam wadah yang memenuhi syarat dan identitas sesuai dengan data pasien.

4. Persiapan pemeriksaan, seperti pengenceran tidak tepat, larutan pengencer tercemar darah atau lainnya, alat yang dipergunakan seperti pipet, *hematology analyzer*, penundaan pemeriksaan, suhu ruang yang tidak sesuai.

#### B. Tahap Analitik

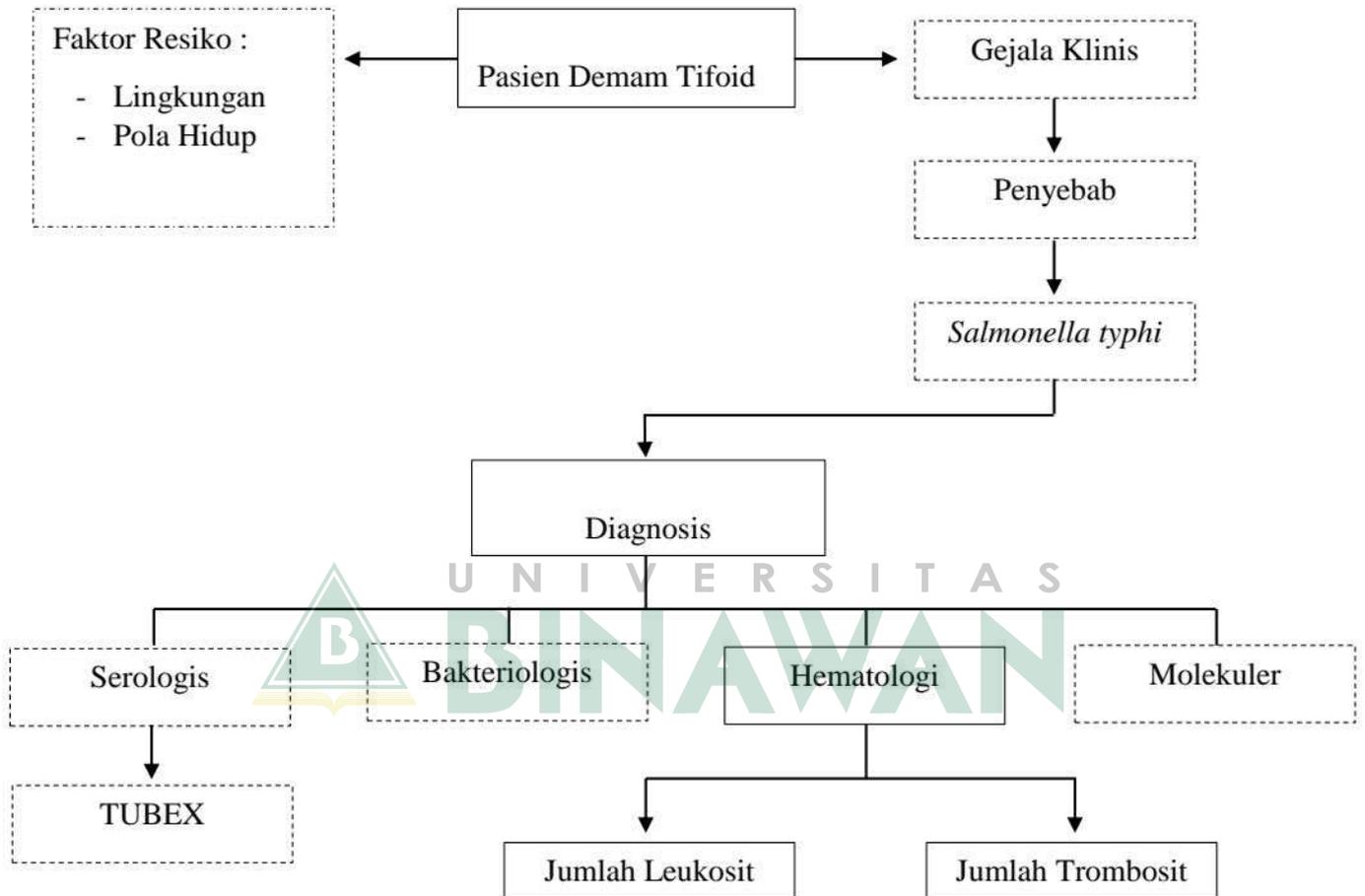
Tahap Analitik merupakan tahapan memulai kalibrasi peralatan laboratorium, sampai dengan menguji ketelitian serta ketepatan dan uji sampel atau spesimen. Tingkat kesalahan yang dapat terjadi pada tahap analitik sekitar 10-15%. Tahap analitik perlu memperhatikan reagen, alat, metode pemeriksaan, pencampuran sampel dan proses pemeriksaan.

#### C. Tahap Pasca Analitik

Tahap pasca analitik merupakan tahap mencatat hasil pemeriksaan, interpretasi hasil sampai dengan pelaporan hasil. Pada tahap ini meyakinkan bahwa hasil pemeriksaan yang dikeluarkan benar – benar valid atau benar. Tingkat kesalahan pada pasca analitik sekitar 15-20%.

## 2.5 Kerangka Teori

Kerangka teori pada penelitian ini seperti yang terlihat pada bagan di **gambar 2.5** berikut ini.



Keterangan :

Variabel yang diteliti

Variabel yang tidak diteliti

Gambar 2. 5 Kerangka Teori

## 2.6 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat hubungan antara jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid anak dan remaja.

## BAB III

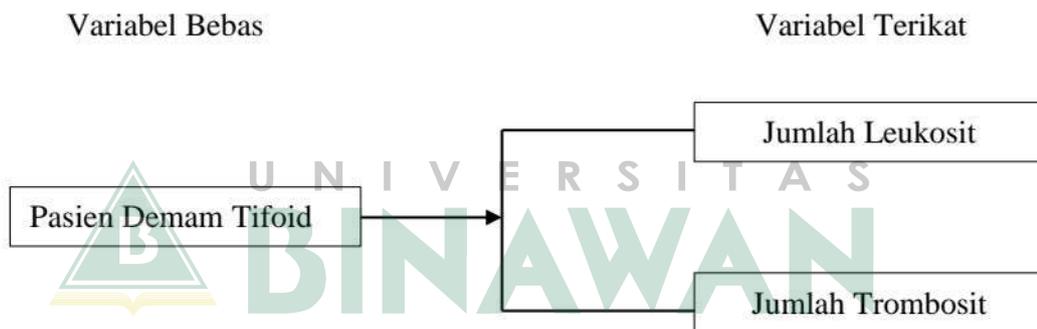
### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif korelatif yang mendeskripsikan jumlah leukosit dan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid. Desain penelitian yang digunakan adalah *cross-sectional* yaitu penelitian dilakukan secara bersamaan dalam satu waktu.

#### 3.2 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dalam penelitian dapat dilihat pada bagan di **gambar 3.1** berikut ini.



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep

a. Variabel bebas (*Independent*)

Variabel bebas pada penelitian ini adalah pasien demam tifoid.

b. Variabel terikat (*Dependent*)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah leukosit dan jumlah trombosit.

#### 3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah uraian tentang batasan variabel yang diteliti atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan. Sedangkan definisi operasional variabel penelitian adalah penjelasan dari masing-masing

variabel yang digunakan dalam penelitian. Definisi operasional dalam penelitian ini dapat dilihat pada **tabel 3.1** berikut ini.

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Pengertian	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
Pasien Demam Tifoid	Pasien dirawat dengan usia 2-24 tahun yang dinyatakan positif dari hasil pemeriksaan uji tubex dengan skala 4-10	Dengan melihat data rekam medik	Skala 4-5 : Positif Skala 6-10 : Positif Kuat	Skala Ordinal
Jumlah Leukosit	Hasil hitung jumlah leukosit dari sampel darah vena dengan antikoagulan EDTA pasien demam tifoid	Menggunakan alat Hematology Analyzer (Sysmex XN-1000). Data diambil dari rekam medik hasil laboratorium	Nilai Normal : 3.800-10.600/ $\mu$ L darah	Skala Rasio
Jumlah Trombosit	Hasil hitung jumlah trombosit dari sampel darah vena dengan antikoagulan EDTA pasien demam tifoid	Menggunakan alat Hematology Analyzer (Sysmex XN-1000). Data diambil dari rekam medik hasil laboratorium	Nilai Normal : 150.000-440.000/ $\mu$ L darah	Skala Rasio

### 3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah 131 pasien demam tifoid yang melakukan rawat inap dengan usia 2-24 tahun. Sampel yang digunakan berupa data rekam medik dari hasil laboratorium pemeriksaan leukosit dan trombosit pada pasien demam tifoid rawat inap periode pengambilan data bulan Juli 2021-Desember 2021. Jumlah sampel sebanyak 55 pasien yang sesuai dengan kriteria *inklusi*.

