BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Anti Streptolisin O (ASTO)

1. Definisi ASTO

Anti Streptolisin O (ASTO) adalah antibodi terhadap antigen streptolisin O yang diproduksi oleh bakteri *Streptococcus β hemolytic*us grup A. Pemeriksaan Anti Streptolisin O (ASTO) merupakan pemeriksaan darah yang mempunyai fungsi untuk mengetahui antibodi terhadap streptolisin O yang diproduksi oleh *Streptococcus β hemolytic*us grup A. Pemeriksaan utama untuk menentukan apakah seseorang sebelumnya pernah terinfeksi oleh *Streptococcus β hemolytic*us grup A yang menyebabkan komplikasi penyakit post *Streptococcus* adalah dengan penetapan kadar anti streptolisin O (Gunawan *et al.*, 2023).

*Streptococcus β hemolytic*us grup A memproduksi enzim ekstraseluler berupa streptolisin yang terdiri dari streptolisin S dan streptolisin O. Enzim streptolisin O dapat berikatan dengan antistreptolisin O, yaitu antibodi yang diproduksi oleh manusia setelah infeksi Streptococus yang memproduksi streptolisin O. Hal ini menjadi dasar pengukuran ASTO secara kuantitatif (Gaya dan Hariyanto., 2021)

2. Streptococcus

Streptococcus adalah bakteri coccus gram positif dan termasuk ke dalam family *Streptococcaceae*, dapat memfermentasi karbohidrat.

non-motil, tidak membentuk spora, dan bersifat katalase-negatif. Umumnya *Streptococcus* merupakan bakteri fakultatif anaerob yang membutuhkan medium agar darah untuk berkembang biak. Pengelompokan *Lancefield* didasarkan oleh identifikasi serologis sel dinding antigen dan pada *Streptococcus* grup B, didasari oleh antigen kapsular. Pengelompokan *Streptococcus* juga dapat dilihat saat ditumbuhkan pada media agar darah dan akan terlihat tiga reaksi hemolisis berbeda yaitu α-, β-, atau γ-hemolisis (Suardana *et al.*, 2021).

Streptococcus merupakan kelompok besar dan beragam dari coccus gram positif yang tumbuh berpasangan atau berantai. Beberapa diantaranya merupakan flora normal, dan yang lainnya terkait dengan infeksi penting pada manusia. Epidemiologi infeksi *Streptococcus β hemolytic*us Grup A menunjukkan perbedaan antara jenis infeksi *Streptococcus β hemolytic*us Grup A (Ritonga., 2023).

Mekanisme penyebaran *Streptococcus* dari satu orang ke orang lain dan satu bagian tubuh ke bagian tubuh lain bervariasi menurut manifestasi klinis infeksi. Infeksi *Streptococcus β hemolytic*us Grup A, terdiri dari infeksi gas non-invasif dan infeksi gas invasif. Infeksi gas non-invasif terdiri dari *faringitis Streptococcus*, demam berdarah, *dermatitis perianal, vaginitis, impetigo, erisipelas, selulitis, vulvovaginitis*, dan *selulitis perianal*. Infeksi gas invasif terdiri dari *sindrom syok toksik Streptococcus* dan *fascitis nekrotikans akut*.

Umumnya infeksi yang tidak parah akibat *Streptococcus* grup A dapat ditangani dengan baik karena tingkat morbiditas dan mortalitasnya sangat rendah. Sebaliknya, infeksi yang lebih invasif dan parah akibat *Streptococcus* grup A memiliki tingkat mortalitas dan morbiditas yang signifikan (Ritonga., 2023).

