BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis

1. Pengertian Tuberkulosis

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberkulosis*. Kuman tuberkulosis ini sebagian besar menyerang organ paru (TB paru), tetapi juga dapat menyerang hampir seluruh organ tubuh manusia. Penyakit TB ini diperkirakan telah menginfeksi sekitar sepertiga penduduk dunia. Secara global pada tahun 2016 terdapat 10,4 juta kasus insiden TB (8,8 juta – 12, juta) yang setara dengan 120 kasus per 100.000 penduduk. Lima negara dengan insiden kasus tertinggi yaitu India, Indonesia, China, Philipina, dan Pakistan. Jumlah kasus baru TB di Indonesia sebanyak 420.994 kasus pada tahun 2017 (data per 17 Mei 2018). Berdasarkan jenis kelamin, jumlah kasus baru TB tahun 2017 pada laki-laki 1,4 kali lebih besar daripada pada perempuan(Syalia et al., 2022).

Tuberkulosis merupakan suatu penyakit infeksi yang disebabkan bakteri berbentuk basil yang dikenal *Mycobacterium tuberculosis*. Transmisi penyakit ini melalui udara masuk ke hidung, ludah, dahak penderita tuberkulosis. Butiran air ludah beterbangan di udara dan terhisap oleh orang sehat dan masuk ke dalam hidung menuju ke dalam paru-paru yang kemudian dapat menyebabkan penyakit tuberkulosis paru (Atira dan Rosalia, 2018).

2. Faktor Penyebab Tuberkulosis

Kuman tuberkulosis menular melalui udara. Apabila penderita TB batuk atau bersin, ia akan menyebarkan 3.000 kuman ke udara. Kuman tersebut ada dalam percikan dahak, percikan dahak yang amat kecil ini melayang-layang di udara dan mampu menembus dan bersarang dalam paru orang-orang di sekitarnya. Di perumahan yang bersih sekalipun, penularan kuman Tuberkulosis dapat tersebar karena penularannya yang melalui udara (Pralambang dan Setiawan, 2021).

Tanda dan gejala penyakit TB pada anak antara lain batuk, perasaan lemah dan lesu, penurunan berat badan atau kegagalan berkembang, demam, dan keringat malam. Bayi, anak kecil, dan anak dengan gangguan sistem imun (misalnya anak dengan HIV) berisiko tinggi untuk berkembang menjadi bentuk TB yang parah seperti meningitis Tuberkulosis atau penyakit Tuberkulosis milier (Wijaya et al., 2021).

1. Penularan Tuberkulosis

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini termasuk kelompok Bakteri Tahan Asam (BTA). Sumber utama penularan TB paru adalah pasien dengan BTA positif.6,7 Pada waktu batuk atau bersin, pasien TB paru dapat menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (*droplet nuclei*). Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak. Transmisi atau penularan bakteri penyebab TB paru dapat terjadi dalam ruangan karena

percikan dahak berada dalam waktu yang lama. Adanya ventilasi dapat mengurangi jumlah percikan, sementara sinar matahari langsung dapat membunuh kuman. Percikan dapat bertahan selama beberapa jam dalam keadaan yang gelap dan lembab (Aja et al., 2022).

2. Patogenitas Tuberkulosis

Mekanisme resistensi obat anti tuberkulosis terjadi melalui dua mekanisme utama yaitu resistensi obat primer (resistensi yang terjadi pada pasien baru yang tertular dan terinfeksi pasien resisten obat) dan resistensi obat sekunder (resistensi yang terjadi pada pasien yang pernah diobati sebelumnya yang mengalami mutasi strain resisten obat. Pasien resistensi obat primer dapat tertular melalui aerosol dan jarang melalui cara lain seperti dari makan makanan yang terkontaminasi bakteri atau inokulasi bakteri ke permukaan mukosa (misalnya melalui laboratorium atau yang lainnya), atau saat transplantasi organ padat/solid (hepar dan limpa) dan sum-sum tulang (Indrasari & Fathana, 2024).

3. Gejala Tuberkulosis

Patofisiologi penyakit tuberkulosis 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 tuberculosis 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 tuberculosis dan menjadi nekrotik membentuk massa seperti keju dan membentuk jaringan kolagen kemudian bakteri menjadi dorman (Tamunu et al., 2022).

Gejala yang ditimbulkan penyakit tuberkulosis yaitu batuk berdahak selama 2 minggu atau lebih. Batuk yang dialami dapat disertai dengan dahak bercampur darah, batuk darah, sesak nafas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, malaise, berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisik, demam lebih dari satu bulan (Pralambang & Setiawan, 2021).

