

THE RELATIONSHIP OF TREATMENT PHASE AND BODY MASS INDEX WITH TOTAL PROTEIN AND ALBUMIN LEVELS IN TUBERCULOSIS PATIENTS IN KUPANG DISTRICT

HUBUNGAN FASE PENGOBATAN DAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN KADAR TOTAL PROTEIN DAN ALBUMIN PENDERITA TUBERKULOSIS DI KABUPATEN KUPANG

Marni Tangkelangi¹

Poltekkes Kemenkes Kupang, Teknologi Laboratorium Medis

Email; : marni.tangkelangi@gmail.com

Aldiana Astuti²

Poltekkes Kemenkes Kupang, Teknologi Laboratorium Medis

Email; : aldiana.a@yahoo.com

Agnes Rantesalu³

Poltekkes Kemenkes Kupang, Teknologi Laboratorium Medis

Email; : agnesransh@gmail.com

Corresponding author : marni.tangkelangi@gmail.com

ABSTRACT

Introduction Tuberculosis (TB) is a disease that can cause weight loss in sufferers due to the infection process that occurs, TB treatment as a solution to cure TB patients is also often reported to cause side effects such as nausea and reduced appetite, this will cause malnutrition which can affect TB patient recovery, total protein and serum albumin are biochemical parameters that can describe a person's nutritional status and are good for detecting malnutrition in TB patients. This study aims to analyze the correlation between treatment phase and BMI with total protein and serum albumin levels in TB sufferers in Kupang Regency. This research is a descriptive analytical study with a cross-sectional study approach, the sample involved in this study was 132 TB patients with the criteria of being >17 years old, being on first-line treatment and having no comorbidities, determination of total protein levels using biuret method and albumin using bromocresol green method. Photometer 5010 used as analysis instrument. The results showed that there was no relationship between the treatment phase and BMI with total protein levels (sig 1,000); There was a significant relationship between the treatment phase and albumin levels (sig 0.022) and BMI and albumin levels (sig 0.000). There is a need for adequate nutritional intake during treatment in TB patients to help increase albumin levels and increase the chances of successful treatment.

Keywords: Tuberculosis; Total Protein; Albumin; Medication Phase; BMI

ABSTRAK

Marni Tangkelangi et.all *The Relationship Of Treatment Phase And Body Mass Index With Total Protein And Albumin Levels In Tuberculosis Patients In Kupang District*

Pendahuluan Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit yang dapat menimbulkan terjadinya penurunan berat badan pada penderitanya karena proses infeksi yang terjadi, pengobatan TB sebagai solusi untuk menyembuhkan pasien TB juga sering dilaporkan menimbulkan efek samping seperti mual dan berkurangnya nafsu makan hal tersebut akan menyebabkan terjadinya malnutrisi yang dapat mempengaruhi kesembuhan pasien TB, Total protein dan albumin serum merupakan parameter biokimia yang dapat menggambarkan status nutrisi seseorang dan baik digunakan untuk mendeteksi adanya malnutrisi pada pasien TB. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara fase pengobatan dan IMT dengan kadar total protein dan albumin serum pada penderita TB di Kabupaten Kupang. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan studi potong lintang, sampel yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 132 pasien TB dengan kriteria berusia >17 tahun, sedang dalam pengobatan lini pertama dan tidak memiliki comorbid, pemeriksaan kadar total protein dilakukan dengan metode biuret dan kadar albumin dengan metode bromocresol hijau menggunakan instrumen fotometer 5010. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat hubungan antara fase pengobatan dan IMT dengan kadar total protein (sig 1.000); terdapat hubungan yang bermakna antara fase pengobatan dengan kadar albumin (sig 0.022) dan IMT dengan kadar albumin (sig 0.000) pada pasien TB di Kabupaten Kupang. Perlu adanya asupan nutrisi yang cukup selama pengobatan pada pasien TB untuk membantu peningkatan kadar albumin serta meningkatkan peluang keberhasilan pengobatan.