3. Uji Laboratorium ASTO

*Streptococcus β hemolytic*us dapat menghasilkan berbagai jenis antigen intraseluler dan ekstraseluler untuk merangsang pembentukan antibodi dalam darah penderita. Sebagai contoh streptolisin O yang dibentuk oleh grup A dan dapat menyebabkan lisis eritrosit, streptokinase yang dapat mengubah plasminogen menjadi plasmin, enzim-enzim deoksiribonuklease B, hialuronidase, dan enzim lainnya. Diantara antigen–antigen tersebut, streptolisin O adalah yang paling penting, karena 80% penderita yang terinfeksi *Streptococcus β hemolytic*us grup A menunjukkan kadar titer ASTO yang lebih tinggi di dalam darah. Infeksi *Streptococcus* dapat menyebabkan komplikasi lain, atau secara tidak langsung menimbulkan reaksi imun yang mengakibatkan penyakit. Penyakit yang disebabkan infeksi *Streptococcus* yaitu demam rematik, glomerulonephritis akut dan eritema nodosum, oleh karena itu penetapan titer ASTO adalah hal yang penting (Faizal, 2022).

a. Metode Pemeriksaan ASTO

Pemeriksaan ASTO dapat dilakukan dengan menggunakan metode aglutinasi lateks ASTO. Metode aglutinasi lateks merupakan metode efektif untuk mendiagnosis infeksi *Streptococcus*. Metode ini mempunyai dua jenis pemeriksaan, yaitu secara kualitatif dan semi kuantitatif. Metode kualitatif digunakan untuk skrining awal infeksi *Streptococcus*, dengan hasil positif dan negatif. Metode semi kuantitatif dilakukan untuk mengetahui kadar ASTO yang lebih tinggi dengan satuan IU/ml sebagai pemeriksaan lanjutan dari hasil metode kualitatif yang positif (Faizal, 2022).

b. Prinsip Pemeriksaan ASTO

Prinsip dari tes ASTO lateks adalah mendeteksi anti-streptolisin O (ASTO) dengan test aglutinasi secara kualitatif dan semi-kuantitatif. Suspensi partikel lateks dilapisi dengan antigen Streptolisin O, dan menggumpal karena adanya antibodi spesifik di dalam serum pasien dengan infeksi *Streptococcus β hemolytic*us grup A (Faizal, 2022).

B. Tonsilitis

1. Definisi Tonsilitis

Tonsilitis merupakan salah satu penyakit yang termasuk dalam Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) yang sering ditemui di masyarakat. Tonsilitis atau yang biasa disebut radang amandel adalah

peradangan pada tonsil palatina yang merupakan salah satu bagian dari cincin Waldeyer. Cincin Waldeyer mencakup beberapa susunan kelenjar limfoid yang berada di dalam rongga mulut yaitu tonsil laringeal, tonsil palatina, tonsila lingual, dan tonsil tuba Eustachius (Gerlach's tonsil). Peradangan yang terjadi pada tonsil palatina dapat menyebar ke adenoid dan tonsil lingual. Infeksi dapat menyebar melalui udara dan kontak langsung (Alatas., 2019).

2. Etiologi dan Patofisiologi

   a. Etiologi

      Tonsilitis umumnya terjadi karena infeksi, yang dapat disebabkan oleh virus atau bakteri. Penyebab tonsilitis viral yang paling umum adalah virus yang menyebabkan flu biasa, yaitu *rhinovirus, respiratory syncytial virus, adenovirus*, dan *coronavirus*. Virus-virus ini biasanya memiliki tingkat virulensi yang rendah dan jarang menyebabkan komplikasi. Penyebab virus lainnya seperti *Epstein-Barr* (menyebabkan mononukleosis), *sitomegalovirus*, hepatitis A, rubella, dan HIV juga dapat menyebabkan tonsilitis (Jackie Anderson dan Elizabeth Paterek., 2023).

      Infeksi bakteri biasanya disebabkan oleh *Streptococcus β hemolytic*us grup A (GABHS), tetapi beberapa bakteri lain juga dapat menjadi penyebab tonsilitis, seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, dan *Haemophilus influenza*. Tonsilitis bakterial dapat disebabkan oleh patogen aerob dan anaerob. Pada

pasien yang tidak divaksinasi, *Corynebacterium diphtheriae* yang merupakan penyebab difteri juga harus dipertimbangkan sebagai penyebab tonsilitis (Jackie Anderson dan Elizabeth Paterek., 2023).

