

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Apendisitis

2.1.1 Anatomi

Apendiks terletak di bagian awal usus besar yang merupakan evaginasi dari sekum, mempunyai lumen yang relatif kecil dan irregular, kelenjar tubuler yang lebih pendek dan kurang padat, dan tidak memiliki taeniae coli (Mescher, 2016). Apendiks terletak di regio iliaka dekstra dan proyeksi pangkal dari apendiks ke dinding anterior abdomen terletak pada titik sepertiga bawah garis yang menghubungkan spina iliaka anterior superior kanan dan umbilikus. Lumen apendiks bagian proksimal lebih sempit sedangkan pada bagian distal melebar (Jaffe dan Berger, 2016).

2.1.2 Epidemiologi

Apendisitis adalah salah satu keadaan darurat bedah yang paling sering terjadi di dunia dengan prevalensi apendisitis secara global berjumlah 51.5 kasus per 100.000 penduduk (Roth *et al.*, 2019). Di Eropa dan Amerika kejadian apendisitis sekitar 100 per 100.000 orang per tahun atau sekitar 11 kasus per 10.000 orang setiap tahun. Secara keseluruhan, 70% pasien berusia kurang dari 30 tahun dan lebih banyak pria daripada wanita, dengan rasio 1,4:1. Resiko kejadian apendisitis di Amerika tercatat sebesar 8,6% pada pria dan 6,7% pada wanita.

Memasuki abad ke 21 angka kejadian apendisitis pada *newly industrialized countries* di Asia mengalami peningkatan (Ceresoli *et al.*, 2016). Pada wilayah

regional Asia Tenggara kejadian apendisitis ditemukan hampir di seluruh negara di Asia Tenggara. Indonesia dengan prevalensi 0,05% menempati urutan pertama, disusul oleh Filipina (0,022%) dan Vietnam (0,02) (Kong *et al.*, 2012).

2.1.3 Definisi

Apendisitis merupakan peradangan pada apendiks vermiformis atau biasa disebut sebagai radang usus buntu yang disebabkan terutama karena adanya obstruksi pada lumen apendiks (Sjamsuhidajat dan De Jong, 2017). Apendiks vermiformis merupakan organ berongga yang berbentuk tabung panjang dan sempit dengan ukuran 6-9 cm yang terletak di ujung sekum, biasanya pada di kuadran kanan bawah perut (Hartawan, 2020). Penyebab terjadinya peradangan pada apendiks umumnya karena infeksi bakteri dengan faktor pencetus utamanya adalah adanya obstruksi pada lumen apendiks (Sjamsuhidajat dan De Jong, 2017).

2.1.4 Klasifikasi Apendisitis

Klasifikasi apendisitis menurut (Sjamsuhidajat, 2010) berdasarkan klinik patologis adalah dibagi menjadi beberapa derajat sebagai berikut:

a) Apendisitis akut sederhana

(Peradangan di area mukosa dan submukosa yang disebabkan obstruksi.)

b) Apendisitis akut purulenta atau supuratif

(Peningkatan tekanan lumen karena sekresi mukosa disertai edema yang menekan aliran vena pada dinding apendiks dan menimbulkan trombosis.)

c) Apendisitis akut gangrenosa

(Apendisitis yang disertai infark karena tekanan lumen yang meningkat dan terjadinya trombosis.)

d) Apendisitis infiltrate

(Proses radang apendiks yang penyebarannya dapat dibatasi oleh omentum, usus halus, sekum, kolon dan peritoneum sehingga membentuk gumpalan massa yang melekat erat satu dengan lainnya.)

e) Apendisitis abses

(Massa lokal yang terbentuk dan berisi nanah/pus).

f) Apendisitis perforasi

(Pecahnya apendiks yang sudah gangren yang menyebabkan pus masuk ke dalam rongga perut sehingga terjadi peritonitis umum.)

2.1.5 Etiologi

Etiologi dari apendisitis hingga saat ini masih belum bisa dipahami dengan pasti. Obstruksi dari lumen adalah faktor utama pada kasus apendisitis akut. Obstruksi ini dapat timbul akibat peran fekalit, residu makanan yang belum tercerna sempurna, hiperplasia limfoid, luka intraluminal, tumor, bakteri, virus dan *inflammatory bowel disease*. (Kasper *et al.*, 2015).

