

Gambaran indeks eritrosit pada penderita tuberculosis (TBC) paru di poli paru RSUD Jombang

by Surisky Eka Lestari 201310023

Submission date: 07-Nov-2023 09:05PM (UTC+0700)

Submission ID: 2220577740

File name: new_suriskyEka201310023TURNITIN_-_Surisky_Ekalestari.docx (678.51K)

Word count: 7284

Character count: 52014

4
KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN INDEKS ERITROSIT PADA PENDERITA
TUBERCULOSIS (TBC) PARU DI POLI PARU RSUD JOMBANG**



**DISUSUN OLEH
SURISKY EKA LESTARI
(201310023)**

1
**PROGAM STUDI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS DAN KESEHATAN
INSAN CEDEKIA JOMBANG**

2023

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penyakit *Tuberculosis* paru adalah suatu penyakit infeksi, penyakit kronis, penyakit menular langsung, yang dapat menyerang siapa saja terutama mereka yang tinggal di rumah yang lembab dan ventilasi udara yang tidak baik serta orang-orang yang daya tahan tubuhnya rendah. *Tuberculosis* terutama menyerang paru-paru, dan juga menyerang organ lain diluar paru dikenal sebagai TBC ekstra paru (Mursalim 2017). Penyakit ini ditularkan dari penderita TBC aktif yang batuk dan mengeluarkan titik-titik kecil air liur dan terinhalasi oleh orang sehat yang tidak memiliki kekebalan tubuh terhadap penyakit ini (Ruliah, Aida, and Soegiarto 2020).

TBC dapat mempengaruhi semua seri hematopoises terutama pada eritrosit, ketika eritrosit terinfeksi akan terjadi reaksi dimana masa hidup eritrosit lebih pendek sekitar 10-20 hari sedangkan pada keadaan normal masa hidup eritrosit 120 hari. Pada keadaan ini, berpengaruh pada buruknya produksi eritrosit sehingga mengalami kerusakan dan dapat mempengaruhi pada konsentrasi hemoglobin lebih rendah dan mengalami anemia. Pemeriksaan laboratorium dibutuhkan dalam mendiagnosis penyakit tuberculosis (TB) salah satu pemeriksaan laboratorium di bidang hematologi yang dapat dilakukan adalah pemeriksaan indeks eritrosit. Pada pemeriksaan ini untuk mengetahui klasifikasi berbagai macam anemia (Asa Qurrotul Ain, Sri Sayekti 2019).

World health organization (WHO) telah merilis laporan tentang tuberkulosis (TBC) skala global tahun 2021 termasuk di dalamnya laporan tentang keadaan TBC di Indonesia dalam dokumen global tuberculosis report 2022. WHO melaporkan bahwa estimasi jumlah orang terdiagnosis TBC tahun 2021 secara global sebanyak 10,6 juta kasus atau naik sekitar 600.000 kasus dari tahun 2020 yang diperkirakan 10 juta kasus TBC. dari 10,6 juta kasus tersebut, terdapat 6,4 juta (60,3%) orang yang telah dilaporkan dan menjalani pengobatan, dan 4,2 juta (39,7%) orang lainnya belum di temukan atau di diagnosis atau dilaporkan. TBC dapat di derita oleh siapa saja, dari total 10,6 juta kasus di tahun 2021, setidaknya terdapat 6 juta kasus adalah pria dewasa dan kasus TBC lainnya adalah anak-anak, yakni sebanyak 1,2 juta kasus. Kematian akibat TBC secara keseluruhan juga terbilang sangat tinggi, setidaknya 1,6 juta orang mati akibat TBC, angka ini naik dari tahun sebelumnya yakni sekitar 1,3 juta orang. Terdapat pula sebesar 187.000 orang yang mati akibat TBC dan HIV. Beberapa negara berhasil mengurangi beban TBC dari tahun ke tahun (>20%), diantaranya Bangladesh (2020), Lesotho (2020 dan 2021), Myanmar (2020 dan 2021), Mongolia (2021) dan Vietnam (2022) (WHO 2022).

Salah satu permasalahan kesehatan yang masih ada saat ini di Indonesia yaitu Tuberculosis (TB paru). Tubekulosis merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di dunia maupun di Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh infeksi bakteri *Micobacterium Tuberculosis*. Indonesia saat ini berada pada ranking kelima negara dengan beban TB tertinggi di dunia. Estimasi prevelensi TB semua

kasus adalah sebesar 660,000 dan estimasi insidensi berjumlah 430,000 kasus baru pertahun. Jumlah kematian akibat TB diperkirakan 61,000 kematian per tahun (Evawani M, Netti Etalia br, and Mindo Tua 2021)

Provinsi Jawa Timur menempati peringkat kedua dalam jumlah penyumbang penderita Tuberkulosis di Indonesia. Pada tahun 2018 terdapat 54.863 penderita Tuberkulosis dari jumlah penduduk sebanyak 39.500.851 penduduk atau sebesar 0,13% penduduk yang menderita penyakit Tuberkulosis. Sedangkan pada tahun 2017 terdapat 48.183 penderita Tuberkulosis dari jumlah penduduk sebanyak 39.292.971 penduduk atau sebesar 0,12% penduduk yang menderita penyakit Tuberkulosis dan pada tahun 2016, terdapat 47.478 penderita dari jumlah penduduk sebanyak 39.075.152 penduduk atau sebesar 0,12% penduduk yang menderita penyakit Tuberkulosis. Tingginya penderita Tuberkulosis juga memberikan dampak pada tingginya angka kematian akibat penyakit Tuberkulosis di Jawa Timur yang mencapai 1.125 penduduk sepanjang tahun 2018 (Wulandari and Salamah 2022).

Ada banyak tantangan dalam penanggulangan TBC di Indonesia seperti masih rendahnya pengetahuan masyarakat terhadap TBC, juga masih rendahnya kesadaran masyarakat untuk berobat di fasyankes sehingga banyak penderita TBC mendapat pengobatan tidak standart juga masih rendahnya kepatuhan berobat pada penderita TBC dikarenakan pengobatan TBC memerlukan waktu pengobatan yang lama. Dampak dari pengobatan yang tidak standart dan masih rendahnya kepatuhan berobat adalah munculnya kasus kasus TBC Resisten Obat (RO). TBC RO adalah TBC yang telah

mengalami resisten terhadap obat *isoniazhid* dan *rifampisin* secara bersama dengan atau tanpa resisten terhadap OAT. Tuberculosis sudah tidak dapat lagi di bunuh dengan obat anti TB jumlah kasus TBC RO dari tahun 2007 sampai dengan Mei 2020 yang diketemukan di jombang sebanyak 84 kasus. Dari 84 kasus yang belum memulai pengobatan sebanyak 10 kasus (12%), masih berobat kasus (24%), putus berobat 14 kasus (17%), meninggal 20 kasus (24%), sembuh sebanyak 18 kasus (21%) dan lainnya sebanyak 2 kasus (2%). (Dinkes Jombang, 2020)

Pemeriksaan indeks eritrosit pada penderita TBC paru yaitu untuk mengetahui jenis anemia, dimana anemia adalah kumpulan gejala yang ditandai dengan kulit dan membran mukosa pucat dan pada tes laboratorium di dapatkan hitung hemoglobin (Hb), Hematokrit (Hm), dan eritrosit kurang dari normal. Sehingga penderita TBC paru sering terkena anemia (Mursalin 2017)

Anemia secara fungsional di definisikan sebagai penurunan massa eritrosit dengan akibat oksigenasi jaringan tidak dapat terpenuhi. Infeksi tuberculosis yang berat dengan status anemia akan menghilang dengan berhasilnya pematuaan pengobatan seperti Obat Anti Tuberkulosis (OAT) seperti, zat besi (Fe), hidrosikobalamin (Vitamin B12) dan asam folat, eritropoetin, dan mengonsumsi bahan makanan yang banyak mengandung protein. Sehingga untuk itu indeks eritrosit seperti Mean Corpuscular Volume (MCV) digunakan mengetahui besar ukuran sel, Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH), dan Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) digunakan untuk mengetahui ukuran, bentuk dan warna dari eritrosit dan nilai dari hemoglobin dapat menunjang diagnosa laboratorium dalam

mengklasifikasi anemia atau sebagai penunjang dalam membedakan berbagai macam anemia (Lestari, 2020)

Pengobatan tuberkulosis menggunakan OAT dapat menimbulkan anemia, solusinya jika pasien terkena anemia diberikan obat Fe dianjurkan makan-makanan yang mengandung zat besi atau pasien dianjurkan untuk melakukan transfusi darah. Upaya dalam mengatasi tuberkulosis yang perlu dilakukan oleh individu atau masyarakat yaitu, hindari kontak langsung, konsumsi makanan bergizi, menerapkan kebiasaan sehat, rajin berolahraga, memiliki ventilasi yang memadai, minum obat secara teratur, vaksin BCG, meningkatkan sistem imun (Evawani M, Netti Etalia br, and Mindo Tua 2021).

Menurut peneliti sebelumnya (Asa Qurrotul Ain, Sri Sayekti 2019) terhadap 10 pasien tuberkulosis paru di puskesmas bandar lampung, di dapatkan eritrosit normositik normokrom 40% dan eritrosit mikrositik hipokromik 60% Kemudian peneliti (Talakua, Latuconsina, and Malawat 2021) jenis anemia yang paling banyak adalah mikrositik hipokromik sebanyak 23 kasus (52,3%).

Dari uraian diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “gambaran indeks eritrosit pada penderita *tuberculosis* (TBC) paru di Poli Paru RSUD Jombang

1.2 Rumusan masalah

Bagaimana gambaran indeks eritrosit pada penderita *tuberculosis* (TBC) paru di Poli Paru RSUD jombang?