b. Patofisiologi

Tonsil merupakan salah satu pertahanan utama dalam tubuh. Antigen yang berasal dari inhalan maupun ingestan dengan mudah masuk ke dalam tonsil hingga terjadi perlawanan tubuh dan menyebabkan peradangan. Peradangan pada jaringan tonsil disebabkan oleh kumpulan leukosit, sel epitel yang mati, dan bakteri patogen dalam kripta. Tahapan patologisnya mencakup peradangan pada area tonsil, pembentukan eksudat, selulitis tonsil, pembentukan abses peritonsiler, dan nekrosis jaringan. Ketika proses peradangan terjadi, epitel mukosa dan jaringan limfoid mengalami pengikisan. Selama proses penyembuhan, jaringan limfoid digantikan oleh jaringan parut yang menyusut sehingga kripta melebar. Secara klinis, kripti ini tampak diisi oleh detritus. Proses ini berlanjut hingga menembus kapsul tonsil dan akhirnya menimbulkan perlekatan dengan jaringan sekitar fosa tonsil. Proses ini disertai dengan pembesaran kelenjar limfa dengan submandibular pada anak-anak (Basuki *et al.*, 2020).

Saat terjadi peradangan, makanan yang tertelan akan bersentuhan dengan area yang meradang sehingga dapat menimbulkan rasa tidak nyaman seperti nyeri saat menelan. Tonsil yang membesar dapat

menyebabkan kesulitan menelan dan rasa tersumbat di tenggorokan. Pada anak-anak, kondisi ini dapat menyebabkan mereka mendengkur saat tidur, karena pembesaran tonsil mempengaruhi pernapasan. Bahkan, sesak napas bisa terjadi ketika tonsil membesar dan menghalangi jalur pernapasan. Ada kemungkinan tonsil bisa kembali ke keadaan semula atau tidak dapat pulih sepenuhnya jika peradangan ditangani dengan baik. Namun, jika penyembuhan tidak sempurna, infeksi bisa kembali terjadi. Jika kondisi ini terus berlanjut, bakteri patogen dapat menetap di dalam tonsil dan menyebabkan peradangan kronis, yang disebut dengan tonsilitis kronis (Zega dan Situmorang., 2023).

3. Anatomi Tonsil

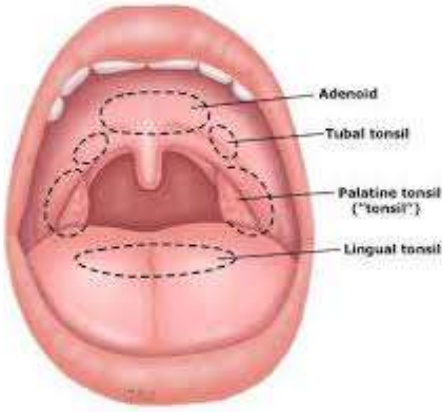
Tonsil palatina, adenoid, tonsil tuba, dan tonsil lingual adalah jaringan limfoepitelial yang membentuk komponen cincin Waldeyer merupakan bagian dari sistem imun mukosa. Fungsi utama dari cincin Waldeyer adalah untuk berpartisipasi dalam sistem imun sekunder dengan mengambil sampel antigen dan patogen lokal secara imunologis (Arambula *et al.*, 2021).

Cincin Waldeyer terdiri dari jaringan limfoid terkait mukosa yang tidak bersebelahan (mucosal-associated lymphoid tissues/MALT) yang tersusun dalam konfigurasi melingkar di nasofaring dan orofaring. Cincin Waldeyer terletak di pintu masuk saluran pernapasan dan saluran pencernaan, mempunyai peran yang

unik dalam penyaringan dan penapisan antigen eksogen, serta dalam inisiasi dan pemeliharaan respons imun (Arambula *et al.*, 2021).

Cincin Waldeyer yang berada di saluran pernapasan manusia mencakup empat struktur berikut:

a. Tonsil laringeal (adenoid), terletak di garis tengah sepanjang atap dan dinding posterior nasofaring,
b. Tonsil tuba (juga dikenal sebagai tonsil Gerlach), terletak di salah satu dinding nasofaring lateral tepat di posterior lubang tuba Eustachius dan berkaitan erat dengan torus tubarius,
c. Tonsil palatina, terletak di sepanjang dinding orofaring lateral antara pilar tonsil anterior dan posterior,
d. Tonsil lingual, terletak di sepanjang pangkal lidah dan berbatasan dengan tonsil palatina pada sulkus glossotonsillar (Arambula *et al.*, 2021).