Knata Kunci: Tuberculosis; Pengobatan; Kabupaten Kupang;

PENDAHULUAN

Tuberculosis (TB) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* (Yang et al., 2023). TB tergolong penyakit yang mudah ditularkan dari orang sakit ke individu sehat hal ini menjadikan resiko penularan TB di masyarakat masih tinggi (Coleman et al., 2022), berdasarkan data Global TB Report 2022 oleh Badan Kesehatan Dunia pada tahun 2021 jumlah penderita TB diseluruh dunia diperkirakan 10.6 juta dengan jumlah kematian diperkirakan 1.6 juta jiwa, jumlah ini mengalami keanikan 3-6% dibandingkan data pada tahun 2020 (Bagcchi, 2023). Beberapa negara asia termasuk dalam 9 negara yang menyumbang dua per tiga jumlah kasus TB global, Indonesia menempati urutan kedua negara dengan kasus TB tertinggi di dunia sebesar 10% (WHO, 2022), insidensi TB di Indonesia tercatat 969 ribu kasus di tahun 2021 dengan kematian diperkirakan 52 setiap 100 ribu penduduk (Kemenkes RI, 2022), Jumlah penderita TB di kabupaten kupang tercatat 440 kasus pada tahun 2023

(Badan Pusat Statistik, 2023).

Status nutrisi masih merupakan masalah yang penting dalam penanggulangan dan pengobatan penderita TB. Malnutrisi merupakan salah satu factor resiko yang dapat memperburuk kondisi penderita TB (Télléz-Navarrete et al., 2021). Penderita TB sering ditemukan pada individu dengan usia produktif yaitu 15-50 tahun sehingga akan berdampak secara tidak langsung terhadap status sosial ekonomi masyarakat (Konde et al., 2020).

Kementerian kesehatan telah menyusun pedoman tata laksana tuberculosis untuk memberikan petunjuk bagi pelayanan pengobatan penderita TB yang berlaku secara nasional termasuk didalamnya memuat petunjuk dosis dan lamanya masa pengobatan TB (Kemenkes RI, 2020).

Kondisi malnutrisi dapat memperparah terapi atau pengobatan yang sedang dijalani oleh penderita TB terutama pada kondisi berat (Butov, 2020), selain itu apabila selama pengobatan pasien tidak mengkonsumsi makanan yang tinggi

protein dan zat gizi lainnya maka dikhawatirkan hal itu akan memperparah status nutrisi pasien tersebut (Jarsberg et al., 2021). Beberapa penelitian melaporkan adanya kondisi malnutrisi (gizi kurang) pada penderita TB (Ernawati et al., 2018; Kolewora, 2023; Rinawati, 2021).

TB menyebabkan terjadinya penurunan status nutrisi pada penderitanya karena hilangnya nafsu makan dan memicu peningkatan katabolisme, hal ini yang menyebabkan salah satu gejala khas pada penderita TB adalah penurunan berat badan yang ekstrim dalam waktu singkat, rendahnya Indeks Massa Tubuh (IMT) dapat menjadi faktor predisposisi untuk berkembang menjadi gejala klinis dan tuberkulosis dapat menyebabkan turunnya IMT (Carwile et al., 2022).

Albumin dan total protein merupakan salah satu indikator status gizi buruk (malnutrisi), baik pada saat awal kejadian malnutrisi maupun ketika perbaikan mulai terjadi, kedua indikator ini dapat membantu mengetahui kadar nutrisi pada penderita TB lebih baik (Samanta et al., 2016). Penelitian ini penting untuk dilaksanakan dalam rangka memberikan informasi mengenai status gizi penderita TB serta dapat membantu dalam keberhasilan pengobatan pasien TB di wilayah Kabupaten Kupang. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara fase pengobatan dan IMT terhadap kadar albumin dan total protein pada penderita TB di Wilayah Kabupaten Kupang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan pendekatan cross sectional. Lokasi penelitian adalah Kabupaten Kupang, populasi penelitian ini adalah semua penderita TB yang bertempat tinggal di wilayah Kabupaten Kupang. Sampel penelitian ini adalah penderita tuberkulosis yang berusia dewasa (>17

tahun), sedang dalam masa pengobatan lini pertama, tidak memiliki penyakit bawaan lainnya (comorbid), serta bersedia terlibat dalam penelitian dengan mengisi *informed consent*.

Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Data diambil dari 8 puskesmas dengan jumlah pasien TB terbanyak dan memenuhi kriteria sampel. Adapun jumlah penderita TB yang terlibat dalam penelitian ini sebanyak 132 orang atau pasien. Data fase pengobatan diambil dari rekam medis penderita TB sedangkan IMT menggunakan data berat badan dan tinggi badan yang diukur pada saat pengambilan data. Sampel darah whole blood sebanyak 3cc diambil dengan tabung vakum nonantikoagulan kemudian diproses menjadi serum, selanjutnya serum diperiksa menggunakan instrumen

Fotometer 5010 V5+ metode pemeriksaan total protein menggunakan metode biuret dan metode bromocresol hijau untuk parameter albumin. Data dianalisis menggunakan uji korelasi gamma dan Somers'd. Penelitian ini dilengkapi dengan surat Layak Etik dengan nomor LB.02.03/1/0138/2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 132 orang penderita TB kategori satu yang memenuhi kriteria penelitian yang tersebar pada 8 puskesmas di Wilayah Kabupaten Kupang, pengumpulan data dimulai dari bulan Juli – September 2023.

Karakteristik Responden

Tabel 1 memuat karakteristik responden dari 132 penderita TB berdasarkan jenis kelamin, umur, pendidikan, pekerjaan, IMT dan fase pengobatan sebagai berikut:

Marni Tangkelangi et.all *The Relationship Of Treatment Phase And Body Mass Index With Total Protein And Albumin Levels In Tuberculosis Patients In Kupang District*

Tabel 1 Karakteristik Responden Penelitian

Variabel	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	65	49.2
Perempuan	67	50.8
Umur		
18-44 tahun (dewasa)	64	48.5
45-65 tahun (pra lansia)	47	35.6
>65 tahun (lansia)	21	15.9
Pendidikan		
SD/Sederajat	52	39.4
SMP/Sederajat	27	20.4
SMA/Sederajat	43	32.6
Perguruan Tinggi	10	7.6
Pekerjaan		
Tidak/Belum bekerja	66	50
Petani/Nelayan	45	34.1
Swasta	14	10.6
PNS/TNI/Polri	7	5.3
IMT		
Kurus (15-18.4)	76	57.6
Normal (18.5-25)	48	36.4
Gemuk (25.1-27)	8	6
Fase Pengobatan		
Awal (1-2 Bulan)	58	43.9
Lanjutan (>2 -6 Bulan)	74	56.1

Tabel 1 menunjukkan bahwa berdasarkan jenis kelamin jumlah penderita TB laki-laki dan perempuan tidak berbeda jauh, namun hal ini tidak sejalan dengan beberapa penelitian yang menyatakan jumlah penderita TB cenderung lebih besar pada jenis kelamin laki-laki hal ini disebabkan karena gaya hidup seperti merokok, dan alkohol yang mempengaruhi daya tahan tubuh sehingga lebih mudah sakit jika terjangkit bakteri TB (Agustian et al., 2022; Budi et al., 2019), namun terdapat pula penelitian yang sependapat dengan hasil penelitian ini yang menyatakan tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian TB (Andayani, 2020). Usia penderita TB dalam penelitian ini lebih banyak pada usia dewasa (18-44 tahun) hal ini dapat

dipengaruhi karena usia tersebut merupakan usia produktif sehingga seseorang akan lebih sering beraktifitas di luar rumah serta lebih sering bersosialisasi dengan orang lain sehingga kemungkinan untuk terjadinya paparan atau kontak dengan penderita TB menjadi semakin besar. Selain itu usia dewasa juga terkadang dibebani dengan tugas untuk mengurus orang sakit termasuk apabila ada penderita TB yang tinggal serumah sehingga kontak erat dapat memperbesar peluang terserang penyakit TB. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang menyebutkan usia dewasa/usia produktif merupakan kelompok usia yang paling banyak mengalami kejadian TB (Widiati & Majdi, 2021).

