

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Pediatric Appendicitis Score (PAS)*

Pada tahun 2002, untuk pertama kalinya Samuel membuat skor apendisitis khusus untuk anak-anak. Dari 1170 anak usia 4 – 15 tahun yang dirujuk ke ahli bedah anak dengan keluhan nyeri perut yang sugestif apendisitif, diteliti secara prospektif data demografi, gejala, tanda, pemeriksaan laboratorium, dan hasil pemeriksaan patologi dari apendektomi yang dilakukan oleh ahli bedah anak. Kemudian dilakukan analisis regresi linear multipel dari semua parameter hingga diperoleh delapan komponen sebagai komponen *Pediatric Appendicitis Score (PAS)*. Kedelapan elemen tersebut beserta nilai diagnostiknya dipaparkan pada tabel berikut (Bhatt, 2008):

Tabel 2.1. *Pediatric Appendicitis Score (Bhatt, 2008)*

Indikator Diagnostik	Nilai Skor
Nyeri saat batuk/ perkusi/ melompat	2
Penurunan nafsu makan	1
Peningkatan suhu tubuh	1
Mual/ muntah	1
Nyeri perut kuadran kanan bawah	2
Leukositosis lebih dari 10.000	1
Neutrofilia	1
Migrasi nyeri	1
Total	10

Penelitian prospektif yang dilakukan Bhatt pada 246 anak dengan menggunakan PAS menunjukkan bahwa jika digunakan *cut-off-point* tunggal (PAS 5) menghasilkan *false positive* dan *false negative* yang tinggi. Performa PAS meningkat bila digunakan dua *cut-point* (Bhatt, 2008). Dengan menggunakan strategi ini, *negative appendectomy rate* 4,4% (Wesson, 2014).

Penelitian prospektif yang dilakukan Obinna et al. (2011) pada 112 anak menunjukkan bahwa PAS dapat digunakan selain sebagai alat diagnostik juga sebagai indikator prognosis apendisitis akut. Semakin tinggi nilai PAS, semakin besar pula kemungkinan terjadinya apendisitis komplikata.

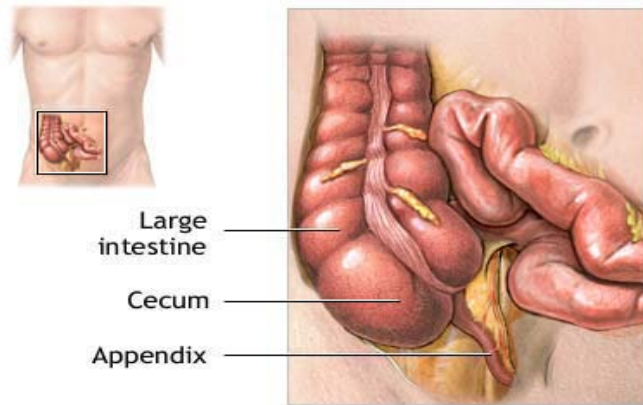
Anak dengan keluhan nyeri abdomen dengan PAS (Obinna, 2011 dan Wesson, 2014):

- PAS ≤ 5 berisiko rendah untuk terjadi apendisitis. Anak dengan PAS ≤ 5 dapat dirawat jalan. Namun, nyeri perut yang menetap atau adanya keluhan tambahan lain harus dievaluasi ulang.
- PAS ≥ 9 berisiko tinggi untuk terjadi apendisitis komplikata. Anak dengan PAS ≥ 9 harus dioperasi apendektomi.
- PAS 6 – 8 lebih sering dijumpai apendisitis sederhana. Anak dengan PAS 6 – 8 juga dioperasi apendektomi.

Penelitian terbaru tentang PAS pada 23 subjek penelitian di RSUP Haji Adam Malik Medan mengemukakan bahwa 18 orang didiagnosis apendisitis akut dan 5 orang bukan apendisitis akut. Nilai PAS ≥ 6 secara signifikan memiliki insidensi apendisitis akut pada anak lebih tinggi daripada nilai PAS < 6 (nilai $p = 0,04$). Nilai PAS ≥ 6 memiliki sensitivitas 85,71 %, spesifisitas 40%, dan akurasi 86,95% dalam menegakkan diagnosis apendisitis akut pada anak sehingga PAS dapat direkomendasikan sebagai alat untuk mendiagnosis apendisitis akut pada anak, terutama pada sarana pelayanan kesehatan primer di mana alat pencitraan seperti ultrasonografi, apendikogram, dan CT-scan tidak tersedia (Satria, 2015).