Gambar 2. 1 Struktur Tonsil

Sumber : (Netter, 2011)

4. Klasifikasi Tonsilitis

Menurut Basuki *et al* (2020) terdapat beberapa macam tonsilitis, yaitu sebagai berikut:

a. Tonsilitis Akut

Tonsilitis akut merupakan peradangan pada tonsil yang disebabkan oleh infeksi bakteri atau virus yang terjadi dalam waktu kurang dari 3 minggu.

Tonsilitis akut terdiri atas dua macam, yaitu tonsilitis viral dan tonsilitis bakterial.

1) Tonsilitis Viral

Tonsilitis viral adalah tonsilitis yang disebabkan oleh virus. Salah satu virus penyebabnya adalah *Epstein Barr*. Gejala tonsilitis viral mirip dengan *common cold* (batuk pilek) yang disertai sakit tenggorokan dan beberapa derajat disfagia. Pada kasus yang parah, penderita dapat menolak untuk makan dan minum melalui mulut serta mengalami malaise, suhu tinggi, dan bau mulut.

2) Tonsilitis Bakterial

Tonsilitis bakterial adalah tonsilitis yang disebabkan oleh *Streptococcus β hemolytic*us grup A, diantaranya *Streptococcus viridian* dan *Streptococcus pyogenes*. Pada infeksi bakterial, gejalanya timbul setelah masa inkubasi 2-4 hari. Gejala yang umum dijumpai adalah tenggorokan terasa nyeri, sakit saat

menelan, demam tinggi, tubuh terasa lemas, nyeri pada sendi, nyeri pada telinga (*otalgia*), serta kehilangan nafsu makan.

b. Tonsilitis Membranosa

Tonsilitis membranosa termasuk dalam salah satu jenis radang amandel yang disertai dengan pembentukan membran/ selaput pada permukaan tonsil yang bisa meluas ke sekitarnya.

Tonsilitis membranosa terdiri dari beberapa macam, sebagai berikut:

1) Tonsilitis Difteri

Corynebacterium diphteriae adalah penyebab tonsilitis difteri. Bakteri ini termasuk gram positif dan hidup di saluran pernapasan bagian atas. Umumnya gejala yang timbul mirip dengan gejala infeksi lainnya, seperti kenaikan suhu tubuh, sakit kepala, tidak nafsu makan, badan terasa lemas, nadi lambat serta keluhan nyeri menelan. Jenis tonsilitis ini biasanya dijumpai pada anak berusia <10 tahun, namun tidak menutup kemungkinan orang dewasa menderita penyakit ini.

2) Tonsilitis Septik

Jenis tonsilitis ini disebabkan oleh *Streptococcus hemolyticus* yang terdapat dalam susu sapi. Oleh karena itu, di Indonesia susu sapi dimasak terlebih dahulu dengan cara pasteurisasi sebelum diminum untuk mencegah penyakit ini.

3) Angina Plaut Vincent

Penyakit ini dapat disebabkan oleh bakteri *spirochaeta* atau *treponema* yang terdapat pada penderita yang memiliki kebersihan mulut yang buruk dan defisiensi vitamin C. Gejala yang muncul yakni demam tinggi hingga 39° C, sakit kepala, badan lesu, rasa nyeri di mulut, hipersalivasi, gigi dan gusi mudah berdarah dan terkadang mengalami gangguan pencernaan.

4) Penyakit Kelainan Darah

Gejala pertama leukemia akut, angina agranulositosis, dan infeksi mononucleosis tidak jarang timbul di faring atau tonsil yang tertutup oleh membran semu. Gejala pertama yang timbul berupa perdarahan di selaput lendir mulut dan faring serta pembesaran kelenjar submandibular.

c. Tonsilitis Kronik

Tonsilitis kronik terjadi akibat rangsangan yang menahun dari rokok, makanan yang kurang sehat, kebersihan mulut yang buruk, pengaruh cuaca, fisik yang lemah, dan pengobatan tonsilitis akut yang tidak adekuat. Bakteri penyebabnya sama dengan tonsilitis akut, namun terkadang bakterinya dapat berubah menjadi golongan bakteri gram negatif.

