

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Tuberculosis

a) Definisi

Tuberkulosis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat menyerang paru-paru, tulang belakang, kulit, otak, kelenjar getah bening, dan jantung. Bakteri masuk ke saluran pernapasan menuju paru-paru dan dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya. Reaksi daya tahan tubuh akan terjadi 6-14 minggu setelah infeksi. Luka umumnya sembuh total namun kuman dapat tetap hidup dan suatu saat dapat aktif kembali tergantung pada daya tahan tubuh (Kemenkes 2019)

b) Klasifikasi *Mycobacterium*

Pembagian kelompok *Mycobacterium* menurut sub divisio:

Divisio : *Mycobacteria*

Class : *Actinomycetes*

Ordo : *Actinomycetales*

Family : *Mycobacteriaceae*

Genus : *Mycobacterium*

Spesies : *Mycobacterium tuberculosis* (Sidabutar 2020)



Gambar 1. Bakteri Mycobacterium Tuberculosis

Kuman Mycobacterium tuberculosis berbentuk batang lurus atau agak bengkok, berukuran panjang 1 sampai 10 mikron dan lebar 0,2 sampai 0,6 mikron (Kemenkes RI, 2020). Dinding Mycobacterium tuberculosis terdiri dari lapisan lemak . Penyusun utama dinding Mycobacterium tuberculosis ialah asam mikolat, lilin kompleks (complex-waxes), trehalosa dimikolat, dan Mycobacterium sulfolipids yang berperan dalam virulensi (Fathiyah 2021)

c) Epidemiologi

World Health Organization (WHO) telah merilis laporan tentang tuberkulosis (TBC) skala global tahun 2021 termasuk di dalamnya laporan tentang keadaan TBC di Indonesia dalam dokumen *Global Tuberculosis Report 2022*. Dalam laporannya, pandemi Covid-19 masih menjadi salah satu faktor penyebab terganggunya capaian. Terutama pada penemuan kasus dan diagnosis, akses

perawatan hingga pengobatan TBC. Kemajuan-kemajuan yang telah dibuat pada tahun-tahun sebelumnya terus melambat bahkan terhenti sejak tahun 2019. Target capaian bebas TBC secara global saat ini benar-benar berada pada “luar jalur” atau *off track* dari yang telah direncanakan. Lalu, bagaimana dengan kasus TBC di Indonesia? Pada tahun 2021 pula menjadikan TBC sebagai penyakit menular paling mematikan pada urutan kedua (2) di dunia setelah Covid-19. Dan berada pada urutan ke tiga belas (13) sebagai faktor penyebab utama kematian di seluruh dunia.

WHO melaporkan bahwa estimasi jumlah orang terdiagnosis TBC tahun 2021 secara global sebanyak 10,6 juta kasus atau naik sekitar 600.000 kasus dari tahun 2020 yang diperkirakan 10 juta kasus TBC. Dari 10,6 juta kasus tersebut, terdapat 6,4 juta (60,3%) orang yang telah dilaporkan dan menjalani pengobatan dan 4,2 juta (39,7%) orang lainnya belum ditemukan/ didiagnosis dan dilaporkan. TBC dapat diderita oleh siapa saja, dari total 10,6 juta kasus di tahun 2021, setidaknya terdapat 6 juta kasus adalah pria dewasa, kemudian 3,4 juta kasus adalah wanita dewasa dan kasus TBC lainnya adalah anak-anak, yakni sebanyak 1,2 juta kasus. Kematian akibat TBC

secara keseluruhan juga terbilang sangat tinggi, setidaknya 1,6 juta orang mati akibat TBC, angka ini naik dari tahun sebelumnya yakni sekitar 1,3 juta orang. Terdapat pula sebesar 187.000 orang yang mati akibat TBC dan HIV.

Indonesia sendiri berada pada posisi KEDUA (ke-2) dengan jumlah penderita TBC terbanyak di dunia setelah India, diikuti oleh China, Filipina, Pakistan, Nigeria, Bangladesh dan Republik Demokratik Kongo secara berurutan. Pada tahun 2020, Indonesia berada pada posisi ketiga dengan beban jumlah kasus terbanyak, sehingga tahun 2021 jelas tidak lebih baik. Kasus TBC di Indonesia diperkirakan sebanyak 969.000 kasus TBC (satu orang setiap 33 detik). Angka ini naik 17% dari tahun 2020, yaitu sebanyak 824.000 kasus. Insidensi kasus TBC di Indonesia adalah 354 per 100.000 penduduk, yang artinya setiap 100.000 orang di Indonesia terdapat 354 orang di antaranya yang menderita TBC.