2.2. Anatomi Appendix Vermiformis

Apendiks vermiformis secara sederhana sering disebut sebagai apendiks. Apendiks adalah suatu struktur yang buntu, berasal dari sekum. Panjang apendiks bervariasi antara 2 – 20 cm, rata-rata 10 cm. Dinding apendiks terdiri dari dua lapisan, lapisan luar terdiri dari otot longitudinal yang merupakan kelanjutan dari taenia coli dan lapisan dalam terdiri dari otot sirkular yang dilapisi oleh epitel kolon (Lee, 2013).



Gambar 2.1. Anatomi appendix vermiformis (Lazaro, 2012)

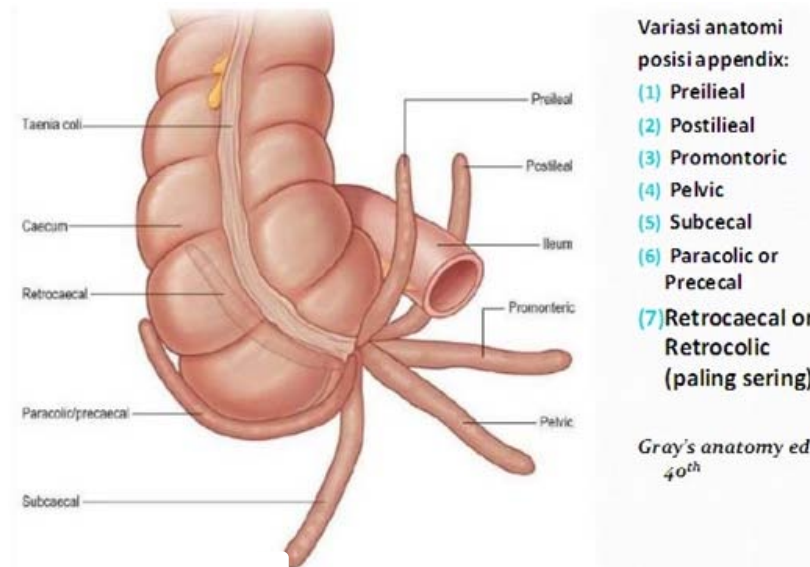
Apendiks pertama kali terbentuk pada usia lima bulan kehamilan. Apendiks merupakan kelanjutan dari sekum, tapi pemanjangan apendiks tidak secepat kolon lainnya sehingga terbentuk struktur yang menyerupai cacing (Lee, 2013).

Saat lahir, terdapat beberapa folikel limfoid submukosa yang terus membesar, puncaknya pada usia 12 – 20 tahun, kemudian folikel ini akan mengecil kembali. Hal ini berhubungan dengan insidensi apendisitis (Lee, 2013).

Aliran darah apendiks terutama dari arteri apendicular yang merupakan cabang arteri ileokolika. Arteri ini berjalan dari mesoapendiks posterior menuju ileum terminal. Arteri apendiks aksesori dapat muncul dari percabangan arteri *cecalposterior*. Kerusakan pada arteri ini dapat menyebabkan perdarahan hebat intra-operatif maupun pos-operatif dan harus dicari secara teliti serta diligasi setelah arteri apendicular dikontrol (Lee, 2013).

Bagian proksimal apendiks terletak pada dinding posteromedial sekum, kira-kira 2,5 cm di bawah katup *ileocecal*. Di sini juga merupakan tempat bersatunya taeniae (Lee, 2013).

Letak bagian distal/ ujung apendiks bervariasi, 65 % terletak di *retrocecal*, 30 % terletak di pelvis, dan 5 % terletak di ekstrapertoneal (di belakang sekum, kolon asenden, atau ileum distal). Letak ujung apendiks menentukan gejala dan tanda awal apendisitis (Lee, 2013).



Gambar 2.2. Posisi appendix vermiformis (Utama, 2012)

2.3. Apendisitis Akut pada Anak

2.3.1. Definisi

Apendisitis adalah inflamasi pada appendix vermiformis (DynaMed, 2013). Menurut definisi lain, apendisitis adalah inflamasi bagian dalam dari appendix vermiformis yang menyebar ke bagian-bagian lainnya (Craig, 2013).

