

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis Paru (TB-Paru)

1. Pengertian Tuberkulosis Paru (TB-Paru)

TB-Paru merupakan penyakit paru-paru akibat kuman *Mycobacterium tuberculosis*. TB-Paru akan menimbulkan gejala berupa batuk yang berlangsung lama (lebih dari 3 minggu), biasanya berdahak, dan terkadang mengeluarkan darah. Kuman TBC tidak hanya menyerang paru-paru, tetapi juga bisa menyerang tulang, usus, atau kelenjar. Penyakit ini lebih rentan terkena pada seseorang yang kekebalan tubuhnya rendah misalnya penderita HIV, Salah satu permasalahan kesehatan yang masih ada saat ini di Indonesia yaitu TB-Paru (Evawani, 2021). TB-Paru merupakan penyakit infeksius dengan tingkat mortalitas yang tinggi meskipun untuk penyebarannya dapat dicegah. TB-Paru dapat menimbulkan komplikasi lain salah satunya adalah Anemia pada TB-Paru. Mekanisme penyebaran bakteri TB-Paru melalui pembuluh darah ke organ lain dipengaruhi oleh sistem imun. (Iswari *dkk.*, 2023).

2. Patofisiologi Tuberkulosis Paru (TB-Paru)

Patofisiologi penyakit TB-Paru dimulai dari masuknya bakteri ke dalam alveoli lalu Sistem imun dan sistem kekebalan tubuh akan merespon dengan cara melakukan reaksi inflamasi. Fagosit menekan bakteri, dan limfosit spesifik tuberculosus menghancurkan bakteri dan jaringan normal. Reaksi tersebut menimbulkan penumpukan eksudat di dalam alveoli yang bisa mengakibatkan bronchopneumonia. Selanjutnya terbentuk granulomas yang diubah menjadi fibrosa, Bagian sentral dari massa tersebut disebut ghon tuberculosus dan menjadi nekrotik membentuk massa seperti keju dan membentuk jaringan kolagen kemudian bakteri menjadi dorman (Tamunu *dkk.*, 2022).

3. Gejala Tuberkulosis Paru (TB-Paru)

Gejala umum TB-Paru adalah sebagai berikut:

- a) Berat badan turun selama tiga bulan berturut-turut tanpa sebab yang jelas
- b) Demam meriang lebih dari sebulan
- c) Batuk lebih dari dua minggu, batuk ini bersifat nonremitting (tidak pernah reda atau intensitas semakin lama semakin parah) (Tsani, 2011);
- d) Dada terasa nyeri
- e) Sesak napas
- f) Nafsu makan tidak ada atau berkurang
- g) Mudah lesu atau malaise (Tamunu *dkk.*, 2022)

B. Hemoglobin (Hb)

1. Pengertian Hb

Hemoglobin merupakan rangkaian dari satu molekul protein (globin) dan empat zat besi (heme). Masing-masing zat besi mengikat satu molekul oksigen, dengan demikian untuk satu molekul Hb mampu mengikat empat molekul oksigen. Molekul-molekul oksigen yang telah berikatan dengan hemoglobin selanjutnya dibawa keseluruh sel jaringan tubuh untuk proses oksidasi bahan makanan (glukosa, lemak dan protein) sehingga menghasilkan kalor (panas) dan energi (Fahrurrozi, 2019).

2. Fungsi Hb

Hemoglobin berfungsi membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan dan karbondioksida dari jaringan ke paru-paru. Kandungan oksigen yang terkait dengan Hb pada sel darah yang membuat darah menjadi berwarna merah. Ikatan Hb dengan oksigen disebut oksihemoglobin (HbO_2). Hb membawa karbondioksida dan karbonmonoksida yang menjadi ikatan karbon monoksida hemoglobin yang berperan dalam keseimbangan pH dalam darah (Fahrurrozi, 2019).

3. Proses pembentukan kadar Hb

Selama fase pematangan, hemoglobin terbentuk di sumsum tulang belakang. Sel darah merah memasuki aliran darah sebagai retikulosit dari sumsum tulang. Setelah 24-48 jam pematangan, sejumlah kecil hemoglobin

masih terbentuk. Setelah itu, retikulosit pecah dan menghasilkan sel darah merah yang matang. Sel darah merah menjadi lebih rapuh dan kaku saat mereka menua, dan akhirnya sel darah merah pecah. Sebagian besar fagositosis hemoglobin terjadi di limpa, sumsum tulang, dan hati, dan kemudian direduksi menjadi heme dan globin, tempat globin kembali ke sumber asam amino (li 2010).

Tabel 1. Batas Normal Kadar Hb

Kelompok	Umur	Hb (gr/100ml)
Anak	6 – 24 Bulan	11,0
	5 – 11 Tahun	11,5
	12 – 14 Tahun	12,0
Dewasa	Laki-laki > 14 Tahun	13,0
	Dewasa > 14 Tahun	12,0

Sumber: WHO, 2019

4. Metode Pemeriksaan Kadar Hb

Pemeriksaan kadar hemoglobin dapat dilakukan dengan metode *Cyanmethemoglobin* dengan menggunakan alat spektopotometer. Metode ini merupakan metode paling tepat untuk menentukan kadar Hb dengan standar *cyanmethemoglobin* yang bersifat stabil yang mana kadarnya tidak berubah pada umumnya standar ini tahan satu tahun.

C. Zat Besi (Fe)

1. Pengertian zat besi

Zat besi merupakan zat gizi mikro golongan mineral yang berperan dalam pembentukan hemoglobin. Kekurangan asupan zat besi berisiko menyebabkan terjadinya anemia. Salah satu golongan yang rentan mengalami anemia kekurangan zat gizi besi adalah penderita TB-Paru. Selain dapat disebabkan karena mengalami batuk bercampur darah yang menyebabkan hilangnya sejumlah cadangan zat besi, anemia pada penderita TB-Paru juga dapat disebabkan karena perilaku makan yang tidak seimbang sehingga tidak memenuhi asupan zat gizi harian. (Muchtar and Effendy 2023).

2. Fungsi zat besi

Zat besi dalam tubuh berperan penting dalam berbagai reaksi kimia biokimia, antara lain dalam memproduksi sel darah merah dan merupakan unsur utama dalam pembentukan hemoglobin. Konsumsi asupan zat gizi besi yang kurang dapat beresiko terjadinya anemia yang menyebabkan transpor oksigen menjadi berkurang sehingga mengakibatkan produksi energi menjadi rendah yang berdampak pada produktivitas kerja penderita TB-Paru. Zat gizi besi merupakan mikroelemen yang esensial bagi tubuh. Zat ini diperlukan untuk pembentukan darah, yaitu sintesis Hb.(Natalia Kristin, 2022)

Tabel 2. Angka kecukupan zat besi Indonesia berdasarkan kelompok umur

No	umur	Laki-laki (mg)	Perempuan(mg)
1	13-15 tahun	19	26
2	16-18 tahun	15	26
3	19-29 tahun	13	26
4	30-49 tahun	13	26
5	50-64 tahun	13	12

Sumber : kemenkes 2019

3. Sumber zat besi

Zat besi yang berasal dari sumber pangan nabati disebut non-heme sementara zat besi yang berasal dari sumber pangan hewani disebut heme. Ketersediaan biologi (bioavailability) zat besi heme sebesar 15- 30% sementara ketersediaan biologi (bioavailability) zat besi non-heme sebesar 5- 10%. Sumber zat besi heme berasal dari makanan hewani seperti daging, ikan, hati, telur dan susu, sementara sumber zat besi non-heme berasal dari makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti sayuran hijau, kacang-kacangan, buah, dan sereal. (Besi 2022)

4. Akibat kekurangan dan kelebihan zat besi

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kelebihan zat besi dalam tubuh manusia membantu mencegah *Mycobacterium tuberculosis* dan multiplikasi HIV yang dapat menyebabkan koinfeksi HIV-TB pada banyak pasien. (Latifah, 2022). Sedangkan Konsumsi zat besi yang tidak seimbang

serta tidak optimal berkaitan dengan kesehatan yang buruk, yang dapat meningkatkan risiko penyakit yang tidak diharapkan seperti komplikasi TB-Paru. Ada beberapa faktor yang dapat menghambat penyerapan zat besi seperti sumber pangan inhibitor zat besi. Sumber pangan inhibitor antara lain tempe dan tahu. Penyerapan zat besi yang terhambat ini dikarenakan makanan inhibitor seperti tahu dan tempe yang berbahan dasar kedelai merupakan salah satu bahan makanan yang didalamnya terkandung fitat (Besi 2022)

D. Hubungan asupan zat besi (Fe) dengan TB-Paru

Asupan zat besi merupakan salah satu asupan yang perlu di tingkatkan pada penderita TB-Paru, karena zat besi merupakan salah satu zat gizi mikro yang sangat di perlukan dalam peningkatan status gizi dan juga penanganan dalam status anemia pada penderita TB-Paru serta mendukung fungsi sistem imun. Namun, kadar zat besi dalam tubuh harus dijaga dalam batas yang seimbang. dan oleh karena itu penting untuk kelangsungan hidup dan replikasi mereka.