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *non-probability sampling*, yaitu subjek yang dipilih adalah subjek yang berkaitan dengan topik penelitian dan tidak dipilih secara random. Desain yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu penentuan sampel berdasarkan kriteria *inklusi*.

#### a. Kriteria *inklusi*

Pasien demam tifoid yang melakukan pemeriksaan jumlah leukosit dan jumlah trombosit.

b. Kriteria *eksklusi*

Pasien demam tifoid disertai penyakit infeksi mikroorganisme patogen seperti, virus, jamur, parasit, dan bakteri lain.

### 3.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pengambilan data dilaksanakan di laboratorium RSUD Budhi Asih. Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Budhi Asih terletak di Jl. Dewi Sartika No.200, RT.001/RW.004, Cawang, Kecamatan Kramat Jati, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. RSUD Budhi Asih merupakan rumah sakit Tipe B. RSUD Budhi Asih memiliki beberapa fasilitas pelayanan, salah satunya adalah Laboratorium. Gambaran umum lokasi RSUD Budhi Asih dapat dilihat pada **gambar 3.2** di bawah ini. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei 2022. Waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan November 2021- Juli 2022.



Gambar 3. 2 Lokasi RSUD Budhi Asih<sup>(38)</sup>

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *data sekunder*. Berawal dari pengumpulan data yang diperoleh berdasarkan rekam medik pasien demam tifoid rawat inap yang melakukan pemeriksaan leukosit dan trombosit, tahap pengumpulannya yaitu :

1. Meminta surat izin untuk pengambilan data dan mengurus *ethical clearance* dari Universitas Binawan.
2. Mengajukan persyaratan penelitian pada diklat di RSUD Budhi Asih.

3. Meminta izin untuk melakukan pengambilan data pada bagian rekam medik dan laboratorium RSUD Budhi Asih
4. Mengambil data pasien yang sesuai dengan kriteria *inklusi*.
5. Melakukan rekapitulasi data hasil pemeriksaan dengan menggunakan tabel, seperti pada **tabel 3.2** berikut ini.

Tabel 3. 2 Rekapitulasi Data

No	ID Pasien	Nama Inisial	Usia (Tahun)	Jenis Kelamin	Hasil Pemeriksaan		
					Leukosit	Trombosit	Tubex
1.	001	CA	5 tahun	P	-	-	-
2.	002	AA	18 tahun	L	-	-	-

### 3.7 Teknik Pengolahan Data

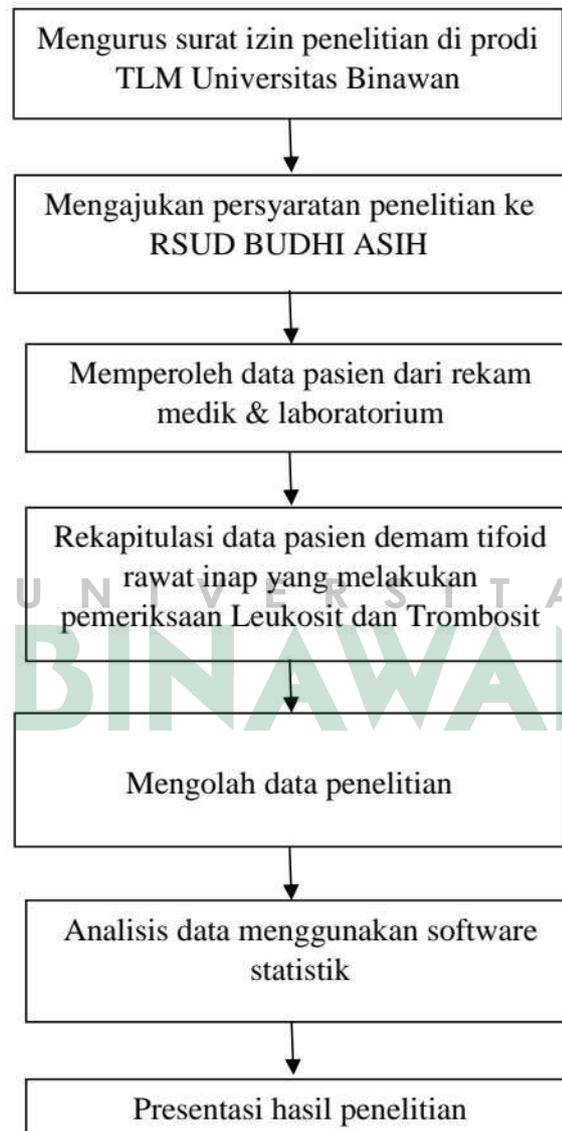
Data sekunder yang diperoleh dari rekam medik kemudian dikumpulkan sesuai dengan variabel, data diolah menggunakan software statistik.

### 3.8 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dengan menggunakan software statistik secara analisis *univariat* dan *bivariat*. Analisa *univariat* pada penelitian ini untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi dari masing-masing variabel penelitian. Data *univariat* meliputi jenis kelamin, usia, uji tubex, jumlah leukosit, dan jumlah trombosit. Analisa *bivariat* digunakan untuk menilai hubungan antara variabel *independen* dan variabel *dependen* dengan uji statistik yang sesuai dengan data yang ada. Uji statistik yang digunakan adalah uji Korelasi *Pearson*.

### 3.9 Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan seperti yang terlihat pada bagan di **gambar 3.3** berikut ini.



Gambar 3. 3 Alur Penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Karakteristik Sampel

Berdasarkan sampel penelitian yang diperoleh, karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada **tabel 4** sebagai berikut :

a. Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia

Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Usia Pasien Demam Tifoid

Usia	Frekuensi	Presentase (%)
Anak (2-14 Tahun)	37	67,3%
Remaja (>14-24 Tahun)	18	32,7%
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>100%</b>

Pada **tabel 4.1** yaitu distribusi frekuensi usia pasien demam tifoid yang melakukan rawat inap, diperoleh hasil kelompok usia anak lebih banyak dibandingkan kelompok usia remaja. Kelompok usia anak sebanyak 37 pasien (67,3%) sedangkan kelompok usia remaja sebanyak 18 pasien (32,7%). Hasil penelitian sejalan dengan yang dilakukan oleh Mustofa tahun 2020 bahwa dari 317 sampel, usia tertinggi pada anak 5-11 tahun sebanyak 57,1% dan disusul usia remaja 12-25 tahun sebanyak 42,9%.<sup>(39)</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Syahniar tahun 2020, diperoleh kejadian demam tifoid paling banyak pada kelompok anak yaitu 25 orang (38,46%).<sup>(1)</sup> Perbedaan hasil ditemukan pada penelitian Farodis tahun 2020, bahwa kelompok usia remaja lebih banyak 73,7% dari 38 sampel, kemudian disusul kelompok anak sebanyak 26,3%.<sup>(40)</sup> Demam tifoid dapat terjadi pada semua usia. Kejadian demam tifoid di Indonesia cukup besar di usia 5-15 tahun, karena di usia tersebut merupakan masa produktif bagi anak sekolah untuk sering melakukan aktifitas di luar rumah.<sup>(39)</sup> Rentang usia anak hingga remaja cenderung tidak memperhatikan hygiene serta pola makan yang kurang baik seperti tidak mencuci tangan ketika hendak makan, jajan di luar rumah dan sembarang tempat yang memungkinkan makanan bisa terkontaminasi bakteri *S. typhi*, sehingga mengakibatkan tertularnya penyakit demam tifoid.<sup>(7),(40)</sup>

b. Karakteristik Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 4. 2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Pasien Demam Tifoid

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase (%)
Laki-laki	34	61,8
Perempuan	21	38,2
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>100</b>