5. Manifestasi Klinis

Gejala tonsilitis meliputi rasa sakit di tenggorokan, kesulitan menelan, pembengkakan tonsil, demam, serta manifestasi lain yang dapat berpengaruh terhadap kenyamanan penderita. Prognosis tonsilitis biasanya cukup baik, dengan tonsilitis yang disebabkan oleh virus biasanya akan sembuh dalam beberapa hari, sementara tonsilitis yang disebabkan oleh bakteri dapat membaik setelah pemberian antibiotik yang sesuai (Zega dan Situmorang., 2023). Namun, pada beberapa kasus, tonsilitis dapat menjadi kronis, gejala yang muncul pada penderita tonsilitis kronik antara lain sakit tenggorokan yang terus-menerus, adanya bau tidak sedap pada mulut, pembesaran kelenjar getah bening yang persisten, pembesaran tonsil dengan permukaan tidak rata, pembesaran kripta, dan adanya detritus (Kandhi dan Prihandini., 2022).

6. Faktor Risiko

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi timbulnya tonsilitis, termasuk usia, pola makan, ukuran tonsil, dan jenis kelamin. Anak-anak memiliki risiko lebih tinggi terkena infeksi. Pada usia 3 tahun, tonsil mengalami peningkatan, kemudian mengalami penurunan, dan kembali meningkat pada usia 10 tahun. Ukuran tonsil kembali membesar pada usia 11-20 tahun, dan akan mengalami penurunan seiring bertambahnya usia (Kandhi dan Prihandini., 2022).

Pembesaran tonsil juga dapat disebabkan oleh infeksi, di mana ukuran tonsil membesar karena hiperplasia parenkim atau degenerasi fibrinoid dengan obstruksi kripta tonsil. Infeksi yang berulang dan sumbatan pada kripta tonsil dapat menyebabkan penumpukan debris dan antigen dalam kripta, serta penurunan integritas epitel kripta, memudahkan bakteri masuk ke parenkim tonsil. Bakteri yang menetap di dalam kripta tonsil dapat menjadi sumber infeksi berulang pada tonsil. (Zega dan Situmorang., 2023).

C. Hubungan Pemeriksaan ASTO Dengan Tonsilitis

Pada keadaan normal, tonsil berfungsi mencegah terjadinya infeksi. Tonsil bertindak sebagai filter untuk menangkap bakteri dan virus yang masuk ke dalam tubuh melalui mulut. Tonsil juga menstimulasi sistem imun untuk memproduksi antibodi sebagai perlawanan terhadap infeksi. Infeksi yang terdapat pada tonsil suatu waktu menyebabkan tonsil tidak mampu membunuh semua kuman sehingga kuman bersarang pada area tonsil. Fungsi tonsil akan berubah menjadi sarang infeksi dan suatu saat kuman beserta toksin dapat menyebar ke seluruh tubuh disaat keadaan tubuh sedang mengalami penurunan (Siregar *et al*., 2022).

ASTO merupakan respon antibodi yang paling sering diperiksa pada pemeriksaan serologis untuk mengetahui dan memastikan adanya infeksi bakteri *Streptococcus*. Pada hasil pemeriksaan ASTO lebih dari 400 IU/ml, selalu terdapat kuman *Streptococcus β hemolytic*us grup A, baik di dalam maupun di permukaan tonsil (Aprilianti *et al.*, 2019).

Penilaian terhadap penderita tonsilitis terdiri atas adanya riwayat demam, terdapat pembesaran tonsil/eksudat pada tonsil, pembesaran kelenjar servikal anterior, dan tidak ada batuk. Bila terdapat lebih dari 3 gejala, dan pasien memerlukan pengobatan antibiotik (Aprilianti *et al.*, 2019).

Hasil pemeriksaan ASTO yang positif pada pasien tonsilitis menunjukkan bahwa tubuh bereaksi terhadap infeksi *Streptococcus β hemolytic*us grup A yang merupakan salah satu penyebab infeksi saluran pernapasan atas (Gunawan *et al.*, 2023).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu