

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis Paru

1. Definisi Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh basil *Mycobacterium Tuberculosis*. Selain menyerang paru-paru (*pulmonary tuberculosis*), penyakit Tuberkulosis juga bisa merusak bagian tubuh lain (*ekstrapulmonary tuberculosis*). Penyakit ini menyebar saat penderita Tuberkulosis Paru mengeluarkan *droplet* yang mengandung bakteri menuju udara, misalnya dengan cara batuk. Seseorang dapat terinfeksi jika *droplet* tersebut terhirup kedalam saluran pernafasan (WHO, 2017).

Tuberkulosis Paru merupakan penyakit infeksi menular yang dapat menyerang bagian organ terutama paru-paru. Penyakit ini apabila tidak diobati atau pengobatannya tidak tuntas dapat menimbulkan komplikasi berbahaya bahkan kematian. Penyakit Tuberkulosis wajib dilaporkan kepada fasilitas kesehatan (Depkes RI, 2016).

2. Klasifikasi Penyakit Tuberkulosis Paru

Menurut (Muaz, 2014), klasifikasi Tuberkulosis Paru dan tipe pasien digolongkan :

- a. Klasifikasi berdasarkan organ tubuh yang terkena
 - 1) Tuberkulosis Paru adalah Tuberkulosis yang menyerang jaringan paru, tidak termasuk pleura (selaput paru).
 - 2) Tuberkulosis Ekstra Paru adalah Tuberkulosis yang menyerang organ tubuh lain selain paru, misalnya pleura, selaput otak, selaput jantung, kelenjar limfe, tulang, persendian, kulit, usus, ginjal, saluran kencing, alat kelamin dan lain-lain.
- b. Klasifikasi berdasarkan hasil pemeriksaan dahak mikroskopik pada Tuberkulosis Paru
 - 1) Tuberkulosis Paru BTA Positif, sekurang-kurangnya 2 dari 3 *spesimen* dahak SPS hasilnya BTA (+), 1 *spesimen* dahak

SPS hasilnya BTA (+) dan foto toraks dada menunjukkan gambaran TB, 1 *spesimen* dahak SPS hasilnya BTA (+) dan biakan kuman TB positif, 1 atau lebih *spesimen* dahak hasilnya positif setelah 3 *spesimen* dahak SPS pada pemeriksaan sebelumnya hasilnya BTA negatif dan tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotik non OAT (Obat Anti Tuberkulosis).

- 2) Tuberkulosis Paru BTA negatif, kriteria diagnosis Tuberkulosis Paru BTA negatif harus meliputi : paling tidak 3 *spesimen* dahak SPS hasilnya BTA negatif, foto toraks abnormal menunjukkan gambaran Tuberkulosis, tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotik non OAT, dipertimbangkan oleh dokter untuk diberi pengobatan.

3. Etiologi Tuberkulosis Paru

Penyebab Tuberkulosis Paru adalah *Mycobacterium Tuberculosis*. Ada beberapa spesies *Mycobacterium*, antara lain: *M. Tuberculosis*, *M. Africanum*, *M. Bovis*, *M. Leprae* dan sebagainya yang juga dikenal sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA). Kelompok *Mycobacterium* selain *Mycobacterium Tuberculosis* yang bisa menimbulkan gangguan pada saluran nafas dikenal sebagai MOTT (*Mycobacterium Other Than Tuberculosis*) yang terkadang mengganggu penegakan diagnosis dan pengobatan Tuberkulosis (Menkes RI, 2017).

Penyakit ini menyebar saat penderita Tuberkulosis batuk dan bersin-bersin pada saat itu pula orang lain menghirup *droplet* yang dikeluarkan yang mengandung bakteri Tuberkulosis. Meskipun Tuberkulosis menyebar dengan cara yang sama seperti flu penyakit ini tidak dapat menular dengan mudah hanya dengan kontak beberapa jam dengan orang yang terinfeksi (Puspari, 2019 dalam Pamungkas, 2021).

4. Patofisiologi Tuberkulosis Paru

Individu terinfeksi melalui *droplet nuclei* dari pasien tuberkulosis paru ketika pasien batuk, bersin, dan tertawa. *Droplet nuclei* ini mengandung basil tuberkulosis dan ukurannya kurang dari 5 mikron dan akan melayang-layang di udara (Darliana, 2011).