Menurut Minkes (2013) apendisitis akut adalah inflamasi dan infeksi akut dari appendix vermiformis. Kata “apendisitis” dan “apendisitis akut” digunakan secara bergantian dengan maksud yang sama (Minkes, 2013).

Anak adalah setiap individu yang belum mencapai ulang tahun ke-18 (NSPCC, 2013). Sehingga apendisitis akut pada anak dapat didefinisikan sebagai inflamasi dan infeksi akut dari appendix vermiformis pada individu yang belum mencapai ulang tahun ke-18.

2.3.2. Epidemiologi

Apendisitis merupakan penyebab utama nyeri abdomen yang membutuhkan tindakan operasi segera pada anak-anak (Lee, 2010, Maki, 2013, Huckins, 2013, Saucier, 2013). Di Amerika Serikat dijumpai 77.000 kasus apendisitis akut pada anak per tahun. Laki-laki lebih berisiko menderita apendisitis daripada perempuan dengan rasio 1,4:1. Puncak insidensi apendisitis pada usia 10 – 20 tahun (DynaMed, 2013).

Di negara-negara barat, sekitar 7 % populasi mengalami apendisitis pada suatu waktu dalam kehidupannya (Lee, 2013). Di Inggris dilaporkan 40.000 pasien per tahun dirawat karena apendisitis (DynaMed, 2013). Di Spanyol pada tahun 2003 dilaporkan bahwa kasus apendisitis sebanyak 132,1 kasus per 100.000 populasi dimana proporsi apendisitis perforasi sebesar 12,1 % dan proporsi operasi apendektomi negatif sebesar 4,3 %, sedangkan angka mortalitas 0,38 % (Ballester, 2009).

Di Afrika Selatan, pada akhir abad ke-20 diperkirakan 10 % populasi berkulit putih menjalani operasi apendektomi, sedangkan populasi berkebangsaan Afrika hanya kurang dari 1 % yang menjalani operasi apendektomi. Perkiraan insidensi apendisitis pada orang Afrika adalah 10 kasus per 100.000 populasi. Perbedaan ini biasanya disebabkan oleh perbedaan pola makan, di mana orang dari negara sedang berkembang mengkonsumsi makanan yang rendah lemak dan tinggi serat (Victor, 2012).

Di Korea Selatan dilaporkan bahwa insidensi apendisitis 22,71 kasus per 10.000 populasi per tahun, yang dioperasi apendektomi 13,56 kasus per 10.000 populasi per tahun, dan insidensi apendisitis perforasi 2,91 kasus per 10.000 populasi per tahun. Risiko menderita apendisitis pada laki-laki tidak berbeda secara bermakna dengan perempuan yaitu 16,33 % berbanding 16,34 % (Oguntola, 2010).

Insidensi apendisitis dan operasi apendektomi diduga berhubungan variasi musim (Oguntola, 2010, Lee, 2010, Jangra, 2013). Menurut sebuah penelitian pada anak-anak di India Utara, jumlah kasus apendisitis meningkat pada musim hujan dengan kelembaban tinggi, yaitu pada bulan Juli sampai awal September (Jangra, 2013). Di Nigeria bagian barat daya juga dilaporkan bahwa insidensi apendisitis lebih tinggi pada musim hujan (April – September) dengan puncak pada bulan Juni – Agustus (Oguntola, 2010). Pada penelitian di Korea Selatan dilaporkan bahwa puncak insidensi apendisitis dan operasi apendektomi adalah pada musim panas (Lee, 2010). Sedangkan pada penelitian lain pada di Amerika Serikat dilaporkan bahwa insidensi apendisitis paling tinggi pada musim gugur (OR 1,12; 95% CI: 1,04-1,21) dan musim semi (OR 1,11; 95% CI: 1,03-1,20) (Minkes, 2013). Adanya variasi musim memungkinkan adanya peranan

faktor-faktor ekstrinsik yang heterogen, seperti kelembaban, alergen, radiasi sinar matahari serta infeksi virus dan bakteri dalam etiopatogenesis apendisitis. Infeksi virus dan bakteri menyebabkan hiperplasia jaringan limfoid sehingga terjadi obstruksi lumen apendiks (Jangra, 2013).