Tanda dan gejala penyakit TB pada anak antara lain batuk, perasaan lemah dan lesu, penurunan berat badan atau kegagalan berkembang, demam, dan keringat malam. Bayi, anak kecil, dan anak dengan gangguan sistem imun (misalnya anak dengan HIV) berisiko tinggi untuk berkembang menjadi bentuk TB yang parah seperti meningitis TB atau penyakit TB milier (Wijaya et al., 2021).

4. Pencegahan Tuberkulosis

Disarankan bagi masyarakat yang tinggal di pemukiman padat penduduk dan kumuh, disarankan untuk menerapkan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS), seperti menjaga kebersihan di dalam maupun di luar rumah dan membuka ventilasi rumah agar sinar matahari masuk serta

pertukaran udara di dalam ruangan baik. Masyarakat perlu diedukasi mengenai etika batuk dan bersin yaitu tidak (Pralambang & Setiawan, 2021).

5. Jenis Obat Anti Tuberkulosis

a) Isoniazid (H)

Isoniazid atau isonikotinil hidrazid yang sering disingkat INH, hanya satu derivatnya yang diketahui menghambat pembelahan kuman tuberculosis, yaakni iproniazid.

b) Rifampisin (R)

Rifampisin adalah derivat semisintetik rifamisin B yaitu salah satu anggota kelompok antibiotik. Derivat rifampisin lainnya ialah rifabutin dan rifapentine.

c) Etambutol (E)

Hampir semua galur M. kansasi sensitive terhadap etambutol. Kerjanya menghambat sintesis metabolit sel sehingga metabolis sel terhambat dan sel mati.

d) Pirazinamid

Pirazinamid atau pezetamida atau pyrapat adalah analog nikotinamid yang telah dibuat sintetiknya. Obaat ini tidak larut dalam air dan bekerja dengan suasana asam.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

e) Streptomisin (S)

Steptomisin adalah obat anti tuberculosis pertama yang secara klinik dinilai efektif. Namum sebagai obat tunggal, bukan obat yang ideal (Ningsih et al., 2022).

6. Efek Samping OAT

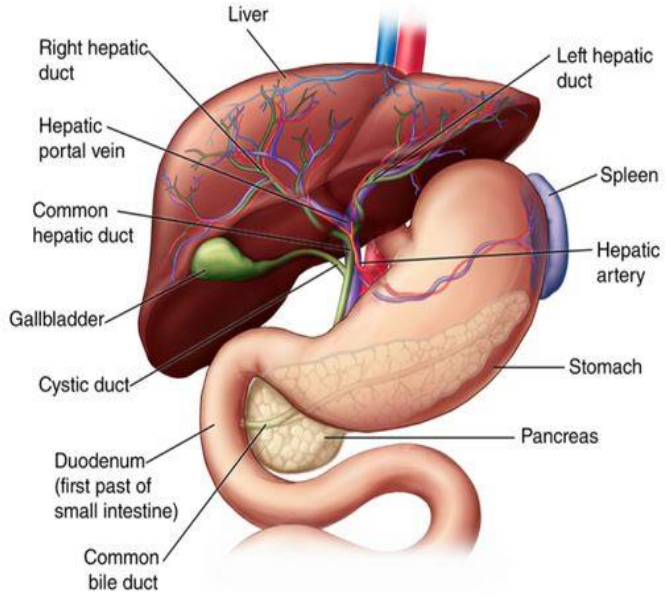
a) Isoniazid (INH) mempunyai efek samping yaitu mual, muntah, neuritis, gangguan fungsi hati, kejang.
b) Rifampisin (R) mempunyai efek samping yaitu gangguan gastrointestinal, urine berwarna merah, gangguan fungsi hati, trombositopeni, demam, sesak nafas, anemia hemolitik.
c) Etambutol (E) mempunyai efek samping yaitu gangguan penglihatan, buta warna, neuritis perifer.
d) Pirazinamid (Z) mempunyai efek samping yaitu gangguan gastrointestinal, gangguan fungsi, gout arthritis
e) Streptomisin (S) mempunyai efek samping yaitu nyeri ditempat suntikan, gangguan keseimbangan dan pendengaran, anemia (Ningsih et al., 2022).