WHO melaporkan bahwa India merupakan Negara dengan kasus TB paru terbanyak di dunia yakni sebesar 2,3 juta kasus, diikuti Cina sebanyak 1 juta kasus, kemudian Afrika Selatan dengan 490.000 kasus, disusul Indonesia dan

Pakistan di urutan 4 dan 5 dengan masing-masing 450.000 dan 400.000 kasus. (Masriadi, 2014).

d) Patofisiologi

Penyakit tuberculosis paru ditularkan secara langsung melalui udara dari penderita ke orang lain. Penularan terjadi melalui hubungan dekat antara penderita dan orang yang terinfeksi, seperti berada di kamar tidur atau tempat kerja yang sama. Penyebar penyakit tuberculosis seringkali tidak tahu bahwa mereka menderita penyakit itu. Pada sinar matahari, kualitas ventilasi ruangan, dan tingkat kelembaban, partikel basil tuberculosis yang dihasilkan dari batuk dapat melayang di udara selama kurang lebih satu hingga dua jam. Kuman dapat bertahan selama sembilan hari atau bahkan berbulan-bulan di tempat yang gelap dan lembab. Droplet yang dihirup oleh orang lain akan masuk ke sistem pernapasan. Basil tuberculosis akan berkembang biak di tempat terdamparnya dan menyebabkan reaksi inflamasi di tubuh penderita.

Setelah itu, infeksi akan menyebar melalui sirkulasi. Yang pertama terangsang adalah limfokinase, yang akan dibentuk lebih banyak untuk merangsang macrofage. Jumlah macrofage yang tersedia akan menentukan apakah jumlah kuman akan berkurang atau tidak, karena fungsi macrofage

adalah membunuh kuman atau basil. Jika proses ini berhasil dan jumlah macrofage yang tersedia lebih banyak, klien akan sembuh dan lebih kuat. Kuman akan bersarang di dalam jaringan paru-paru dan membentuk tuberkel (partikel kecil sebesar kepala jarum) ketika kekebalan tubuhnya menurun. Pada akhirnya, tuberkel akan bertambah besar dan bergabung menjadi satu. Batuk darah (hemoptoe) timbul jika jaringan yang nekrosis dikeluarkan saat pasien batuk, menyebabkan pembuluh darah pecah (Djojodibroto, 2014).

e) Pencegahan Tuberculosis

Penderita, masyarakat, dan petugas kesehatan dapat melakukan banyak hal untuk mencegah terjangkit tuberkulosis paru (Naga Sholeh, 2014).

1. Penderita dapat mencegah penularan dengan menutup mulut saat batuk dan membuang dahak di tempat yang aman.
2. Masyarakat dapat mencegah penularan dengan memvaksinasi bayi, seperti BCG.
3. Petugas kesehatan dapat mencegah penularan dengan mengajarkan gejala, bahaya, dan akibat tuberkulosis kepada pasien.
4. Desinfeksi, seperti cuci tangan, kebersihan rumah yang ketat, perhatian khusus terhadap

muntahan atau ludah anggota keluarga yang terjangkit penyakit ini (piring, tempat tidur, pakaian), dan memastikan bahwa rumah memiliki cukup ventilasi dan sinar matahari, juga dapat mencegah penularan.

5. Memberikan vaksinasi kepada semua orang yang berhubungan langsung dengan penderita, seperti anggota keluarga, perawat, dokter, petugas kesehatan, dan orang lain yang terindikasi, dengan vaksin BCG dan tindakan tambahan bagi mereka yang telah tertular.
6. Diberikan perawatan khusus. Pengobatan yang tepat harus diberikan kepada penderita tuberkulosis aktif mereka harus menerima obat kombinasi yang telah ditetapkan oleh dokter dan harus diminum dengan tekun dan teratur selama 6-12 bulan.

f) Pengobatan Tuberculosis

1) Prinsip Pengobatan

Obat anti tuberkulosis (oat) adalah komponen terpenting dalam pengobatan TB. Pengobatan TB untuk mencegah penyebaran dari kuman TB. Pengobatan harus memenuhi prinsip:

1. Pengobatan diberikan dalam bentuk paduan obat yang tepat mengandung minimal 4 macam obat untuk mencegah terjadinya resistensi
2. Diberikan dalam dosis yang tepat
3. Pengobatan diberikan dalam jangka waktu yang cukup terbagi dalam tahap awal serta tahap lanjutan untuk mencegah kekambuhan (Kemenkes RI 2020)

2) Tahapan Pengobatan TB

Pengobatan TB harus selalu meliputi pengobatan tahap awal dan tahap lanjutan

1. Tahap Awal

Pengobatan diberikan setiap hari untuk menurunkan jumlah kuman yang ada dalam tubuh pasien dan meminimalisir pengaruh dari sebagian kecil kuman yang mungkin sudah resistan sejak sebelum pasien mendapatkan pengobatan. Pengobatan tahap awal pada semua pasien baru, harus diberikan selama 2 bulan. Pada umumnya dengan pengobatan secara teratur dan tanpa adanya penyulit, daya penularan sudah sangat menurun setelah pengobatan selama 2 minggu.

2. Tahap Lanjutan

Pengobatan tahap lanjutan merupakan tahap untuk membunuh sisa kuman yang masih ada dalam tubuh khususnya kuman persister sehingga pasien dapat sembuh dan mencegah adanya kekambuhan (Kemenkes RI 2020).

Obat yang di konsumsi dalam pengobatan seperti :

a) Etambutol, Isoniazid, Rifampisin, dan Pirazinamid. Obat-obatan ini paling efektif dan paling rendah toksisitasnya, tetapi jika digunakan sebagai obat tunggal, menimbulkan resistensi dengan cepat. Maka terapi selalu dilakukan dengan campuran tiga atau empat obat. Kombinasi INH, Rifampisin, dan Pirazinamid adalah obat yang paling sering digunakan.

b) Streptomisin dan Klofasimin: Obat ini lebih lemah dan lebih berbahaya sehingga hanya digunakan ketika ada resistensi terhadap obat primer. (Harahap, 2020).

Pengobatan tuberkulosis yang diberikan bertujuan untuk mencegah kematian, kekambuhan, dan resistensi terhadap oat (obat anti tuberkulosis).

g) Obat Anti Tuberculosis

a. Isoniasid (INH)

Isoniazid (INH) adalah derivat asam isonikotinat dengan obat tuberculosis yang paling efektif terhadap *Mycobacterium tuberculosis* dan juga bersifat bakterisid terhadap basil yang berkembang biak dengan cepat. Isoniazid dapat menyebabkan efek samping seperti mual, muntah, demam, hiperglikemia, dan neuritis optic.

b. Rifampisin (R)

Rifampisin adalah obat antibiotik umum yang digunakan untuk mengobati infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Rifampisin menghentikan bakteri berkembang biak pada tahap transkripsi. Rifampisin dapat menyebabkan efek samping seperti gangguan saluran cerna, gangguan sindrim influenza, masalah respirasi, warna kemerahan pada urine, dan udem.

c. Pirazinamid (Z)

Pirazinamid adalah obat antibiotik yang berfungsi untuk mengobati infeksi bakteri tuberculosis dengan menghentikan pertumbuhan bakteri. Pirazinamid diberikan bersamaan dengan obat lain. Efek samping dari pirazinamid adalah anoreksia, icterus, anemia, mual, muntah, dan gagal hati.

d. Streptomisin (S)

Streptomisin adalah antibiotic yang dihasilkan oleh jamur tanah disebut *Streptomyces griseus* yang dapat digunakan untuk mengatasi sejumlah infeksi seperti tuberculosis untuk menghambat pertumbuhan mikroba. Streptomisin dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal, masalah pendengaran, dan kemerahan pada kulit.

e. Etambutol (E)

Etambutol adalah obat antibiotic berfungsi untuk menghentikan bakteri TB berkembang biak. Etambutol diberikan bersamaan dengan obat lain. efek samping yang mencakup penurunan tajam penglihatan pada kedua mata, penurunan sensitivitas warna terhadap kontras, dan gangguan lapang pandang (Wahid Abd, 2013).

h) Diagnosis

Diagnosis tuberculosis berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan fisis, pemeriksaan bakteriologis, radiologis, dan pemeriksaan bakteri biakan bakteri TB (Fathiyah 2021).