Hasil penelitian Wati(2022) menyatakan ada hubungan antara Fe dengan kadar Hb. Dimana penurunan persediaan Fe untuk produksi sel darah merah yang disebabkan asupan zat besi rendah. Hasil penelitian (sari et,al 2017) juga mengatakan asupan zat besi merupakan komponen utama dalam pembentukan hemoglobin darah jadi semakin banyak asupan Fe yang dikonsumsi semakin banyak zat yang dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin.

E. Hubungan Asupan fe dengan Kadar Haaemoglobin

Zat besi merupakan salah satu komponen yang diperlukan untuk mendukung proses produksi hemoglobin, oleh karena itu anemia defisiensi besi menjadikan pembentukan sel darah merah yang lebih kecil dan konsentrasi hemoglobin yang lebih kecil (Rahayu, 2018). Zat besi juga berperan penting dalam pembuatan hemoglobin, yang membawa oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Dalam sistem pernapasan, hemoglobin terdiri dari sitokrom dan bagian system enzim pernapasan lainnya, seperti katalase, peroksidase, dan sitokrom oksidase. Itulah mengapa peran penting zat besi dalam sirkulasi oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan

tubuh menjadi penting, tanpa adanya besi maka siklus peredaran tidak dapat berjalan dan justru menimbulkan sebuah hambatan (Wardani, 2017).

F. Pengukuran Konsumsi Pangan Dengan Metode Recall 24 jam

1. Definisi metode *food recall* 24 jam

Metode *food recall* 24 jam dilakukan dengan cara mencatat jenis dan jumlah makanan, minuman serta snack yang telah dikonsumsi selama 24 jam yang lalu. Jumlah makanan individu ditanyakan secara teliti menggunakan alat URT (sendok, gelas, piring, dan lain-lain) atau ukuran lainnya yang biasa dipergunakan sehari-hari. Biasanya dimulai sejak bangun pagi kemarin sampai istirahat tidur malam hari, atau dapat dimulai dari sejak waktu dilakukan wawancara mundur ke belakang sampai 4 jam penuh. Apabila recall dilakukan 1 x 24 jam maka data yang diperoleh kurang valid. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa minimal 2 kali recall 24 jam tanpa berturut-turut, dapat menghasilkan gambaran asupan yang lebih optimal dan memberikan variasi yang lebih besar tentang asupan harian individu (Rais, 2017).

2. Prosedur Metode *Food Recall* 24 Jam

Adapun Langkah-langkah melakukan *food recall* 24 jam adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan Facing dengan sampel yang bertujuan untuk mengenal sampel lebih dekat. Dengan mengajukan salam perkenalan dan memulai percakapan tentang siapa pewawancara dan menjelaskan maksud melakukan recall tersebut kepada sampel.
- b. Tanyakan waktu makan sampel mulai dari bangun tidur dipagi hari kemarin hingga menjelang tidur dimalam hari.
- c. Setelah sampel selesai menyebutkan waktu makannya kemarin dalam sehari, tanyakan menu makanan atau minuman apa saja yang dikonsumsi. Biarkan sampel bercerita tentang makana dan minuman yang telah dikonsumsi kemarin dalam sehari (pewawancara mencatat apa yang disebutkan oleh sampel).
- d. Tanyakan bahan apa saja yang terdapat dalam menu tersebut. Biarkan sampel bercerita hingga selesai. Jika sampel tidak mengetahui bahannya, maka pewawancara membantu memberika referensi *local*

tentang komposisi makanan dan resep makanan.

- e. Melakukan review, yaitu pewawancara mengulang Kembali apa yang telah disebutkan kemarin dalam sehari. Hal ini dilakukan untuk memastikan apakah sudah sesuai dengan yang diucapkan sampel dengan yang dicatat pewawancara dan juga untuk memastikan apakah sampel ada melupakan sesuatu menu yang dikonsumsi kemarin.
- f. Lakukan review lagi untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
- g. Jika semua bahan makanan telah dicatat, tanyakan berat makanan dengan pendekatan URT. Pewawancara menggunakan *food photograph* dan *food utensil*. Lakukan persamaan persepsi tentang ukuran porsi.
- h. Jika semua berat makanan (gram) telah dicatat, selanjutnya tanyakan kepada sampel apakah ia mengonsumsi suplemen.
- i. Lakukan *review* dari awal hingga akhir agar hasilnya sesuai.
- j. Jika sudah selesai, sampaikan salam dan ucapkan terimakasih.
- k. Menganalisis bahan makanan ke dalam zat gizi .