2.1.6 Patofisiologi

Apendisitis diawali oleh obstruksi lumen appendiceal, obstruksi ini diyakini sebagai tahap penting dari terbentuknya apendisitis. Obstruksi ini dapat disebabkan karena fekalit, hiperplasia folikel limfoid, benda asing, struktur karena fiksasi akibat peradangan sebelumnya atau neoplasma. Dalam beberapa kasus, obstruksi ini akan mengarah pada pertumbuhan bakteri secara cepat yang berlebihan dan juga distensi lumen karena sekresi mukus terus menerus (Kasper *et al.*, 2015). Akibat dari distensi lumen adalah muncul stimulasi pada saraf nyeri *visceral afferent* yang menyebabkan nyeri difus pada abdomen bawah dan tengah. Distensi secara tiba-tiba dapat menyebabkan rasa kram. Akibat tertekannya

pembuluh darah vena dan arteri menyebabkan terjadinya kongesti di pembuluh darah apendiks dan menimbulkan refleks mual. Kemudian, thrombosis pada pembuluh darah dan nekrosis iskemik dengan perforasi pada apendiks distal dapat terjadi. Sebagai kompensasi terhadap invasi bakteri maka tubuh mengaktivasi mediator inflamasi pada jaringan apendiks dan menyebabkan timbulnya gejala demam, takikardi dan leukositosis dan secara progresif dapat terjadi perforasi (Schwartz *et al.*, 2015).

2.1.7 Diagnosis

Anamnesis yang lengkap dan pemeriksaan fisik yang cermat tetap menjadi landasan diagnosis apendisitis akut. Anamnesis dilakukan untuk menanyakan adanya gejala lain yang menyertai seperti nyeri progresif, mual muntah, anoreksia, demam, dan penegangan otot perut (Vaos dan Zavras, 2024)

Beberapa pemeriksaan fisik yang dapat membantu menentukan diagnosis apendisitis yaitu:

1. Tanda Mc Burney, nyeri positif jika dilakukan nyeri tekan pada titik Mc Burney. (Sifri dan Madoff, 2015).
2. Tanda Psoas, nyeri positif jika pasien diposisikan berbaring pada sisi sebelah kiri dan sendi pangkal kanan diekstensikan.
3. Tanda Obturator, nyeri positif jika pasien diposisikan terlentang dan dilakukan gerakan endorotasi tungkai kanan dari lateral ke medial. (Japanesa *et al.*, 2016).
4. Tanda Rovsing, tanda rovsing positif jika dilakukan palpasi dengan tekanan pada kuadran kiri bawah dan timbul nyeri pada sisi kanan (Sarosi, 2016)

5. Tanda Dunphy, tanda dunphy positif jika timbul nyeri abdominal pada saat pasien batuk (Sallinen *et al.*, 2016).
6. Tanda Blumberg, disebut juga dengan nyeri lepas. Dilakukan palpasi pada kuadran kanan bawah kemudian dilepas (Lamture *et al.*, 2017).

Pemeriksaan laboratorium seperti jumlah leukosit semakin diakui sebagai prediktor penting terhadap tingkat keparahan dan potensi komplikasi pascaoperasi (Chandni *et al.*, 2024). Jumlah leukosit yang normal jarang ditemukan pada pasien apendisitis. Meskipun demikian, hematuria ringan dan pyuria dapat terjadi jika inflamasi apendiks terjadi di dekat ureter (Sallinen *et al.*, 2016). Ultrasonografi (USG) juga sering dipakai sebagai salah satu pemeriksaan untuk menunjang diagnosis pada kebanyakan pasien dengan gejala apendisitis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sensitifitas USG lebih dari 85% dan spesifitasnya lebih dari 90%. Gambaran USG yang merupakan kriteria diagnosis apendisitis akut adalah apendiks dengan diameter anteroposterior 7 mm atau lebih, didapatkan suatu *appendicolith*, adanya cairan atau massa periappendiks. Pemeriksaan CT-scan dapat dilakukan untuk kasus yang sulit, misalnya pada pasien dengan obesitas, presentasi klinis tidak jelas, dan curiga adanya abses. Diagnosis apendisitis dengan CT-scan ditegakkan jika didapatkan dilatasi dengan diameter lebih dari 5-7 mm. (Claresta, 2019). Menurut Diaz *et al* pada tahun 2025 dalam Journal of Trauma and Acute Care Surgery, pendekatan yang ideal menggabungkan skor klinis seperti Modified Alvarado dan AIR Score dengan pemeriksaan radiologis. AIR Score dinilai lebih unggul karena memiliki sensitivitas hingga 92% pada skor ≥ 5 dan spesifisitas yang memadai, sehingga efektif dalam menekan angka apendektomi negatif (Diaz *et al.*, 2025).