1) Gejala Klinis

a) Gejala utama

1. batuk berdahak ≥ 2 minggu

b) Gejala tambahan

1. batuk darah

2. sesak napas
3. badan lemas
4. penurunan nafsu makan
5. penurunan berat badan yang tidak disengaja
6. lemas
7. berkeringat di malam hari tanpa kegiatan fisik
8. demam lebih dari satu bulan
9. nyeri dada (Fathiyah 2021).

2) Pemeriksaan Fisis

Pada tuberkulosis paru, kelainan yang didapat tergantung luas kelainan struktur paru. Pada awal perkembangan penyakit umumnya tidak (atau sulit sekali) menemukan kelainan. Kelainan paru ditemukan di daerah lobus superior, khususnya di daerah apeks dan segmen posterior dan daerah apeks lobus inferior. Kelainan pemeriksaan fisis pada pleuritis tuberkulosa bergantung pada jumlah cairan yang ada di rongga pleura. Auskultasi menemukan suara napas yang melemah sampai tidak terdengar di sisi cairan, dan perkusi menemukan redup atau pekak (Fathiyah 2021).

3) Pemeriksaan Bakteriologis

a) Bahan Pemeriksaan

Untuk pemeriksaan bakteriologi ini, bahan dapat berasal dari cairan pleura, dahak, liquor cerebrospinal, bilasan bronkus, bilasan lambung, kurasan bronkoalveolar (juga dikenal sebagai BAL), urin, feses, dan jaringan biopsi (Fathiyah 2021).

b) Cara Pengumpulan dan Pengiriman Bahan

Cara pengambilan dahak 2 kali dengan minimal satu kali dahak pagi hari. Untuk pemeriksaan TCM, pemeriksaan dahak cukup satu kali. Biopsi jarum halus, atau bahan pemeriksaan hasil BJH, dapat dibuat menjadi sediaan apus kering di gelas objek. Untuk kultur dan uji kepekaan, dapat ditambahkan natrium klorida 0.9% dalam jumlah 3-5 mililiter sebelum dikirim ke laboratorium patologi anatomi dan mikrobiologi (Fathiyah 2021)

c) Cara Pemeriksaan Dahak dan Bahan Lain

Spesimen dahak dan bahan lain, seperti cairan pleura, liquor cerebrospinal, bilasan bronkus, bilasan lambung, kurasan bronkoalveolar/BAL, urin, feses, dan jaringan biopsi, termasuk BJH, dapat

diperiksa untuk bakteriologi dengan metode mikroskopis dan biakan (Fathiyah 2021)

4) Pemeriksaan Radiologi

Pewarnaan fluoresensi mikroskopis menggunakan pewarnaan Ziehl-Nielsen, sedangkan pewarnaan auramin-rhodamin digunakan dalam mikroskopis biasa.

Skala IUATLD (rekomen-dasi WHO) digunakan untuk membaca interpretasi pemeriksaan mikroskopis.

Skala yang ditetapkan oleh IUATLD (International Union Against Tuberculosis and Lung Disease) adalah sebagai berikut:

- a) BTA dianggap negatif karena tidak ditemukan secara menyeluruh.
- b) Dalam 100 lapang pandang, ditemukan 1-9 BTA, yang menunjukkan jumlah basil yang ditemukan.
- c) 10-99 BTA ditemukan dalam 100 lapang pandang dengan simbol + (1+).
- d) ++ (2+) ditemukan untuk 1-10 BTA dalam 1 lapang pandang.
- e) Ditemukan lebih dari 10 BTA dalam satu lapang pandang, yang dikenal sebagai +++ (3+) (Fathiyah 2021).

5) Pemeriksaan Biakan Bakteri TB

Pemeriksaan biakan bakteri untuk mengidentifikasi *M. tuberculosis*. Untuk tujuan klinis, dua jenis medium biakan digunakan untuk membiakkan bakteri:

a) Media padat (Lowenstein-Jensen).

Pemeriksaan biakan dapat mendeteksi 10 – 1000 mycobacterium/ml. Media biakan terdiri dari media padat dan media cair. Media Lowenstein-Jensen adalah media padat yang menggunakan media berbasis telur. Media Lowenstein-Jensen digunakan untuk isolasi dan pembiakan *Mycobacteria species*. Pemeriksaan identifikasi *M. tuberculosis* dengan media Lowenstein-Jensen ini memberikan sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dan dipakai sebagai alat diagnostik pada program penanggulangan tuberculosis (Fathiyah 2021).

b) *Media cair (Mycobacteria Growth Indicator Tube/MGIT)*.

