

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Tifoid

2.1.1 Definisi Demam Tifoid

Demam Tifoid atau *thypus abdominalis* merupakan penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Demam tifoid adalah penyakit infeksi akut yang menyebabkan gangguan saluran pencernaan. Penyakit ini merupakan penyakit infeksi yang banyak terjadi di wilayah beriklim tropis yang bersifat konsisten dan masih menjadi problem kesehatan masyarakat di dunia (Ramadhani et al., 2022).

Demam tifoid atau *tifus* banyak ditemukan dalam kehidupan masyarakat kita, baik di perkotaan maupun di pedesaan, penyakit ini sangat erat kaitannya dengan kualitas yang mendalam dari Tindakan untuk menjaga kebersihan pribadi dan sanitasi lingkungan seperti, menjaga kebersihan perorangan dan menjaga kebersihan penjamah makanan yang rendah, lingkungan yang kumuh, kebersihan tempat-tempat umum (rumah makan dan restoran) serta perilaku masyarakat yang tidak mendukung untuk hidup sehat. Seiring dengan terjadinya krisis ekonomi yang berkepanjangan akan menimbulkan peningkatan kasus-kasus penyakit menular, termasuk tifoid ini (Imara F, 2020).

2.1.2 Etiologi

Demam Tifoid atau yang lebih sering kita dengar dengan sebutan Tifus di kalangan Masyarakat merupakan infeksi akut yang disebabkan oleh *bakteri salmonella typhi* yang menyerang saluran pencernaan, Etiologi pada demam Tifoid adalah *Salmonella typhi* . Demam tifoid disebabkan oleh bakteri *Salmonella Typhi*, yang merupakan jenis bakteri gram negatif. Bakteri ini memiliki sifat anaerobik fakultatif, tidak berspora, dan mampu masuk ke dalam sel inang serta berkembang biak di dalam sel-sel manusia. *Salmonella Typhi* sangat mudah menyesuaikan diri dan dapat hidup dengan baik pada suhu yang lebih rendah di dalam tubuh manusia. Namun, bakteri ini tidak tahan terhadap suhu tinggi dan dapat dimatikan pada suhu 70°C atau dengan menggunakan antiseptic. Ketika bakteri *Salmonella Typhi* masuk

ke dalam tubuh, mereka melepaskan toksin yang memicu gejala demam. Oleh karena itu, penyakit ini dikenal sebagai demam tifoid (Imara F, 2020)

Bakteri *Salmonella typhi* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Mereka hidup optimal pada suhu 37°C, mirip dengan suhu tubuh manusia. Selain itu, bakteri ini juga dapat bertahan hidup dalam kondisi ekstrim seperti air beku, air tanah, air laut dan debu selama beberapa minggu atau bahkan bulan. Bahkan, mereka dapat bertahan hidup di dalam telur yang terkontaminasi, menjadikan bakteri ini sebagai ancaman kesehatan yang signifikan. Jumlah bakteri tifoid yang dapat menjadi infeksius adalah jika 10³-10⁶ organisme masuk atau tertelan secara oral oleh manusia (Saputra, 2021)

2.1.3 Patofisiologi

Salmonella typhi merupakan bakteri yang menyebabkan seseorang terkena demam tifoid, *salmonella typhi* dapat hidup dalam tubuh manusia. *salmonella typhi* masuk ke dalam tubuh melalui makanan atau air yang terkontaminasi. bakteri ini kemudian melewati lapisan mukosa usus halus dan mencapai lapisan submucosa (Sanjaya et al., 2022).