Pada **tabel 4.2** yaitu distribusi frekuensi jenis kelamin pasien demam tifoid yang melakukan rawat inap, diperoleh jenis kelamin laki-laki lebih banyak yaitu 34 pasien (61,8%) dibandingkan jenis kelamin perempuan sebanyak 21 pasien (38,2%). Hasil penelitian sejalan dengan yang dilakukan oleh Handayani pada tahun 2017, bahwa pasien demam tifoid anak paling banyak adalah laki-laki 57,1% dari 35 sampel.<sup>(5)</sup> Penelitian lain yang dilakukan oleh Renowati pada tahun 2019, terdapat perbedaan dimana hasil jenis kelamin perempuan 16 orang (53,3%) lebih banyak dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki 14 orang (46,7%).<sup>(2)</sup> Pada penelitian diperoleh jenis kelamin laki-laki lebih banyak karena, mayoritas pasien demam tifoid yang melakukan rawat inap di RSUD Budhi Asih adalah laki-laki. Prevalensi demam tifoid dapat terjadi pada laki-laki maupun perempuan, hal tersebut dikarenakan penularan demam tifoid sangat erat kaitannya dengan kebersihan diri dari setiap individu.<sup>(39)</sup> Faktor lingkungan dan pola hidup merupakan faktor resiko yang dapat mempengaruhi penyebaran demam tifoid. Faktor resiko meliputi polusi udara, kesehatan masyarakat, kualitas air, kepadatan penduduk, bahkan kemiskinan.<sup>(11),(14)</sup>

c. Karakteristik Sampel Berdasarkan Uji Tubex

Tabel 4. 3 Distribusi Frekuensi Pemeriksaan Tubex Pasien Demam Tifoid

Tubex TF	Frekuensi	Presentase (%)
Skala 4-5 (Positif)	50	90,9
Skala 6-10 (Positif Kuat)	5	9,1
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>100</b>

Pada **tabel 4.3** yaitu distribusi frekuensi pemeriksaan tubex pasien demam tifoid yang melakukan rawat inap, diperoleh hasil paling banyak pada

skala 4-5 dikatakan positif yang berjumlah 50 pasien (90,9%) sedangkan hasil paling sedikit pada skala 6-10 dikatakan positif kuat yang berjumlah 5 pasien (9,1%). Penelitian sejalan dengan yang dilakukan oleh Khairunnisa pada tahun 2020, bahwa uji tubex pada skor 4 sebanyak 29 orang (69%) lebih banyak dibandingkan dengan skor 6-10 sebanyak 13 orang (31%).<sup>(7)</sup> Interpretasi hasil dari skala 4-5 menunjukkan infeksi demam tifoid aktif tetapi belum menjadi indikasi kuat terjadinya infeksi demam tifoid, hal tersebut karena uji tubex dilakukan pada saat titer antibodi bakteri *S. typhi* dalam serum pasien rendah<sup>(41)</sup> Skala 6-10 menunjukkan indikasi kuat infeksi demam tifoid, karena titer antibodi bakteri *S. typhi* meningkat dalam serum pasien. Uji tubex yang memiliki skala positif serta ditandai dengan gejala seperti demam, dan gangguan pencernaan merupakan indikasi sangat kuat adanya infeksi demam tifoid.<sup>(42)</sup>

#### 4.2 Jumlah Leukosit Pasien Demam Tifoid

Pemeriksaan jumlah leukosit dilakukan terhadap pasien demam tifoid yang melakukan rawat inap di RSUD Budhi Asih. Hasil jumlah leukosit dapat dilihat pada **tabel 4.4** berikut ini.

Tabel 4. 4 Jumlah Leukosit Pasien Demam Tifoid

Jumlah Leukosit	Frekuensi	Presentase (%)
Tinggi >10,6 ribu/ $\mu$ L	2	3,6%
Normal 3,8-10,6 ribu/ $\mu$ L	36	65,5%
Rendah <3,8 ribu/ $\mu$ L	17	30,9%
<b>Total</b>	55	100%

Dari **tabel 4.4** diketahui bahwa hasil penelitian jumlah leukosit dari 55 pasien demam tifoid sebanyak 2 pasien (3,6%) mengalami leukositosis atau jumlah leukosit tinggi, sebanyak 36 pasien (65,5%) dengan jumlah leukosit normal, dan sebanyak 17 pasien (30,9%) mengalami leukositopenia atau jumlah leukosit rendah. Penelitian sejalan dengan yang dilakukan oleh Handayani di RSUD Anutapura Palu, bahwa jumlah leukositosis sebanyak 3 orang (8,6%), jumlah leukosit normal paling banyak yaitu 19 orang (54,3%), dan jumlah leukositopenia sebanyak 13 orang (37,1%).<sup>(5)</sup> Leukositopenia dapat

terjadi karena adanya bakteri *S. typhi* yang menghasilkan endotoksin dalam sumsum tulang. Endotoksin yang dihasilkan bakteri *S. typhi* memungkinkan pembentukan leukosit dalam sumsum tulang menjadi terhambat dan mengganggu proses pembentukan darah, sehingga menyebabkan jumlah leukosit menjadi dibawah normal.<sup>(5)</sup> Peningkatan jumlah leukosit dapat terjadi bila tubuh pasien demam tifoid mengalami infeksi akut, dalam keadaan tersebut jumlah leukosit akan meningkat untuk melawan dan mempertahankan mekanisme pertahanan tubuh untuk melawan infeksi.<sup>(2)</sup>

### 4.3 Jumlah Trombosit Pasien Demam Tifoid

Pemeriksaan jumlah trombosit dilakukan terhadap pasien demam tifoid yang melakukan rawat inap di RSUD Budhi Asih. Hasil jumlah leukosit dapat dilihat pada **tabel 4.5** berikut ini.

Tabel 4. 5 Jumlah Trombosit Pasien Demam Tifoid

Jumlah Trombosit	Frekuensi	Presentase (%)
Tinggi >440 ribu/ $\mu$ L	2	3,6%
Normal 150-440 ribu/ $\mu$ L	34	61,8%
Rendah <150 ribu/ $\mu$ L	19	34,5%
<b>Total</b>	55	100%

Dari **tabel 4.5** diketahui bahwa hasil penelitian jumlah trombosit dari 55 pasien demam tifoid sebanyak 2 pasien (3,6%) mengalami trombositosis atau jumlah trombosit lebih dari normal, sebanyak 19 pasien (34,5%) mengalami trombositopenia atau jumlah trombosit rendah, dan sebanyak 34 pasien (61,8%) dengan jumlah trombosit normal. Penelitian sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syahniar di RSI Cempaka Putih Jakarta, dari 65 sampel diperoleh jumlah trombositosis sebanyak 3,1%, jumlah trombosit normal paling banyak yaitu 73,8%, dan jumlah trombositopenia sebanyak 23,1%.<sup>(1)</sup> Kejadian trombositopenia berhubungan dengan produksi trombosit yang menurun di sumsum tulang, akibat proses infeksi oleh endotoksin yang dihasilkan bakteri *S. typhi*.<sup>(5)</sup> Minggu komplikasi terjadi di minggu ke-3 dan ke-4, ditandai dengan respon inflamasi usus lebih intens berkaitan dengan

nekrosis yang menyebabkan perforasi dan perdarahan, hal tersebut dapat menyebabkan jumlah leukosit dan jumlah trombosit meningkat.<sup>(32),(36)</sup>

#### 4.4 Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit

Untuk menilai hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dilakukan uji *bivariat*. Uji *bivariat* yang dilakukan menggunakan uji korelasi *pearson*, uji korelasi *pearson* digunakan untuk mengetahui hubungan jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid.<sup>(43)</sup> Uji dapat dilihat pada **tabel 4.6** berikut ini.