Untuk menunjukkan pertumbuhan mikobakterium, Tube Indicator of *Mycobacteria* (MGIT) menggunakan sensor fluorescent yang ditanam dalam bahan dasar silicon. 4 mililiter kaldu 7H9 Middlebrook ditambahkan 0.5 mililiter

suplemen nutrisi dan 0.1 mililiter campuran antibiotik dalam tabung untuk menghentikan pertumbuhan basil kontaminasi. Sensor akan menyala karena mikobakterium mengkonsumsi oksigen. Lampu ultraviolet dengan panjang 365 nm akan digunakan untuk mengidentifikasi sensor. Untuk mendeteksi pertumbuhan basil dengan metode MGIT, rata-rata waktu yang dibutuhkan dari beberapa pustaka adalah 21.2 hari (antara 4 dan 53 hari), sedangkan metode Lowenstein-Jensen konvensional membutuhkan 40.4 hari (antara 30 dan 56 hari) (Fathiyah 2021).

2. Organ Hati

a) Pengertian Hati

Hati, organ kelenjar terbesar, terletak di abdomen kuadrat kanan atas, menyatu dengan saluran bilier dan kandung empedu. Beratnya antara 1200 dan 1500 gram. Hati menerima pendarahan melalui arteri dari sirkulasi sistemik. hepatika dan menyerap aliran darah dari sistem porta yang berisi zat makanan yang dikonsumsi oleh usus. Hati terdiri dari lobulus yang terdiri dari hepatosit, saluran sinusoid yang dikelilingi oleh sel kupffer dan endotel vaskuler yang merupakan bagian dari sistem retikuloendotelial (Rosida.A, 2016).

Hati adalah organ penting bagi manusia yang melakukan banyak tugas yang berbeda, seperti menyediakan dan menetralkan racun yang tidak bisa diserap usus, menyaring darah dari usus melalui vena porta, dan menyimpan dan mengubah makanan dari vena porta untuk selanjutnya disimpan agar tubuh tetap sehat (Lay, 2019).

b) Fungsi Hati

Hati melakukan tiga fungsi utama, yaitu membentuk dan mensekresikan empedu ke dalam saluran intestinal; bertanggung jawab atas berbagai metabolisme yang mencakup karbohidrat, lipid, dan protein; menyaring darah; dan menghilangkan bakteri dan zat lain yang masuk ke dalam darah (Maulina, 2018).

Hati berperan penting dalam metabolisme 3 mikronutrien, yaitu karbohidrat, protein, dan lemak. Monosakarida dari usus halus diubah menjadi glikogen dan disimpan dalam hati dalam bentuk glikogen. Glikogen hati merupakan timbunan glukosa. Dari depot glikogen ini, glukosa dilepaskan ke dalam darah (glikogenolisis) untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Sebagian glukosa dimetabolisme dalam jaringan subkutan. Hati juga mensintesis glukosa dari protein dan lemak. Peranan hati dalam metabolisme sangat penting untuk kelangsungan hidup. Semua protein plasma (kecuali gammaglobulin) disintesis oleh hati yaitu albumin, yang diperlukan mempertahankan tekanan osmotik

koloid, protrombin, fibrinogen, dan faktor pembekuan lain. Sebagian besar degradasi asam amino dimulai dalam hati melalui proses deaminasi atau pembuangan gugus amino (NH₂). Hati juga berperan penting dalam sistem imun. Antibodi yang dihasilkan oleh sel plasma di lamina propria usus diserap dari darah oleh hepatosit dan diangkut ke dalam canalikulus dan empedu serta antibodi masuk ke lumen usus, tempat zat ini mengontrol flora bakteri usus (Maulina, 2018).

c) Faktor- faktor yang mempengaruhi kerusakan hati

Obat dan dosis, usia, penyakit, zat hepatotoksik, dan alkohol adalah beberapa faktor yang dapat menyebabkan kerusakan hati. Obat yang dapat merusak hati, seperti asetaminofen, tetrasiklin, kloramfenikol, metildopa, dan lainnya. Kerusakan berupa kerusakan ultrastruktur atau biokimia tanpa peradangan atau nekrosis sampai terjadi nekrosis yang luas. Dosis yang tinggi menyebabkan zat yang beredar lebih banyak, meningkatkan kerusakan sel hati. Usia adalah faktor berikutnya; pada neonatus, sel-sel hati belum matang sepenuhnya, sehingga metabolisme hati tidak sempurna. Namun, aliran darah ke hati berkurang dan metabolisme terganggu karena usia (Hikmah, 2014).