2.1.4 Diagnosis Demam Tifoid

Gejala demam tifoid biasanya muncul setelah 7-14 hari setelah infeksi, Pada minggu pertama gejala serupa dengan penyakit infeksi akut lain seperti demam, nyeri kepala, pusing, mual, muntah, atau diare, rasa tidak nyaman di perut, batuk, dan perdarahan dari hidung. Gejala pada minggu kedua lebih jelas berupa kondisi denyut jantung lebih rendah, lidah berselaput (kotor di bagian tengah dan tepi, kemerahan pada ujung dan tremor), pembesaran hati, pembesaran limfa, perut kembung, hingga perubahan status mental (pingsan, menghayal). *Rose spot* (ruam, dan pucat) dapat muncul terutama di bagian dada pada akhir minggu pertama dan hilang setelah 2 – 5 hari (Hartanto, 2021)

Terdapat sejumlah variasi pemeriksaan laboratorium yang dapat dilakukan untuk menunjang diagnose demam tifoid. Pemeriksaan laboratorium itu meliputi, Pemeriksaan darah tepi, Pemeriksaan serologi, dan pemeriksaan kultur dengan cara isolasi bakteri. Pemeriksaan laboratorium penunjang lainnya juga dapat dilakukan seperti pemeriksaan hematologi (Ramadanty, 2022).

2.1.5 Pemeriksaan Penunjang Laboratorium

2.1.5.1 Pemeriksaan Darah Tepi

Pemeriksaan darah tepi pada pasien demam tifoid tidak selalu menunjukkan hasil yang spesifik. Namun, beberapa temuan dapat membantu dalam diagnosis. Pemeriksaan darah tepi diambil dan dianalisis berbagai parameter hematologis Menggunakan vena antecubital, seperti jumlah eritrosit, leukosit dan trombosit umumnya tidak spesifik untuk mendiagnosis demam tifoid. Leukopenia sering ditemukan pada kasus demam tifoid, tetapi jumlah leukosit jarang kurang dari 2.500/mm³. Kondisi leukopenia dapat menetap 1 sampai 2 minggu setelah infeksi. Pada kondisi tertentu, jumlah leukosit dapat ditemukan meningkat (20.000-25.000/mm³). Hal ini dapat berkaitan dengan adanya abses pyogenic atau adanya infeksi sekunder pada usus. Selain hitung jumlah leukosit yang tidak normal, anemia normokromik normositer dapat ditemukan beberapa minggu setelah infeksi demam tifoid. Kondisi ini dapat disebabkan oleh pengaruh sitokin dan mediator inflamasi sehingga menyebabkan depresi sumsum tulang belakang. Selain itu, kondisi ini juga dapat berkaitan dengan perdarahan dan perforasi usus. Adanya trombositopenia pada pasien demam tifoid menandakan adanya komplikasi penyakit koagulasi intravaskule (Husna, 2023).

2.1.5.2 Pemeriksaan Uji Serologi

Uji serologi digunakan untuk menegakkan diagnosa demam tifoid dengan mendeteksi antibody spesifik terhadap komponen antigen bakteri *salmonella thypi* maupun antigen itu sendiri, pemeriksaan serologi berdasarkan deteksi antibody telah digunakan sebagai alternatif kultur darah untuk mendiagnosa demam tifoid. Tes serologi yang paling banyak digunakan adalah uji widal yang mendeteksi antibodi aglutinasi terhadap antigen O dan H dari *Salmonella typhi*. Pemeriksaan widal berdasarkan peningkatan titer antibodi pada sampel serum ganda dengan Jarak 10-14 hari

A. Uji Widal

Uji Widal merupakan metode diagnostik yang memanfaatkan reaksi aglutinasi antar antigen dan antibodi untuk membantu mendiagnosis demam tifoid. Ada tiga metode utama untuk melakukan Uji Widal, yaitu Cara Klasik Cara Lempeng dan Cara Tabung, Cara Stokes, dan Uji Widal dengan U. Satu set tabung

yang berisi serum pasien, larutan garam fisiologis, dan suspensi antigen digunakan dalam Metode Tabung. Selain itu, tabung kontrol negatif berisi larutan garam fisiologis dan suspensi antigen, dan tabung kontrol positif berisi serum pasien, larutan garam fisiologis, dan suspensi antigen (Sudibya, 2022).