3. Kelebihan Metode *Food Recall* 24 Jam

- a. Mudah dilaksanakan serta tidak terlalu membebani responden.
- b. Biaya relative murah, karena tidak memerlukan peralatan khusus dan tempat yang luas untuk wawancara.
- c. Cepat, sehingga dapat mencakup banyak responden.
- d. Dapat digunakan untuk responden yang buta huruf.
- e. Dapat memberikan gambaran nyata yang benar-benar dikonsumsi individu sehingga dapat dihitung intake zat gizi sehari (Supriasa 216).

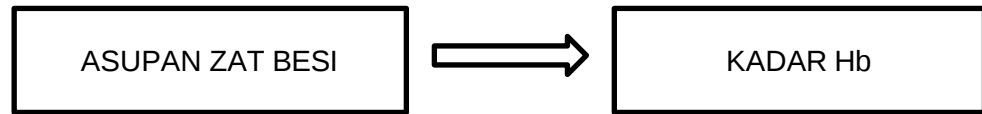
4. Kekurangan Metode *Food Recall* 24 jam

- a. Tidak dapat menggambarkan asupan makanan sehari-hari, bila hanya dilakukan *recall* satu hari.
- b. Ketepatannya sangat tergantung pada daya ingat responden.
- c. *The flat slope syndrome*, yaitu kecenderungan bagi responden yang kurus untuk melaporkan konsumsinya lebih banyak (*over estimate*) dan bagi responden yang gemuk cenderung melaporkan lebih sedikit (*under estimate*).
- d. Membutuhkan tenaga atau petugas yang terlatih dan terampil dalam menggunakan alat-alat bantu URT dan ketepatan alat bantu yang

dipakai menurut kebiasaan Masyarakat.

- e. Responden harus diberikan motivasi dan penjelasan tentang tujuan dari penelitian.
- f. Untuk mendapatkan gambaran konsumsi makanan sehari-hari, *recall* jangan dilakukan pada saat panen, hari pasar, hari akhir pekan, dan lain lain. (Supraisa, 2016)

G. Kerangka Konsep



Gambar 1. Kerangka Konsep

Keterangan :

Zat besi merupakan salah satu komponen yang diperlukan untuk mendukung proses produksi hemoglobin, karena zat besi merupakan salah satu zat gizi mikro yang sangat diperlukan dalam peningkatan status gizi dan juga penanganan dalam status anemia pada penderita TB-Paru. Dari penelitian diatas asupan asam zat besisebagai variabel bebas, sedangkan kadar hemoglobin merupakan variabel terikat.

H. Definisi Operasional

Tabel 3. Definisi Operasional

NO	VARIABEL	DEFINISI	SKALA PENGUKURAN
1	Asupan Zat Besi	Jumlah asupan zat besi yang dikonsumsi selama 24 Jam melalui pengukuran <i>food recall</i> dan dianalisis menggunakan program aplikasi Nutrisurvey	Asupan zat besimg Skala : rasio
2	Kadar Hb	Kadar Haemoglobin darah diperoleh dengan cara pemeriksaan kadar haemoglobin darah melalui jarum suntik (sput) ukuran 2,5 cc menggunakan metode Cyanmethemoglobin dan bantuan alat berupa spektrofotometer UV-100-02	:.... gr/dl Skala : rasio
3	TB-Paru	TB adalah penyakit menular akibat infeksi bakteri. TBC umumnya menyerang paru-paru, tetapi juga dapat menyerang organ tubuh lain, seperti ginjal, tulang belakang, dan otak Penyakit ini dapat berakibat fatal bagi penderitanya jika tidak segera ditangani.	Bakteri Tahan Asam (BTA) Skala : ordinal

I. Hipotesis

Ha : ada hubungan asupan zat besi dengan kadar Hb bagi pada penderita TB-Paru di wilayah kerja Puskesmas Lubuk Pakam.

Ho : Tidak ada hubungan asupan zat besi dengan kadar Hb bagi penderita TB-Paru di wilayah kerja Puskesmas Lubuk Pakam