Tabel 4. 6 Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit

Variabel	Jumlah Trombosit		
	Koef. Korelasi (r)	Sig. (p)	N
Jumlah Leukosit	.368	.006	55

Pada **tabel 4.6** diperoleh nilai signifikansi yaitu 0.006 maka terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah leukosit dengan jumlah trombosit. Kategori hubungan yaitu diperoleh korelasi sedang dengan nilai  $r = 0.368$  dan berpola positif. Penelitian sejalan dengan yang dilakukan oleh Ndako pada tahun 2020 di Nigeria Tengah tentang evaluasi parameter hematologi, hasil penelitian diperoleh korelasi signifikan antara total leukosit dan trombosit pada pasien demam tifoid.<sup>(10)</sup> Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Maulida pada tahun 2015 berdasarkan hasil uji korelasi, diperoleh tidak adanya hubungan antara jumlah leukosit dan jumlah trombosit pada penderita demam tifoid.<sup>(3)</sup>

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, sebagian besar pasien demam tifoid memiliki hasil jumlah leukosit dan trombosit yang tetap normal, hasil yang normal disebabkan oleh perbedaan respon imun setiap pasien dan tingkat resistensi terhadap endotoksin yang dimiliki bakteri *S. typhi*. Penekanan pada sumsum tulang dianggap sebagai mekanisme penting untuk menginduksi perubahan hematologi. Pemeriksaan sumsum tulang menunjukkan hiperplasia histiositik dengan fagositosis yang ditandai dari trombosit, leukosit, dan

eritrosit atau dikenal dengan *hemophagocytosis*. Proses *hemophagocytosis* menggambarkan makrofag yang teraktivasi dan menelan eritrosit, leukosit, trombosit. Akibatnya, produksi hemoglobin, leukosit, dan trombosit berkurang yang menyebabkan anemia, leukopenia dan trombositopenia.<sup>(5)</sup> Dari penelitian ini menunjukkan bahwa demam tifoid mempengaruhi organ pembentukan sel darah, yang dapat menyebabkan perubahan pada pemeriksaan hematologi. Oleh karena itu, pemeriksaan ini harus dilakukan untuk mendukung diagnosis demam tifoid, trombositopenia merupakan salah satu faktor utama yang perlu dipertimbangkan dalam mendiagnosis demam tifoid.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Hubungan jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid di RSUD Budhi Asih diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil jumlah leukosit dari 55 pasien demam tifoid sebanyak 2 pasien (3,6%) mengalami leukositosis, sebanyak 17 pasien (30,9%) mengalami leukositopenia, dan sebanyak 36 pasien (65,5%) dengan jumlah leukosit normal.
2. Hasil jumlah trombosit dari 55 pasien demam tifoid sebanyak 2 pasien (3,6%) mengalami trombositosis, sebanyak 19 pasien (34,5%) mengalami trombositopenia, dan sebanyak 34 pasien (61,8%) dengan jumlah trombosit normal.
3. Hasil uji bivariat menggunakan uji korelasi *Pearson* diperoleh kesimpulan terdapat hubungan yang signifikan dengan kategori sedang antara jumlah leukosit dengan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid.

#### **5.2 Saran**

1. Saran untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian jumlah leukosit dan jumlah trombosit pada pasien demam tifoid secara spesifik berdasarkan lamanya demam, selain itu dapat melakukan penelitian lebih lanjut terkait pemeriksaan hematologi pada kejadian trombositopenia dan anemia.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Syahniar R, Fikri K, Arumdini M, Rayhana. Profil Hematologi Pasien Anak Dengan Tifoid Serta Korelasinya Terhadap Lama Rawat Inap. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar* [Internet]. 2020;XV(1):144–9. Available From: <https://doi.org/10.32382/medkes.v15i1.1210%0A98>.
2. Renowati, Soleha SM. Hubungan Uji Diagnostik Widal Salmonella Typhi Dengan Hitung Leukosit Pada Suspek Demam Tifoid. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis* [Internet]. 2019;2(1):124. Available From: <https://doi.org/10.32382/medkes.v15i1.1210%0A98>.
3. Maulida H, Wulan WS, Wahyuni S. Hubungan Antara Jumlah Leukosit Dan Trombosit Pada Penderita Demam Typhoid. *Journal Poltekkesdepkes Surabaya Analisis Kesehatan SAINS* [Internet]. 2015;4(2):295–7. Available From: [http://eprints.ums.ac.id/37501/6/BAB II.Pdf](http://eprints.ums.ac.id/37501/6/BAB%20II.Pdf).
4. WHO. Typhoid Vaccine: *WHO Position Paper - March 2018*. *Wkly Epidemiol Rec* [Internet]. 2018;13(93):153–72. Available From: <https://www.who.int/publications/i/item/typhoid-vaccines-who-position-paper-march-2018>.
5. Handayani NPDP, Mutiarasari D. Karakteristik Usia, Jenis Kelamin, Tingkat Demam, Kadar Hemoglobin, Leukosit Dan Trombosit Penderita Demam Tifoid Pada Pasien Anak Di Rsu Anutapura Tahun 2013. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*. 2017;4(2):30–40.
6. WHO. World Population Ageing 2019 [Internet]. *World Population Ageing 2019*. New York: United Nations; 2019. 64 P. Available From: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-5204-7\\_6](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-5204-7_6).
7. Khairunnisa S, Hidayat EM, Herardi R. Hubungan Jumlah Leukosit Dan Persentase Limfosit Terhadap Tingkat Demam Pada Pasien Anak Dengan Demam Tifoid Di RSUD Budhi Asih Tahun 2018 – Oktober 2019. *Journal Seminar Nasional Riset Kedokteran (SENSORIK)*. 2020;3(1):60–9.
8. Riskesdas. Laporan Provinsi DKI Jakarta: Riskesdas 2018 [Internet]. *Laporan Provinsi DKI Jakarta*. 2018. 1–535 P. Available From: <https://www.litbang.kemkes.go.id/laporan-riset-kesehatan-dasar-riskesdas/>.
9. Priskila, Erleena. Silangit, Thomas. Surjadi R. Hubungan Antara Total Leukosit Dan Trombosit Pada Pasien Demam Typhoid. *Kedokteran Methodist*. 2021;14(1):41–8.
10. Ndako JA, Dojumo VT, Akinwumi JA, Fajobi VO, Owolabi AO, Olatinsu O. *Changes In Some Haematological Parameters In Typhoid Fever Patients Attending Landmark University Medical Center, Omuaran-Nigeria*. *Heliyon* [Internet]. 2020;6(5):1–5. Available From: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.E04002>.

11. Martha Ardiaria. Epidemiologi, Manifestasi Klinis, Dan Penatalaksanaan Demam Tifoid. JNH (Journal Nutrition Health. 2019;7(2):32–8.
12. Utari D, Mudiharso, Nurindah T. Praktikum Imunoserologi. Ke-1. Mardella EA, Editor. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2016. 75 P.
13. Bhandari J, Thada PK, Devos E. *Typhoid Fever* [Internet]. NCBI, Editor. USA: Statpearls ]; 2021. Available From: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557513/>.
14. Nuruzzaman H, Syahrul F. Analisis Risiko Kejadian Demam Tifoid Berdasarkan Kebersihan Diri Dan Kebiasaan Jajan Di Rumah. Jurnal Berkala Epidemiologi. 2016;4(1):74–86.
15. Lestari IDAMD, Hendrayan MA. Identifikasi Dan Diagnosis Infeksi Bakteri Salmonella Typhi. Makalah. 2017;32.
16. Imara F. Salmonella Typhi Bakteri Penyebab Demam Tifoid. Prosiding Semnas Biologi [Internet]. 2020;6(1):1–5. Available From: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>.
17. Cita YP. Bakteri Salmonella Typhi Dan Demam Tifoid. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2011;6(1):42–6.
18. Rahmat W, Akune K, Sabir M. Demam Tifoid Dengan Komplikasi Sepsis. Jurnal Medical Profession. 2019;3(3):264-276.
19. Nafiah F, Khoiriyah RA, Munir M. Diagnosa Demam Tifoid Disertai Kondisi Kadar Leukosit Pasien Di Rumah Sakit Islam Sakinah Mojokerto. Jurnal Klorofil. 2017;1(1):1–4.
20. Murzalina C. Pemeriksaan Laboratorium Untuk Penunjang Diagnostik Demam Tifoid. Jurnal Kesehatan Cehadum. 2019;1(3):61–8.
21. Kemenkes. Pedoman Pengendalian Demam Tifoid. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 364. Jakarta; 2006. P. 41.
22. Novarina V. PERAN IMUNITAS Pada Infeksi Salmonella Typhi [Internet]. Ke-1. Hadrianti S, Editor. Gorontalo: C.V Athra Samudra; 2020. Available From: [www.arthasamudra.wixsite/penerbit](http://www.arthasamudra.wixsite/penerbit).
23. Yunus R, Mongan R, Rosnani R. Cemaran Bakteri Gram Negatif Pada Jajanan Siomay Di Kota Kendari. Medical Laboratory Technology Journal. 2017;3(1):87–92.
24. Yulivantina Vicky D. Modul Praktikum Bakteriologi. Azizah F, Eka Y, Editors. Surabaya; 2019. 1–50 P.
25. Febryani N, Amalia IN, Anggraeni ID, Nugraha G. *Study Of Hemoglobin Levels On Hemolysis Sample*. Indonesian Journal Of Medical Laboratory Science and Technology. 2019;1(2):74–9.