Penderita TB berdasarkan tingkat pendidikan dalam penelitian ini di dominasi oleh penderita pendidikan SD yang termasuk dalam kategori pendidikan rendah. Pendidikan memiliki kolerasi dengan pengetahuan seseorang semakin rendah pendidikan seseorang maka akan mempengaruhi pengetahuan yang ia miliki dalam menerapkan pola hidup sehat serta menerapkan pencegahan penyakit termasuk penyakit TB. Terdapat penelitian yang sependapat dengan hasil penelitian ini, sebagian besar penderita TB berasal dari pendidikan rendah (Absor et al., 2020). Berdasarkan jenis pekerjaan, penderita TB dalam penelitian ini sebagian besar tidak memiliki pekerjaan/belum bekerja atau Ibu rumah tangga. Pekerjaan merupakan sebuah profesi yang dijalankan untuk menghasilkan upah/gaji, Semakin kecil atau tidak memiliki pendapatan maka seseorang akan semakin rendah tingkat perekonomiannya. Ppenyakit menular seperti TB merupakan jenis penyakit yang berhubungan langsung dengan kondisi ekonomi yang rendah sehingga penderita TB sebagian besar berasal dari kelompok

masyarakat yang tidak memiliki pekerjaan atau penghasilan tetap (Handriyo & SRW, 2017; Widiati & Majdi, 2021).

Indeks massa tubuh penderita TB di wilayah Kabupaten Kupang sebagian besar tergolong kurus, hal ini disebabkan oleh proses infeksi yang dialami oleh penderita TB yang mengharuskan tubuh mendistribusikan nutrisi tubuh untuk melawan penyakit sehingga sebagian besar penderita TB akan mengalami penurunan berat badan yang drastic. Pengobatan diberikan dengan tujuan agar membunuh kuman penyebab TB, sehingga nutrisi yang tersedia dapat di gunakan untuk kebutuhan -organ tubuh yang lain. Status gizi seseorang juga dapat diukur dengan IMT. Penelitian yang dilakukan di Puskesmas Cakranegara Lombok Tahun 2022 menyatakan status gizi akan semakin baik pada fase pengobatan lanjut, yaitu pada saat jumlah bakteri TB dalam tubuh telah jauh berkurang (Amalia et al., 2022). Pada fase ini diharapkan pasien telah mengalami perbaikan status gizinya., Penelitian lain juga menyimpulkan hasil yang sama dengan penelitian ini yaitu semakin lama pengobatan yang dijalani semakin baik pula status gizi pasien (Amalia et al., 2022; Mega et al., 2019).

Kadar Total Protein dan Albumin Serum Penderita TB

Total protein dan albumin merupakan parameter biokimia nutrisi artinya kedua parameter ini dapat membantu diagnosa kondisi kurang gizi dari seseorang. Adapun nilai normal total protein serum adalah sebesar 6.8-8.3 g/dl sedangkan nilai normal albumin serum adalah 3,5-5,3 g/dl (Lo et al., 2013) kondisi diluar dari nilai normal tersebut baik lebih tinggi maupun lebih rendah dikategorikan abnormal. Hasil pemeriksaan kadar total protein dan albumin serum terdapat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2 Kadar Total Protein dan Albumin dari 132 Penderita TB di Kabupaten Kupang

Paramete r	Kadar (g/dL)		
	Terenda h	Tertingg i	Rata-rata
Total Protein	5.4	11.1	8.65±0.98
Albumin	1.4	5.8	3.38±0.99

Pemeriksaan dilakukan dengan mengambil darah vena penderita TB kemudian di prosesing menjadi serum. Hasil kemudian di interpretasikan merujuk kepada nilai normal total protein dan albumin serum. Penelitian oleh Sinha et al (2023) mendapatkan kadar yang lebih rendah dari penelitian ini yaitu kadar rata-rata total protein sebesar 6.12±0.61 g/dl dan kadar rata-rata albumin sebesar 1.65±0.69 g/dl. Hal ini diduga dapat disebabkan oleh perbedaan metode yang digunakan dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan metode fotometri, sedangkan penelitian Sinha et al., (2023) menggunakan metode elektroforesis.