7. Lama Pengobatan

Lama pengobatan tuberkulosis terbagi menjadi dua fase, yaitu fase intensif dan fase lanjutan. Fase intensif berlangsung selama 2 bulan dengan pemberian kombinasi OAT untuk membunuh kuman secara cepat dan mencegah penularan. Selanjutnya, fase lanjutan berlangsung selama 4 bulan

untuk membasmi sisa kuman dan mencegah kekambuhan. Kedua fase ini harus dijalani secara teratur agar pengobatan berhasil dan tidak menimbulkan resistensi obat (Sekarwati & Surabaya, 2025).

B. Hati



Gambar 2. 1 Anatomi Hati (Hepar)

(Sumber: https://www.kompas.com/skola/image/2022/10/23/080000369/organ-hati--bagian-dan-fungsinya?page=2)

1. Pengertian Hati

Hati (*liver*) merupakan salah satu organ yang cukup besar dan berperan penting bagi tubuh manusia. Penyakit hati yang digunakan pada penelitian ini yaitu hepatitis, sirosis, abses hati dan *hepatocellular carcinoma* atau yang biasa disebut hepatoma atau kanker hati. Gejala penyakit hati yang digunakan pada

penelitian ini berjumlah 20 gejala (Prayoga et al., 2018).

Hati merupakan organ vital manusia yang memiliki fungsi kompleks dan beragam seperti menawarkan dan menetralisir zat-zat racun yang tidak bisa diserap oleh usus, menyaring darah yang datang dari usus melalui vena porta, kemudian menyimpan dan mengubah bahan makanan dari vena porta untuk selanjutnya diperhatikan agar tubuh tetap sehat (Falatehan et al., 2018).

2. Anatomi Hati

Hepar atau hati merupakan organ atau kelenjar terbesar di 1-2,3 kg atau sekitar 2,5% dari berat badan. *Hepar* memiliki struktur tubuh yang halus, lunak dan lentur, serta terletak di bagian atas rongga abdomen yang menempati bagian terbesar regio hipokondrium. Sebagian besar hepar terletak di bawah arcus costalis kanan dan diaphragma setengah bagian kanan, memisahkan *hepar* dari pleura, paru-paru, perikardium dan jantung. *Hepar* merupakan organ yang mudah diraba dengan melakukan palpasi dinding abdomen di bawah arcus costalis kanan, yaitu dengan memeriksa pada waktu inspirasi dalam sehingga tepi bawah hepar dapat teraba (Seran, 2023).

3. Fungsi Hati

Hepar sebagai kelenjar terbesar di dalam tubuh mempunyai fungsi yang sangat bervariasi. Tiga fungsi dasar *hepar* adalah membentuk dan mensekresikan empedu ke dalam saluran intestinal; berperan pada berbagai metabolisme yang berhubungan dengan karbohidrat, lipid dan protein,

menyaring darah, menyingkirkan bakteri dan benda asing yang masuk ke dalam darah (Seran, 2023).

Hati merupakan organ padat terbesar yang terletak di rongga perut bagian kanan atas. Organ ini sangat penting karena memiliki berbagai fungsi. Seperti sebagai regulator dari semua metabolisme (karbohidrat, protein dan lemak, tempat sintesis dari berbagai komponen (protein, pembekuan darah, kolesterol, ureum, dan zat lainnya yang sangat vital, Selain itu hati juga merupakan tempat pembentukan dan penyaluran asam empedu, pusat pendetoksifikasi racun, dan tempat penghancuran (degradasi) hormon-hormon steroid (estrogen) (Sehatman Saragih, 2018).

C. SGOT

1. Pengertian SGOT

Serum Glutamic OxaloaceticTransaminase (SGOT) adalah enzim hepar yang membantu produksi protein. Enzim ini mengkatalisa transfer suatu gugus amino dari aspartat ke α-ketoglutarat menghasilkan oksaloasetat dan glutamat. Selain di hepar, enzim ini juga ditemukan pada organ lain seperti jantung, otot rangka, otak, dan ginjal. Kerusakan pada salah satu dari beberapa organ tersebut bisa menyebabkan peningkatan kadar pada enzim dalam darah. Enzim ini juga membantu dalam mendeteksi nekrosis sel hepar (Sunaidi et al., 2023).

Aspartate Aminotransferase/Serum Glutamat Oxaloacetic Transminase (AST/SGOT) merupakan enzim yang sebagian besar ditemukan dalam otot

jantung dan hati, sementara dalam konstentrasi sedang dapat ditemukan pada otot rangka, ginjal dan pankreas. Konsentrasinya yang rendah terdapat dalam darah, kecuali jika terjadi cedera selular, kemudian dalam jumlah yang banyak dilepaskan ke dalam sirkulasi. Enam sampai sepuluh jam setelah MI akut, AST akan keluar dari otot jantung dan memuncak dalam 24-48 jam setelah terjadi di infark (Seran, 2023).

2. Pengaruh Enzim SGOT dalam penyakit hati

Hati mengandung Enzim Transminase, salah satunya adalah SGOT. Pada kerusakan fungsi hati akan menghasilkan enzim SGOT dalam jumlah yang besar dan dialirkan ke dalam darah sehingga kadar enzim darah lebih tinggi dari normal. Kadar SGOT yang menurun dapat terjadi `pada kehamilan, ketoasidosis diabetik, pengaruh obat salisilat, sedangkan peningkatan kadar SGOT dapat terjadi pada hepatitis, *infark miokard akut* (IMA), nekrosis hati, kanker hati (Seran, 2023).

3. Hubungan SGOT dengan konsumsi obat-obatan

Efek samping OAT-KDT paling sering ditemukan antara lain gangguan pencernaan, gangguan penglihatan, serta gangguan fungsi hati dan fungsi ginjal. Efek hepatotoksik berhubungan dengan proses *farmakokinetik* yaitu absorbsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi. Tanda hepatotoksik adalah peningkatan enzim-enzim transaminase dalam serum yang terdiri dari *Serum Glutamat Oxaloacetate Transaminase* (SGOT) yang disekresikan secara paralel dengan

Serum Glutamate Pyruvate Transaminase (SGPT). Semakin tinggi peningkatan kadar SGOT, semakin tinggi tingkat kerusakan sel-sel hati.

Berdasarkan konsep reseptor obat, akan diketahui efek obat terhadap tubuh dan hubungan obat dengan pemeriksaan SGOT. Selama pengobatan TB apabila tidak terdapat efek pada organ tubuh berarti proses absorpsi, distribusi, metabolisme dan ekskresi berjalan dengan baik. Sebaliknya apabila terdapat gangguan dalam proses tersebut maka akan menimbulkan efek samping tubuh.

Konsumsi obat dalam waktu yang lama akan memberikan efek samping bagi tubuh. Salah satu respon tubuh terhadap obat yang masuk adalah toleransi farmako kinetika yaitu perubahan adaptif yang terjadi di dalam sistem tubuh yang dipengaruhi oleh obat, sehingga respons tubuh terhadap obat berkurang pada pemberian berulang (Rahayu et al., 2017).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

4. Patofisiologi Peningkatan SGOT

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2013 Tentang Pedoman Manajemen Terpadu Pengendalian Tuberkulosis Resistan Obat, terdapat beberapa obat OAT yang kemungkinan menyebabkan kelainan fungsi hati antara lain, *Etionamid, PAS, dan Etambutol*. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian Obat Anti Tuberculosis (OAT) jangka panjang bisa berpengaruh pada peningkatan kadar SGPT dan SGOT pada pasien TB dalam masa pengobatan, sedangkan pada pasien yang dengan kadar normal tergantung pada respon imun masing- masing setiap

pasien serta status gizi pasien (Widyanti et al., 2019).

Peningkatan kadar SGOT dapat disebabkan karena pasien Tuberkulosis tersebut mengalami malnutrisi atau kurang gizi. Pada pasien yang mengalami malnutrisi juga disebutkan bahwa proses metabolisme obat menjadi lebih lambat dibandingkan dengan pasien yang status gizinya baik. Adapun hasil pemeriksaan kadar SGOT yang normal karena daya tahan tubuh pasien dalam keadaan baik dan mengkonsumsi OAT sesuai resep yang dianjurkan (Warsyidah & Sari, 2020).

Nilai SGOT merupakan indikator penting untuk menilai fungsi hati dan kondisi otot. Dalam kondisi normal, kadar SGOT berada kurang dari 40 U/L. Peningkatan ringan (sekitar 41–120 U/L) dapat menunjukkan gangguan hati ringan seperti peradangan atau infeksi, sedangkan kadar di atas 120 U/L menandakan adanya kerusakan hati atau otot yang lebih serius. Nilai SGOT yang sangat tinggi, terutama di atas 500 U/L hingga 1000 U/L, dapat dianggap sebagai kondisi krisis yang memerlukan penanganan medis segera karena bisa mengindikasikan penyakit berat seperti hepatitis akut, nekrosis hati, keracunan obat, atau kerusakan otot parah (rhabdomyolysis) (Rasdianah et al., 2022).