Saat *Mycobacterium Tuberculosis* berhasil menginfeksi paru-paru, maka dengan segera akan tumbuh koloni bakteri yang berbentuk globular. Biasanya melalui serangkaian reaksi imunologis bakteri tuberkulosis paru ini akan berusaha dihambat melalui pembentukan dinding di sekeliling bakteri itu oleh sel-sel paru. Mekanisme pembentukan dinding itu membuat jaringan di sekitarnya menjadi jaringan parut dan bakteri TB paru akan menjadi *dormant* (istirahat). Bentuk-bentuk *dormant* inilah yang sebenarnya terlihat sebagai tuberkel pada pemeriksaan foto rontgen (Darliana, 2011).

Sistem imun tubuh merespon dengan melakukan reaksi inflamasi. Fagosit (neutrofil dan makrofag) menelan banyak bakteri, limpospesifik tuberkulosis melisis (menghancurkan) basil dan jaringan normal. Reaksi jaringan ini mengakibatkan penumpukan eksudat dalam alveoli, menyebabkan bronkopneumonia dan infeksi awal terjadi dalam 2-10 minggu setelah pemajanan (Darliana, 2011).

Massa jaringan paru yang disebut granulomas merupakan gumpalan basil yang masih hidup. Granulomas diubah menjadi massa jaringan fibrosa, bagian sentral dari massa fibrosa ini disebut tuberkel ghon dan menjadi nekrotik membentuk massa seperti keju. Massa ini dapat mengalami klasifikasi, membentuk skar kolagenosa. Bakteri menjadi *dormant*, tanpa perkembangan penyakit aktif (Darliana, 2011).

Setelah pemajanan dan infeksi awal, individu dapat mengalami penyakit aktif karena gangguan atau respon yang inadkuat dari respon system imun. Penyakit dapat juga aktif dengan infeksi ulang dan aktivasi bakteri *dormant*. Dalam kasus ini, tuberkel ghon memecah melepaskan bahan seperti keju dalam bronki. Bakteri kemudian menjadi tersebar di udara, mengakibatkan penyebaran penyakit lebih jauh. Tuberkel yang menyerah menyembuh membentuk jaringan parut. Paru yang terinfeksi menjadi lebih membengkak, menyebabkan terjadinya bronkopneumonia lebih lanjut (Darliana, 2011).

5. Manifestasi Klinis Tuberkulosis Paru

Menurut (Widoyono, 2011) gejala dari penyakit Tuberkulosis untuk menghindari penularan biasanya memperhatikan gejala sebagai berikut :

- a. Demam umumnya subfebris, kadang-kadang 40-41°C, keadaan ini sangat dipengaruhi oleh daya tahan tubuh pasien dan berat ringannya infeksi kuman Tuberkulosis yang masuk.
- b. Batuk terjadi karena adanya iritasi pada bronkus. Batuk ini diperlukan untuk membuang produk radang. Sifat batuk dimulai dari batuk kering (non produktif). Keadaan setelah timbul peradangan menjadi produktif sehingga menghasilkan sputum atau dahak. Keadaan yang lanjut berupa batuk darah haematoemesis karena terdapat pembuluh darah yang cepat. Kebanyakan batuk darah pada Tuberkulosis terjadi pada dinding bronkus.
- c. Sesak nafas pada gejala awal atau penyakit ringan belum dirasakan sesak nafas. Sesak nafas akan ditemukan pada penyakit yang sudah lanjut dimana infiltrasinya sudah setengah bagian paru-paru.
- d. Nyeri dada gejala ini dapat ditemukan bila infiltrasi radang sudah sampai pada pleura, sehingga menimbulkan pleuritis, akan tetapi, gejala ini akan jarang ditemukan.
- e. Malaise Penyakit Tuberkulosis Paru bersifat radang yang menahun. Gejala malaise sering ditemukan anoreksia, berat badan makin menurun, sakit kepala, meriang, nyeri otot dan keringat malam. Gejala semakin lama semakin berat dan hilang timbul secara tidak teratur.

6. Cara Penularan Tuberkulosis Paru

Pada waktu batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (*droplet nuclei*). Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak. Umumnya penularan terjadi dalam ruangan dimana percikan dahak berada dalam waktu yang lama. Ventilasi dapat mengurangi jumlah percikan, sementara sinar matahari langsung dapat membunuh kuman. Percikan dapat bertahan selama beberapa jam dalam keadaan yang gelap dan lembab (Kemenkes RI, 2014).

Daya penularan seorang pasien ditentukan oleh banyaknya kuman yang dikeluarkan dari parunya. Makin tinggi derajat kepositifan hasil pemeriksaan dahak, makin menular pasien tersebut. Faktor yang memungkinkan seseorang

terpapar kuman Tuberkulosis ditentukan oleh konsentrasi percikan dalam udara dan lamanya menghirup udara tersebut (Kemenkes RI, 2014).

7. Faktor Risiko Tuberkulosis Paru

a. Umur

Lingkungan kerja yang padat serta berhubungan dengan banyak orang menjadi faktor risiko bagi usia produktif untuk menderita Tuberkulosis Paru. Hal tersebut disebabkan meningkatnya peluang bagi usia produktif untuk terpapar dengan *Mycobacterium tuberculosis* (Dotulang, 2015).

b. Jenis kelamin

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa laki-laki yang menderita Tuberkulosis Paru lebih banyak dibandingkan perempuan. Hal ini disebabkan laki-laki lebih banyak merokok dan mengonsumsi alkohol yang merupakan faktor risiko terjadinya infeksi termasuk Tuberkulosis Paru (Dotulang, 2015).

c. Status gizi

Seseorang yang malnutrisi dua kali lebih beresiko menderita Tuberkulosis. Pasien dengan Tuberkulosis Paru sering ditemukan dengan keadaan kekurangan zat gizi makro dan mikro yang mendasar dalam integritas respon imun (Narasimhan, Wood, Macintyre, & Mathai, 2013).

d. Diabetes Mellitus

Seseorang dengan *Diabetes Mellitus* (DM) lebih beresiko tiga kali lipat beresiko menderita Tuberkulosis Paru dibandingkan dengan yang tidak menderita DM. Hal ini disebabkan karena DM secara langsung merusak respon imunitas innate dan adaptif, dengan demikian poliferasi bakteri penyebab Tuberkulosis semakin meningkat (Narasimhan, Wood, Macintyre, & Mathai, 2013).

e. Merokok

Merokok meningkatkan resiko terjadinya Tuberkulosis Paru sebab mengganggu pembersihan sekresi mukosa, menurunkan kemampuan fagosit makrofag alveolar, dan menurunkan respon imun akibat kandungan nikotin dalam rokok (Narasimhan, Wood, Macintyre, & Mathai, 2013).

f. Alkohol

Mengonsumsi alkohol menjadi faktor resiko Tuberkulosis Paru karena mengganggu sistem imun khususnya dalam pensinyalan molekul yang bertanggung jawab untuk produksi sitokin (Narasimhan, Wood, Macintyre, & Mathai, 2013).

g. Lingkungan

Lingkungan yang lembab, ventilasi yang buruk dan kurangnya sinar *ultraviolet* berperan penting dalam rantai penularan Tuberkulosis Paru (Setiati, 2014 dalam Retno, 2020).

8. Pengobatan Tuberkulosis

a. Tujuan Pengobatan

Tujuan pengobatan Tuberkulosis adalah sebagai berikut (Kemenkes RI, 2014)

- 1) Menyembuhkan pasien dan memperbaiki produktivitas serta kualitas hidup.
- 2) Mencegah terjadinya kematian karena Tuberkulosis atau dampak buruk selanjutnya.
- 3) Mencegah terjadinya kekambuhan Tuberkulosis.
- 4) Menurunkan penularan Tuberkulosis.
- 5) Mencegah terjadinya dan penularan Tuberkulosis resisten obat.

b. Prinsip Pengobatan

Menurut Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis tahun 2014, pengobatan yang adekuat harus memenuhi prinsip :

- 1) Pengobatan diberikan dalam bentuk panduan OAT yang tepat mengandung 4 macam obat untuk mencegah terjadinya resistensi.
- 2) Diberikan dalam dosis tepat.
- 3) Ditelan secara teratur dan diawasi langsung oleh Pengawas Minum Obat (PMO) sampai selesai pengobatan.
- 4) Pengobatan diberikan dalam jangka waktu yang cukup terbagi dalam tahap awal serta tahap lanjutan untuk mencegah kekambuhan.

c. Tahapan Pengobatan

Pengobatan Tuberkulosis terbagi menjadi tahap awal dan tahap lanjutan. Pada tahap awal pengobatan diberikan setiap hari selama 2 bulan agar secara efektif menurunkan jumlah kuman yang ada dalam tubuh pasien dan meminimalisir pengaruh dari sebagian kecil kuman yang mungkin sudah resisten sejak sebelum pasien mendapatkan pengobatan. Sedangkan tahap lanjutan bertujuan untuk membunuh sisa kuman yang masih ada dalam tubuh sehingga dapat sembuh dan mencegah terjadinya kekambuhan (Kemenkes RI, 2014).

d. Panduan Obat Anti Tuberkulosis (OAT)

OAT yang digunakan oleh Program Nasional Pengendalian Tuberkulosis di Indonesia adalah :

1) Kategori 1

Pasien Tuberkulosis Paru dengan BTA positif dan merupakan kasus baru. Pengobatan tahap awal terdiri atas Isoniazid (H), Rifampisin (R), Pirazinamid (Z), Etambutol (E) masing-masing 2 tablet diberikan setiap hari selama 2 bulan.