2.1.8 Diagnosis Banding

1. Adenitis Mesenterika Akut

Biasanya terjadi pada anak-anak, terdapat riwayat infeksi saluran nafas atas, limfadenopati generalisata.

2. Gastroenteritis Akut

Umumnya disebabkan oleh virus, terdapat gejala muntah, diare, dan kram. Gastroenteritis yang disebabkan Salmonella didapatkan karena mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi.

3. *Diseases of the Male*

Penyakit pada laki-laki yang memiliki keluhan nyeri perut bawah adalah torsio testis, epididimitis, dan seminal vesikulitis.

4. Meckel Divertikulum

Meckel divertikulum adalah kantung kecil yang terdapat pada dinding usus. Meckel diverticulum terjadi jika kantung tersebut berada di bagian bawah usus halus, tepatnya di bagian usus kecil yang disebut sebagai ileum, biasanya sekitar 40 inci dari awal usus besar. Kantung ini biasanya memiliki panjang 1 - 2 inci.

5. Batu Ureter

Memiliki gejala berupa hematuria dan juga nyeri yang menjalar ke skrotum/ labia.

6. Infeksi Saluran Kemih

Dapat ditemukan nyeri tekan pada sudut kostovertebral kanan dan bakteriuria. (Liang *et al.*, 2015).

2.1.9 Tatalaksana

American College of Surgeons, the Society for Surgery of the Alimentary Tract, dan *The World Society of Emergency Surgery*, menjelaskan bahwa

apendiktomi (baik laparoscopi atau open apendiktomi) merupakan terapi pilihan untuk apendisitis. Pemberian analgesik untuk menghilangkan nyeri juga diberikan pada pasien baik sebelum maupun sesudah operasi untuk mengurangi keluhan (Brunicardi, 2010). *The World Society of Emergency Surgery* juga menyatakan bahwa terapi konservatif ini menimbulkan angka kekambuhan yang tinggi dan oleh sebab itu lebih sedikit dipilih daripada apendiktomi (Di Saverio, 2016).

Penatalaksanaan yang dapat dilakukan pada pasien apendisitis meliputi penanggulangan konservatif dan operatif:

1. Konservatif

Perbaikan keadaan umum dengan infus, pemberian antibiotik untuk kuman gram negatif dan positif serta kuman anaerob.

2. Operatif

Pengobatan tunggal yang terbaik untuk usus buntu yang sudah meradang adalah dengan jalan membuang penyebabnya (operasi apendektomi). Pasien biasanya telah dipersiapkan dengan puasa antara 4 sampai 6 jam sebelum operasi dan dilakukan pemasangan cairan infus agar tidak terjadi dehidrasi. Pembiusan akan dilakukan oleh dokter ahli anastesi dengan pembiusan umum atau spinal/lumbal. Pada umumnya, teknik konvensional operasi pengangkatan usus buntu dengan cara irisan pada kulit perut kanan bawah di atas daerah apendiks.

2.1.10 Komplikasi Pasca Operasi

Berdasarkan penelitian oleh Sartelli *et al*, pada tahun 2018 yang dilakukan selama periode 6 bulan (1 April 2016–30 September 2016) di 116 departemen

bedah di seluruh dunia dari 44 negara, mengemukakan beberapa komplikasi yang paling sering terjadi pada pasien apendisitis yaitu:

a.) Infeksi Luka Operasi

Infeksi luka operasi (ILO) merupakan salah satu komplikasi pascabedah, Infeksi adalah proses invasif oleh mikroorganisme dan berproliferasi didalam tubuh yang menyebabkan sakit. Banyak faktor risiko yang dapat mengakibatkan terjadinya infeksi luka operasi pada pasien post apendektomi, dan bisa diklasifikasi menjadi faktor pasien (komorbid, jenis apendicitis), faktor operasi (lama waktu operasi, operator), dan faktor kuman. Gejala klinisnya meliputi luka tampak eritema, bengkak, dan muncul darah serta cairan kuning seperti nanah. Eritema dinilai minimal jika tidak ada eritema atau ada eritema tetapi tidak terlalu tampak, dikatakan eritema sedang apabila hanya sekitar jaringan yang artinya ada eritema, tetapi tidak lebih dari 0,5 cm dari luka kemudian dikatakan eritema banyak apabila meluas keluar daerah sekitar luka artinya ada eritema dan meluas lebih dari 0,5 cm dari luka. (Salmiyah, 2021).