1.3 Tujuan penelitian

Mengidentifikasi gambaran indeks eritrosit pada penderita *Tuberculosis* (TBC) paru di Poli Paru RSUD Jombang¹

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan di bidang Hematologi mengenai pemeriksaan indeks eritrosit pada penderita TBC paru dan bisa sebagai referensi bagi pembaca.

1.4.2 Manfaat praktis

Penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan kepada pasien tuberculosis dan masyarakat luas tentang penyakit tuberkulosis

TINJAUAN PUSTAKA**2.1 Sel darah merah (eritrosit)****2.1.1 Definisi eritrosit**

Sel darah merah atau sering juga disebut eritrosit berasal dari bahasa Yunani, yaitu *erythos* yang berarti merah dan *kythos* yang berarti selubung atau sel. Eritrosit merupakan bagian darah yang mengandung Hemoglobin (Hb). Bentuk sel darah merah adalah cakram bikonkaf dengan diameter 6-8 μm dan tebalnya sekitar 2 μm . Eritrosit merupakan sel yang paling kecil jika dibandingkan dengan sel-sel lain dalam tubuh manusia selain trombosit dan juga jumlahnya paling banyak jika dibandingkan dengan sel darah lainnya. Secara normal, didalam darah seorang laki-laki dewasa terdapat 25 triliun sel darah merah atau setara dengan 5 juta sel darah merah dalam 1 mm^3 . Sedangkan pada perempuan dewasa terdapat 4,5 juta sel darah merah dalam 1 mm^3 (Maharani and Ganjar, 2018).

Fungsi utama eritrosit adalah mengangkut oksigen dan mengantarkannya ke sel-sel tubuh. Perhitungan jumlah eritrosit merupakan salah satu parameter hematologi yang ditentukan untuk membantu menegakan diagnosis dan memantau perjalanan penyakit sampai menilai beratnya sakit yang akan menentukan prognosis (Afriansyah et al. 2021).

2.1.2 Pembentukan eritrosit

Masa hidup sel darah merah (eritrosit) adalah 120 hari. Proses dimana pembentukan eritrosit disebut eritropoiesis. Sel darah merah yang

rusak akan pecah atau lisis dan menjadi partikel-partikel kecil ke dalam hati dan limpa. Sebagian besar sel darah merah akan dihancurkan di limpa, sebagian akan dihancurkan oleh hati. Organ hati menyimpan kandungan zat besi dari hemoglobin yang kemudian diangkut oleh darah ke sumsum tulang untuk membentuk sel darah merah yang baru. Sumsum tulang akan memproduksi eritrosit dengan laju produksi sekitar 2 juta eritrosit per detik. Produksi ini di stimulasi oleh hormon Eritropoeitin (EPO) yang di produksi oleh ginjal. Hormon ini juga sering digunakan para atlet dalam suatu pertandingan sebagai doping. Eritrosit muda yang ada di dalam darah dinamakan retikulosit yang masih mengandung asam Ribonukleat (RNA). Retikulosit ini berjumlah 1% dari semua darah yang beredar (Maharani and Ganjar, 2018).

Retikulosit terdapat pada sumsum tulang maupun darah tepi. Di dalam sumsum tulang memerlukan waktu kurang lebih 2-3 hari untuk menjadi sel yang matang, sesudah itu retikulosit akan masuk ke dalam darah. Retikulosit masuk ke sirkulasi darah tepi bertahan kurang lebih selama 24 jam sebelum akhirnya mengalami pematangan menjadi eritrosit (Maharani and Ganjar, 2018).

2.1.3 Struktur eritrosit

Eritrosit memang merupakan suatu cakram bikonkaf dengan diameter sekitar 7 mikron. Eritrosit merupakan sel dengan struktur yang tidak lengkap. Sel ini hanya terdiri atas membran sitoplasma tanpa inti sel.

Komponen pembentukan eritrosit:

- a. Membran eritrosit
- b. Sistem enzim : yang terpenting dalam *Embden-Meyerhof pathway*, *pyruvat kinase* dalam *pentose pathway*, enzim *G6PD (glukose 6-phosphate dehydrogenase)*
- c. Hemoglobin : berfungsi sebagai alat angkut oksigen.

Perubahan struktur eritrosit akan menimbulkan kelainan. Kelainan yang timbul karena kelainan membran disebut sebagai *membranopati*, sedangkan kelainan akibat gangguan struktur hemoglobin disebut sebagai *hemoglobinopati* (Fikri,A, 2017)



Gambar 2.1 Sel Darah (Merah Eritrosit) (Sumber : majalah100guru.net)

2.2 Indeks eritrosit

Indeks eritrosit atau *Mean Corpuscular Volume* merupakan nilai rata-rata yang bisa untuk memberi keterangan banyaknya eritrosit dan untuk menentukan banyaknya hemoglobin per-eritrosit. Pemeriksaan indeks eritrosit ini berfungsi untuk mendiagnosis penyakit anemia khususnya pada lansia dan menentukan jenis anemia berdasarkan morfologinya (Gandosobrata, 2013)

Indeks eritrosit merupakan pernyataan ukuran dan kandungan hemoglobin dalam eritrosit. Pemeriksaan eritrosit menunjukkan informasi

mengenai MCV (*Mean Corpuscular Volume*), MCH (*Mean Corpuscular Hemoglobin*), dan MCHC (*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration*). Indeks eritrosit sudah digunakan secara luas dalam menentukan anemia serta untuk mencari penyebab dari anemia itu sendiri (Lestari , 2020)

a) MCV atau VER

MCV (*Mean Corpuscular Volume*) dan VER (Volume Eritrosit Rata-rata) merupakan volume rata-rata sel darah merah. Nilai normal pada MCV yaitu 80-92 dan satuannya adalah femtoliter (fL). Nilai MCV yang rendah menunjukkan ukuran sel darah merah (eritrosit) yang kecil atau mikrositik, terdapat pada anemia kekurangan zat besi (Fe), thalassemia, anemia sel sabit, keracunan timah. Sedangkan nilai MCV yang tinggi menunjukkan ukuran sel darah merah yang besar atau makrositik, terdapat pada anemia megaloblastik akibat kekurangan vitamin B12 atau asam folat, anemia aplastik, anemia hemolitik, anemia penyakit hati kronik.

b) MCH atau HER

MCH (*Mean Corpuscular Hemoglobin*) atau HER (Hemoglobin Eritrosit Rata-rata) merupakan jumlah rata-rata hemoglobin per-eritrosit dengan satuan pikogram (pg). Penurunan MCH terjadi pada pasien anemia mikrositik dan anemia hipokromik, sedangkan peningkatan MCH terjadi pada pasien anemia yang mengalami kekurangan zat besi (Fe).

c) MCHC dan KHER

MCHC (*Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration*) atau KHER (Konsentrasi Hemoglobin Eritrosit Rata-rata) merupakan nilai

untuk mengukur rata-rata hemoglobin dalam eritrosit dan dinyatakan dalam satuan gram per desiliter (g/dl). Nilai normal MCHC atau KHER yaitu 30-35 g/dl. Penurunan MCHC terjadi pada pasien anemia mikrositik dan anemia hipokromik sedangkan pada peningkatan MCHC terjadi pada pasien anemia kekurangan zat besi (Fe) (Gandosoebrata, 2013)

MCV merupakan pengukuran volume atau ukuran rata-rata pada sel darah merah, yang didapatkan dari perhitungan rumus : $MCH = [HCT (\%) \times 10 / RBC \text{ (million/cmm)}] \text{ fL}$. MCH adalah perhitungan jumlah hemoglobin rata-rata dalam satu sel darah merah, yang di dapat kan dari rumus : $MCH = [Hb \text{ (g/dl)} \times 10 / RBC \text{ (million/cmm)}] \text{ pg}$. MCHC adalah perhitungan rata-rata konsentrasi hemoglobin dalam satu sel darah merah, yang di dapatkan dari perhitungan : $MCHC = [Hb \text{ (g/dl)} \times 100 / HCT] \text{ g/dl}$. (Richardo, 2018). Interpretasi hasil MCV : Normositik 82-98 fl (MCV batas normal), Mikrositik <82 fl, Makrositik >98 fl. MCH : Normokrom 27-31 pg (MCH batas normal), Hipokrom <27 pg, Hiperkrom : >31 pg. MCHC : Normal 32-37 g/dl, Mikrositik <32-37 g/dl (Laloan, Marunduh, and Sapulete 2018).

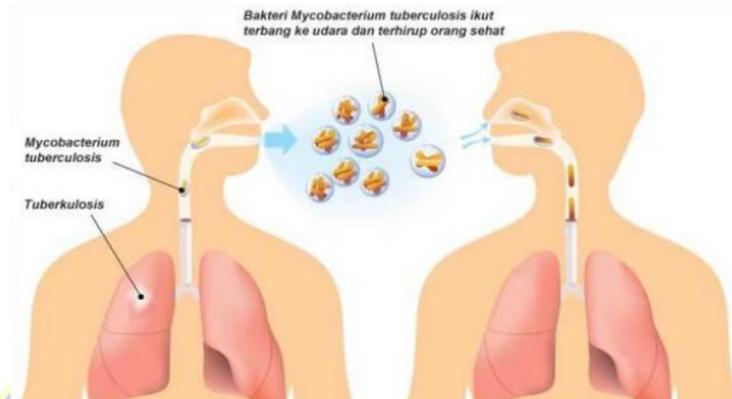
Faktor-faktor yang mempengaruhi indeks eritrosit rerata yaitu usia yang lebih tua, thalassemia (penyakit kelainan darah merah yang diturunkan dari kedua orang tua), peradangan kronis seperti Tuberkulosis Diabetes Militus Gagal Ginjal, mengalami infeksi virus akut atau kronis seperti HIV, Sirosis hati (proses ahir dari penjalanan penyakit hepatitis kronis) dan juga kondisi yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup eritrosit seperti

tranfusi darah, Hemodialisa (cuci darah di luar tubuh) (Alfiyah Salsabiil Rochman, Suhariyadi 2021).