Uji Widal adalah metode deteksi antibodi terhadap bakteri *Salmonella Typhi*, yang digunakan untuk membantu diagnosis demam tifoid. Meskipun uji Widal memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang terbatas, pemeriksaan ini masih dapat memberikan informasi yang berharga. Uji Widal melibatkan pengamatan aglutinasi dalam serum penderita, dengan fokus pada aglutinin O dan H. Pemeriksaan ini sebaiknya dilakukan pada minggu pertama demam, karena aglutinin mulai meningkat pada saat itu dan mencapai puncaknya pada minggu keempat. Pembentukan aglutinin dimulai dengan aglutinin O, diikuti oleh aglutinin H. Namun, perlu diingat bahwa uji Widal tidak dapat dijadikan acuan kesembuhan pasien demam tifoid, karena aglutinin O dapat bertahan hingga 4-6 bulan dan aglutinin H hingga 9-12 bulan setelah pasien sembuh (Levani & Prastya, 2020).

B. Pemeriksaan Uji Tubex

Tubex adalah sarana penunjang diagnosis demam tifoid yang relatif baru dipasarkan, dengan prosedur pemeriksaan cukup sederhana, dan hasilnya relatif cepat diperoleh yaitu sekitar ± 15 menit (Arimbi, 2023).

Uji Tubex merupakan suatu pemeriksaan semi-kuantitatif yang digunakan untuk mendeteksi antibodi anti-*Salmonella typhi*. Pemeriksaan ini memiliki sensitivitas 75-80% dan spesifitas 75-90%, serta dapat mendeteksi antibodi IgM yang terkait dengan infeksi akut *Salmonella typhi*. Hasil positif pada uji Tubex menunjukkan adanya infeksi *Salmonella*. uji Tubex dapat menjadi pemeriksaan yang ideal di negara berkembang karena cepat, mudah, dan sederhana. Kelebihan uji Tubex adalah dapat mendeteksi antibodi IgM dalam waktu beberapa menit, sehingga sangat akurat dalam mendiagnosis infeksi akut *Salmonella typhi*. Hasil positif pada tes anti-IgM menunjukkan terjadinya infeksi *Salmonella typhi* (State et al., 2024)

2.2 Laju Endap Darah

Laju endap darah atau ESR (*Erythrocyte Sedimen Rate*) merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk mengukur kecepatan pengendapan eritrosit dalam darah yang tidak membeku. Pemeriksaan ini berguna untuk mendeteksi dan memantau kondisi inflamasi, kerusakan jaringan, dan penyakit lainnya. Meskipun pemeriksaan LED tidak spesifik, namun masih digunakan oleh beberapa dokter sebagai alat screening dan pemantauan untuk berbagai penyakit, termasuk infeksi, autoimun, keganasan, dan penyakit lainnya yang mempengaruhi protein plasma (Shantika, 2019).

2.3 Metode Pemeriksaan Laju Endap Darah

Metode yang digunakan untuk pemeriksaan LED ada secara manual dan automatic, secara manual yaitu metode Westergreen yaitu dengan menghitung hasil endapan eritrosit selama 1 jam menggunakan tabung westergreen sedangkan metode automatic yaitu menghitung LED nya menggunakan alat automatic dan menggunakan waktu yang lebih singkat.

2.3.1 Metode Manual

Metode manual pada pemeriksaam LED ada 2 metode yaitu metode westergreen dan metode wintrobe:

1. Metode westergren Memerlukan penghomogenan sampel darah dengan antikoagulan dan pengencer dalam perbandingan tertentu. Antikoagulan memiliki peran penting dalam mencegah pembekuan darah. Natrium sitrat 3,8% adalah antikoagulan yang umum digunakan dalam pemeriksaan LED metode Westergren, yang merupakan metode standar yang direkomendasikan oleh *International Committee for Standardization in Haematology* ICSH sejak tahun 1973 dan digunakan secara luas di seluruh dunia. Metode westergren melibatkan pengenceran darah dengan perbandingan 4:1 (4 volume darah dan 1 volume natrium sitrat), kemudian dibiarkan mengendap dalam tabung kaca yang terbuka dan memiliki panjang 200 mm. Tabung tersebut diletakkan dalam posisi tegak lurus pada rak khusus yang dirancang untuk memfasilitasi proses pengendapan (Susiyanti et al., 2021).
2. Metode Wintrobe menggunakan darah Amonium-kalium oksalat, darah dimasukkan ke dalam tabung Wintrobe menggunakan pipet pasteur sampai

tanda 0, letakkan tabung dengan posisi tegak lurus dan biarkan tepat 1 jam dan catatlah berapa mm menurunnya eritrosit. Kelebihan pemeriksaan LED metode Wintrobe adalah metode ini tidak menggunakan larutan pengencer sehingga lebih hemat reagen. Kekurangan metode Wintrobe adalah sering terjadi gelembung pada saat memasukkan darah EDTA ke dalam tabung Wintrobe.

2.3.2 Metode Pemeriksaan Automatic

Saat ini sudah dikembangkan pemeriksaan LED metode automatic yang menghabiskan waktu hanya kurang dari 30 menit. Metode pemeriksaan Laju Endap Darah (LED) automatic banyak dipakai terutama di laboratorium besar atau rumah sakit yang besar. Kelebihan dari metode automatic ini hasil yang didapat cepat tetapi kekurangan dari metode automatic ini adalah biaya yang dipakai akan lebih mahal apabila dibandingkan dengan metode manual (Suryanti, 2020)

Pemeriksaan secara automatic bertujuan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan dalam waktu lebih cepat dan akurat dari pada pemeriksaan manual. Hasil pemeriksaan LED secara otomatis akan keluar dalam waktu 15-30 menit, dengan satuan hasil dinyatakan dalam satuan mm/jam. Pada pemeriksaan LED metode automatic sampel yang digunakan adalah darah vena yang dicampur dengan EDTA (Hikmah & Tarigan, 2022).

2.4 Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Laju Endap Darah

Faktor Internal:

1. Fibrinogen: Fibrinogen yang tinggi dapat meningkatkan LED.
2. Eritrosit: Jumlah eritrosit yang abnormal dapat mempengaruhi LED.
3. Globulin: Globulin yang tinggi dapat meningkatkan LED.
4. Kadar Protein: Kadar protein yang abnormal dapat mempengaruhi LED.
5. Kadar Gula Darah: Kadar gula darah yang abnormal dapat mempengaruhi LED.

Faktor Kesehatan:

Infeksi: Infeksi dapat mempengaruhi LED

2.5 Manfaat Pemeriksaan Laju Endap Darah

Pada pengujian laju sedimentasi eritrosit memiliki banyak keuntungan. biasanya digunakan untuk mendeteksi anemia, kanker, diabetes, infeksi, penyakit jantung, dan kehamilan. Ketika penyakit menjadi lebih parah laju sedimentasi eritrosit akan meningkat, dan ketika kondisi penyakit membaik laju sedimentasi eritrosit akan menurun. Saat tingkat sedimentasi eritrosit meningkat mungkin tidak dapat mendiagnosa beberapa gangguan, akan tetapi dapat berfungsi sebagai sinyal di kondisi lain ialah kehamilan, menstruasi, pengaruh obat, kolesterol, demam, globulin dan serangan jantung, artritis rheumatoid, infark miokard akut, kanker, sedangkan saat sedimentasi eritrosit menurun dapat mendiagnosa beberapa gangguan antara lain polisitemia vera, gagal jantung kongesti, anemia sel sabit, infeksi mononukleus, defisiensi faktor V pembekuan, artritis degeneratif, dan angina pektoris

Hal – Hal Yang Harus diperhatikan Saat Pemeriksaan LED

1. Antikoagulan dan darah perlu dihomogenkan terlebih dahulu sampai memiliki konsentrasi yang sama.
2. Darah yang ditampung dalam pipet tidak boleh dalam keadaan mengandung gelembung udara
3. Hindari hemolisis apapun.
4. Pipet harus dipegang dalam keadaan tegak lurus.
5. Pipet yang digunakan harus kering dan steril.

2.6 Penilaian Laju Endap Darah

Ada dua hal penilaian yang perlu diperhatikan dalam pengamatan laju endap darah yaitu:

1. Nilai Normal Laju Endap Darah: 0-20 mm/jam
2. Nilai Normal Laju Endap Darah Metode Wintrobe
 - a) Pria : 0-9 mm/jam
 - b) Wanita : 0-20 mm/jam
3. Nilai normal Laju Endap Darah Metode Westergren
 - a) Pria : 0-15 mm/jam
 - b) Wanita : 0-20 mm/jam