26. Aulia GY, Udiyono A, Saraswati LD, Adi MS, Epidemiologi B, Masyarakat FK. Gambaran Status Anemia Pada Remaja Putri Di Wilayah Pegunungan Dan Pesisir Pantai (Studi Di SMP Negeri Kecamatan Getasan Dan Semarang Barat). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2017;5(1):193–200.
27. Meilanie ADR. *Different Of Hematocrit Value Microhematocrit Methods And Automatic Methods In Dengue Hemorrhagic Patients With Hemoconcentration*. *Journal Of Vocation Health Studies*. 2019;3(2):67.
28. Phn DF, Chevalier Phn CA. *Hematology. Revue Francophone Des Laboratoires*. 2016;2016(479):83–4.
29. Gandasoebrata R. *Penuntun Laboratorium Klinik. Ke-15*. Jakarta: Dian Rakyat; 2011. 206 P.
30. Gita CRN, Mardina V. Pemeriksaan Jumlah Leukosit , Laju Endap Darah Dan Tuberculosis Paru Di Rsud Langsa Evaluation Of Leukosit , Blood Rate And Bacterial Acid ( Bta ) In Patients Of Lung Tuberculosis Disease At Langsa Hospital Infeksi Adalah Keadaan Masuknya Bakteri Atau Mikrobiologi. *Jurnal Biologica Samudra*. 2019;1(2):6–15.
31. Yusniawati. Gambaran Jumlah Leukosit Pada Petugas Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum. *Karya Tulis Ilmiah*. Jombang; 2020. P. 41.
32. Aliviameita A, Puspitasari. *Buku Ajar Hematologi. Ke-1*. Sartika SB, Multazam MT, Editors. Sidoarjo: UMSIDA Press; 2019. 1–56 P.
33. Wijaya H. *Sistem Ringkasan Otomatis Untuk Melaporkan Hasil Pemeriksaan Hematologi Pasien Dalam Bentuk Representasi Teksual*. Skripsi. Medan; 2017. P. 138.
34. Cahrary RA. Gambaran Jumlah Leukosit Pada Penderita Demam Tifoid Di Rumah Sakit Umum Daerah Kayuagung. Palembang; 2018. P. 69.
35. Urrechaga E. *Reviewing The Value Of Leukocytes Cell Population Data (CPD) In The Management Of Sepsis*. *Journal Annals Of Translation Medicine*. 2020;8(15):953–953.
36. Durachim A, Astuti D. *HEMOSTASIS. Ke-1*. Darmanto BA, Pohan FH, Editors. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan; 2018. 239 P.
37. Manik SE, Haposan Y. Babul Ilmi\_Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan Analisis Faktor-Faktor Flebotomi Pada Pemeriksaan Trombosit. 2021;13(1):126. Available From: <https://jurnal.stikes-aisyiyah-palembang.ac.id/index.php/kep/article/view/>.
38. Google. Peta Maps Lokasi RSUD Budhi Asih [Internet]. Google. [Cited 2022 Jul 2]. Available From: <https://www.google.com/maps/place/RSUD+Budhi+Asih/@-6.2559271,106.8608979,17z/Data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x2e69f3aac1a8>

2421:0x51e84830d6b03a1!8m2!3d-6.2559271!4d106.8630866.

39. Mustofa FL, Rafie R, Salsabilla G. Karakteristik Pasien Demam Tifoid Pada Anak Dan Remaja Dirumah Sakit Pertamina Bintang Amin Lampung. *Jurnal Ilmu Kesehatan Sandi Husada*. 2020;9:625–33.
40. Indana F, Purnadianti. *Correlation Between Personal Hygiene And Hemoglobin Levels On Typhoid Fever Suspect Patients At Lirboyo General Hospital* Hubungan Personal Hygiene Dengan Kadar Hemoglobin Pada Penderita Suspek Demam. *Medicra. Journal Medical Laboratory Science Technology* 2020;3(2):30–5.
41. Amalia Afiyatun Nazilah S. Hubungan Derajat Kepositifan TUBEX TF Dengan Angka Leukosit Pada Pasien Demam Tifoid Patients With Typhoid Fever. *Jurnal Mutiara Medika*. 2013;13(3):173–80.
42. Yoga Pratama K, Lestari W. Efektifitas Tubex Sebagai Metode Diagnosis Cepat Demam Tifoid. *Jurnal Intisari Sains Medis*. 2015;2(1):70.
43. Purnomo RA. Analisis Statistik Ekonomi Dan Bisnis Dengan SPSS [Internet]. Cv. Wade Group. 2016. 1–177 P.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Surat Izin Penelitian



INTERNATIONAL, DIGITAL & VIRTUOUS CAMPUS  
HONEST - DISCIPLINE - PROFESSIONAL - CLEAN

Jakarta, 18 April 2022

No. : 259/SE/UBN.FIKT/IV/2022  
Lamp. : -  
Perihal : Permohonan Penelitian

Kepada Yth.  
**Direktur**  
**RSUD Budhi Asih**  
Di  
Tempat

Dengan hormat,

Semoga Bapak/Ibu dalam keadaan sehat wal'afiat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari dan selalu dalam lindungan Allah SWT.

Sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (Skripsi) yang terdapat pada kurikulum D-IV Prodi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan & Teknologi UNIVERSITAS BINAWAN di Semester VIII Tahun 2021-2022, maka mahasiswa/i dibawah ini

Nama	: Afini Alfaniati
NIM	: 061811002
Semester	: Semester 8
Program Studi	: DIV-TLM
Judul	: Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit Pada Pasien Demam Tifoid Di RSUD Budhi Asih
Telepon	: 081298557304

Mohon kiranya Direktur RSUD Budhi Asih berkenan memberikan kesempatan kepada mahasiswa/i Prodi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan & Teknologi Universitas Binawan untuk dapat melaksanakan penelitian di tempat yang Bapak/Ibu Pimpin.

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Hormat kami,  
Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi  
Universitas Binawan



**Mia Srimati, S.Gz., M.Si**  
Dekan FIKT

#### BINAWAN CAMPUS

Dewi Sartika - Kalibata Raya Jakarta Timur 13630 INDONESIA  
Phone (62-21) 80880882, Fax (62-21) 80880883 Website : [www.binawan.ac.id](http://www.binawan.ac.id)

## Lampiran 2 Surat Penelitian di RSUD Budhi Asih



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA  
DINAS KESEHATAN  
**RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BUDHI ASIH**  
Jl. Dewi Sartika Cawang III / 200 Jakarta Telp. 8090282, Fax. 8009157, 8007348  
website : [www.rsudbudhiasih.com](http://www.rsudbudhiasih.com) e-mail : [rsudbudhiasih200@gmail.com](mailto:rsudbudhiasih200@gmail.com)  
JAKARTA

KodePos : 13630

05 Mei 2022

Nomor : 2078 / DL.01.02  
Sifat :  
Lampiran : -  
Perihal : Tanggapan Izin Penelitian

Kepada  
Yth. Dekan  
Fakultas Ilmu Kesehatan dan  
Teknologi,  
Universitas Binawan  
di  
Tempat

Menindaklanjuti surat dari Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi Universitas Binawan Nomor: 259/SE/UBN.FIKT/IV/2022 tentang Permohonan Penelitian atas nama Afini Alfaniati dengan judul "**Hubungan Jumlah Leukosit dengan Jumlah Trombosit pada Pasien Demam Tifoid di RSUD Budhi Asih**". Pada prinsipnya dapat kami setujui dengan catatan menyelesaikan biaya administrasi dan jika sudah selesai melakukan penelitian harap mengembalikan name tag dan laporan hasil penelitian diserahkan ke Satuan Pelaksana Diklat dan Pengembangan Pegawai RSUD Budhi Asih dalam bentuk soft copy.

Untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi Satuan Pelaksana Diklat dan Pegawai RSUD Budhi Asih di Nomor. Telp. 021-8090282 ext. 5148.