2.3 Tuberculosis

Tuberculosis (TB) merupakan penyakit menular pada paru-paru dan organ lainnya disebabkan oleh *Mycobacterium Tuberculosis* (Hanye et al., 2023). Bakteri berbentuk batang tuberculosis disebut juga bakteri tahan asam (BTA) karena memiliki sifat yang luar biasa, khususnya perlindungan dari asam dalam warna. Mikroba tuberculosis mati dengan cepat setiap terpapar matahari, tetapi dapat bertahan beberapa jam di tempat yang gelap dan lembab. Sumber penularan tuberculosis adalah penderita BTA positif. Meningkatnya penyebaran TB paru ini disebabkan metode penyebaran yang sangat mudah. Penyebaran kuman *Microbacterium Tuberculosis* melalui droplet yang mudah di terbangkan udara kepada orang lain (Alviana, Fifi . Rahayu 2020).

Seseorang yang telah terjangkit *Mycobacterium Tuberculosis* akan mengalami penurunan produktivitas kerja dan beresiko menular kepada orang lain atau orang terdekat seperti keluarga yang tinggal serumah (Purba, J., Zasneda, S., and Saragih, R. 2019). Keluarga sebagai kerabat terdekat dan beresiko tinggi terinfeksi TB harus diimbangi dengan pengetahuan yang baik tentang perilaku kesehatan dalam mencegah penularan TB. intensitas dan kedekatan menjadi faktor utama keluarga sangat beresiko terinfeksi TB (Ayurti, Betan, and Goa 2016).



Gambar 2.4 Penularan tuberculosis (sumber:medkes.net)

Ada beberapa jenis *mycobacterium*, antara lain: *M. Tuberculosis*, *M. Africanum*, *M. Bovis*, *M leprae*, dan lain sebagainya. Berkumpulnya mikroorganisme *mycobacterium* selain *Mycobacterium Tuberculosis* yang dapat menyebabkan gangguan saluran pernafasan dikenal sebagai *Micobacterium Other Than Tuberculosis* (MOTT) yang terkadang dapat mengganggu kesembuhan dalam pengobatan tuberculosis. Gejala utama pada pasien TBC paru adalah mengalami batuk berdahak kurang lebih 2 minggu. Gangguan lain mungkin diikuti oleh efek samping tambahan, terutama darah bercampur lendir, darah mengental, sesak nafas, kurang nafsu makan, penurunan berat badan, ketidaknyamanan, keringat malam hari tanpa kerja aktif, selama satu bulan terkena demam. Pasien yang terkena HIV-positif, merupakan gejala yang bukan indikasi umum dari tuberculosis, sehingga efek samping gejala umumnya tidak perlu berlangsung cukup lama atau lebih (Ayurti, Betan, and Goa 2016).

Diagnosis seseorang yang di duga terinfeksi TB di tegakkan berdasarkan gejala klinis, rontgen dada, dan ditemukan TB kuman (BTA) melalui dahak mikroskopis, pemeriksaan dengan pewarnaan Ziehl neelsen dengan mengumpulkan tiga spesimen dahak dalam dua kunjungan berturut-turut berupa dahak setiap saat di pagi hari (SPS). Standart emas untuk diagnosis adalah kultur MTB pada media Lowenstein-jensen. Namun, diagnosa TB paru tidak boleh hanya berdasarkan pemeriksaan rontgen dada karena tidak selalu memberikan gambaran yang khas dan dapat menyebabkan overdiagnosis (Anggraini et al. 2023).

2.3.1 Faktor yang mempengaruhi tuberkulosis

Resiko penyakit tuberkulosis dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya sebagai berikut :

a. Faktor umur

Umur menjadi faktor utama resiko terkena penyakit *tuberculosis* karena kasus tertinggi penyakit ini terjadi pada usia muda hingga dewasa. Indonesia sendiri di perkirakan 75% penderita berasal dari kelompok usia produktif

b. Faktor jenis kelamin

Penyakit ini lebih banyak menyerang laki-laki daripada wanita, karena sebagian besar laki-laki mempunyai kebiasaan merokok.

c. Faktor kebiasaan merokok

Dapat menurunkan daya tahan tubuh, sehingga mudah untuk terserang penyakit terutama pada laki-laki yang mempunyai kebiasaan merokok dan meminum alkohol.

d. Faktor pekerjaan

Hal ini karena pekerjaan dapat menjadi faktor risiko kontak langsung dengan penderita. Risiko penularan *tuberculosis* pada suatu pekerjaan adalah seorang tenaga kesehatan yang secara kontak langsung dengan pasien walaupun ada beberapa pekerjaan yang dapat menjadi faktor risiko yaitu seorang tenaga pabrik.

e. Faktor ekonomi

Status ekonomi juga menjadi faktor risiko mengalami penyakit tuberkulosis, masyarakat yang memiliki pendapatan yang kecil membuat orang tidak dapat layak memenuhi syarat-syarat kesehatan.

f. Faktor lingkungan

Merupakan salah satu yang memengaruhi pencahayaan rumah, kelembapan, suhu, kondisi atap, dinding, lantai rumah serta kepadatan hunian. Bakteri *M. Tuberculosis* dapat masuk pada rumah yang memiliki bangunan yang gelap dan tidak ada sinar matahari yang masuk (Mar'iyah and Zulkarnain 2021)

2.3.2 Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

Penggunaan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) yang dipakai dalam pengobatan TBC adalah antibiotik dan anti infeksi sintesis untuk membunuh kuman *Mycobacterium Tuberculosis*. Aktivitas obat TBC di dasarkan oleh 3 mekanisme, yaitu aktivitas membunuh bakteri, aktifitas sterilisasi, dan mencegah resistensi. Obat yang digunakan sesuai pedoman nasional penanggulangan tuberkulosis adalah *Isoniazid (H)*, *Rifampisin (Z)*, *Etambutol (E)*, dan *Streptomisin (S)*. Pengobatan TBC terbagi menjadi 2

fase yaitu fase intensif (2-3 bulan) dan fase lanjutan 4 atau 7 bulan (Ni'matusholihah, A, 2020)

2.3.3 Tahapan Pengobatan

Pengobatan TBC harus selalu meliputi pengobatan tahap awal tahap lanjutan dengan maksud:

a. Tahap awal

Pengobatan tahap awal diberikan setiap hari. Paduan pengobatan pada tahap ini adalah dimaksudkan untuk secara efektif menurunkan jumlah kuman yang ada dalam tubuh pasien yang meminimalisir pengaruh dari sebagian kecil kuman yang mungkin sudah resisten sejak sebelum pasien mendapat pengobatan. pengobatan tahap awal pada semua pasien baru, harus diberikan selama 2 bulan. Pada umumnya dengan pengobatan secara teratur dan tanpa adanya penyulit, daya penularan sudah sangat menurun setelah pengobatan selama 2 minggu pertama.

b. Tahap lanjutan

Tahap lanjutan merupakan tahap yang memberikan 3 kali seminggu selama 4 bulan setelah melakukan pengobatan tahap awal (setelah 2 bulan). Pengobatan tahap lanjutan bertujuan membunuh sisa-sisa kuman yang masih ada dalam tubuh, khususnya kuman persister (*dormant*) sehingga pasien dapat sembuh dan mencegah terjadinya kekambuhan (Permenkes RI, 2016)

2.3.4 Jenis-jenis Obat Anti Tuberculosis (OAT)

Jenis	Sifat	Efek samping
<i>Isoniazid</i> (H)	Bakterisidal	<i>Neuropati perifer</i> (Gangguan saraf tepi), psikosis toksik, gangguan fungsi hati, kejang
<i>Rifampisin</i> (R)	Bakterisidal	Flu syndrom (gejala influenza berat), gangguan gastrotestinal, urin berwarna merah, gangguan fungsi hati, trombositopeni, demam, <i>skin rash</i> , sesak nafas, anemia hemolitik
Parazinamid (Z)	Bakterisidal	Gangguan gastrointestinal, gangguan fungsi hati, goutarthritis.
<i>Streptomisin</i> (S)	Bakterisidal	Nyeri di tempat suntikan, gangguan keseimbangan dan pendengaran, renjatan anafilaktik, anemia, agranulositosis, trombositopeni
Etambutol (E)	Bakterisitik	Gangguan penglihatan, buta warna, neuritis perifer (gangguan saraf tepi)

Sumber : (Permenkes RI, 2016)

2.4.5 Efek samping OAT terhadap indeks eritrosit

Pengobatan tuberkulosis menggunakan OAT dapat menimbulkan anemia. Obat anti tuberkulosis jenis *isoniazid* dapat menghambat pemakaian vitamin B6 dalam tubuh dan akan memperbesar eksresi vitamin B6. Vitamin B6 (*pyridoxal phosphate*) merupakan koenzim yang berperan dalam proses sintesis hemoglobin dan menyebabkan anemia mikrositik hipokromik, yaitu anemia sideroblastik. Anemia sideroblastik dapat di sebabkan karena adanya gangguan metabolisme B6 dengan terjadinya penumpukan cincin sideroblast atau sel bercincin sideroblast. Anemia ini juga dapat terjadi karena efek pemakaian obat-obatan seperti *isoniazid*, *pirazinamid*, meskipun

penggunaan obat tersebut telah dihentikan sel sideroblast akan menetap di dalam darah, dan atau dapat di temukan sel sideroblast saat pemakaian obat tanpa disertai anemia (Ni'matusholihah, A, 2020)

Rifampisin dapat menyebabkan anemia hemolitik yang terjadi karena memendeknya masa hidup eritrosit. Eritrosit akan memecah dalam pembuluh darah sebelum waktunya (sebelum masa hidup rata rata eritrosit yaitu 120 hari). Pemecahan ini dapat terjadi di dalam maupun di luar pembuluh darah. Proses hemolisis akan menimbulkan penurunan kadar Hemoglobin (Hb) dan peningkatan hasil pemecahan eritrosit dalam tubuh. Hemolisis terjadi pada infeksi tuberkulosis yang berat dan menghilang dengan berhasilnya pengobatan sesuai dengan panduan yang berlaku. (Ni'matusholihah, A, 2020)

2.4 Hubungan antara indeks eritrosit dengan penderita tuberkulosis

Pemeriksaan indeks eritrosit pada penderita TB paru yaitu untuk mengetahui jenis anemia, di mana anemia adalah kumpulan gejala yang di tandai dengan kulit dan membran mukosa pucat dan pada tes laboratorium di dapatkan hitung Hemoglobin (Hb), Hematokrit (Hm), dan eritrosit kurang dari normal. Sehingga penderita Tb paru sering terkena anemia (Mursalim 2017).

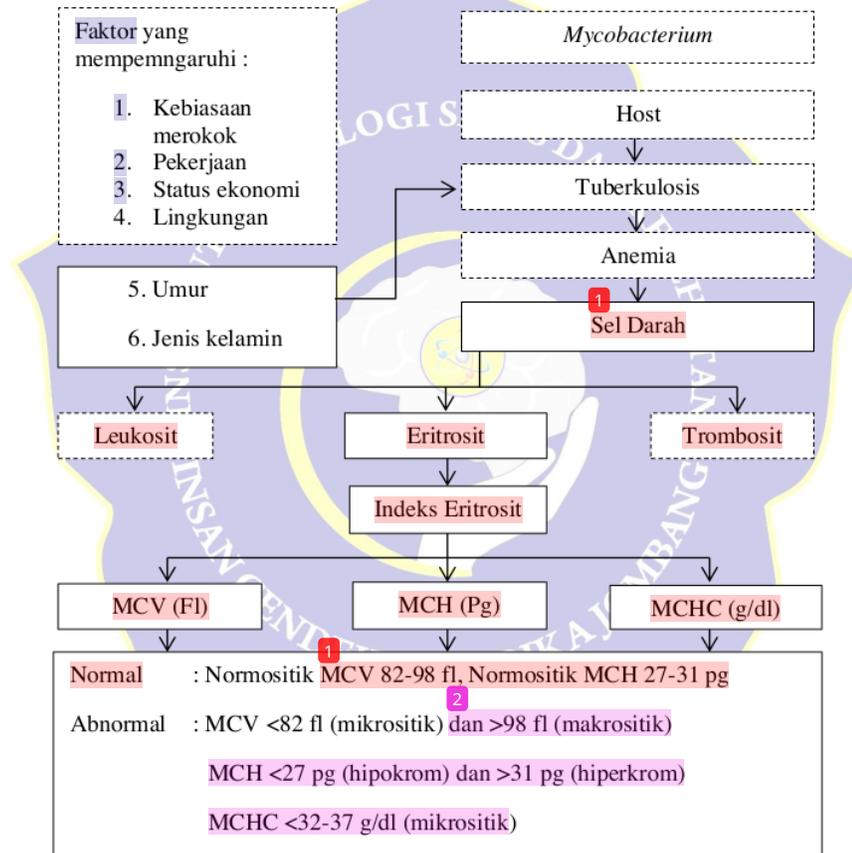
Tuberculosis paru dapat menyebabkan berkurangnya cadangan zat besi dalam tubuh manusia. Respon tubuh bila terkena infeksi yaitu berupa peradangan, peradangan akan mengakibatkan eritropoesis tertekan. Apabila eritropoesis tertekan, maka zat besi dalam tubuh akan berkurang. Keadaan

tersebut lama kelamaan menyebabkan morfologi eritrosit berubah menjadi lebih kecil atau mikrositik (Talakua, Latuconsina, and Malawat 2021). Anemia mikrositik di tandai dengan penurunan MCV dan MCH yang disebabkan defisiensi besi. Apabila anemia terjadi maka eritrosit tidak berfungsi maksimal untuk mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh (Setiawan, Merta, and Sudarmanto 2019).



KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka konseptual



Keterangan :

: variabel yang di teliti

: variabel yang tidak di teliti

Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Gambaran Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberculosis (TBC) Paru Di RSUD (Gandosobrata, 2013) (Laloan, Marunduh, and Sapulete 2018)

3.2 Penjelasan kerangka konseptual

Bakteri *mycobacterium tuberculosis* masuk ke dalam host (manusia) yang akan menyebabkan penyakit tuberkulosis. Faktor-faktor yang mempengaruhi penyakit tuberkulosis antara lain faktor kebiasaan merokok, pekerjaan, status ekonomi, lingkungan, umur, dan jenis kelamin. Orang yang menderita tuberkulosis akan mengalami anemia. Karena tuberkulosis merupakan penyakit yang kronik yang dapat menyebabkan infeksi, apabila bakteri *mycobacterium tuberculosis* menyerang sel darah seperti leukosit, eritrosit, dan trombosit akan dipengaruhi, terutama pada eritrosit. Apabila bakteri masuk ke dalam eritrosit akan mempengaruhi produksi pembentukan eritrosit di dalam sumsum tulang sehingga fungsi hemoglobin terganggu dan menyebabkan terjadinya anemia.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan rancangan penelitian

4.1.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau deskriptif tentang suatu keadaan (Notoatmodjo, S, 2018). Penelitian ini untuk mengetahui gambaran indeks eritrosit pada penderita *tuberculosis* (TBC) paru di Poli Paru RSUD Jombang.

4.2 Waktu dan tempat penelitian

4.2.1 Waktu penelitian

Waktu penelitian dilakukan mulai dari penyusunan proposal sampai dengan penyusunan KTI dan pengambilan data pada bulan Januari-juni 2023.

4.2.2 Tempat penelitian

Tempat pengambilan sampel dan penelitian sampel dilakukan di laboratorium RSUD Jombang.

4.3 Populasi penelitian, sampling, dan sampel

4.3.1 Populasi

Populasi adalah suatu kelompok atau kumpulan subjek atau objek yang akan digeneralisasikan dari hasil penelitian (Nursalam, 2017). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien Tuberculosis di Poli Paru RSUD

Jombang yang memenuhi kriteria inklusi dari bulan Januari sampai bulan juni 2023 dengan populasi sejumlah 40 orang

4.3.2 Sampling

Sampling adalah proses pemilihan jumlah populasi untuk dapat mewakili populasi tersebut (Sugiyono, 2017). Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan purposive sampling yaitu teknik pengambilan sampel yang digunakan oleh peneliti ketika peneliti memiliki pertimbangan-pertimbangan tertentu ketika mengambil sampel (Santina et al. 2021).

Kriteria inklusi adalah kriteria dimana subjek penelitian dapat mewakili sampel penelitian yang memenuhi persyaratan sebagai sampel (Rinaldi, 2017). Kriteria inklusi dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pasien tuberkulosis paru yang sudah berobat lebih dari satu minggu

Kriteria eksklusi adalah kriteria dimana sampel tidak dapat diwakili karena subjek tidak memenuhi persyaratan sebagai sampel penelitian (Rinaldi, 2017). Kriteria eksklusi pada penelitian ini sebagai berikut :

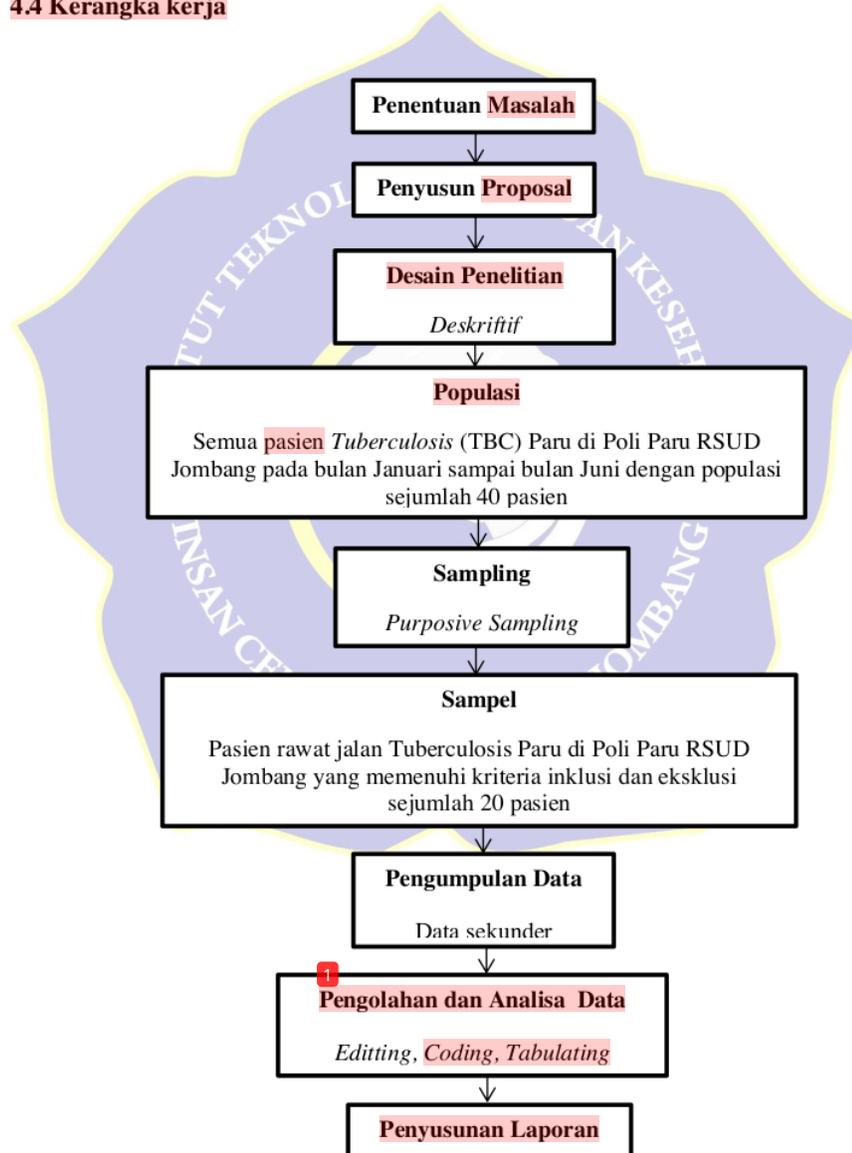
1. pasien TBC memiliki riwayat lain seperti thalassemia, gagal ginjal kanker, tumor atau pernah mengalami hemodialisa.
2. Penderita mengalami infeksi virus akut atau kronis seperti HIV dan sirosis hati.

4.3.3 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang karakteristiknya diselidiki atau diukur (Irmawartini end Nurhaedah, 2017). Sampel dari penelitian ini

yaitu pasien penderita *tuberculosis* TBC paru di Poli Paru RSUD Jombang yang memenuhi kriteria inklusi.

4.4 Kerangka kerja



Gambar 4.1 Kerangka kerja penelitian Pemeriksaan Indeks Eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) Paru di RSUD Jombang.

4.5 Variabel dan definisi oprasional

4.5.1 Variabel

Variabel penelitian adalah objek yang digunakan sebagai ukuran yang memiliki suatu penelitian tentang suatu pengertian tertentu (Notoatmodjo,S, 2018). Variabel pada pemeriksaan ini adalah indeks eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) Paru di Poli Paru RSUD Jombang.

4.5.2 Definisi oprasional

Definisi oprasional adalah untuk membatasi ruang lingkup atau pemahaman variabel yang diamati atau dipelajari (Notoatmodjo,S, 2018). Definisi operasional variabel penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 4.1 Definisi oprasional variabel gambaran indeks eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) paru di RSUD Jombang.

Variabel	Definisi Operasional	Indikator Parameter	Kategori	Instrumen	Skala Data
Indeks eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) paru	Indeks eritrosit terdiri dari MCV,MCH, dan MCHC. MCV yaitu volume rata-rata sel darah merah, MCH yaitu jumlah rata-rata hemoglobin dalam satu sel darah merah, dan MCHC yaitu rata-rata	MCV dihitung dengan satuan fl, MCH dihitung dengan satuan pg, dan MCHC dihitung dengan satuan g/dl. (Laloan at al., 2018)	<p>Normal :</p> <p>Normokromik MCV: 82-98 fl (femtoliter)</p> <p>Normositik MCH : 27-31 pg (pikogram)</p> <p>Abnormal :</p> <p>MCV :<82 fl (mikrositik) dan >98 (makrositik)</p> <p>MCH :<27 pg (Hipokrom) dan >31 pg</p>	Rekam medis	Nominal

	<p>konsentrasi hemoglobin dalam satu sel darah merah.</p> <p>Pada pasien yang paru-parunya terinfeksi oleh bakteri <i>Mycobacterium tuberculosis</i>. yang melakukan pengobatan lebih dari 1 minggu</p>		<p>(Hiperkrom)</p> <p>MCHC : <32-37 g/dl (Mikrositik)</p> <p>(Gandosoebrata, 2013)</p>		
--	---	--	---	--	--

4.6 Pengumpulan Data

4.6.1 Alat dan bahan penelitian

A. Alat penelitian

1. Spuit 3 cc
2. Tourniquet
3. Tabung vakutainer
4. Hematologi analyzer
5. Kapas kering

6. Plester

B. Bahan penelitian

1. Darah vena
2. Alkohol 70%

¹²
2.6.2 Prosedur pengambilan darah vena

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Identifikasi pasien dengan memeriksa identitas pada lembar permintaan pemeriksaan
3. Pastikan pasien sudah sesuai dengan kriteria penelitian
4. Pasang tourniquet pada lengan pasien dan meminta pasien untuk mengepalkan tangannya
5. Pilih vena yang akan di tusuk. Lakukan desinfeksi pada vena yang akan ditusuk
6. Tusuk vena dan setelah darah mulai tampak keluar pada ujung spuit, lepaskan tourniquet. Karena penggunaan tourniquet lebih dari 1 menit dapat mengakibatkan hematoma
7. Meminta pasien untuk membuka genggamannya
8. Jika volume darah sudah sesuai dengan yang dibutuhkan, letakan kapas kering diatas tusukan tanpa memberikan tekanan, kemudian lepaskan jarum
9. Masukkan darah ke dalam tabung yang sudah diberi EDTA melalui dinding tabung
10. Pasang plaster pada bekas vena yang sudah ditusuk (Nugraha, 2017)

4.6.3 ² Prosedur pemeriksaan indeks eritrosit metode hematology analyzer

1. Menyambungkan kabel pada stavo
2. Menyalakan alat (menekan tombol on/off yang berada pada sisi kanan atas alat)
3. Kemudian muncul tulisan “please wait” akan tampil di layar display ¹
4. Secara otomatis akan melakukan pengoprasian
5. Memastikan alat berada di posisi siap
6. Sampel darah yang akan digunakan harus terlebih dahulu di homogenkan dengan antikoagulan dengan baik
7. Menekan tombol untuk mengeluarkan respirator sampel
8. Kemudian setelah sampel darah terhisap dan hasil akan muncul ke layar, catat hasil sesuai dengan ID pasien.

¹ 4.7 Teknik pengolahan data dan analisa data

4.7.1 Teknik Pengolahan data

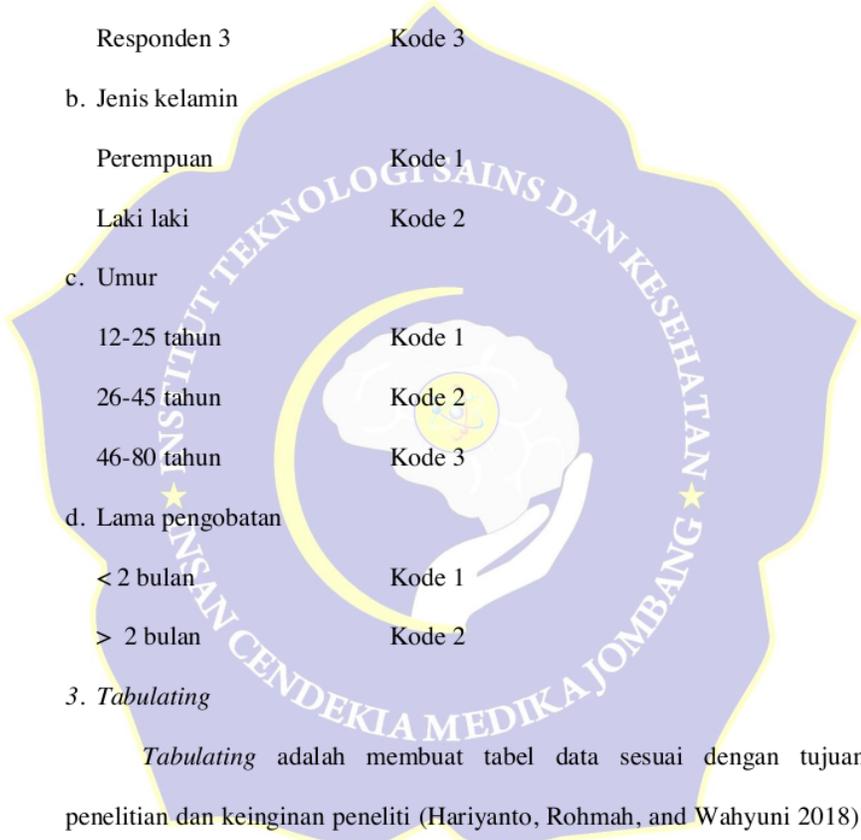
Pengolahan data adalah salah satu step yang penting untuk mendapatkan penyajian data dengan hasil yang berarti dan menyimpulkan yang baik (Notoatmodjo,S, 2018). Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan menggunakan *Editing, Coding, Tabulating*.

1. *Editing*

Editing merupakan suatu kegiatan untuk pengecekan dan perbaikan pengisian data (Sugiyono, 2017)

2. *Coding*

Coding adalah kegiatan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan (Sugiyono, 2017).

- 
- a. Responden
- | | |
|-------------|--------|
| Responden 1 | Kode 1 |
| Responden 2 | Kode 2 |
| Responden 3 | Kode 3 |
- b. Jenis kelamin
- | | |
|-----------|--------|
| Perempuan | Kode 1 |
| Laki laki | Kode 2 |
- c. Umur
- | | |
|-------------|--------|
| 12-25 tahun | Kode 1 |
| 26-45 tahun | Kode 2 |
| 46-80 tahun | Kode 3 |
- d. Lama pengobatan
- | | |
|-----------|--------|
| < 2 bulan | Kode 1 |
| > 2 bulan | Kode 2 |

3. *Tabulating*

Tabulating adalah membuat tabel data sesuai dengan tujuan penelitian dan keinginan peneliti (Hariyanto, Rohmah, and Wahyuni 2018). Pada penelitian ini data di sajikan dalam bentuk tabel dan tabel tersebut diperoleh berdasarkan tipe variabel yang sudah dikumpulkan.

2.7.2 Analisa data responden

1. Analisa data Indeks Eritrosit

- a. MCV
- | | |
|----------|-----------------------|
| Nomal | : 82-98 fl |
| Abnormal | : <82 fl (mikrositik) |
| | >98 fl (makrositik) |
- b. MCH

Normal : 27-31 pg
 Abnormal : <27 pg (hipokrom)
 >31 pg (hiperkrom)

c. MCHC

Normal : 32-36 g/dl
 Abnormal : <32 g/dl (hipokromia)
 >36 g/dl (hiperkromia)

2. Analisa data responden

Langkah analisa data adalah proses pemilihan beberapa sumber dan pertanyaan tergantung dari penelitian yang dilakukan (Melinda at al., 2019). Analisa data dalam penelitian ini menganalisis data yang diperoleh dari setiap pengujian dengan menggunakan pendekatan deskriptif dalam format persentase, yaitu dengan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

N

Keterangan :

P : Persentase

F: Frekuensi jumlah sampel yang di periksa

N: jumlah sampel yang di teliti

Pada persentase perhitungan diketahui, maka diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut :

100% : Seluruh responden

76-99% : hampir seluruh responden

51-75% : Sebagian besar responden

50% : Setengah responden

26-49% : Hampir setengah responden

1-25 % : Sebagian kecil responden

0% : Tidak ada satupun responden (Melinda at al., 2019)

2.7.3 Prosedur pengambilan data

1. Mengajukan surat kepada Rektor ITSkes ICME Jombang untuk penelitian di RSUD Jombang
2. Surat dari lembaga pendidikan di tunjukan kepada direktur RSUD Jombang
3. Surat rekomendasi dari direktur RSUD Jombang di kirim ke diklat RSUD Jombang
4. Surat rekomendasi dari diklat diberikan kepada Direktur laboratorium ITSkes ICME Jombang
5. Peneliti di jadwalkan untuk melakukan uji etik dan membawa proposal penelitian
6. Setelah menerima sertifikat uji etik, peneliti di perbolehkan mengambil data rekam medis di poli paru
7. Biaya penelitian di tanggung sendiri

2.7.4 Etika penelitian

Etika penelitian merupakan etika yang berlaku pada setiap kegiatan yang melibatkan peneliti dan pihak yang diteliti (Hidayat, 2017). Dan peneliti melakukan penelitian dengan memperhatikan :

1. *Informed consent* (lembar perjanjian)

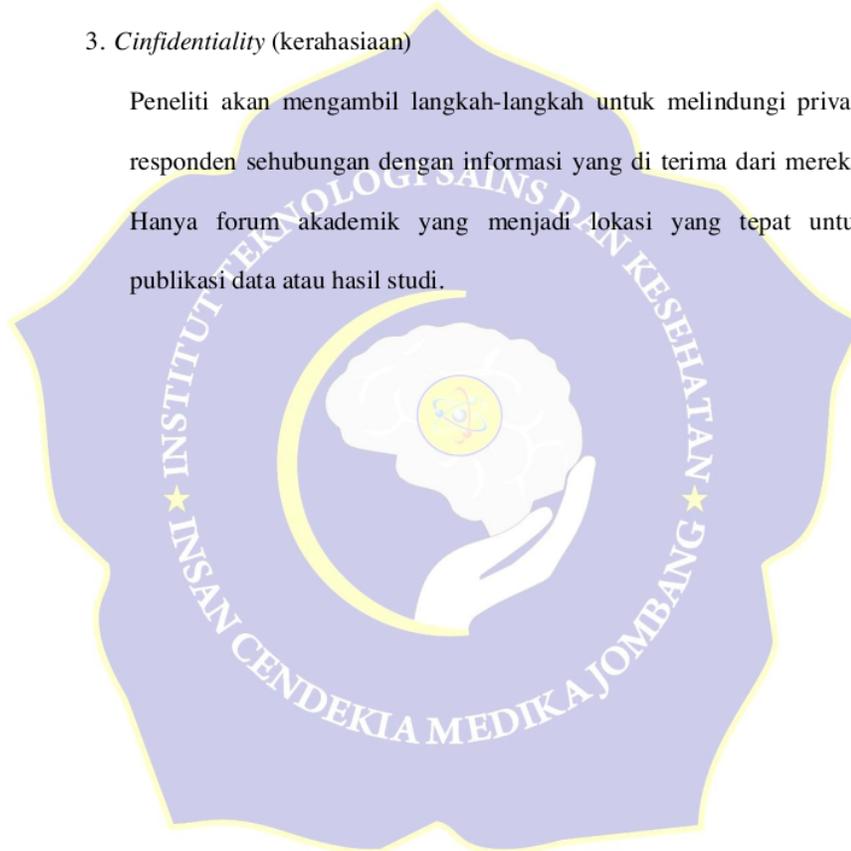
Informed consent diberikan sebelum darah responden diambil. Responden diberitahu tentang maksud dan tujuan penelitian. Jika responden bersedia menandatangani formulir persetujuan.

2. *Anonimitas* (tanpa nama)

Responden tidak perlu menuliskan namanya di formulir untuk mengumpulkan data, cukup dengan menuliskan nomor atau inisial responden untuk menjamin kerahasiaan identitas

3. *Confidentiality* (kerahasiaan)

Peneliti akan mengambil langkah-langkah untuk melindungi privasi responden sehubungan dengan informasi yang di terima dari mereka. Hanya forum akademik yang menjadi lokasi yang tepat untuk publikasi data atau hasil studi.



BAB 5

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil penelitian

Berdasarkan data yang diambil di RSUD Jombang menunjukkan 20 responden, terdiri dari 13 laki-laki dan 7 perempuan yang mengidap penyakit Tuberculosis (TBC) paru, pasien rawat jalan yang melakukan pengobatan lebih dari satu minggu di RSUD Jombang, pada bulan Januari sampai Juni 2023.

A. Data Umum

5.1.1 Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin di RSUD Jombang selama 6 bulan dari bulan Januari sampai Juni 2023

Tabel 5.1 Distribusi frekuensi responden berdasarkan jenis kelamin pada pemeriksaan indeks eritrosit penderita Tuberculosis (TBC) paru di RSUD selama 6 bulan dari bulan Januari sampai Juni 2023.

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
Laki-laki	13	65%
Perempuan	7	35%
Total	20	100%

Berdasarkan tabel 5.1 diatas di dapatkan hasil sebagian besar dari responden berjenis kelamin laki-laki dengan frekuensi 13 responden (65%)

5.1.2 Distribusi frekuensi responden berdasarkan kelompok umur di RSUD Jombang selama 6 bulan dari bulan Januari sampai Juni 2023

Tabel 5.2 Distribusi frekuensi responden berdasarkan kelompok umur di RSUD Jombang selama 6 bulan dari bulan Januari sampai Juni 2023.

Umur	Frekuensi	Persentase
12-25	4	20%
26-45	8	40%
46-80	8	40%
Total	20	100%

Berdasarkan tabel 5.2 diatas didapatkan hasil hampir setengah dari responden pada umur 46-80 dengan frekuensi 8 responden (40%), umur 26-45 dengan frekuensi 8 responden (40%)

5.1.3 Distribusi frekuensi responden berdasarkan lama pengobatan di RSUD Jombang selama 6 bulan dari bulan Januari sampai Juni 2023

Tabel 5.3 Distribusi frekuensi responden berdasarkan lama pengobatan di RSUD Jombang selama 6 bulan dari bulan Januari sampai Juni 2023.

Lama pengobatan	Frekuensi	Persentase
< 2 bulan	7	35%
>2 bulan	13	65%
Total	20	100%

Berdasarkan tabel 5.3 diatas di dapatkan hasil sebagian besar dari responden lama pengobatan lebih dari 2 bulan dengan frekuensi 13 rsponden (65%)

B. Data Khusus

5.1.4 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan MCV pada penderita Tuberculosis (TBC) Paru di Poli Paru RSUD Jombang pada bulan Januari sampai Juni 2023

Tabel 5.4 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan MCV pada penderita Tuberculosis (TBC) Paru di Poli Paru RSUD Jombang pada bulan Januari sampai Juni 2023

Hasil	Hasil Pemeriksaan MCV	
	Frekuensi (fl)	Persentase
Normal (82-92 fl)	4	20%
Rendah (<82 fl)	12	60%
Tinggi (>92 fl)	4	20%
Total	20	100%

Berdasarkan tabel 5.4 di atas didapatkan hasil sebagian besar dari responden memiliki kadar MCV dalam kategori rendah dengan frekuensi 12 responden (60%)

5.1.5 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan MCH pada penderita Tuberculosis (TBC) Paru di Poli Paru RSUD Jombang pada bulan Januari sampai Juni 2023

Tabel 5.5 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan MCH pada penderita Tuberculosis (TBC) Paru di Poli Paru RSUD Jombang pada bulan Januari sampai Juni 2023.

Hasil	Hasil Pemeriksaan MCH	
	Frekuensi (pg)	Persentase
Normal (27-31 pg)	4	20%
Rendah (<27 pg)	12	60%
Tinggi (>31 pg)	4	20%
Total	20	100%

Berdasarkan tabel 5.5 di atas didapatkan hasil sebagian besar dari responden memiliki kadar MCH dalam kategori rendah dengan frekuensi 12 responden (60%)

5.1.6 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan MCHC pada penderita Tuberculosis (TBC) Paru di Poli Paru RSUD Jombang pada bulan Januari sampai Juni 2023

Tabel 5.6 Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan MCHC pada penderita Tuberculosis (TBC) Paru di Poli Paru RSUD Jombang pada bulan Januari sampai Juni 2023.

Hasil	Hasil Pemeriksaan MCHC	
	Frekuensi (g/dl)	Persentase
Normal (32-36 g/dl)	19	95%
Rendah (<32 g/dl)	0	0%
Tinggi (>36 g/dl)	1	5%
Total	20	100%

Berdasarkan tabel 5.6 diatas didapatkan hasil hampir seluruh responden memiliki kadar MCHC dalam kategori normal dengan frekuensi 19 responden (95%)

5.1.7 Hasil pemeriksaan gambaran indeks eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) paru di RSUD jombang pada bulan Januari sampai Juni 2023

Tabel 5.7 Hasil pemeriksaan gambaran indeks eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) paru di RSUD jombang pada bulan Januari sampai Juni 2023.

Indeks eritrosit	Frekuensi	Persentase
Normokrom Normositik	4	20%
Makrositik Hiperkrom	4	20%
Mikrositik Hipokrom	12	60%
Total	20%	100%

Berdasarkan tabel 5.4 diatas hasil indeks eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) paru didapatkan hasil sebagian besar dari responden ubnormal yaitu Mikrositik Hipokromik dengan frekuensi 12 responden (60%)

5.2 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dari 20 responden pemeriksaan indeks eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) paru didapatkan hasil sebagian besar Mikrositik Hipokromik dengan frekuensi 12 responden (60%). Hasil penelitian indeks eritrosit pada penderita tuberkulosis paru sebagian besar didapatkan mikrositik hipkromik. Disebut mikrositik apabila nilai MCV kurang dari 82 fl, disebut hipokromik apabila nilai MCH kurang dari 27 pg, sel darah merah yang bersirkulasi lebih kecil dari ukuran sel darah merah biasanya (mikrositik) dan warna merahnya berkurang (hipokromik), penyebab paling umum dari mikrositik hipokromik yaitu kekurangan zat besi dalam tubuh yang mungkin di sebabkan oleh berbagai alasan seperti penurunan zat besi dalam makanan, kehilangan darah akut atau kronis, kebutuhan besi meningkat, dan gangguan absorbs besi. Menurut (Anisa Fadilatus Zahro, Sri Ujiani 2021) Pada penderita TB paru, defisiensi besi dapat terjadi karena zat besi merupakan faktor pertumbuhan terpenting untuk kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Keadaan ini ditandai dengan menurunnya saturasi transferin, berkurangnya kadar feritin serum atau hemosiderin sumsum tulang, secara morfologis keadaan ini diklasifikasikan sebagai anemia mikrositik hipokroik disertai penurunan kuantitatif pada

sintesis hemoglobin. Defisiensi besi merupakan penyebab utama anemia (Hanye, Pramono, and Nulhakim 2023)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dari 20 responden pemeriksaan indeks eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) paru didapatkan hasil sebagian kecil responden Normokromik Normositik sebanyak 4 pasien (20%), disebut Normokromik apabila nilai MCV normal yaitu 82-98 fl, disebut normositik apabila nilai MCH normal yaitu 27-31 pg, di dapatkan nilai normal pada penderita TBC dikarenakan gizi dan pengobatan yang baik. Yang termasuk normositik normokromik diantaranya yaitu anemia akibat inflamasi kronik. Penyakit TB paru merupakan infeksi multi sistemik yang dapat menyebabkan manifestasi di berbagai organ, salah satunya adalah berupa kelainan hematologi. Seluruh infeksi kronik termasuk TB dapat menyebabkan anemia. Keadaan ini diduga akibat adanya respon dari sistem imun, dimana sel-selnya melepaskan sitokin yang akan membantu dalam hal pemulihan atau mekanisme pertahanan tubuh terhadap infeksi. Akan tetapi, produksi ² dari sitokin ini juga dapat memengaruhi fungsi normal dari tubuh. Pada anemia penyakit kronik, sitokin dapat mengganggu kemampuan tubuh dalam menyerap dan menggunakan zat besi. Selain itu, produksi ² dari sitokin yang berlebihan ini juga dapat mengganggu produksi dan aktivitas eritropoietin, hormon yang menstimulasi sumsum tulang untuk memproduksi sel darah merah, sehingga menyebabkan anemia. Anemia penyakit kronik sering bersamaan dengan anemia defisiensi besi dan keduanya memberikan gambaran penurunan besi serum (Talakua, Latuconsina, and Malawat 2021).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dari 20 responden pemeriksaan indeks eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) paru didapatkan hasil sebagian kecil dari responden Makrositik Hiperkromik dengan frekuensi 4 responden (20%), disebut makrositik apabila nilai MCV lebih dari 98 fl, disebut hiperkromik apabila nilai MCH lebih dari 31 pg, yang termasuk Makrositik Hiperkromik diantaranya yaitu ditemukan pada anemia megaloblastik (defisiensi vitamin B12, asam folat) serta anemia makrositik non-megaloblastik. Anemia megaloblastik adalah salah bentuk anemia yang terjadi karena sel darah merah terlalu besar. Menurut (Jayawardhana and Kresnapati 2022) Makrositik Hiperkromik ditemukan pada anemia megaloblastik, Umumnya kondisi ini terjadi karena defisiensi vitamin B12 dan folat. Dua vitamin ini sangat penting untuk memproduksi sel darah merah yang sehat.

Sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki dengan frekuensi 13 responden (65%), sedangkan perempuan di dapatkan hasil hampir setengah responden dengan frekuensi 7 responden (35%). Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar responden yang menderita tuberculosis paru adalah jenis kelamin laki-laki dibandingkan jenis kelamin perempuan. Hal tersebut terjadi karena laki-laki memiliki mobilitas yang tinggi dari pada perempuan sehingga kemungkinan untuk terpapar bakteri *Mycobacterium tuberculosis* lebih besar, selain itu kebiasaan seperti merokok dapat memudahkan laki-laki terinfeksi tuberculosis paru. Menurut (Talakua, Latuconsina, and Malawat 2021) bahwa lebih banyak laki-laki yang terinfeksi tuberculosis paru dibandingkan dengan perempuan karena laki-laki lebih sering mengonsumsi

rokok dan alkohol, dimana selain memengaruhi tingkat imunitas, juga dapat memengaruhi angka kejadian progresifitas *Mycobacterium tuberculosis* menjadi aktif.

Hampir setengah responden berusia 46-80 tahun dengan frekuensi 8 responden (40%) umur 26-45 tahun dengan frekuensi 8 responden (40%). Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar responden yang terinfeksi *Tuberculosis* (TBC) paru pada usia 26-80 tahun. Hal tersebut dapat diasumsikan karena pada usia tersebut merupakan usia yang produktif. Usia produktif merupakan usia dimana seseorang berada pada tahap untuk bekerja atau menghasilkan sesuatu untuk diri sendiri maupun orang lain. Menurut (Asa Qurrotul Ain, Sri Sayekti 2019) pada usia 35-55 tahun sebagai tenaga kerja produktif yang memungkinkan untuk mudah tertular bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, apabila menderita tuberkulosis paru maka dapat mengakibatkan individu tidak produktif ¹ lagi bahkan akan kehilangan rata-rata waktu kerjanya 3 sampai 4 bulan, sehingga berdampak pada kehilangan pendapatan tahunan rumah tangganya sekitar 20% sampai. Menurut (Talakua, Latuconsina, and Malawat 2021) pada usia lanjut lebih dari 55 tahun sistem imunologis seseorang menurun, sehingga sangat rentan terhadap berbagai penyakit.

Sebagian besar dari responden yang melakukan pengobatan >2 bulan dengan frekuensi 13 responen (65%). Berdasarkan hasil penelitian sebagian besar responden menjalani pengobatan lebih dari 2 bulan. Karena pada pengobatan lebih dari 2 bulan merupakan pengobatan lanjutan untuk menghilangkan sisa-sisa kuman *Mycobacterium tuberculosis* sehingga pasien

harus tuntas pengobatan sampai 6 bulan. Terapi obat anti tuberkulosis (OAT) yang dilakukan oleh pasien TB sebagian besar dapat diterima namun memiliki efek toksik potensial terhadap reaksi hematologi. Menurut (Anisa Fadilatus Zahro, Sri Ujiani 2021) Kelainan hematologi pada pasien tuberkulosis dapat disebabkan karena infeksi tuberkulosis, efek samping OAT atau kelainan dasar hematologis yang sudah ada sebelumnya. Kelainan hematologi tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam pemilihan OAT, serta pemeriksaan penunjang untuk menilai respon pengobatan.

Klasifikasi anemia secara morfologik dapat diamati berdasarkan morfologi eritrosit pada apusan darah tepi atau dengan melihat indeks eritrosit. Indeks eritrosit adalah suatu nilai rata-rata yang dapat memberi keterangan mengenai banyaknya hemoglobin per eritrosit. Indeks eritrosit terdiri atas rerata volume sel (MCV), rerata kadar hemoglobin sel (MCH), dan rerata konsentrasi kadar hemoglobin sel (MCHC). Hasil pemeriksaan indeks eritrosit akan dapat menunjukkan klasifikasi anemia menjadi anemia hipokromik mikrositik, anemia normokromik normositer, dan anemia makrositer hiperkrom (Anisa Fadilatus Zahro, Sri Ujiani 2021).

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil gambaran indeks eritrosit pada penderita Tuberculosis (TBC) paru di poli paru RSUD Jombang dapat disimpulkan didapatkan hasil sebagian besar Mikrositik Hipokromik

6.2 Saran

6.2.1 Bagi Institut Kesehatan

Disarankan memberi Vitamin B6 bagi pasien tuberkulosis yang mengalami mikrositik hipokromik agar asupan Vitamin tercukupi oleh tubuh.

6.2.2 Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian tentang pemeriksaan konfirmasi dengan menilai morfologi eritrosit pada sediaan apusan darah tepi (SADT)

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, Ferdi, Bastian Bastian, Indah Sari, and Denny Juraijin. 2021. "Perbedaan Darah Segera Diperiksa, Dilakukan Penyimpanan Pada Suhu 20°C-25°C Dan 4°C-8°C Selama 6 Jam Terhadap Jumlah Eritrosit." *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)* 2(2): 108–14.
- Alfiyah Salsabiil Rochman, Suhariyadi, Evy Diah Woelansari. 2021. "Perbedaan Indeks Eritrosit Sebelum Dan Sesudah Pemberian Suplemen Spirulina Platensis Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Waru Sidoarjo." *Jurnal Analis Kesehatan Sains* 10(1). <http://journal.unilak.ac.id/index.php/JIEB/article/view/3845%0Ahttp://dspac.e.uc.ac.id/handle/123456789/1288>.
- Alviana, Fifi . Rahayu, Candra Dewi. 2020. "Pencegahan Dan Pengendalian TBC Paru Melalui Sosialisasi, Screening, Dan Demonstrasi." *Jurnal Peduli Masyarakat* 2(September): 59–64. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPM/article/download/313/218>.
- Anggraini, Debie, Ellyza Nasrul, Rika Susanti, and Netti Suharti. 2023. "Polymorphysm of Tumor Necrosis Factor-A Interleukin-10 Gene with Pulmonary Tuberculosis Susceptibility." *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology* 30(2): 50–58.
- Anisa Fadilatus Zahro, Sri Ujiani, Sri Wantini. 2021. "Gambaran Jenis Anemia Berdasarkan Indeks Eritrosit Penderita Tuberkulosis Paru Di RSUD Jend.A.Yani Metro Tahun 2019-2020." *Prodi Teknologi Laboratorium Medis Progam Diplma Tiga, Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjungkarang*: 1–23.
- Asa Qurrotul Ain, Sri Sayekti, Dwi Prasetyaningati. 2019. "Gambaran Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberkulosis (TBC) Paru Pada Usia 15_55 Tahun." *Jurnal insan cendekia* 7(1): 8–12.
- Ayurti, Florida, Yasinta Betan, and Maria Goa. 2016. "Hubungan Pengetahuan Dan Sikap Terhadap Perilaku Keluarga Dalam Pencegahan Penularan Penyakit Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Oesapa." *CHM-K Health Journal* 11(2): 30–36.
- Dinkes Jombang. (2020). Pertemuan Evaluasi Pengobatan TBC RO. *Dinas Kesehatan Kabupaten Jombang*.
- Fikri,A. (2017). Eritrosit dan Interpretasi data . *Karya Tulis Ilmiah*.
- Gandosoebrata. (2013). *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Evawani M, Silitonga, Brahmana Netti Etalia br, and Siagian Mindo Tua. 2021. "Upaya Pencegahan Penyakit TB (Tuberculosis Paru) Melalui Media

Promosi Kesehatan Di Desa Luaha Idano Pono Kecamatan Pulau-Pulau Batu Barat Kabupaten Nias Selatan.” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Sari Mutiara Indonesia* 2(2): 252–56. <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/JAM/article/view/2215/1520>.

Hanye, Martha Lirung, Joko Sapto Pramono, and Lukman Nulhakim. 2023. “The Effectiveness of Health Education Using Media Booklets and WhatsApp on Tuberculosis Patients at the Linggang Bigung Health Center, West Kutai Regency.” *Formosa Journal of Science and Technology* 2(4): 1145–56.

Hariyanto, Hariyanto, Eliya Rohmah, and Dinar Ratna Wahyuni. 2018. “Korelasi Pembersihan Botol Susu Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut (Ispa) Pada Bayi Usia 1-12 Bulan.” *Jurnal Delima Harapan* 5(2): 1–7.

Irmawartini end Nurhaedah. (2017). Metodologi Penelitian. Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan .

Jayawardhana, I Ketut Wisnuaji, and I Nyoman Bagus Aji Kresnapati. 2022. “Anemia Megaloblastik: Sebuah Tinjauan Pustaka.” *Biocity Journal of Pharmacy Bioscience and Clinical Community* 1(1): 25–35.

Laloan, Richardo Jordan, Sylvia R Marunduh, and Ivonny M Sapulete. 2018. “Hubungan Merokok Dengan Nilai Indeks Eritrosit (MCV, MCH, MCHC) Pada Mahasiswa Perokok.” *Jurnal Medik dan Rehabilitasi (JMR)* 1(2): 1–6.

Lestari . (2020). Gambaran Indeks Eritrosit Pada Penderita Tuberkulosis (TB) Paru. *Karya Tulis Ilmiah*

Maharani and Ganjar. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Immunohematologi dan Bang Darah*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan: Kementerian Kesehatan RI.

Mar'iyah, Khusnul, and Zulkarnain. 2021. “Patofisiologi Penyakit Infeksi Tuberkulosis.” *In Prosiding Seminar Nasional Biologi* 7(1): 88–92. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>.

Melinda at al. (2019). Analisa Kadar Timbal Pada Rambut Oprator SPBU 74.941.03 kartini Kota Palu. 1-11.

Mursalim, Johnny Angky. 2017. “Analisis Hubungan Gradasi Basil Tahan Asam Dengan INdeks ERitrosit Pada Penderita Tuberculosis Di Balai Kesehatan Paru Masyarakat Makasar.” 8(July): 1–23.

Ni'matusholihah, A. (2020). Indek Eritrosit Pada Penderita Tuberkulosis Paru Masa Pengobatan Lanjutan Pada Usia 15-55 Tahun (studi Literatur). *Karya Tulis Ilmiah*.

Notoatmodjo,S. (2018). Metodologi Penelitian Kesehatan. Cetakan Ketiga.

Nursalam. (2017). Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan .

- Permenkes RI. (2016). Penanggulangan Tuberkulosis. *Menteri Kesehatan Republik Indonesia*.
- Purba, J., S, S Zasneda, S., and S Saragih, R. 2019. “Teknik Pemeriksaan Thorax Proyeksi PA (Posterior- Anterior) Dengan Kasus TB (Tuberculosis) Militer Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Efarina Etaham Berastagi.” *Morenal Unefa: Jurnal Radiologi* 7(1): 1–10. <https://jurnal.unefa.ac.id/index.php/jmorenal/article/download/17/6/>.
- Rinaldi. (2017). Metodologi Penelitian dan Statistik. *Kementrian Republik Indonesia*.
- Ruliah, Nor Aida, and Soegiarto. 2020. “Rancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tuberkulosis Berbasis Certainty Factor.” *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi* 9(1): 151–61. <http://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/jutisi/article/view/448>.
- Santina, Rizki Ocha, Fitri Hayati, Universitas Bina, and Bangsa Getsempena. 2021. “P-ISSN Jurnal Ilmiah Mahasiswa ANALISIS PERAN ORANGTUA DALAM MENGATASI PERILAKU.” 2(1).
- Setiawan, Adi, I W Merta, and I G Sudarmanto. 2019, “Gambaran Indeks Eritrosit Dalam Penentuan Jenis Anemia Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Di RSUD Sanjiwani Gianyar.” *Mediatory* 7(2): 130–37. <http://ejournal.poltekkes-denpasar.ac.id/index.php/M>.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif ,Kualitatif dan R&D Bandung.
- Talakua, Reinhard Wilson, Vina Z. Latuconsina, and Siti Hadjar Malawat. 2021. “Gambaran Kadar Hemoglobin Dan Indeks Eritrosit Pada Pasien Tuberkulosis Paru Di Rsud Dr. M. Haulussy Ambon Periode Januari 2017 – April 2018.” *PAMERI: Pattimura Medical Review* 2(2): 82–89.
- WHO. 2022. “Global Tuberculosis Report 2022.” *world Health Organization* (November): 1–6. <https://yki4tbc.org/laporan-kasus-tbc-global-dan-indonesia-2022/>.
- Wulandari, Dwi Nia, and Mutiah Salamah. 2022. “Pemodelan Jumlah Penderita Tuberkulosis Di Provinsi Jawa Timur Tahun 2018 Menggunakan Metode Generalized Poisson Regression.” *Jurnal Sains dan Seni ITS* 11(1).

Gambaran indeks eritrosit pada penderita tuberculosis (TBC) paru di poli paru RSUD Jombang

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repo.stikesicme-jbg.ac.id Internet Source	5%
2	repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	2%
3	Ratna Minggarwati, Neti Juniarti, Hartiah Haroen. "Intervensi pada Pasien Tuberkulosis untuk Meningkatkan Kepatuhan dan Manajemen Diri", Jurnal Keperawatan Silampari, 2023 Publication	1%
4	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1%
5	businessdocbox.com Internet Source	<1%
6	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	<1%
7	Submitted to Universitas Pamulang Student Paper	<1%

8	Entianopa - Entianopa, Suroso Suroso, Rara Marisdayana, Eti Kurniawati. "Upaya pencegahan dan penularan penyakit tuberculosis di Puskesmas Kebun Kopi", Jurnal Pengabdian Harapan Ibu (JPHI), 2023 Publication	<1 %
9	digilib.ukh.ac.id Internet Source	<1 %
10	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
11	docobook.com Internet Source	<1 %
12	vdocuments.pub Internet Source	<1 %
13	digilib.itskesicme.ac.id Internet Source	<1 %
14	123dok.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off