2) Kategori 2

Diberikan pada pasien kambuh, gagal terapi atau diobati kembali setelah putus berobat. Tahap awal diberikan 2 (HRZE) Streptomisin (S) atau HRZE, diberikan setiap hari selama 3 bulan dan diberikan hanya 2 bulan pertama. Bila sputum BTA masih positif maka tahap awal dengan HRZE diteruskan lagi selama 1 bulan.

9. Epidemiologi Tuberkulosis Paru

a. Agent

Tuberkulosis disebabkan oleh *Mycobacterium Tuberculosis*, sejenis kuman yang berbentuk batang dengan ukuran panjang 1-4 μm dan tebal 0,3-0,6 μm dan digolongkan dalam basil tahan asam (BTA). Basil Tuberkulosis berukuran sangat kecil berbentuk batang tipis, agak bengkok, berglanular, berpasangan yang hanya dapat dilihat dibawah mikroskop, basil Tuberkulosis akan tumbuh secara optimal pada suhu 37⁰C dengan tingkat ph optimal (pH 6,4-7,0). Untuk membelah dari 1-2 kuman

membutuhkan waktu 14-20 jam. Tuberkulosis Paru pada orang dewasa biasanya disebabkan oleh reaktivasi infeksi sebelumnya sedangkan pada anak-anak menunjukkan penularan aktif *Mycobacterium Tuberculosis* (Widoyono, 2011).

Kuman Tuberkulosis yang terkena cahaya matahari akan mati dalam waktu 2 jam, selain itu akan mati oleh *tinctura iodin* selama 5 menit dan juga oleh ethanol 80% dalam waktu 2-10 menit serta oleh fenol 5% dalam waktu 24 jam. *Mycobacterium Tuberculosis* seperti halnya bakteri lain pada umumnya, akan tumbuh subur pada lingkungan dengan kelembaban yang tinggi. Air membentuk lebih dari 80% volume sel bakteri dan merupakan hal esensial untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup sel bakteri. Kelembaban udara yang meningkat merupakan media yang baik untuk bakteri-bakteri pathogen termasuk Tuberkulosis (Widoyono, 2011).

b. Host (Penjamu)

Manusia adalah satu-satunya reservoir dari bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* (Glickman & Jacobs, 2001 dalam Muhammad, 2019). 5-10% manusia yang imunokompeten rentan terhadap penyakit Tuberkulosis dan 85%nya berkembang di paru-paru. Jika seseorang terjangkit HIV/AIDS dan Tuberkulosis, maka kemungkinan kematian orang tersebut tinggi karena adanya reaksi sel Th terhadap *Mycobacterium Tuberculosis* (Muhammad, 2019).

Beberapa faktor *host* yang mempengaruhi penularan penyakit Tuberkulosis Paru adalah umur, jenis kelamin, pekerjaan, kondisi sosial ekonomi, kebiasaan merokok, tingkat pendidikan, penyakit penyerta seperti *HIV/AIDS* (Pamungkas, 2021).

c. Environment (Lingkungan)

Environment atau lingkungan adalah segala sesuatu yang bisa memengaruhi *host* dari luar berupa benda mati, hidup, nyata, atau abstrak. Terdapat 2 lingkungan, yaitu fisik dan nonfisik. Lingkungan fisik contohnya adalah suhu, kelembaban, tempat tinggal, keadaan geografis. Sementara lingkungan nonfisik contohnya adalah sosial, ekonomi, politik

yang memengaruhi kebijakan kesehatan di suatu wilayah (Muhammad, 2019).

Faktor lingkungan memegang peranan penting terhadap penyakit Tuberkulosis, terutama dalam kondisi fisik dan lingkungan rumah. Sinar matahari dan *ultraviolet* langsung dapat membunuh kuman Tuberkulosis, meningkatkan suhu dan mengurangi kelembaban didalam rumah sehingga mencegah berkembangnya kuman Tuberkulosis didalam rumah (Kemenkes R1. 2014).

B. Terapi Diet Energi Tinggi Protein Tinggi

1. Definisi Diet Energi Tinggi Protein Tinggi

Diet energi tinggi protein tinggi (ETPT) adalah diet yang memiliki kandungan energi dan protein lebih tinggi dibandingkan kebutuhan normal. Diet ini diberikan untuk mengatasi masalah dan risiko malnutrisi pada pasien akibat kekurangan energi dan protein karena kebutuhan yang meningkat sebagai dampak dari stres metabolik, penurunan daya tahan tubuh, faktor penyakit, inflamasi, gagal tumbuh pada anak, dan sebagainya. Malnutrisi merupakan suatu kondisi yang dihasilkan dari kekurangan intake atau uptake zat gizi yang mengarah pada perubahan komposisi tubuh (penurunan massa bebas lemak) dan massa sel tubuh sehingga terjadi kurangnya fungsi fisik dan mental serta gangguan hasil klinis penyakit (Persatuan Ahli Gizi Indonesia & Asosiasi Dietisien Indonesia, 2019).

2. Tujuan Diet

Tujuan diet energi tinggi protein tinggi adalah untuk :

- a. Memenuhi kebutuhan energi dan protein yang meningkat untuk mencegah dan mengurangi kerusakan jaringan tubuh.
- b. Meningkatkan berat badan hingga mencapai status gizi normal.

3. Syarat dan Prinsip Diet

- a. Energi tinggi, yaitu 40-45 Kkal/kg BB.
- b. Protein tinggi, yaitu 2,0-2,5 g/kg BB.
- c. Lemak cukup, yaitu 10-25% dari kebutuhan energi total.
- d. Karbohidrat cukup, yaitu sisa dari total energi (protein dan lemak).

- e. Vitamin dan mineral cukup, sesuai kebutuhan gizi atau angka kecukupan gizi yang dianjurkan.
- f. Makanan diberikan dalam bentuk mudah cerna.
- g. Untuk kondisi tertentu diet dapat diberikan secara bertahap sesuai kondisi/status metabolik.

4. Macam Diet dan Indikasi Pemberian

Diet energi tinggi protein tinggi diberikan kepada pasien :

- a. Kurang energi protein (KEP).
- b. Gagal tumbuh atau penurunan berat badan.
- c. Sebelum dan setelah operasi tertentu, multitrauma.
- d. Selama radioterapi dan kemoterapi.
- e. Luka bakar berat.
- f. Pemulihan dari penyakit, demam/panas tinggi.
- g. Kanker, fibrosis kistik.
- h. HIV-AIDS.
- i. Hipertiroid.
- j. Masa kehamilan dan post-partum.
- k. Penyakit gastrointestinal kronik.

Menurut keadaan, pasien dapat diberikan satu dari dua macam diet protein tinggi energi tinggi (ETPT) seperti dibawah ini.

- a. Diet Energi Tinggi Protein Tinggi I (ETPT I)
Energi : 2700 Kkal
Protein : 100 g (2 g/kg BB)
- b. Diet Energi Tinggi Protein Tinggi II
Energi : 3000 Kkal
Protein : 125 g (2,5 g/kg BB)

5. Bahan Makanan

Tabel 1.
Bahan Makanan yang Dianjurkan dan yang Tidak Dianjurkan

Sumber	Bahan Makanan yang Dianjurkan	Bahan Makanan yang Tidak Dianjurkan
Karbohidrat	Nasi, roti, mie, makaroni, dan hasil oleh tepung – tepungan lain, seperti <i>cake</i> , tarcis, pudding, dan pastri, dodol, ubi, karbohidrat sederhana seperti gula pasir	-
Protein	Daging sapi, ayam, ikan, telur, susu dan hasil olahannya, seperti keju, yoghurt dan es krim	Makanan yang dimasak dengan banyak minyak atau kelapa/santan kental
Protein Nabati	Semua jenis kacang – kacang dan hasil olahannya, seperti tempe, tahu, dan pindakas	Makanan yang dimasak dengan banyak minyak atau kelapa/santan kental
Sayuran	Semua jenis sayuran, terutama jenis B, seperti bayam, buncis, daun singkong, kacang panjang, labu siam, dan wortel dikukus dan ditumis	
Buah – buahan	Semua jenis buah segar, buah kaleng, buah kering dan jus buah	
Lemak dan Minyak	Minyak goreng, mentega, margarin, santan encer, salad dressing	
Minuman	Teh, madu, sirup, minum – minuman rendah energi dan	

	kopi encer	
Bumbu	Bumbu tidak tajam, seperti bawang merah, bawang putih, laos, salam dan kecap	Bumbu yang tajam, seperti cabe, merica, cuka, MSG

Sumber : Persatuan Ahli Gizi Indonesia & Asosiasi Dietisien Indonesia, 2019

C. Asupan Energi

1. Definisi Energi

Energi dibutuhkan manusia untuk bergerak atau melakukan aktifitas fisik sehari-hari untuk mempertahankan kehidupan, yaitu untuk menggerakkan proses-proses dalam tubuh, seperti sirkulasi darah, pernapasan, denyut jantung, pencernaan, dan proses-proses fisiologis lainnya. Karbohidrat, lemak, dan protein adalah sumber energi bagi kehidupan tubuh. Energi yang sudah masuk dalam tubuh melalui makanan harus seimbang dengan energi yang dibutuhkan oleh masing-masing individu (Yosephine & Betty, 2018).

Energi dibutuhkan tubuh untuk memelihara fungsi dasar tubuh yang disebut metabolisme basal sebesar 60-70% dari kebutuhan energi total. Kebutuhan energi untuk metabolisme basal dan diperlukan untuk fungsi tubuh seperti mencerna, mengolah dan menyerap makanan dalam alat pencernaan, serta untuk bergerak, berjalan, bekerja dan beraktivitas lainnya. Tingkat kecukupan energi ini akan mempengaruhi status gizi (Sophia R, 2010).

2. Sumber Energi

Sumber energi berkonsentrasi tinggi adalah bahan makanan sumber lemak, seperti minyak, kacang-kacangan, dan biji-bijian. Setelah itu, bahan makanan sumber karbohidrat, seperti padi-padian, umbi-umbian, dan gula murni. Semua makanan yang dibuat dari bahan makanan tersebut merupakan sumber energi (Almatsier, 2009).

D. Asupan Protein

1. Definisi Protein

Protein merupakan zat gizi penghasil energi yang tidak berperan sebagai sumber energi. Tetapi berfungsi untuk mengganti jaringan dan sel tubuh yang rusak. Protein merupakan suatu zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam amino yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Departemen FKM UI, 2008).

Kekurangan protein yang terus menerus akan menimbulkan gejala yaitu pertumbuhan kurang baik, daya tahan tubuh menurun, rentan terhadap penyakit, daya kreatifitas dan daya kerja merosot, mental lemah dan lain-lain. Tingkat kecukupan asupan protein akan mempengaruhi status gizi (Sophia, 2010)

Protein tersusun atas asam amino. Makanan sumber protein hewani mengandung banyak asam amino yang kurang lengkap, kecuali bila kacang-kacangan dikonsumsi secara bervariasi. Dalam TGS (Tumpeng Gizi Seimbang), makanan sumber protein hewani dan nabati diletakkan berdekatan pada level yang sama dibawah puncak tumpeng. Konsumsi kedua jenis protein ini juga dianjurkan dengan porsi yang sama (Yosephine, 2018)

Berdasarkan sumber protein, maka protein terdiri dari dua jenis yaitu protein nabati dan protein hewani. Sumber protein hewani yaitu telur, daging sapi, unggas, ikan, kerang, dan hasil olahan lainnya seperti susu dan keju. Sumber protein nabati adalah kacang-kacangan dan hasil olahan lainnya seperti tahu dan tempe. Kacang kedelai merupakan sumber protein nabati yang mempunyai mutu atau nilai biologi tertinggi (Almatsier, 2009).

2. Fungsi Protein

Menurut (Almatsier, 2009), Fungsi Protein adalah :

a. Pertumbuhan dan Pemeliharaan

Protein dalam tubuh secara bergantian dipecah (katabolisme) dan disintesis kembali (anabolisme). Sebelum menjalankan fungsinya sebagai zat pembangun, asam-asam amino esensial yang diperlukan harus tersedia terlebih dahulu. Pertumbuhan atau penambahan sel baru bisa dilakukan

jika telah cukup tersedia gabungan asam amino yang sesuai dalam segi jenis dan jumlah.

b. Berperan dalam Berbagai Sekresi Tubuh

Hormon-hormon seperti tiroid, insulin, epinefrin, dan sebagainya adalah protein. Demikian juga halnya dengan berbagai enzim seperti amilase, katalase, lipase, juga merupakan protein. Kedua komponen tersebut besar peranannya dalam proses sekresi metabolisme tubuh.

c. Mengatur Keseimbangan Air

Cairan di dalam tubuh terdiri dari tiga kompartemen, yaitu intraselular (di dalam sel), ekstraselular/intraselular (di luar sel/di antara sel), dan intravaskular (di dalam pembuluh darah). Perpindahan cairan antar kompartemen tersebut terjadi dengan proses osmotik dan harus dijaga dalam keadaan seimbang atau homeostasis. Keseimbangan tersebut dapat terjadi dengan melibatkan protein dan elektrolit. Jika tubuh kekurangan protein maka proses keseimbangan tersebut akan terganggu sehingga menjadikan adanya penumpukan cairan disalah satu kompartemen yang disebut sebagai oedema.