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

Wakil Direktur Keuangan dan Umum  
RSUD Budhi Asih  
Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta

REGGY S. SOBARI  
NIP. 196501041993121001

Lampiran 3 Surat *Ethical Approval*

INTERNATIONAL, DIGITAL & VIRTUOUS CAMPUS  
HONEST - DISCIPLINE - PROFESSIONAL - CLEAN

Jakarta, 18 April 2022

No. : 260/SE/UBN.FIKT/IV/2022  
Perihal : Permohonan *Ethical Approval*  
Lamp : -

Kepada Yth.  
Sekretariat Komite Etik Penelitian Kesehatan  
RSUD BUDHI ASIH  
Di Tempat

Dengan hormat,

Semoga Bapak/Ibu dalam keadaan sehat wal'afiat dalam menjalankan aktivitas sehari-hari dan selalu dalam lindungan Allah SWT.

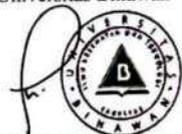
Sehubungan dengan adanya penyusunan tugas akhir (Skripsi) yang terdapat pada kurikulum D-IV Prodi Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Ilmu Kesehatan & Teknologi UNIVERSITAS BINAWAN di Semester VIII Tahun 2020-2021, maka mahasiswa/i dibawah ini :

Nama	: Afini Alfaniati
NIM	: 061811002
Semester	: Semester 8
Program Studi	: DIV-TLM
Judul	: Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit Pada Pasien Demam Tifoid Di RSUD Budhi Asih
Telepon	: 081298557304

Bersama ini memohon agar Sekretariat Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Budhi Asih berkenan untuk dapat memberikan keterangan lolos kaji Etik (*ethical approval*) untuk protokol penelitian tersebut.

Demikian kami permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,  
Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi  
Universitas Binawan



**Mia Srimiyati, S.Gz., M.Si**  
Dekan FIKT

**BINAWAN CAMPUS**

Dewi Sartika - Kalibata Raya Jakarta Timur 13630 INDONESIA  
Phone (62-21) 80880882, Fax (62-21) 80880883 Website : www.binawan.ac.id

Lampiran 4 Surat *Ethical Clearance*

**RUMAH SAKIT UMUM DAERAH BUDHI ASIH**  
**KOMITE ETIK DAN PENELITIAN**  
 Jl. Dewi Sartika Cawang III/200 Jakarta  
 E-mail: [ketikdanpenelitianrsba@gmail.com](mailto:ketikdanpenelitianrsba@gmail.com)



**KETERANGAN KELAIKAN ETIK**  
**(ETHICAL CLEARANCE)**

No : 120/KEP-ETIK/IV/2022

Komite Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Budhi Asih Jakarta dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian telah mengkaji protokol penelitian yang diusulkan oleh :

Peneliti utama : Afini Alfaniati  
 Pembimbing : 1) Supartan Hadi, SKM.,MARS  
 2) Intan Kurniawati Pramitaningrum, S.Si.,M.Sc  
 Nama Institusi/Sponsor : Universitas Binawan  
 Dengan judul :

**"Hubungan Jumlah Leukosit dengan Jumlah Trombosit pada  
 Pasien Demam Tifoid di RSUD Budhi Asih"**

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

Keterangan Kelaikan Etik (*Ethical Clearance*) ini berlaku selama kurun waktu tanggal 22 April 2022 sampai dengan tanggal 22 April 2023.

Jakarta, 22 April 2022  
 Ketua Komite Etik dan Penelitian  
 RSUD Budhi Asih



dr. Ayu Suryaningrum Setoyo, SpM, MSc  
 NIP. 197609282010012007

## Lampiran 5 Prosedur Pemeriksaan

**Pemeriksaan Jumlah Leukosit dan Trombosit**

Alat *Hematology Analyzer Sysmex XN-1000*

## A. Tahap Pra Analitik

1. Registrasi dan identifikasi data pasien pada form pemeriksaan.
2. Persiapan pengambilan sampel darah dengan alat dan bahan yang dibutuhkan yaitu, apd diantaranya terdapat jas lab, handscoon, dan masker, tabung darah dengan antikoagulan, spuit, torniquet, swab alkohol, dan mikropor.
3. Sampel darah EDTA diambil sesuai dengan volume pemeriksaan yang dibutuhkan.
4. Sampel darah EDTA yang didapat disesuaikan dengan form pemeriksaan.
5. Pemeriksaan dilakukan sesuai dengan form yang ingin diperiksa.
6. Pemeriksaan hematologi dilakukan menggunakan alat *Hematologi Analyzer Sysmex XN-1000* dengan metode dan prinsip pemeriksaan yaitu:
  - a. Metode Pemeriksaan
    - 1) Leukosit dan Hitung Jenis *Fluorescence Flow Cytometry* menggunakan laser semi konduktor.
    - 2) Eritrosit, Tromobosit, Hematokrit, MCV, MCH, MCHC: *Sheat Flow DC detection*.
  - b. Prinsip Pemeriksaan
 

Hematology Analyzer yaitu sel-sel dari sampel masuk dalam suatu *flow chamber*, dibungkus oleh cairan pembungkus, kemudian dialirkan

melewati suatu celah atau lubang dengan ukuran kecil yang memungkinkan sel melewati satu per satu. Lalu dilakukan perhitungan jumlah sel dan ukurannya

7. Alat dan Bahan yang digunakan untuk pemeriksaan yaitu :
  - a. Alat yang digunakan adalah *Hematology Analyzer Sysmex XN-1000*.
  - b. Bahan yang digunakan adalah sampel darah EDTA, reagen *quality control (XN Check level 1,2,3 dan XN Check BF level 1,2)*, reagen kalibrasi (XN CAL dan XN CAL PF), reagen sampel (Fluorocell WNR, Fluorocell WDF, Fluorocell PLT, Fluorocell WPC, Cellpack DCL, Lysercell DFL, dan SLS-Hb).

#### B. Tahap Analitik

- a. Start Up Alat Sysmex XN-1000
  - 1) Tempat pembuangan limbah dicek dan buang limbah jika penuh. Pastikan tombol on/off pada alat dalam posisi on.
  - 2) IPU pada alat dinyalakan
  - 3) Alat akan melakukan pengecekan secara otomatis selama 10 menit.
- b. Kontrol Alat Sysmex XN-1000
  - 1) CD yang berisi data QC dimasukkan pada alat *Hematology Analyzer Sysmex XN-1000*.
  - 2) QC pada sampler dianalisa, setelah alat membaca barcode, data QC akan secara otomatis teregistrasi.
  - 3) Material QC (XN Check level 1,2,3 dan XN Check BF level 1,2) diletakkan pada rak XN.
  - 4) Rak XN diletakkan pada sampler loader.
  - 5) Alat akan secara otomatis menjalankan QC.
  - 6) Analisa hasil QC.
- c. Analisa Sampel Sysmex XN-1000 cara Sampler
  - 1) Sampel darah EDTA dihomogenkan terlebih dahulu.
  - 2) Pastikan kondisi alat dalam keadaan “ready”, ditandai lampu sampler berwarna hijau.

- 3) Tabung darah EDTA yang telah ditempelkan barcode disusun pada rak XN, dilanjutkan rak yang sudah berisi tabung darah untuk diletakkan pada sampler.
- 4) Pemeriksaan sampel akan berjalan secara otomatis.
- 5) Hasil akan keluar otomatis pada layar monitor dan dicetak oleh *printer*.

### C. Tahap Pasca Analitik

Tabel Interpretasi Hasil *Hematologi Analyzer*

Parameter	Nilai Normal
Leukosit	3,8 – 10,6 ribu/ $\mu$ L
Eritrosit	3,8 – 5,6 juta/ $\mu$ L
Hemoglobin	12 – 18 g/dL
Hematokrit	35 – 50 %
Trombosit	150 – 440 ribu/ $\mu$ L
MCV	80 – 100 fL
MCH	28 – 34 pg
MCHC	32 – 36 g/dL
RDW	<14 %
Basofil	0 – 2%
Eosinofil	2 – 6%
Neutrofil Batang	3 – 5 %
Neutrofil Segmen	50 – 70 %
Limfosit	15 – 45%
Monosit	0 – 10%

### Pemeriksaan IgM anti *Salmonella typhi* (Uji Tubex)

#### A. Tahap Pra Analitik

1. Registrasi dan identifikasi data pasien pada form pemeriksaan.
2. Persiapan pengambilan sampel darah dengan alat dan bahan yang dibutuhkan yaitu, apd diantaranya terdapat jas lab, handscoon, masker, tabung darah tanpa antikoagulan, spuit, torniquet, swab alkohol, dan mikropor.
3. Sampel darah yang diambil disesuaikan dengan volume pemeriksaan yang dibutuhkan.