Hubungan Fase Pengobatan dengan Kadar Total Protein dan Albumin Serum Penderita TB

Hubungan fase pengobatan dengan kadar total protein dan albumin serum pada penderita TB di Kabupaten Kupang dapat ditunjukkan oleh Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3 Hubungan Fase Pengobatan dengan Total Protein dan Albumin Penderita TB di Kabupaten Kupang

Fase Pengobatan	Total Protein		Sig.
	Normal	Rendah	
Awal	32	26	1.000
Lanjutan	40	34	
Jumlah	72	60	
Fase Pengobatan	Albumin		Sig.
	Normal	Rendah	
Awal	18	40	0.022

Lanjutan	38	36
Jumlah	56	76

Kadar total protein rendah pada kondisi kadar <6.8 g/dl, dan kadar albumin rendah apabila kadarnya <3.5 g/dl (Lo et al., 2013). Fase pengobatan yang sedang dijalani pasien diambil dari data rekam medis yang tercatat di puskesmas tempat pasien berobat. Hasil pada tabel 3 menunjukkan kadar total protein lebih banyak ditemukan dalam kondisi normal pada pasien TB di Kabupaten Kupang baik pada fase pengobatan awal maupun lanjutan. Sejalan dengan hal tersebut hasil uji statistik juga menunjukkan nilai signifikansi >0.05 yang disimpulkan tidak ada hubungan antara fase pengobatan dengan kadar total protein pada penderita TB., Kadar total protein merupakan gabungan dari semua jenis protein dalam tubuh sehingga tidak sepenuhnya bergantung pada kondisi nutris.i Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khan & Warke (2012) pada pasien TB tidak ditemukan perbedaan total protein yang signifikan antara pasien tanpa pengobatan dan yang sedang menjalani pengobatan dari fase awal hingga akhir (Khan & Warke, 2012), penelitian pada pasien non TB dan pasien TB di Rumah Sakit Mahabubnagar-India menemukan kadar total protein yang lebih rendah namun tidak berbeda secara signifikan (Padugupati et al., 2020).

Berbeda dengan total protein, hubungan antara fase pengobatan dan kadar albumin memiliki hubungan yang signifikan (sig 0.022<0.05). Pada tabel 3 terlihat jumlah penderita yang memiliki nilai albumin rendah lebih banyak dibandingkan albumin normal. Penelitian Padugupati et al (2020) menunjukkan hasil yang bersesuaian dengan hasil penelitian ini, yaitu kadar albumin

mengalami penurunan yang signifikan pada pasien TB (kasus) dibandingkan pasien non TB (kontrol) (Padugupati et al., 2020), hasil yang sejalan juga pada penelitian kadar albumin pasien TB di RS Martha Friska Multatuli Medan yang menunjukkan kadar albumin rendah ditemukan pada 88% pasien TB (Alayya, 2018). Albumin merupakan fraksi protein yang menjalankan salah satu fungsi dalam transport obat beredar dalam darah. Kadar albumin dapat dijadikan sebagai indikator keberhasilan pengobatan pasien TB (Liu et al., 2020) dan kadar albumin yang rendah berhubungan dengan resiko kematian pada pasien TB (Alvarez-Uria et al., 2013).

Hubungan IMT dengan Kadar Total Protein dan Albumin Serum Penderita TB

Penentuan IMT penderita TB menggunakan rumus IMT baku yang ditetapkan WHO. Adapun klasifikasi IMT berdasarkan klasifikasi nasional yang ditetapkan oleh KEMENKES. Hubungan antara IMT dengan kadar total protein dan albumin penderita TB disajikan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4 Hubungan IMT dengan Total Protein dan Albumin Penderita TB di Kabupaten Kupang

IMT	Total Protein		Sig.
	Normal	Rendah	
Kurus	41	35	1.000
Normal	27	21	
Gemuk	4	4	
Jumlah	72	60	