Kerusakan hati yang berlangsung lama menyebabkan sirosis hepatis, sedangkan kerusakan hati yang akut menyebabkan nekrosis atau degenerasi lemak. Asetaldehid dapat mengubah

bentuk sel hati dengan merusak membran dan sitoskeletonnya, yang merupakan zat antara dalam metabolisme alkohol. Alkohol juga dapat merusak hati. Perlemakan mikrovaskuler dihasilkan oleh zat tersebut. Sebagai contoh, etanol, bromobenzen, dan karbon tetraklorida adalah zat toksik yang dapat merusak hati jika digunakan berulang kali (Hikmah, 2014).

3. Asidosis Respiratorik

Keasaman darah yang berlebihan karena penumpukan karbondioksida dalam darah akibat fungsi paru-paru yang buruk atau pernafasan yang lambat dikenal sebagai asidosis respiratorik. Jumlah karbondioksida dalam darah dikendalikan oleh kecepatan dan kedalaman pernafasan. Dalam keadaan normal, jika terkumpul karbondioksida, pH darah turun dan darah menjadi lebih asam. Akibatnya, otak merespons peningkatan kadar karbondioksida dalam darah, yang menyebabkan pernafasan menjadi lebih cepat dan lebih dalam. Jika paru-paru tidak dapat mengeluarkan cukup karbondioksida, terjadi asidosis respiratorik. Hal ini dapat terjadi pada penyakit berat yang berdampak pada paru-paru. Penyakit saraf atau otot dada yang mengganggu proses pernafasan juga dapat menyebabkan asidosis respiratorik (Horne 2010)

Peningkatan ventilasi alveolus menyebabkan gangguan ventilasi seperti hipoventilasi, ketidakseimbangan ventilasi perfusi di mana distribusi ventilasi tidak sebanding dengan sirkulasi darah

paru, dan gangguan difusi gas di peringkat alveoli. Akibatnya, asidosis respiratorik atau gagal napas disebabkan oleh peningkatan produksi CO₂ dan penurunan ventilasi alveolus. Hipoksemia, hiperkapnia, dan asidosis respiratorik adalah hasil lanjutan dari ketiga komponen atasakan.

Karena penurunan kadar oksigen selama proses metabolisme ini, glikolisis anaerobik terjadi, yang menghasilkan produk sampingan seperti asam laktat dan piruvat. Akibatnya, asam organik tubuh meningkat, yang mengakibatkan penurunan pH darah dan menyebabkan asidosis pernapasan (Masruroh 2016).

4. SGOT

a) Pengertian SGOT

Enzim Aspartate Aminotransferase/Serum Glutamat Oxaloacetic Transaminase (AST/SGOT) ditemukan di otot jantung dan hati, tetapi juga dapat ditemukan dalam konsentrasi sedang di ginjal, pankreas, otot rangka, dan otot rangka. Dalam darah, konsentrasinya rendah, tetapi dilepaskan dalam jumlah besar jika terjadi cedera sel. Setelah infark miokardium (MI) akut dan kerusakan hati, kadar ast serum tinggi dapat ditemukan. Ini keluar dari otot jantung enam sampai sepuluh jam setelah MI akut, dan meningkat dalam 24 hingga 48 jam setelah MI.

Jika ada infark tambahan, kadar ast serum akan kembali normal dalam 4-6 hari kemudian. Kadar enzim jantung lainnya,

seperti kreatinin kinase (creatininekinase, CK), dan laktat dehidrogenase (lactatedehydrogenase, LDH), biasanya dibandingkan dengan ast dalam serum. Pada penyakit hati, kadar serum akan meningkat sepuluh kali lipat dan terus meningkat selama bertahun-tahun (Ratnasari, 2015).

b) Pemeriksaan SGOT

1) Metode Pemeriksaan SGOT

Metode yang digunakan adalah kinetic enzimatis berdasarkan IFCC (International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine) (Shanti 2017).

Kinetik-IFCC, singkatan dari International Federation of Clinical Chemistry. Pengukuran Kinetik-IFCC adalah ukuran fotometris perubahan absorban per satuan waktu yang telah diakui secara internasional oleh kimia klinik. Pengukuran kinetik dilakukan untuk mengetahui aktifitas enzim, yaitu kecepatan enzim untuk merubah substrat (Aleya & Berawi, 2014; Kendran, Arjana, Pradnyantari, & et al, 2017).

2) Prinsip Pemeriksaan

Aspartat amino transperase (ASAT/AST) menghentikan transaminase L-aspartate dan 2-oxoglutarate untuk menghasilkan L-glutamat dan oxaloacetate. Enzim malate dehydrogenase (MDH) mengoksidasi oxaloacetate

menjadi L-milate, dan nicomamide adenin denodeotide (9NADH) teroksidasi menjadi NAD. Banyaknya NADH yang teroksidasi sebanding dengan aktifitas AST dan diukur dengan *chemystery analyzer* dengan Panjang gelombang 340 nm(Shanti 2017).

3) Nilai Rujukan SGOT

a) SGOT dengan aktifasi pyridoxal - 5- phosphate

Interpretasi Hasil dilakukan sesuai hasil pengujian dengan menarik kesimpulan dari nilai acuan pedoman yang digunakan

Tabel 2. Interpretasi Hasil Dengan Aktifasi Pyridoxal-5- Phospate

Umur	Kadar SGOT
Wanita dewasa	< 31 U/L
Laki-laki dewasa	< 35 U/L
Anak-anak	
1 – 3 tahun	< 50 U/L
4 – 6 tahun	< 45 U/L
7 – 9 tahun	< 40 U/L
10 – 12 tahun	< 40 U/L
13 – 15 tahun	< 35 U/L
16 – 18 tahun	< 35 U/L

b) SGOT tanpa aktifasi pyridoxal – 5 – phosphate

Table 3. Interpretasi Hasil Tanpa Aktifasi Pyridoxal-5-Phospate

Umur	Kadar SGOT
Wanita dewasa	< 31 U/L
Laki- laki dewasa	< 35 U/L

(Kemenkes 2014)

c) Pengaruh Enzim SGOT dalam penyakit hati

Enzim SGOT diproduksi dalam jumlah besar dan dimasukkan ke dalam darah, menyebabkan kadar enzim darah lebih tinggi dari normal (Siahaan, 2018). kadar SGOT yang tinggi dapat disebabkan oleh hepatitis, infark miokard akut (IMA), nekrosis hati, dan kanker hati, sedangkan kadar SGOT yang rendah dapat disebabkan oleh kehamilan, ketoasidosis diabetik, dan efek obat salisilat (Sidabutar, 2020).

Hati memiliki banyak enzim yang bertanggung jawab atas metabolisme dan mengatur kadarnya sesuai dengan bahan yang ada dalam darah, seperti enzim SGOT. Kadar tinggi enzim ini dalam jaringan akan membawa enzim ini ke dalam serum dan meningkatkan kadarnya secara drastic (Siahaan, 2018)

d) Hubungan SGOT dengan Pemberian OAT

Reaksi obat dapat diduga (intrinsic) atau tidak dapat diduga (idionsinkratik) (Harahap, 2020). Ionizid (INH), Rifampisin, Etambutol, dan Pirazinamid adalah jenis obat yang digunakan untuk mengobati tuberkulosis. Penggunaan dapat menyebabkan hepatotoksisitas dan peningkatan kadar serum transaminase darah (sgot) yang ringan hingga yang berat. gangguan fungsi hati karena obat-obatan ini bisa menjadi toksis langsung yang diabsorpsi oleh hati sesuai dengan dosis yang diberikan. Selain itu, reaksi alergi mungkin terjadi. Penggunaan jangka panjang

rifampisin, isoniazid, pirasinamid, dan etambutol dapat menyebabkan peningkatan kadar serum hati sgot. sgot adalah salah satu cara untuk mengetahui apakah ada kerusakan hati (Siahaan, 2018).

e) Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Sampel Terhadap Kadar SGOT

1) Lama penyimpanan sampel

Dengan menggunakan sampel serum, pemeriksaan kadar SGOT harus dilakukan segera. Menunda pemeriksaan sampel akan menyebabkan perubahan kadar yang disebabkan oleh aktivitas enzim serum SGOT menurun aktivitas pada suhu ruang antara (20°C - 25°C) dan semakin lama penundaan pemeriksaan, sebagian dari enzim dalam serum akan denaturasi karena penyimpanan (Purwanti 2017)

