

KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PENDERITA
TUBERKULOSIS PARU



Oleh :
NI KADEK ENNIE S. ARYANTI
NIM. P07134017070

KEMENTERIAN KESEHATAN R.I.
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
DENPASAR
2020

KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PENDERITA
TUBERKULOSIS PARU

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar

Oleh:
NI KADEK ENNIE S. ARYANTI
NIM. P07134017070

KEMENTERIAN KESEHATAN R.I.
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2020

LEMBAR PERSEMBAHAN

Om Swastiastu,

Rasa syukur saya panjatkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas Asung Kerta Wara Nugraha-Nya saya bisa sampai pada tahap ini dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan baik.

Terimakasih saya ucapkan kepada keluarga atas dukungannya baik materi maupun moral serta kerja keras dan doa yang selalu diberikan.

Kepada Bapak/Ibu Dosen di kampus biru tercinta, terimakasih banyak atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan. Semoga Tuhan memberikan balasan atas kebaikan Bapak/Ibu Dosen yang telah diberikan kepada saya.

Teruntuk teman-teman JAK'17, Bissingkru, Exit Inside dan PPJ, terimakasih sudah berjuang dan bersedia bersama. Thank you for showing the meaning of friendship, guidance and affection. You are the good in this world. You are the reason I'm starting too see the good in me, too.

“Just because you fail once, it does 'nt mean you're gonna fail at every thing”

– Jerome Polin Sijabat

LEMBAR PERSETUJUAN
KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PENDERITA
TUBERKULOSIS PARU

TELAH MENDAPATKAN PERSETUJUAN

Pembimbing Utama



I Gusti Ayu Sri Dhyanaputri, SKM., MPH
IP. 19720901 199803 2 003

Pembimbing Pendamping



Cokorda Dewi Widhya Hana Sundari, SKM., M.Si
NIP. 196906211992032004

MENGETAHUI
KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITENIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR



Cokorda Dewi Widhya Hana Sundari, SKM., M.Si 9.
NIP. 196906211992032004

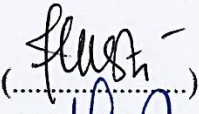
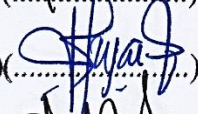
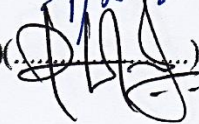
KARYA TULIS ILMIAH DENGAN JUDUL:
GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PENDERITA
TUBERKULOSIS PARU

TELAH DIUJI DI HADAPAN TIM PENGUJI

PADA HARI : RABU


TANGGAL : 20 MEI 2020

TIM PENGUJI :

1. Ni Nyoman Astika Dewi, M. Biomed (Ketua) 
2. I Gusti Ayu Sri Dhyana Putri, SKM., MPH (Anggota) 
3. G A Md Ratih K.R.D., S. Farm.M.Farm,Apt (Anggota) 

MENGETAHUI
KETUA JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES DENPASAR



Cokorda Dewi Widhya Hana Sundari, SKM., M.Si 
NIP. 196906211992032004

RIWAYAT PENULIS



Penulis bernama Ni Kadek Ennie S. Aryanti yang lahir di Klungkung, 4 Januari 1999 dari ayah yang bernama I Ketut Sumantra dan Ibu dengan nama Ni Nyoman Weni. Penulis merupakan anak kedua dari 2 bersaudara yang berkewarganegaraan Indonesia dan beragama Hindu.

Penulis memulai pendidikan dari tahun 2003-2005 di TK Kumara Bhvana Saraswati Klungkung. Pada tahun 2005-2011 penulis melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Semarapura Kangin. Kemudian pada tahun 2011 penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Semarapura dan lulus di tahun 2014. Kemudian di tahun tersebut pendidikan penulis untuk jenjang sekolah menengah atas dilanjutkan di SMA Negeri 1 Semarapura dan lulus tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 1 Semarapura dan melanjutkan pendidikan di DIII Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Program Diploma III
Reguler Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes
Denpasar Tahun Akademik 2019/2020:

Nama : Ni Kadek Ennie S. Aryanti
NIM : P07134017070
Program Studi : Diploma III
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis
Tahun Akademik : 2019/2020
Alamat : JL. Hos Cokroaminoto No. 36X, Klungkung, Bali

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini bebas plagiat, apabila
dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam Karya Tulis Ilmiah ini, maka saya
bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan
Peraturan perundang-undangan lainnya yang berlaku.

