

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberculosis paru (TB-Paru)

1. Definisi Tuberculosis Paru (TB-Paru)

Tuberkulosis paru merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Meskipun bakteri ini umumnya menyerang paru-paru, infeksiya juga bisa menyebar ke organ lain seperti ginjal, tulang belakang, atau otak. Penularan penyakit ini terjadi melalui udara, terutama saat penderita batuk, bersin, atau meludah, sehingga memungkinkan bakteri terhirup oleh orang lain (WHO, 2023). TB paru umumnya lebih mudah menular pada kelompok usia produktif, diduga karena tingginya tingkat mobilitas di usia tersebut yang meningkatkan risiko paparan terhadap bakteri. Selain itu, reaktivasi endogen—yaitu aktifnya kembali bakteri yang telah ada dalam tubuh—lebih sering terjadi pada lansia akibat penurunan kondisi fisik (Sunarmi, 2022).

2. Mekanisme penularan Tuberculosis paru (TB-Paru)

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* masuk ke alveoli melalui saluran pernapasan, di mana alveoli menjadi tempat bakteri tersebut berkumpul dan berkembang biak. Selain paru-paru, bakteri ini juga dapat menyebar ke organ lain seperti ginjal, tulang, otak, dan bagian tubuh lainnya. Penularan tuberkulosis paru terjadi ketika penderita TB paru yang BTA positif berbicara, bersin, atau batuk, sehingga melepaskan percikan dahak ke udara. Sekitar 3.000 percikan dahak yang mengandung bakteri dapat tersebar dalam proses tersebut. Bakteri TB paru menular kepada orang lain melalui transmisi udara berupa droplet dari dahak penderita saat batuk atau bersin (Tamunu et al., 2022).

3. Faktor Risiko Tuberculosis Paru (TB-Paru)

Beberapa faktor risiko yang meningkatkan kemungkinan seseorang terkena tuberkulosis paru meliputi melemahnya sistem kekebalan tubuh

(imunosupresi), adanya penyakit penyerta seperti HIV dan diabetes, kontak langsung dengan penderita TB paru, gizi buruk (malnutrisi), serta paparan bahan kimia seperti alkohol, rokok, dan obat-obatan terlarang. Selain itu, kemiskinan dan kondisi lingkungan juga berperan (DEMAAR, 1955). Oleh karena itu, asupan gizi menjadi hal penting yang perlu diperhatikan pada pasien TB paru. Hubungan antara nutrisi dan tuberkulosis sangat krusial, terutama di negara berkembang di mana malnutrisi masih menjadi masalah utama. Kekurangan gizi dapat menyebabkan sistem imun tubuh tidak berfungsi optimal dalam melawan bakteri penyebab *tuberkulosis*.

4. Gejala Tuberculosis Paru (TB-Paru)

Gejala utama pada penderita tuberkulosis paru meliputi demam, menggigil, keringat malam, dan kelelahan. Gejala yang berkaitan dengan sistem pernapasan antara lain nyeri dada, batuk, serta suara berderak akibat penumpukan sekret (Ningsih, 2023). Untuk gejala spesifik seperti nyeri pinggang, biasanya penderita merasakan nyeri dan kekakuan pada punggung yang membuat mereka enggan menggerakkan area tersebut. Ketidaknyamanan ini sering kali menyebabkan pasien menolak melakukan aktivitas seperti membungkuk atau mengambil benda dari lantai. Ketimbang berbaring, pasien cenderung menekuk lutut dan menjaga punggung tetap lurus. Menariknya, rasa sakit biasanya berkurang saat pasien beristirahat. Pada beberapa kasus, benjolan di punggung atau tulang belakang juga dapat terlihat sebagai tanda kondisi tersebut (Aini, 2017).

5. Upaya Pencegahan Tuberculosis Paru (TB-Paru)

Pencegahan penularan penyakit tuberkulosis paru merupakan langkah penting dalam upaya pengendalian penyebaran penyakit ini di masyarakat. Berikut adalah upaya pencegahan penularan TB-Paru :

1. Penderita yang terdampak diharapkan mampu menjaga dan menerapkan perilaku hidup bersih dan sehat dilingkungannya untuk mencegah penularan penyakit tuberkulosis paru.

2. Jauhkan anggota keluarga dari orang yang sakit saat batuk, hindari penularan melalui lender orang yang sakit, buka jendela rumah untuk sirkulasi udara, dan menjemur tempat tidur pasien TB-Paru paru tetap kering (Aja, 2022).
3. Penderita harus melakukan pengobatan sesuai yang direncanakan. Untuk perawatan di rumah, orang yang terkena dampak harus ditempatkan diruangan dengan semua peralatan individu dan lantai harus dibersihkan dengan disinfektan yang kuat. Pastikan untuk memperbaiki kebiasaan makan dan istirahat yang cukup (Rachma, 2021).

B. Leukosit

1. Definisi Leukosit

Sel darah putih atau leukosit merupakan komponen penting dalam sistem imun tubuh yang berperan melawan mikroorganisme penyebab infeksi, sel tumor, serta zat asing berbahaya (Bakhri, 2018). Leukosit melindungi tubuh dari berbagai penyakit melalui proses fagositosis dan produksi antibodi (Sugiharto, 2015). Kadar leukosit yang normal biasanya berkisar antara 4.000 hingga 11.000 sel/ μ L. Fungsi utama leukosit adalah sebagai pertahanan tubuh, dengan tugas melindungi tubuh dari infeksi serta menghancurkan sel-sel yang mengalami mutasi (Giyartika, 2020).

2. Jenis Leukosit

Jenis sel darah putihnya itu basofil, eosinofil, neutrofil segmental, neutrofil batang, limfosit, dan monosit (Bakhri, 2018).

Berikut adalah rincian nilai normal leukosit berdasarkan jenisnya:

- a. Neutrofil : 40-60% dari total leukosit (2.000-7.500 sel/ μ L)
- b. Limfosit : 20-40% dari total leukosit (1.000-4.000 sel/ μ L)
- c. Monosit : 2-8% dari total leukosit (100-700 sel/ μ L)
- d. Eosinofil : 1-4% dari total leukosit (50-400 sel/ μ L)
- e. Basofil : 0,5-1% dari total leukosit (25-100 sel/ μ L)

3. Fungsi Umum Leukosit

Leukosit memegang peranan penting dalam sistem kekebalan tubuh sebagai pertahanan utama terhadap infeksi dan berbagai penyakit. Pemeriksaan jumlah leukosit dalam darah biasanya dilakukan melalui tes darah lengkap, yang membantu mendeteksi kondisi seperti infeksi, peradangan, alergi, maupun leukemia. Namun, hal ini cukup kompleks karena leukosit terdiri dari berbagai jenis sel yang memiliki karakteristik berbeda-beda (Martomanggolo, 2021).

Kemampuan leukosit dalam melindungi tubuh dari infeksi menyebabkan jumlah sel leukosit dapat berubah-ubah seiring waktu, tergantung pada banyaknya zat asing yang masuk, selama masih dalam batas yang dapat ditoleransi tubuh tanpa menimbulkan gangguan fungsi. Meskipun leukosit merupakan sel darah, fungsi utamanya berlangsung di dalam jaringan tubuh. Leukosit hanya sementara berada dalam aliran darah sebelum berpindah ke jaringan di seluruh tubuh (Prasthio, Yohannes, dan Devella, 2022).

C. Vitamin

1. Definisi Vitamin C

Vitamin C, yang secara kimia dikenal sebagai asam askorbat, adalah vitamin yang larut dalam air dan memiliki peran penting dalam memperbaiki jaringan tubuh serta mendukung proses metabolisme melalui reaksi oksidasi dan reduksi. Selain itu, vitamin C juga berfungsi sebagai antioksidan, mempercepat penyembuhan luka, dan berperan dalam proses hidroksilasi kortikosteroid. Vitamin ini melindungi sel dari zat karsinogen, membantu meningkatkan penyerapan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan gigi dan tulang, serta memperkuat sistem kekebalan tubuh (Ahmad, 2023).

2. Peran Vitamin C sebagai Antioksidan

Vitamin C sangat mudah larut dalam air, dan bentuk non-ioniknya dapat menembus serta terakumulasi di dalam kulit. Agar vitamin C berada dalam bentuk non-ionik, pH harus dipertahankan di bawah 3,5. Hampir semua tumbuhan dan berbagai spesies hewan mampu memproduksi vitamin C.

Namun, manusia tidak dapat menghasilkan vitamin C sendiri karena kekurangan enzim L-gulono- γ -lakton oksidase. Oleh sebab itu, asam askorbat harus diperoleh melalui konsumsi makanan untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Selain itu, vitamin C juga berperan dalam mengaktifkan antioksidan lain seperti vitamin E dengan mereaktivasi α -tokoferol dari radikal tokoferol (Andarina, 2017).

3. Sumber Vitamin C

- Buah-buahan dan macam sayur merupakan sumber vitamin C terbaik. Vitamin C dapat tercukupi dengan mengonsumsi makanan berikut:
- Vitamin C juga terdapat pada buah-buahan dan sayuran lain seperti brokoli, stroberi, melon, kentang panggang, dan tomat.
- Buah jeruk (termasuk lemon dan jeruk nipis) beserta jusnya, paprika merah dan hijau, serta kiwi banyak vitamin C.

Beberapa makanan dan minuman diperkaya dengan vitamin C. Untuk mengetahui apakah suatu makanan mengandung vitamin C, periksa label produknya (Swandari, 2020). Bahan makanan kaya akan vitamin C dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Bahan Makanan Mengandung Vitamin C

No	Bahan Makanan	Vit C (mg/100gr)
1.	Jambu biji	116
2.	Jambu monyet	197
3.	Pepaya	78
4.	Mangga golek	65
5.	Lemon	50
6.	Cabai merah	50
7.	Bayam	41
8.	Bayam merah	62
9.	Kol putih	50

10.	Semangka	28
-----	----------	----

Sumber: TKPI 2019

4. Dampak Efisiensi Vitamin C

Defisiensi vitamin C terjadi akibat asupan vitamin yang tidak mencukupi. Beberapa faktor penyebab kekurangan vitamin C meliputi gangguan pencernaan atau penyerapan nutrisi (malabsorpsi), meningkatnya kebutuhan tubuh akan vitamin, serta masalah dalam metabolisme (Permana, 2018). Kekurangan vitamin C dapat menimbulkan berbagai gejala seperti anemia, kulit kering, pendarahan pada mata, radang gusi, menurunnya daya tahan tubuh, sulitnya proses penyembuhan luka, nyeri otot, dan mudah memar (Krisnanda, 2019). Selain itu, penderita juga bisa mengalami stomatitis, nyeri otot, penurunan berat badan, dan rasa lelah yang berlebihan (Tambunan et al., 2018).

5. Angka Kecukupan Vitamin C

Untuk memenuhi kebutuhan harian vitamin C, jumlah yang diperlukan dapat merujuk pada pedoman Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang disesuaikan dengan berbagai kelompok umur. Tabel 2 berikut ini menyajikan rekomendasi AKG vitamin C yang bisa dijadikan acuan dalam merencanakan kebutuhan gizi sehari-hari.

Tabel 2. AKG Vitamin C di Indonesia

No	Umur	Laki-laki (mg)	Perempuan (mg)
1.	16-18 tahun	90	75
2.	19-29 tahun	90	75
3.	30-49 tahun	90	75
4.	50-64 tahun	90	75

Sumber: Daftar AKG 2019

D. Hubungan Asupan Vitamin C dengan Tuberculosis Paru (TB-Paru)

Pada pasien tuberculosis, pemberian antioksidan dapat membantu proses

penyembuhan dengan cara meningkatkan fungsi sel T dan menghambat aktivitas radikal bebas. Pada pasien tuberkulosis yang mendapatkan terapi antioksidan, ditemukan peningkatan status antioksidan dan penurunan stres oksidatif. Salah satu antioksidan yang sering digunakan adalah vitamin C. Vitamin C memiliki peran penting dalam melindungi lipid dari oksidasi serta memengaruhi fungsi dan pertahanan sistem kekebalan tubuh. Pemberian vitamin C selama 14 hari diperlukan untuk meningkatkan kadar vitamin C dalam darah dan total kadar antioksidan (Zakiyyah, 2016).

E. Hubungan Asupan Vitamin C dengan Kadar Leukosit Darah

Vitamin C berperan dalam meningkatkan sistem kekebalan dan pertahanan tubuh sehingga memperkuat kemampuan melawan virus. Vitamin C juga dapat meningkatkan fungsi sistem kekebalan, termasuk aktivitas antibakteri dan kinerja sel pembunuh alami. Kandungan vitamin C di dalam leukosit tinggi, namun menurun saat terjadi infeksi dan stres, yang menunjukkan pentingnya vitamin C untuk mendukung aktivitas leukosit dalam sistem imun (Sari, 2023).

Vitamin C terkonsentrasi dalam leukosit (sel darah putih) dengan kadar 50-100 kali lebih tinggi dibandingkan di plasma darah. Saat terjadi infeksi, leukosit segera menggunakan vitamin C untuk melawan radikal bebas (ROS), yang menyebabkan cadangan vitamin ini dalam tubuh berkurang (Febriana, 2021). Kadar vitamin C yang memadai sangat penting agar leukosit dapat bekerja optimal dalam melawan infeksi. Penurunan kadar vitamin C akan mengurangi kemampuan leukosit merespons infeksi dan berpotensi menghambat proses penyembuhan. Selain itu, vitamin C juga membantu meningkatkan aktivitas dan pergerakan leukosit menuju area infeksi, sehingga memperkuat respons imun tubuh terhadap patogen.

F. Pengukuran Konsumsi Asupan dengan Metode Food Recall 24 jam

1. Pengertian Metode Food Recall 24 jam

Metode food recall 24 jam adalah teknik pencatatan makanan yang

dikonsumsi dalam rentang waktu 24 jam terakhir, baik dari tengah malam ke tengah malam berikutnya atau dari saat individu bangun sampai tidur kembali, yang dicatat menggunakan ukuran catatan rumah tangga (URT) (Damayanti, 2020). Metode ini mencakup seluruh jenis makanan yang dikonsumsi dalam periode 24 jam tersebut, biasanya dimulai dari pagi hari hingga malam hari. Alternatifnya, pencatatan dapat dilakukan dengan menghitung 24 jam ke belakang dari waktu wawancara (Rizky, 2019; Qomaria et al., 2022).

Dalam pemantauan asupan makanan, responden ditanya mengenai pembagian isi piringnya saat makan, dengan frekuensi 3 kali makan utama dan 2 kali makan selingan. Selanjutnya, dilakukan penilaian apakah asupan makanan yang dikonsumsi memenuhi 80-110% dari kebutuhan zat gizi yang dianjurkan, serta apakah jenis dan jumlah makanan sesuai dengan pola makan seimbang dengan memperhatikan pembagian isi piring sesuai pedoman (Qomaria et al., 2022).

2. Langkah-langkah Metode Food Recall 24 Jam

- a. Minta responden mengingat semua makanan dan minuman yang dikonsumsi dalam 24 jam terakhir.
- b. Memberikan keterangan lengkap tentang setiap makanan dan minuman, termasuk cara penyajian dan merek makanan, jika memungkinkan.
- c. Perkirakan jumlah makanan dan minuman yang dikonsumsi per rumah tangga.
- d. Memeriksa berulang kali seluruh daftar makanan dan minuman yang dicatat, termasuk penggunaan suplemen, vitamin, dan mineral yang benar (Suparasa, 2012).

3. Kelebihan Metode Food Recall 24 Jam

Metode food recall 24 jam merupakan teknik yang umum digunakan dalam penelitian nutrisi untuk menilai asupan makanan dan nutrisi manusia. Metode ini meminta responden mengingat dan melaporkan

seluruh jenis makanan dan minuman yang dikonsumsi dalam 24 jam terakhir. Kelebihan metode food recall 24 jam, sebagai berikut :

1. Mudah dilaksanakan dan tidak terlalu membebani responden.
2. Biaya yang relative murah.
3. Cepat dan dapat mencakup responden dalam jumlah besar.
4. Dapat digunakan bahkan oleh orang yang buta huruf.
5. Dapat memberikan gambaran nyata tentang apa yang sebenarnya dikonsumsi seseorang sehingga dapat dihitung asupan gizi hariannya (Sudibjo, 2015).

G. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep

Keterangan:

Penderita TB-Paru penting untuk mengonsumsi vitamin C karena membantu memperkuat leukosit yang bertugas melawan infeksi. Vitamin C melindungi sel-sel ini dari kerusakan terkait peradangan dan mendukung kemampuan sel imun untuk menyerang bakteri penyebab tuberkulosis. Selain itu, vitamin C juga membantu memperkuat kekebalan tubuh secara keseluruhan, memungkinkan tubuh melawan infeksi dengan lebih efektif dan mempercepat proses pemulihan dengan lebih baik. Pada penelitian ini, asupan vitamin C sebagai variabel bebas dan kadar leukosit sebagai variabel terikat.

H. Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala Pengukuran
1.	Kadar leukosit	Jumlah Leukosit adalah untuk mengetahui kadar leukosit dalam tubuh pengambilan darah pada Penderita TB-Paru dilakukan dengan pemeriksaan darah dengan bantuan alat spektrofomoter UV Vis, kemudian dibawa dan diperiksa di Laboratorium Prima Medan.	Kadar leukosit:... sel/ μ L Skala: Rasio
2.	Asupan vitamin C	Asupan vitamin C di tentukan dengan metodologi survei menggunakan formulir food recall 24 jam yang diberikan selama 3 hari tidak berturut-turut, memproses data yang dikumpulkan menggunakan program komputer Nutrisurvey.	Vitamin C:... mg Skala:Rasio

I. Hipotesis

H0: Tidak ada hubungan antara asupan vitamin C dengan kadar leukosit darah pada penderita TB-Paru di wilayah kerja Puskesmas Lubuk Pakam.

Ha: Ada hubungan antara asupan vitamin C dengan kadar leukosit darah pada penderita TB-Paru di wilayah kerja Puskesmas Lubuk Pakam.