2) Suhu penyimpanan

Salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim adalah suhu enzim dapat berfungsi secara optimal pada suhu yang paling ideal, sementara sgot berfungsi secara optimal pada suhu 37°C. Perubahan suhu yang tidak sesuai dengan suhu ideal menyebabkan reaksi kimia enzim menjadi lebih lambat (Purwanti 2017)

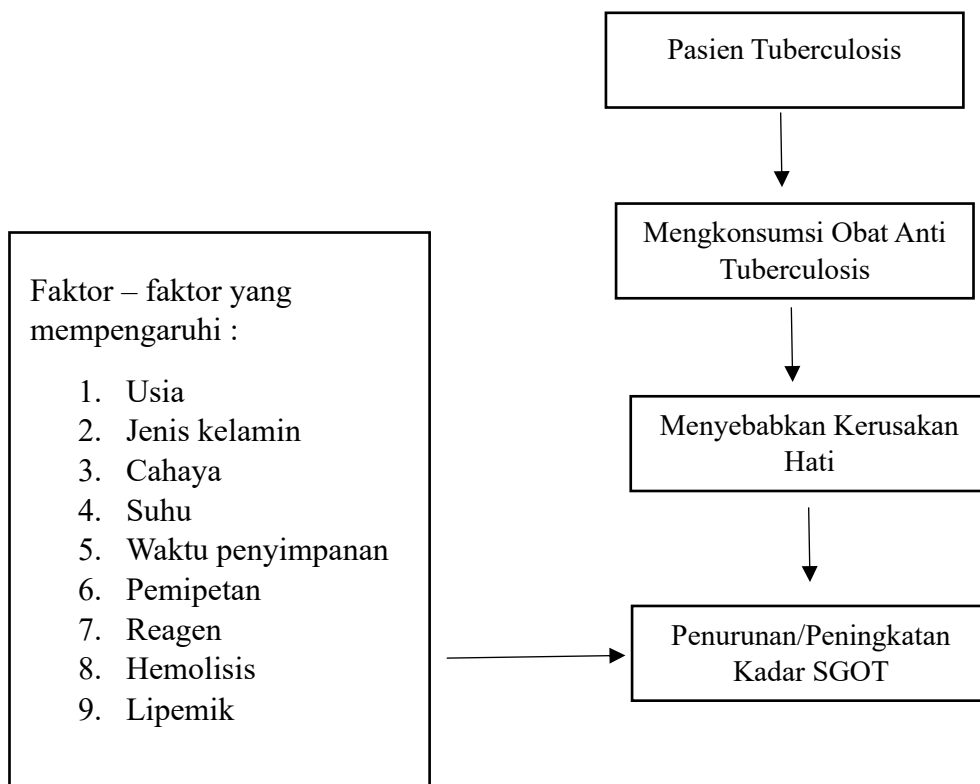
3) Pemipetan

Hasil laboratorium sangat bergantung pada ketelitiannya, terutama untuk pipet mikro atau semi mikro. Hasil pemeriksaan sangat dipengaruhi oleh volume sampel atau standar. Oleh karena itu, pipet harus dibilas terlebih dahulu dengan standar atau sampel.

4) Reagen

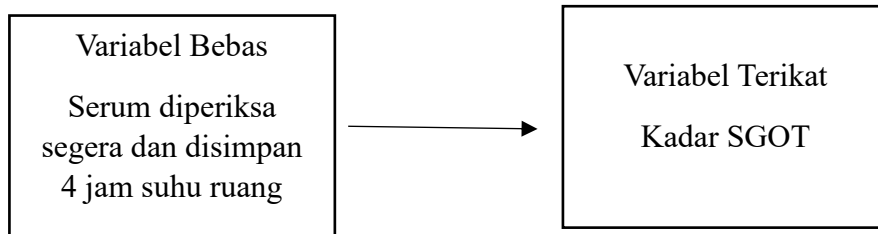
Kepekaan terhadap reaksi kimia akan dikurangi oleh reagen yang telah usang atau tidak tersimpan dengan baik, terutama reagen pewarna atau enzim yang ikut mempengaruhi reaksi kimia.

B. Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel



Gambar 2. Hubungan Antar Variabel

D. Pertanyaan Peneliti

Apakah ada perbedaan kadar SGOT pada serum pasien Tuberculosis yang diperiksa segera dan setelah disimpan 4 jam pada suhu 20-26°C