4. Sampel darah yang didapat disesuaikan dengan form pemeriksaan.
5. Pengolahan sampel darah dilakukan dengan sentrifugasi untuk mendapatkan sampel serum.
6. Pemeriksaan dilakukan sesuai dengan form yang ingin diperiksa.
7. Pemeriksaan yang dilakukan yaitu pemeriksaan tubex dengan tujuan, metode, dan prinsip pemeriksaan yaitu :
  - a. Tujuannya untuk mendeteksi infeksi demam tifoid akut yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*.
  - b. Metode yang digunakan adalah *Inhibition Magnetic Binding Immunoassay (IMBI)*
  - c. Prinsip pemeriksaan adalah mendeteksi adanya antibodi anti-O9 dalam serum pasien dengan mengukur kemampuan serum antibodi IgM dalam menghambat reaksi antara *brown reagent* yang mengandung antigen berlabel partikel lateks magnetik dan monoklonal antibodi berlabel lateks warna dalam *blue reagent*. *Brown reagent* mengandung partikel besi dan pemisahan dilakukan oleh suatu daya magnetik. Hasil dibaca secara visual dengan membandingkan warna akhir reaksi terhadap skala warna. Hasil tubex yang positif disertai dengan gejala klinis demam tifoid yang menggambarkan adanya indikasi kuat infeksi tifoid.
8. Alat dan Bahan yang digunakan untuk pemeriksaan tubex yaitu Mikropipet, yellow tip, v-shape wells, sealing tape, rak skala pembanding, timer, serum, reagen *brown*, reagen *blue*.

#### B. Tahap Analitik

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Sebanyak 45 µl *brown* reagen dan 45 µl sampel serum dimasukkan dalam V-shape wells.
3. Inkubasi selama 2 menit.
4. Sebanyak 90 µl *blue* reagen ditambahkan dalam V-shape wells.
5. Setiap tabung *V-shape wells* ditutup dengan *sealing tape* dan miringkan tabung untuk dihomogenkan selama 2 menit.

6. Tabung V-shape wells diberdirikan kembali dan diletakkan di atas skala warna.
7. Amati hasil perubahan warna yang terjadi disesuaikan dengan skala warna.
8. Catat hasil yang didapat.

### C. Tahap Pasca Analitik

Interpretasi Hasil Pemeriksaan Tubex		
Skala	Interpretasi	Keterangan
0 – 2	Negatif	Tidak menunjukkan infeksi demam tifoid
3	<i>Borderline</i>	Lakukan pengambilan darah ulang 3 – 5 hari kemudian
4 – 5	Positif	Indikasi infeksi demam tifoid
6 – 10	Positif kuat	Indikasi kuat infeksi demam tifoid

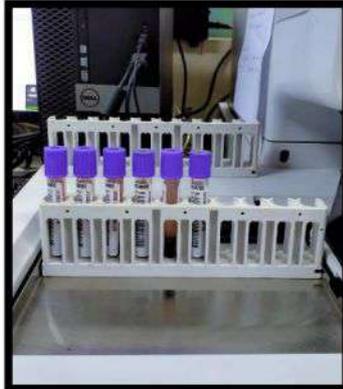


Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian



Alat Pemeriksaan Hematologi

*Hematology Analyzer  
Sysmex XN-1000*



Sampel Darah Vena EDTA



Alat Pengambilan Darah



Alat & Bahan Uji Tubex :

- Rak skala pembanding
- V-Shape wells
- Sealing tape
- Reagen dan Control



Proses Pengambilan Data

## Lampiran 7 Data Penelitian

No	Nama Inisial	Usia	Jenis Kelamin	Leukosit (ribu/ $\mu$ L)	Trombosit (ribu/ $\mu$ L)	Tubex
1	KPPD	2	P	6000/ $\mu$ L	217000/ $\mu$ L	4
2	AAH	5	P	7000/ $\mu$ L	227000/ $\mu$ L	4
3	ILD	13	L	4400/ $\mu$ L	177000/ $\mu$ L	4
4	ON	18	P	5500/ $\mu$ L	138000/ $\mu$ L	4
5	MFZ	4	L	7000/ $\mu$ L	324000/ $\mu$ L	4
6	MF	16	L	2100/ $\mu$ L	72000/ $\mu$ L	4
7	DDK	6	L	5800/ $\mu$ L	246000/ $\mu$ L	4
8	MES	23	L	6200/ $\mu$ L	85000/ $\mu$ L	6
9	MFPF	11	L	3500/ $\mu$ L	174000/ $\mu$ L	4
10	EF	13	L	3200/ $\mu$ L	308000/ $\mu$ L	6
11	KNIS	15	P	4300/ $\mu$ L	151000/ $\mu$ L	4
12	MHR	6	L	8400/ $\mu$ L	222000/ $\mu$ L	4
13	ANF	6	P	5500/ $\mu$ L	292000/ $\mu$ L	4
14	ZAN	5	P	4600/ $\mu$ L	129000/ $\mu$ L	4
15	EMA	2	L	3700/ $\mu$ L	483000/ $\mu$ L	4
16	K	19	P	2500/ $\mu$ L	34000/ $\mu$ L	4
17	DRA	7	L	7600/ $\mu$ L	254000/ $\mu$ L	4
18	NTP	9	P	5100/ $\mu$ L	29000/ $\mu$ L	4
19	MAS	21	L	2700/ $\mu$ L	248000/ $\mu$ L	4
20	AS	2	L	4100/ $\mu$ L	345000/ $\mu$ L	4
21	JBP	7	L	7000/ $\mu$ L	185000/ $\mu$ L	4
22	RFS	4	L	5600/ $\mu$ L	38000/ $\mu$ L	4
23	AJA	13	P	8700/ $\mu$ L	351000/ $\mu$ L	4
24	NIP	24	P	15100/ $\mu$ L	278000/ $\mu$ L	4
25	ANA	7	P	4900/ $\mu$ L	169000/ $\mu$ L	8
26	RM	4	L	3400/ $\mu$ L	283000/ $\mu$ L	4
27	FBS	2	L	11000/ $\mu$ L	335000/ $\mu$ L	4
28	KRS	2	P	6800/ $\mu$ L	531000/ $\mu$ L	4
29	MZR	2	L	4300/ $\mu$ L	271000/ $\mu$ L	4
30	MNF	15	L	3400/ $\mu$ L	61000/ $\mu$ L	4
31	SNM	2	P	8600/ $\mu$ L	308000/ $\mu$ L	4
32	SW	20	P	3900/ $\mu$ L	90000/ $\mu$ L	4
33	GK	5	L	7200/ $\mu$ L	173000/ $\mu$ L	4
34	BVDS	16	P	3000/ $\mu$ L	268000/ $\mu$ L	4
35	ANF	11	P	4300/ $\mu$ L	81000/ $\mu$ L	4
36	ZAF	3	L	6200/ $\mu$ L	109000/ $\mu$ L	4

37	DJ	17	L	3300/ $\mu$ L	119000/ $\mu$ L	4
38	AS	17	L	5000/ $\mu$ L	83000/ $\mu$ L	4
39	NH	3	P	4000/ $\mu$ L	157000/ $\mu$ L	4
40	NAP	11	L	6900/ $\mu$ L	316000/ $\mu$ L	4
41	SA	6	P	3100/ $\mu$ L	42000/ $\mu$ L	4
42	HF	19	L	2100/ $\mu$ L	120000/ $\mu$ L	4
43	MAI	5	L	5000/ $\mu$ L	129000/ $\mu$ L	4
44	NSH	24	P	2900/ $\mu$ L	178000/ $\mu$ L	6
45	MAH	3	P	3600/ $\mu$ L	127000/ $\mu$ L	4
46	FRAG	4	L	5300/ $\mu$ L	155000/ $\mu$ L	4
47	KFR	5	L	4600/ $\mu$ L	174000/ $\mu$ L	4
48	AMA	3	L	3100/ $\mu$ L	178000/ $\mu$ L	4
49	EMS	16	L	3700/ $\mu$ L	42000/ $\mu$ L	4
50	ZMI	2	L	8100/ $\mu$ L	196000/ $\mu$ L	4
51	AAF	5	L	5500/ $\mu$ L	268000/ $\mu$ L	4
52	MYF	17	L	2800/ $\mu$ L	82000/ $\mu$ L	4
53	MS	21	L	7500/ $\mu$ L	212000/ $\mu$ L	4
54	WNF	23	P	8000/ $\mu$ L	243000/ $\mu$ L	6
55	KS	5	L	4500/ $\mu$ L	348000/ $\mu$ L	4