IMT	Albumin		Sig.
	Normal	Rendah	
Kurus	17	59	0.000
Normal	34	14	
Gemuk	5	3	
Jumlah	56	76	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa

pasien IMT kurus yang memiliki kadar total protein normal lebih banyak dibandingkan pasien dengan kadar total protein rendah (41 vs 35 orang). Temuan ini sejalan dengan uji statistik yang menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara IMT dengan kadar total protein ($\text{sig} > 0.05$). Hasil ini bersesuaian dengan penelitian yang membandingkan kadar total protein pada IMT yang berbeda, meskipun terdapat penurunan kadar total protein pada IMT rendah (kurus) namun tidak berbeda nyata secara statisti (Madhuvanthi & Lathadevi, 2016). Hasil yang berbeda ditemukan pada pasien IMT kurus yang memiliki kadar albumin normal lebih sedikit dibandingkan yang memiliki kadar albumin rendah (17 vs 59 orang) dan terdapat hubungan yang bermakna antara IMT dengan kadar albumin pada penderita TB ($\text{sig} = 0.000$). Hasil ini sejalan dengan penelitian Mega et al (2019) yang menyimpulkan terdapat hubungan bermakna antara IMT dengan peningkatan kadar albumin serum pada pasien TB di puskesmas Kota Medan (Mega et al., 2019). Penelitian yang dilakukan pada pasien TB di RSUP Kandou Manado diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.001 yang disimpulkan terdapat hubungan bermakna antara IMT dengan kadar albumin pasien TB (Simbolon et al., 2016). Rendahnya kadar albumin berkaitan dengan terjadinya malabsorpsi dan penurunan nafsu makan yang menyebabkan penurunan berat badan secara dratis pada pasien TB (Mega et al., 2019).

SIMPULAN

Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara fase pengobatan dan IMT dengan kadar total protein, sebaliknya terdapat hubungan yang bermakna antara

fase pengobatan dan IMT dengan kadar albumin pada pasien TB di Kabupaten Kupang.

SARAN

Disarankan agar penderita TB memperhatikan asupan protein selama masa pengobatan untuk membantu meningkatkan kadar total protein dan albumin. Selain itu, pihak puskesmas perlu melakukan pemantauan status nutrisi penderita TB untuk menjamin keberhasilan pengobatan. Berikutnya, diperlukan studi lanjut untuk membandingkan kadar albumin sebelum, selama dan sesudah pengobatan pada penderita TB.

DAFTAR PUSTAKA

- Absor, S., Nurida, A., Levani, Y., & Nerly, W. S. (2020). Hubungan Tingkat Pendidikan Dengan Kepatuhan Berobat Penderita Tb Paru Di Wilayah Kabupaten Lamongan Pada Januari 2016 – Desember 2018. *Medica Arteriana (Med-Art)*, 2(2), 80. <https://doi.org/10.26714/medart.2.2.2020.80-87>
- Agustian, M. D., Masria, S., & Ismawati. (2022). Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Tingkat Pendidikan dengan Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Cibadak Kabupaten Sukabumi. *Bandung Conference Series: Medical Science*, 2, 1120. <https://doi.org/10.29313/bcsms.v2i1.2256>
- Alayya, S. H. H. (2018). Pemeriksaan Albumin Pada Penderita Tuberkulosis Paru di Rumah Sakit Umum Martha Friska Multatuli Medan. In *Skripsi Universitas Medan Area*. Universitas Medan Area.
- Alvarez-Uria, G., Midde, M., Pakam, R., & Naik, P. K. (2013). Diagnostic and Prognostic Value of Serum Albumin

Marni Tangkelangi et.all *The Relationship Of Treatment Phase And Body Mass Index With Total Protein And Albumin Levels In Tuberculosis Patients In Kupang District*