d. Mengatur Netralitas Jaringan Tubuh

Sifat protein yang amfoter menyebabkan protein bertindak sebagai “*buffer*” yang bereaksi dengan asam dan basa untuk menjaga keseimbangan Ph pada taraf konstan, yaitu umumnya berada pada Ph netral atau sedikit alkali (Ph 7.35-7.45).

e. Membantu Pembentukan Antibodi

Kemampuan tubuh untuk menangkal serangan toksik dan melakukan detoksifikasi sangat tergantung pada enzim-enzim yang terdapat di dalam hati. Dalam keadaan kekurangan protein maka pembentukan enzim tersebut akan terhambat sehingga menjadi rentan terhadap penyakit.

f. Berperan dalam Transpor Zat Gizi

Zat-zat gizi yang telah dicerna harus diangkut menuju sel-sel tubuh untuk dapat dimanfaatkan. Pengangkutan zat gizi tersebut sebagian besar dilakukan oleh protein, seperti lipoprotein yang berperan dalam

mengangkut lipida dan bahan-bahan sejenis lipida, serta transferin yang berperan mengangkut zat besi dan mangan

g. Sumber Energi

Energi yang dihasilkan dari protein sebanding dengan jumlah yang dihasilkan oleh karbohidrat, yaitu 4 kkal/g protein. Meskipun demikian, protein sebagai sumber energi relatif lebih mahal dibandingkan dengan karbohidrat.

E. Fungsi Energi dan Protein Terhadap Penderita Tuberkulosis Paru

Pada pasien Tuberkulosis Paru, asupan energi dan protein lebih utama digunakan untuk memperbaiki keseimbangan energi sehingga dengan asupan energi yang kurang memungkinkan status gizi pasien Tuberkulosis Paru pada kategori kurus ringan maupun berat (Suparman, 2011).

Karbohidrat merupakan salah satu diantara *nutrien* utama bagi manusia. Pada penderita Tuberkulosis Paru karbohidrat berfungsi melindungi jaringan sel dari kerusakan, mengatur keseimbangan asam dan basa tubuh serta mencegah timbulnya ketosis. Ketosis merupakan proses perpecahan protein menjadi energi sehingga akan terjadi malnutrisi dan tubuh dengan mudah terpapar agent pembawa penyakit seperti Tuberkulosis Paru. Oleh karena itu, defisiensi karbohidrat pada penderita Tuberkulosis Paru dapat menghambat proses penyembuhan (Rahmisari, 2018).

Peranan protein pada pengobatan Tuberkulosis Paru selain memenuhi kebutuhan gizi, meningkatkan regenerasi jaringan yang rusak juga mempercepat sterilisasi dari kuman Tuberkulosis Paru dengan cara meningkatkan jumlah Interferon γ (IFN γ), Tumor Necrosis Factor α (TNF α), Inducible Nitrit Oxide Synthase (iNOS) (Shils and Olson, 2007).

Asupan energi yang kurang mengakibatkan pemecahan protein menjadi glukosa melalui proses glukoneogenesis. Asupan protein yang kurang mengakibatkan pembentukan enzim, albumin dan immunoglobulin menjadi terganggu. Antibodi merupakan protein yang dapat mengikat partikel asing berbahaya yang masuk ke dalam tubuh manusia. Kekurangan asupan protein mengakibatkan menurunnya kemampuan tubuh dalam menghasilkan antibodi.

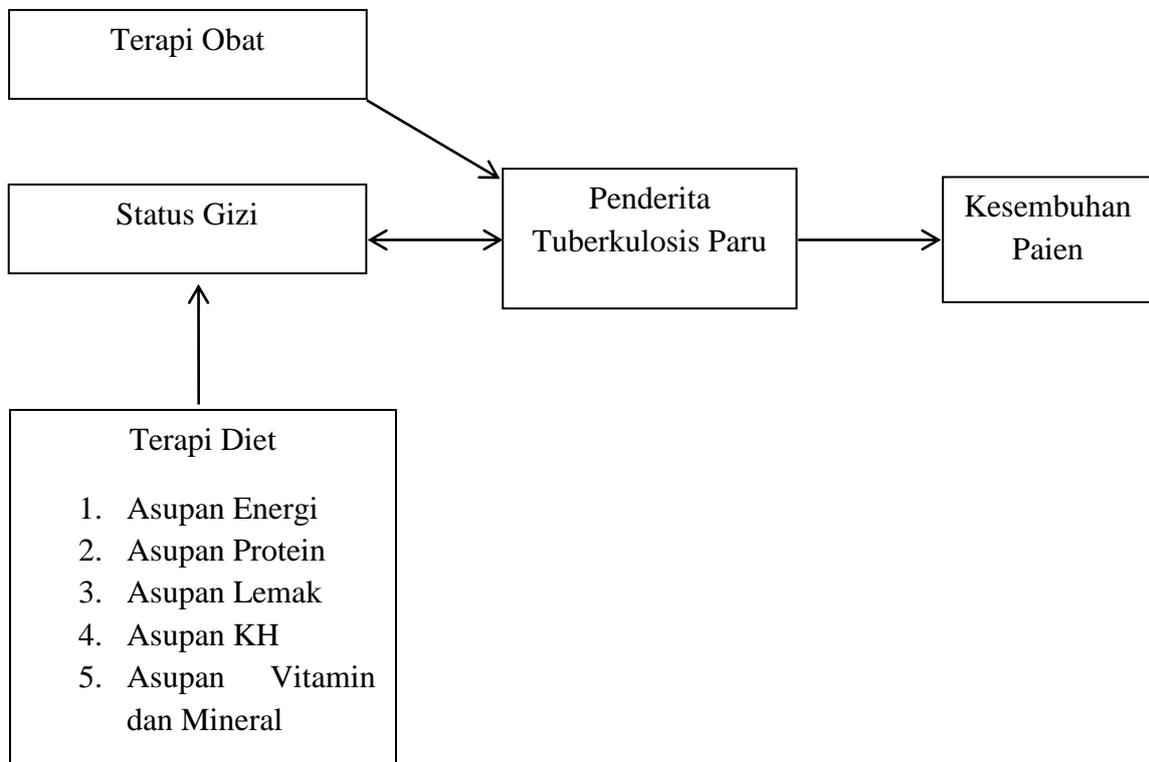
Pemecahan protein yang berlebihan juga mengakibatkan penurunan cadangan protein yang ditunjukkan dengan pasien akan terlihat kurus, karena masa otot menurun (Puspita, 2016).

F. Status Gizi

Status gizi merupakan bentuk dari penilaian terhadap tubuh yang terjadi dan disebabkan karena keseimbangan antara pemasukkan zat gizi dengan kebutuhan tubuh. Keseimbangan itu dapat dilihat berdasarkan model pertumbuhan, seperti panjang tungkai, tinggi badan atau panjang badan, berat badan, lingkaran lengan, dan lingkaran kepala. Jika keseimbangan tersebut berubah menjadi kurang baik, yaitu situasi dimana berat badan lebih rendah daripada berat sesuai dengan normalnya menurut usianya disebut gizi kurang (Fatriany & Herlina, 2020).

Status gizi merupakan satu diantara banyak faktor utama dalam menjaga imunitas tubuh terhadap penularan Tuberkulosis. Jika seseorang dikatakan dalam kategori terkena gizi buruk, maka akan terjadi penurunan imunitas tubuh dan mengakibatkan fungsi dalam membentengi diri terhadap infeksi menjadi menurun. Sebab lain yang dapat mengganggu status gizi seseorang yaitu status sosial ekonomi. Penghasilan per kapita pasien Tuberkulosis Paru merupakan satu diantara faktor yang erat kaitannya dengan status gizi terhadap penderita Tuberkulosis Paru (Yuniar & Lestari, 2017).

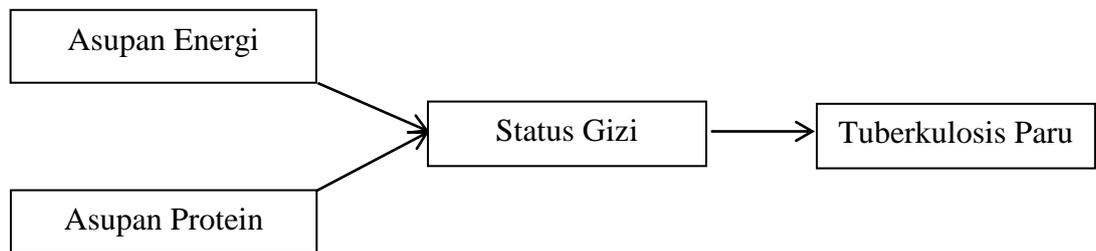
G. Kerangka Teori



Gambar 1

(Sumber : Meilia, 2013 dalam Alaina, Suryani, Siregar, Jumiati, dan Okfrianti, 2019).

H. Kerangka Konsep



Gambar 2

I. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian ini adalah ada tidaknya pengaruh asupan energi dan protein terhadap status gizi penderita Tuberkulosis.