b.) Ileus Obstruksi

Ileus obstruksi adalah gangguan patensi lumen intestinal akibat hambatan mekanik di bagian distal, yang menyebabkan akumulasi isi usus pada bagian proksimal obstruksi. (Smith DA, *et al*,2023). Penegakkan diagnosa ileus obstruktif didasarkan dari temuan klinis dan pemeriksaan penunjang, yaitu dijumpainya jumlah dan distribusi udara usus meningkat, tampak gambaran coiled spring dan pada posisi LLD tampak air fluid level pada pemeriksaan foto abdomen 3 posisi, ditambah beberapa gejala meliputi nyeri perut, mual dan muntah, distensi abdomen, dan sulit buang air besar. (R. M. Gore, 2015)

c.) Abses Intra-Abdomen

Abses intra-abdomen adalah kumpulan nanah atau cairan terinfeksi yang dikelilingi oleh jaringan yang meradang di dalam perut. Penyakit ini dapat mengenai organ perut mana pun, atau dapat menetap di lipatan usus

Foto polos perut tidak sensitif untuk mengidentifikasi abses intraabdomen; oleh karena itu CT scan diperlukan dan dianggap sebagai tes paling pasti untuk menyingkirkan abses intra-abdomen. CT scan dapat mengungkapkan lokasi, ukuran, dan adanya penebalan usus, sidik jari, dan ileus. Keunggulan CT scan adalah menghindari anestesi umum dan komplikasi luka. Ini juga mencegah kontaminasi pada bagian lain rongga perut. Gejala klinis ditandai dengan nyeri perut yang hilang timbul, sembelit/konstipasi, dan diare. (Nisarg *et al.*, 2023)

d.) Ileus Paralitik

Ileus paralitik merupakan peristiwa peristaltik usus yang terhenti karena adanya lesi saraf yang meradang ataupun terjepit sehingga menimbulkan kelumpuhan saraf. (Sjamsuhidajad R.&Wim De Jong, 2017). Usus gagal mengirimkan gelombang peristaltik, mengakibatkan obstruksi fungsional, dan cairan dan gas terkumpul di usus. Stasis yang diakibatkannya menyebabkan akumulasi cairan dan gas di dalam usus yang disertai dengan distensi, muntah, penurunan bising usus, konstipasi absolut, dan gangguan keseimbangan elektrolit. (Vather R *et al.*, 2014).

2.2 Leukosit

2.2.1 Definisi

Leukosit, disebut juga sel darah putih adalah sel darah yang tidak berwarna yang mampu bergerak secara ameboid (Dorland, 2015). Leukosit adalah sel darah yang termasuk dalam sistem kekebalan tubuh dan berfungsi untuk melindungi tubuh dari mikroorganisme patogen (bakteri, virus, parasit, jamur), serta dari sel abnormal atau asing. Leukosit memiliki inti (nukleus) dan tidak mengandung hemoglobin. Mereka diproduksi di sumsum tulang dari sel punca hematopoietik dan bersirkulasi melalui darah serta jaringan limfatik. Leukosit mampu berpindah keluar dari pembuluh darah menuju jaringan tubuh melalui proses diapedesis untuk melakukan fungsinya dalam sistem imun (Mishra dan Singh, 2024).

Sebagian besar leukosit diangkut secara khusus ke daerah yang terinfeksi dan mengalami peradangan serius, dengan demikian leukosit menyediakan pertahanan yang cepat dan kuat terhadap agen-agen infeksius (Guyton, 2014).

2.2.2 Jenis Leukosit

Sel darah putih dibagi lagi menjadi dua kelompok besar, fagosit, dan immunosit. Granulosit mencakup tiga jenis sel, yaitu netrofil, eosinofil dan basofil. Sedangkan fagosit terdiri dari basofil dan monosit. Fungsi fagosit dan immunosit dalam melindungi tubuh terkait erat dengan dua sistem protein terluar dalam tubuh, yaitu immunoglobulin dan komplemen. Granulosit dan monosit berfungsi melindungi tubuh terhadap organism penyerang terutama dengan cara memakannya, yaitu melalui fagositosis (Guyton, 2014).

2.3 Hubungan Leukosit dengan Komplikasi pada Apendisitis

Peningkatan leukosit dalam darah menunjukkan adanya proses infeksi atau peradangan dalam tubuh. Apendisitis menandakan adanya proses peradangan pada apendiks. Sesuai dengan fungsinya dalam pertahanan tubuh, leukosit akan bermigrasi dari lumen pembuluh darah ke tempat yang mengalami radang untuk memfagositkan, sehingga saat proses peradangan berlangsung terjadi peningkatan jumlah leukosit yang menandakan proses peradangan hebat dan semakin luas daerah peradangannya (Wijaya *et al.*, 2020). Jumlah leukosit umumnya meningkat pada apendisitis akut yakni sekitar 10.000-18.000 sel/mm. Jumlah leukosit yang kurang dari 18.000 sel/mm umumnya terjadi pada apendisitis simpel dan leukosit yang lebih dari 18.000 sel/mm menunjukkan adanya perforasi (Anggi P, 2013).

Peristiwa yang memicu berkembangnya infeksi di lokasi operasi biasanya dimulai dengan kontaminasi mikroba pada luka. Agen etiologi infeksi lokasi bedah dapat bersifat endogen atau eksogen. Penelitian Haryanti dkk., (2013) di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM) Jakarta menunjukkan bahwa patogen penyebab infeksi luka operasi (ILO) pasca bedah abdomen diantaranya yaitu *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas sp.* Faktor-faktor seperti virulensi dan kuantitas organisme yang mengkontaminasi berkontribusi terhadap infeksi. Sehingga terjadi respon imunitas yang menyebabkan leukosit meningkat.

Abses intra-abdomen adalah kumpulan nanah lokal yang terkurung dalam rongga peritoneum oleh penghalang inflamasi. Penghalang ini mungkin termasuk omentum, perlekatan inflamasi, atau organ dalam yang berdekatan. Bakteri di rongga peritoneum, khususnya yang berasal dari usus besar, merangsang

masuknya sel inflamasi akut. Abses biasanya mengandung campuran bakteri aerob dan anaerob dari saluran pencernaan. Bakteri biasanya memicu reaksi inflamasi yang seringkali mengakibatkan lingkungan hipertonik yang terus meluas sebagai rongga abses. Jika tidak diobati, proses ini berlanjut hingga timbul bakteremia, yang kemudian berkembang menjadi sepsis umum disertai syok.

Mekanisme pasti dan penyebab ileus obstruksi belum sepenuhnya dipahami karena kompleksitas dan banyaknya sistem serta faktor yang terlibat. Ileus obstruksi merupakan interaksi neuroimun yang terdiri dari dua fase: fase neurogenik awal dan fase inflamasi. Interaksi ini diatur oleh komunikasi dua arah antara sistem saraf otonom (termasuk aferen, eferen, dan sistem saraf enterik) dan sistem kekebalan tubuh baik di luar maupun di dalam saluran pencernaan (sel mast, makrofag). Makrofag yang berada di tunika muskularis di luar dinding usus melepaskan sitokin yang menginduksi aktivasi sel proinflamasi. Stres akibat pembedahan dan manipulasi usus menyebabkan aktivasi respons inflamasi molekuler lokal, pelepasan hormon, dan neurotransmitter yang mengakibatkan penghambatan aktivitas simpatis yang berkelanjutan dan penekanan apparatus neuromuskular. (Vilz TO *et al.*, 2017)

Ileus paralitik dipicu manipulasi usus kecil dan translokasi bakteri. Manipulasi yang lembut pada usus menyebabkan ileus pasca operasi melalui peningkatan respons inflamasi seluler pasca operasi dalam lapisan otot polos usus yang dimanipulasi. Dalam waktu singkat partikel luminal endogen dan produk bakteri akan mengaktifkan atau memicu sirkulasi leukosit yang pada akhirnya akan melakukan ekstrasvasasi ke muskularis yang dimanipulasi. (Hansberg *et al.*, 2019).