Denpasar, 20 Mei 2020

Yang membuat pernyataan



Ni Kadek Ennie S. Aryanti
NIM. P07134017070

REPRESENTATION OF HEMOGLOBIN LEVEL IN PATIENT WITH PULMONARY TUBERCULOSIS

ABSTRACT

Background: Anemia is the level of hemoglobin (Hb) in red blood cells lower than the physiological needs of the body. Anemia can develop as a secondary effect of a disease process that does not physically invade bone marrow or rapidly accelerate the formation of erythrocytes. One infection that can cause infection is Pulmonary Tuberculosis. *Mycobacterium tuberculosis* infects an organ such as the lungs that causes a decrease in hemoglobin levels which can cause anemia. **Method:** 4 databases (NCBI, Google Scholar, Researchgate, and Research) that were sought from 2006 to 2019 which contained research results and reviews that discussed hemoglobin levels in Pulmonary Tuberculosis patients. **Result:** Reducing hemoglobin levels in Tuberculosis patients. Lung can cause due to increased suppression of erythropoiesis. Besides the factors of age, sex, nutrition, smoking habits, exercise, and consumption of anti-tuberculosis medication (OAT) can also affect hemoglobin levels in patients with pulmonary tuberculosis. Some research results get hemoglobin levels in Tuberculosis patients. In addition, other studies cite long-standing consumption of OAT which affects hemoglobin levels in patients with pulmonary tuberculosis. **Conclusion:** Reducing hemoglobin levels in patients with pulmonary tuberculosis can be caused by suppression of erythropoiesis. Besides the factors of age, sex, nutrition, smoking habits, exercise, and consumption of anti-tuberculosis drugs (OAT) can also affect hemoglobin levels in patients with pulmonary tuberculosis.

Keyword: hemoglobin, pulmonary tuberculosis, anemia, anti-tuberculosis drugs (OAT)

GAMBARAN KADAR HEMOGLOBIN PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU

ABSTRAK

Latar belakang: Anemia merupakan suatu kondisi kadar hemoglobin (Hb) pada sel darah merah lebih rendah daripada kebutuhan fisiologis tubuh. Anemia dapat berkembang sebagai efek sekunder dari suatu proses penyakit yang tidak secara fisik menginvasi sumsum tulang atau secara cepat mempercepat pembentukan eritrosit. Salah satu infeksi yang dapat menyebabkan terjadinya anemia yaitu Tuberkulosis Paru. *Mycobacterium tuberculosis* menginfeksi satu organ seperti paru-paru menyebabkan terjadinya penurunan kadar hemoglobin yang dapat menyebabkan anemia. **Metode:** 4 *database* (NCBI, *Google Scholar*, *Researchgate*, dan *Onesearch*) yang dicari pada mulai tahun 2006 hingga tahun 2019 berupa laporan hasil penelitian dan *review* yang membahas kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru. Kata kunci kadar hemoglobin, Tuberkulosis Paru, status anemia digunakan untuk mencari pada *database* elektronik. Artikel diseleksi berdasarkan judul dan informasi abstrak. Apabila informasi pada judul dan abstrak tidak jelas, mempergunakan naskah lengkap untuk dilakukan review. **Hasil:** Penurunan kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru dapat disebabkan karena terjadinya supresi eritropoesis. Selain itu faktor usia, jenis kelamin, nutrisi, kebiasaan merokok, olahraga, dan konsumsi obat anti tuberkulosis (OAT) juga dapat mempengaruhi kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru. Beberapa hasil penelitian mendapatkan hasil kadar hemoglobin penderita Tuberkulosis Paru mengalami penurunan. Selain itu penelitian lainnya menyebutkan bahwa lama konsumsi OAT mempengaruhi kadar hemoglobin penderita Tuberkulosis Paru. **Kesimpulan:** Penurunan kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru dapat disebabkan karena terjadinya supresi eritropoesis. Selain itu faktor usia, jenis kelamin, nutrisi, kebiasaan merokok, olahraga, dan konsumsi obat anti tuberkulosis (OAT) juga dapat mempengaruhi kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru.

Kata kunci: hemoglobin, Tuberkulosis Paru, anemia, obat anti tuberkulosis (OAT)

RINGKASAN PENELITIAN

Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Penderita Tuberkulosis Paru

Oleh : NI KADEK ENNIE S. ARYANTI (NIM. P07134017070)

Tuberkulosis Paru merupakan salah satu penyakit infeksi paru-paru yang menjadi penyebab utama kematian. Tuberkulosis Paru disebabkan adanya infeksi patogen tunggal *Mycobacterium tuberculosis* yang ditandai adanya peradangan granulomatosa persisten dengan kerusakan jaringan paru yang substansial (Leonardo G *et al*, 2019). Tempat infeksi primer bakteri ini adalah paru-paru, namun bakteri ini juga dapat berdampak pada bagian tubuh lainnya (Kuswiyanto, 2017). Tuberkulosis Paru dapat menyebabkan terjadinya penurunan kadar hemoglobin atau anemia. Anemia merupakan suatu kondisi kadar hemoglobin (Hb) pada sel darah merah lebih rendah daripada kebutuhan fisiologis tubuh. Anemia dapat berkembang sebagai efek sekunder dari suatu proses penyakit yang tidak secara fisik menginvasi sumsum tulang atau secara cepat mempercepat pembentukan eritrosit (Bashir, Sharif, and Ahmed, 2015).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menggambarkan bagaimana kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru. 4 *database* (NCBI, *Google Scholar*, *Researchgate*, dan *Onesearch*) yang dicari pada mulai tahun 2006 hingga tahun 2020 berupa laporan hasil penelitian dan *review* yang membahas kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru. Kata kunci kadar hemoglobin, Tuberkulosis Paru, status anemia digunakan untuk mencari pada *database* elektronik. Artikel diseleksi berdasarkan judul dan informasi abstrak. Apabila informasi pada judul dan abstrak tidak jelas, mempergunakan naskah lengkap untuk dilakukan review. Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian dilakukan dari bulan Januari 2020 hingga April 2020.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penderita Tuberkulosis Paru cenderung mengalami penurunan kadar hemoglobin atau anemia. Penurunan kadar hemoglobin ini banyak ditemukan pada perempuan di usia produktif. Jenis kelamin perempuan dan usia lanjut merupakan faktor risiko terjadinya penurunan kadar hemoglobin atau anemia pada pasien Tuberkulosis Paru. Meningkatnya

prevalensi anemia pada berdasarkan karakteristik usia dapat disebabkan karena adanya peningkatan penyakit kronis, status gizi yang buruk, penurunan seluleritas sumsum, dan rendahnya kadar serum vitamin B12.

Menurunnya kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru dapat disebabkan karena adanya supresi eritropoesis oleh mediator inflamasi yang dimana kondisi tersebut terjadi karena adanya disregulasi sistem imun terkait dengan respon sistemik terhadap kondisi penyakit yang diderita. Anemia yang terjadi pada penderita Tuberkulosis Paru memiliki karakteristik yaitu terganggunya hemostatis zat besi dengan adanya peningkatan ambilan dan retensi zat besi dalam sel RES dan merupakan salah satu mekanisme pertahanan tubuh. Zat besi merupakan faktor pertumbuhan terpenting untuk *Mycobacterium tuberculosis*. Terjadinya gangguan pada hemostatis zat besi menyebabkan terjadi pengalihan zat besi dari sirkulasi menuju tempat penyimpanan sistem retikuloendotelial dan diikuti terbatasnya persediaan zat besi untuk eritroid progenitor sehingga menyebabkan terbatasnya proses pembentukan eritrosit

Selain itu, menurunnya kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru dapat dipengaruhi oleh Obat Anti Tuberkulosis (OAT). Penurunan kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru terjadi pada usia pengobatan 0-3 bulan. Pemberian OAT pada penderita Tuberkulosis Paru dapat memberikan efek toksisitas bagi tubuh. Pemberian Isoniazid dan Pirazinamid dapat menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme B6 sehingga meningkatkan ekskresi B6 melalui urine dan dapat mengakibatkan defisiensi B6. Defisiensi B6 akan mengganggu biosintesis heme dan mengakibatkan anemia sideroblastik, sedangkan pemberian Rifampisin dapat menimbulkan anemia hemolitik. Pengobatan menggunakan OAT sering menimbulkan gangguan hematologis dan penderita TB kronik juga sering mengalami anemia karena sering mengalami batuk darah atau muntah darah.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah penderita Tuberkulosis Paru cenderung terjadi pada laki-laki berusia antara 15-65 tahun. Penurunan kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru banyak ditemukan pada perempuan. Selain itu penurunan kadar hemoglobin pada penderita Tuberkulosis Paru juga dapat dipengaruhi oleh Obat Anti Tuberkulosis (OAT) yang diberikan

pada penderita. Kadar hemoglobin penderita Tuberkulosis Paru yang mengalami penurunan atau anemia terjadi pada usia pengobatan 0-3 bulan.

Daftar bacaan : 52 (2006-2019)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan judul **Gambaran Kadar Hemoglobin Pada Penderita Tuberkulosis Parudengan** baik dan tepat pada waktunya.

Tujuan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Denpasar. Penulis menyadari bahwa tersusunnya Karya Tulis Ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Anak Agung Ngurah Kusumajaya, SP., MPH, selaku Direktur Politeknik Kesehatan Denpasar yang telah memberi kesempatan untuk mengikuti pendidikan Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Denpasar.
2. Ibu Cokorda Dewi Widya Hana Sundari, SKM.,M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Denpasar yang telah memberi izin dan dorongan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Ibu I Gusti Ayu Dhyanaputri, SKM.,MPH. selaku pembimbing utama yang telah bersedia meluangkan waktu, memberi dorongan, bimbingan, serta masukan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Cokorda Dewi Widya Hana Sundari, SKM.,M.Si sebagai pembimbing pendamping yang senantiasa memberi bimbingan dan masukan kepada peneliti sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan.

5. Bapak/Ibu dosen, keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan semuanya satu persatu yang telah membantu dan mendukung sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga dapat bermanfaat.

Denpasar, Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
KARYA TULIS ILMIAH.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
RIWAYAT PENULIS	vi
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	vii
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
RINGKASAN PENELITIAN.....	x
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
DAFTAR SINGKATAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
1. Tujuan umum	4
2. Tujuan khusus	4
D. Manfaat Penelitian	4
1. Manfaat teoritis	4
2. Manfaat praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tuberkulosis.....	6
1. Definisi Tuberkulosis.....	6
2. Etiologi.....	6
3. Penularan.....	7

4. Tanda dan gejala	7
5. Pengobatan.....	10
B. Darah.....	16
C. Hemoglobin.....	17
1. Definisi hemoglobin.....	17
2. Struktur hemoglobin	18
3. Fungsi hemoglobin.....	19
4. Kadar hemoglobin.....	19
5. Faktor pengaruh kadar hemoglobin	20
D. Penetapan Kadar Hemoglobin	22
1. Metode Cyanmethemoglobin.....	22
2. Metode Sahli	24
3. Metode <i>Flow Cytometry</i>	25
BAB III KERANGKA KONSEP	
A. Kerangka Konsep.....	25
B. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	26
1. Variabel penelitian	26
2. Definisi operasional	27
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data	30
1. Jenis data yang dikumpulkan	30
2. Cara pengumpulan data.....	30
BAB V.....	
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	
A. Gambaran Umum Tuberkulosis Paru.....	36
B. Hasil Pemeriksaan Kadar Hemoglobin.....	37
C. Karakteristik Penderita Tuberkulosis Paru Berdasarkan Usia	41
D. Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin.....	44
E. Karakteristik Berdasarkan Lama Konsumsi OAT	47
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	51

B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53
Lampiran.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Batas Normal Kadar Hemoglobin	20
Tabel 2. Definisi Operasional	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Konsep	25
Gambar 2. Kadar Hemoglobin Pada Penderita Tuberkulosis Paru	37
Gambar 3. Kadar Hemoglobin Pada Penderita Tuberkulosis Paru	38
Gambar 4. Hasil Pemeriksaan dan Jenis Anemia Pada Pasien Tuberkulosis	38
Gambar 5. Distribusi Kadar Hemoglobin Pasien Tuberkulosis Paru.....	39
Gambar 6. Status Anemia Penderita Tuberkulosis Paru	39
Gambar 7. Sebaran Usia Penderita Tuberkulosis Paru	42
Gambar 8. Sebaran Usia Pasien Tuberkulosis Paru	42
Gambar 9. Sebaran Usia Penderita Tuberkulosis Paru	43
Gambar 10. Sebaran Jenis Kelamin Pada Penderita Tuberkulosis Paru	45
Gambar 11. Distribusi Kadar Hemoglobin Berdasarkan Jenis Kelamin.....	45
Gambar 12. Rata-rata Kadar Hemoglobin Dalam Masa Terapi OAT	47
Gambar 13. Distribusi Kadar Hemoglobin Penderita TB Paru.....	48
Gambar 14. Rata-rata Kadar Hemoglobin Penderita TB Paru.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Rekomendasi Penelitian	59
Lampiran 2. Lembar Persetujuan Publikasi KTI.....	61

DAFTAR SINGKATAN

ACD	: <i>Anemia Chronic Disease</i>
BTA	: Bakteri Tahan Asam
CO ₂	: Karbondioksida
Fe	: Besi
g/dL	: Gram per 1 desiliter
Hb	: Hemoglobin
HbCO	: Karbo Monoksihemoglobin
HCl	: Asam Klorida
IDA	: <i>Iron Deficiency Anemia</i>
ml	: Mililiter
O ₂	: Oksigen
OAT	: Obat Anti Tuberkulosis
pH	: Derajat Keasaman
RES	: <i>Reticuloendotinal System</i>
RBC	: <i>Red Blood Cell</i>
TIBC	: <i>Total iron-binding capacity</i> /total kapasitas peningkatan zat besi
WBC	: <i>White Blood Cell</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>