## Lampiran 8 Analisis Data Statistik

**Analisis Univariat (Distribusi Frekuensi)****Statistics**

		Jenis Kelamin	Usia	Tubex TF
N	Valid	55	55	55
	Missing	0	0	0

**Jenis Kelamin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	34	61,8	61,8	61,8
	Perempuan	21	38,2	38,2	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

**Usia**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Anak (2-14 Tahun)	37	67,3	67,3	67,3
	Remaja (>14-24 Tahun)	18	32,7	32,7	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

**Tubex TF**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Skala 4-5 (Positif)	50	90,9	90,9	90,9
	Skala 6-10 (Positif Kuat)	5	9,1	9,1	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

**Jumlah Leukosit**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tinggi	2	3,6	3,6	3,6
	Normal	36	65,5	65,5	69,1
	Rendah	17	30,9	30,9	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

**Jumlah Trombosit**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tinggi	2	3,6	3,6	3,6
	Normal	34	61,8	61,8	65,5
	Rendah	19	34,5	34,5	100,0
	Total	55	100,0	100,0	

**Analisis Bivariat (Hubungan Jumlah Leukosit Dengan Jumlah Trombosit)**

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jumlah Leukosit	55	100,0%	0	0,0%	55	100,0%
Jumlah Trombosit	55	100,0%	0	0,0%	55	100,0%

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jumlah Leukosit	0,107	55	0,175	0,889	55	0,000
Jumlah Trombosit	0,097	55	0,200*	0,957	55	0,046

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Correlations**

		Jumlah Leukosit	Jumlah Trombosit
Jumlah Leukosit	Pearson Correlation	1	0,368**
	Sig. (2-tailed)		0,006
	N	55	55
Jumlah Trombosit	Pearson Correlation	0,368**	1
	Sig. (2-tailed)	0,006	
	N	55	55

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

## Lampiran 9 Buku Bimbingan

## Kegiatan : Proposal Penelitian

Pembimbing I : Bapak Suparlan Hadi, SKM., MARS

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
1.	11 Nov 2021	Pengajuan Judul: - Survei tempat untuk memastikan data - Mencari atau membaca referensi - Menjelaskan gambaran in judul yang diambil	
2.	11/1/2022	Bimbingan Proposal - Bab II - Bab III	
3.	27/1/2022	- Perubahan Judul - Bab I - Bab II → Revisi sebagian - Bab III	
4.	3/1/2022	Revisi Bab I - III	
5.	17/2/2022	- Penambahan terkait waktu penelitian - Revisi Bab 3	

Buku Bimbingan Tugas Akhir D.IV TLM

## Kegiatan : Proposal Penelitian

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
6.	9/3/2022	- Konfirmasi terkait Bab I - 3 yang sudah direvisi - Penambahan Bab 3 yang kurang - Konfirmasi perubahan Populasi, Sampel yang direvisi dari Dosen pembimbing 2	
7.	13/3/2022	- Merapikan penulisan - Perubahan sumber klasifikasi usia di Bab II - Perubahan penyusunan Sampel dan kriteria inklusi di Bab III - Penambahan gambar dan cara sampel pada prosedur penulisan Bab III Bimbingan dilakukan via WA dan e-mail.	
8.	15/3/2022	- Acc Bab I - III - Tanda tangan Proposal	

Buku Bimbingan Tugas Akhir D.IV TLM

## Kegiatan : Proposal Penelitian

Pembimbing II : Ibu Irzka Kurniasari Pranobaningsih, S.Si., M.Sc

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
1.	1/12/2021	Bimbingan via zoom: - Pengarahan terkait penulisan. - Penjelasan tentang tahap penulisan proposal Tugas Akhir.	
2.	11/2/2022	Bimbingan via e-mail - Bimbingan proposal Bab I - 3	
3.	24/2/2022	Bimbingan via zoom - Membahas terkait hasil koreksi Bab I-III - Koreksi dan Pembahasan terkait isi Bab I - III	
4.	18/3/2022	Bimbingan via e-mail Mengumpulkan revisi bimbingan sebelumnya - Perbaiki penulisan dan kata Bab I - III - Perbaiki kata pengantar - Perbaiki penulisan hasil penelitian, maupun di Bab I - Perubahan gambar dan sumber klasifikasi usia Bab II - Perbaiki Daftar Pustaka	

Buku Bimbingan Tugas Akhir D.IV TLM

## Kegiatan : Proposal Penelitian

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
5.	19/3/2022	- Koreksi Proposal Bab I - III - Tanda tangan proposal	

14

Buku Bimbingan Tugas Akhir D.IV TLM

Kegiatan : Tugas Akhir

Pembimbing I : Bapak Suprianto Hadi, SKM, MARS

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
	12/4/2022	Bimbingan Via WA : - Konfirmasi terkait pembuatan EC - Konfirmasi terkait pembuatan surat izin penelitian	
	25/4/2022	Bimbingan Via WA : - Konfirmasi terkait proses pembuatan surat EC dan surat izin penelitian - Konsultasi terkait penelitian	
	27/5/2022	Bimbingan Via WA : - Konfirmasi terkait proses penelitian - Konsultasi terkait pengambilan data (menentukan sampel yang diambil)	
	22/6/2022	- Bimbingan terkait pengolahan data dan hasil data - Bimbingan Bab 4 terkait hasil penelitian dan pembahasan	

Buku Bimbingan Tugas Akhir D.IV TLM

21

Kegiatan : Tugas Akhir

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
	27/6/2022	- Bimbingan terkait perbaikan Bab 4 - Bimbingan Bab 5 terkait Simpulan dan Saran	
	30/6/2022	- Bimbingan terkait perbaikan Bab 4 dan Bab 5 - Bimbingan terkait Abstrak	
	2/7/2022	- Bimbingan via E-mail terkait perbaikan tugas akhir.	
	4/7/2022	- Bimbingan untuk tanda tangan persetujuan	

22

Buku Bimbingan Tugas Akhir D.IV TLM

Kegiatan : Tugas Akhir

Pembimbing II : Ibu Intan Kurniawati Pramikaningrum, S.Si, M.Sc

No	Tanggal	Deskripsi	TTD
	2/6/2022	- Bimbingan terkait pengambilan data (menentukan sampel yang diambil). Bimbingan dilakukan via WA	
	8/6/2022	- Bimbingan via WA : Konfirmasi terkait bukti dokumentasi pengambilan data	
	29/6/2022	- Bimbingan terkait pengolahan data dan hasil data - Bimbingan terkait Bab 4 dan Bab 5 - Isi koreksi : (perbaikan tabel, perbaikan kata, perbaikan tulisan, perbaikan sitasi)	
	9/6/2022	- Perbaikan revisi tugas akhir - Bimbingan untuk tanda tangan persetujuan	

26

Buku Bimbingan Tugas Akhir D.IV TLM

Lampiran 10 *Curriculum Vitae***DATA PRIBADI**

Nama Lengkap	: Afini Alfaniati
Nama Panggilan	: Afini/Pini
Tempat/Tanggal lahir	: Majalengka, 21 Maret 2000
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Islam
Kewarganegaraan	: Indonesia
Status	: Mahasiswi
Anak Ke	: 1 Dari 4 Bersaudara
Alamat Lengkap	: Jl. Gugus Depan Raya No. 03 Kel.Palmeriam, Kec.Matraman, Jakarta Timur, Provinsi DKI Jakarta. 13140
Telephone	: 081298557304
E-mail	: <a href="mailto:afinialfaniati@gmail.com">afinialfaniati@gmail.com</a> <a href="mailto:afini.alfaniati@student.binawan.ac.id">afini.alfaniati@student.binawan.ac.id</a>

**RIWAYAT PENDIDIKAN**

2005-2006	: TK Al-Furqon
2006-2012	: SDN Paseban 15 Pagi
2013-2015	: SMP N 1 Wonopringgo
2016-2018	: SMK Analis Kesehatan PUSKESAD
2018-Sekarang	: Universitas Binawan