- for Tuberculosis in HIV Infected Patients Eligible for Antiretroviral Therapy: Data from an HIV Cohort Study in India. *BioImpacts : BI*, 3(3), 123–128.
<https://doi.org/10.5681/bi.2013.025>
- Amalia, R., Rina Lestari, & Rifana Cholidah. (2022). Hubungan Fase Pengobatan Tuberkulosis dengan Status Gizi Pasien Tuberkulosis Paru di Puskesmas Cakranegara. *Lombok Medical Journal*, 1(2), 106–111.
<https://doi.org/10.29303/lmj.v1i2.1613>
- Andayani, S. (2020). Prediksi Kejadian Penyakit Tuberkulosis Paru Berdasarkan Jenis Kelamin. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Bengkulu*, 8(2), 135–140.
<https://doi.org/10.36085/jkmu.v8i2.1063>
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Jumlah Kasus Penyakit Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Penyakit (Jiwa)*, 2023.
<https://ntt.bps.go.id/publication/download.html?nrbfveve=MDgwYWE3YmRlMDQ1NGYwN2U3ODQ4YjQ5&xzmn=aHR0cHM6Ly9udHQyYnBzLmdvLmlkL3B1YmxpY2F0aW9uLzlwMjAvMDQvMjc5MDgwYWE3YmRlMDQ1NGYwN2U3ODQ4YjQ5L3Byb3ZpbmNpLW51c2EtdGVuZ2dhcmEtdGltcXItZGFsYW0tYW5na2EtMjAyMC5odG1s>
- Bagcchi, S. (2023). WHO's Global Tuberculosis Report 2022. *The Lancet Microbe*, 4(1), e20.
[https://doi.org/10.1016/s2666-5247\(22\)00359-7](https://doi.org/10.1016/s2666-5247(22)00359-7)
- Budi, Y., Sakti, H., Ratnasari, D., Kedokteran, F., & Purwokerto, U. M. (2019). Penderita Tuberculosis Yang Berobat Di Puskesmas. *Herb-Medicine Journal*, 22–27.
- Busher, J. T. (1990). Serum Albumin and Globulin. In H. K. Walker, W. D. Hall, & J. W. Hurst (Eds.), *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations* (3rd ed., pp. 497–499). Butterworths.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21250048>
- Butov, D. O. (2020). Malabsorption syndromes in patients with tuberculosis as a cause of ineffective treatment: how to diagnose and overcome? *Infusion & Chemotherapy*, 3.2 SE-Oral presentation materials of IV International Congress of infusion therapy, 24–25.
<https://doi.org/10.32902/2663-0338-2020-3.2-24-25>
- Carwile, M. E., Hochberg, N. S., & Sinha, P. (2022). Undernutrition is feeding the tuberculosis pandemic: A perspective. *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*, 27, 100311.
<https://doi.org/10.1016/j.jctube.2022.100311>
- Coleman, M., Martinez, L., Theron, G., Wood, R., & Marais, B. (2022). Mycobacterium tuberculosis Transmission in High-Incidence Settings-New Paradigms and Insights. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, 11(11).
<https://doi.org/10.3390/pathogens1111228>
- Ernawati, K., Ramdhagama, N. R., Ayu, L. A. P., Wilianto, M., Dwianti, V. T. H., & Alawiyah, S. A. (2018). Perbedaan Status Gizi Penderita Tuberculosis Paru antara Sebelum Pengobatan dan Saat Pengobatan Fase Lanjutan di Johar Baru, Jakarta Pusat. *Majalah Kedokteran Bandung*, 50(2), 74–78.
<https://doi.org/10.15395/mkb.v50n2.1292>
- Handriyo, R. G., & SRW, D. W. (2017).

- Social Determinants as Risk Factors for Lung Tuberculosis Occurrence in Panjang Public Health Center. *Majority*, 7(1), 1–5. <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1732>.
- Jarsberg, L. G., Kedia, K., Wendler, J., Wright, A. T., Piehowski, P. D., Gritsenko, M. A., Shi, T., Lewinsohn, D. M., Sigal, G. B., Weiner, M. H., Smith, R. D., Keane, J., Jacobs, J. M., & Nahid, P. (2021). Nutritional markers and proteome in patients undergoing treatment for pulmonary tuberculosis differ by geographic region. *PLoS One*, 16(5), e0250586. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250586>
- Kemkes RI. (2020). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberculosis*.
- Kemkes RI. (2022). Laporan Program Penanggulangan Tuberculosis Tahun 2022. In *Kemkes RI*. https://tbindonesia.or.id/pustaka_tbc/laporan-tahunan-program-tbc-2021/
- Khan, Z. H., & Warke, S. S. (2012). Effect of Antituberculosis Drugs on Levels of Serum Proteins in Pulmonary Tuberculosis Patients. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 1(3), 94–100. www.ijpras.com
- Kolewora, Y. M. (2023). Deskripsi Status Gizi Pasien Tb Paru Bta Positif Di Rsud Kota Kendari. *Jurnal Kesehatan Mahardika*, 10(1), 20–26. <https://doi.org/10.54867/jkm.v10i1.157>
- Konde, C. P., Asrifuddin, A., & Langi, F. L. F. G. (2020). Hubungan antara Umur, Status Gizi dan Kepadatan Hunian dengan Tuberculosis Paru di Puskesmas Tuminting Kota Manado. *Jurnal Kesmas*, 9(1), 106–113.
- Liu, R., Shu, W., Song, Y., Liu, Y., Ma, L., & Gao, M. (2020). Use of Serum Albumin Level as a Predictive Marker of Clinical Outcomes for Active Tuberculosis. *Annals of Clinical and Laboratory Science*, 50(5), 681–686.
- Lo, S. F., Miller, W. G., & Doumas, B. T. (2013). Laboratory Performance in Albumin and Total Protein Measurement Using a Commutable Specimen: Results of a College of American Pathologists Study. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*, 137(7), 912–920. <https://doi.org/10.5858/arpa.2012-0152-CP>
- Madhuvanthi, M., & Lathadevi, G. V. (2016). Serum Proteins Alteration in Association with Body Mass Index in Human Volunteers. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 10(6), CC05-7. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/18278.8047>
- Mega, J. Y., Keumala Sari, D., & Harahap, J. (2019). Korelasi Indeks Massa Tubuh dan Kadar Albumin dengan Konversi Sputum Pasien Tuberculosis. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 13, 96–109. <https://dx.doi.org/10.21776/ub.ijhn.2019.006.02.4>
- Padugupati, S., Kumar, K. K., Vasantha, L., & Sarma, D. V. H. S. (2020). Study of serum protein and electrophoretic pattern in pulmonary tuberculosis patients. *International Journal of Clinical Biochemistry and Research*, 5(3), 353–360. <https://doi.org/10.18231/2394-6377.2018.0074>
- Rinawati, S. A. W. (2021). Indeks Massa Tubuh (IMT) Pasien Tuberculosis Resisten Obat dan Kecenderungannya Terhadap Efek Samping Pengobatan. *Jurnal Teknologi Kesehatan (Journal*

Marni Tangkelangi et.all *The Relationship Of Treatment Phase And Body Mass Index With Total Protein And Albumin Levels In Tuberculosis Patients In Kupang District*

- of Health Technology*), 17(1), 1–5.
<http://www.e-journal.poltekkesjogja.ac.id/index.php/JTK/article/view/988>
- Samanta, S., Sharma, A., Das, B., Mallick, A. K., & Kumar, A. (2016). Significance of Total Protein, Albumin, Globulin, Serum Effusion Albumin Gradient and LDH in the Differential Diagnosis of Pleural Effusion Secondary to Tuberculosis and Cancer. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR*, 10(8), BC14-8.
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/20652.8379>
- Simbolon, H. T., Lombo, J. C., & Wongkar, M. C. P. (2016). Hubungan indeks massa tubuh dengan kadar albumin pada pasien tuberkulosis paru. *E-CliniC*, 4(2 SE-Articles).
<https://doi.org/10.35790/ecl.v4i2.14473>
- Télllez-Navarrete, N. A., Ramón-Luing, L. A., Munõz-Torric, M., Osuna-Padilla, I. A., & Chávez-Galán, L. (2021). Malnutrition and tuberculosis: The gap between basic research and clinical trials. *Journal of Infection in Developing Countries*, 15(3), 310–319.
<https://doi.org/10.3855/jidc.12821>
- WHO, W. H. O. (2022). *Tuberculosis*. WHO. <https://www.who.int/health-topics/tuberculosis>
- Widiati, B., & Majdi, M. (2021). Analisis Faktor Umur, Tingkat Pendidikan, Pekerjaan dan Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Korleko, Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Sanitasi Dan Lingkungan*, 2(2), 173–184.
<https://e-journal.sttlmataram.ac.id/>
- Yang, J., Zhang, L., Qiao, W., & Luo, Y. (2023). *Mycobacterium tuberculosis: Pathogenesis and therapeutic targets*. *MedComm*, 4(5), e353.
<https://doi.org/10.1002/mco2.353>