2.3.3. Etiologi

Etiologi pasti apendisitis akut hingga saat ini belum diketahui. Jumlah asupan makanan berserat, obstruksi lumen, dan faktor genetik diduga berperan dalam proses terjadinya penyakit. Sejumlah penyakit infeksi dan parasit diketahui melibatkan apendiks dan kadang-kadang dapat menyebabkan inflamasi apendiks (Smallman-Raynor, 2010).

Apendisitis diawali obstruksi lumen apendiks diikuti oleh infeksi (Lee, 2013, DynaMed, 2013). Obstruksi dapat disebabkan oleh hiperplasia limfoid (60 %), fekalit (35 %), benda asing (4 %), tumor (1 %) (Lee, 2013). Obstruksi juga dapat disebabkan oleh parasit *Enterobius vermicularis* dengan proporsi 0,2 – 41,8 % di seluruh dunia (Maki, 2012 dan Minkes, 2013).

Pada penelitian lain dilaporkan bahwa insidensi apendisitis berhubungan dengan infeksi *mumps* (95% CI 0,07 – 0,24; $p < 0,001$) (Smallman-Raynor, 2010).

2.3.4. Patofisiologi

Apendiks dapat terlibat dalam berbagai proses infeksi, inflamasi, atau proses kronis yang dapat menyebabkan dilakukan apendektomi (Lee, 2013). Patofisiologi dasar apendisitis adalah obstruksi lumen apendiks diikuti oleh infeksi (Lee, 2013 dan DynaMed, 2013). Pada 60 % pasien, obstruksi disebabkan oleh hiperplasia folikel di submukosa. Hal ini paling sering ditemui pada anak-anak dan disebut sebagai apendisitis katar. Pada 35 % pasien, obstruksi disebabkan oleh fekalit dan biasanya dijumpai pada pasien dewasa (Lee, 2013).

Bersamaan dengan terjadinya obstruksi, sekresi mukus terus berlangsung dan meningkatkan tekanan intraluminal. Kemudian terjadi pertumbuhan bakteri yang berlebihan. Mukus di dalam lumen berubah menjadi pus dan tekanan intraluminal terus meningkat. Hal ini menyebabkan distensi apendiks dan nyeri viseral yang khas di daerah epigastrik atau periumbilikus karena apendiks

dipersarafi oleh pleksus saraf torakal sepuluh (T 10) (Minkes, 2013 dan Saucier, 2013).

Karena tekanan intraluminal terus meningkat, terjadi obstruksi aliran limfe, yang menyebabkan edema dinding apendiks. Stadium ini dikenal sebagai apendisitis akut atau fokal (Minkes, 2013). Karena inflamasi semakin hebat, terbentuk eksudat pada permukaan serosa dari apendiks. Ketika eksudat mencapai peritoneum parietal, timbul nyeri yang lebih intens dan terlokalisasi pada abdomen kuadran kanan bawah. Inilah yang disebut gejala klasik apendisitis (Lee, 2013).

Peningkatan tekanan intraluminal lebih lanjut menyebabkan obstruksi vena, yang menyebabkan edema dan iskemia apendiks. Hal ini memudahkan invasi bakteri ke dinding apendiks yang dikenal sebagai apendisitis akut supuratif. Akhirnya, dengan peningkatan tekanan intraluminal yang terus berlanjut, terjadi trombosis vena dan kegagalan arteri yang menyebabkan gangren dan perforasi (Lee, 2013).

Perforasi menyebabkan pelepasan cairan dan bakteri dari apendiks yang inflamasi ke rongga abdomen. Selanjutnya akan terjadi inflamasi pada permukaan peritoneum yang disebut peritonitis. Lokasi dan luas peritonitis tergantung pada berapa banyak cairan usus yang tumpah (Minkes, 2013).

Jika tubuh berhasil menutup perforasi, nyeri akan berkurang. Walaupun demikian, gejala tidak sepenuhnya sembuh. Pasien mungkin masih merasa nyeri abdomen pada kuadran kanan bawah, penurunan nafsu makan, perubahan pola defekasi (misalnya diare, konstipasi), atau demam intermiten. Jika perforasi tidak berhasil ditutup, maka akan terjadi peritonitis difus (Lee, 2013).

Berdasarkan komplikasi, apendisitis diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu apendisitis sederhana (tidak dijumpai komplikasi gangren, perforasi atau abses) dan apendisitis komplikata (bila dijumpai satu atau lebih komplikasi di tersebut atas) (DynaMed, 2013).

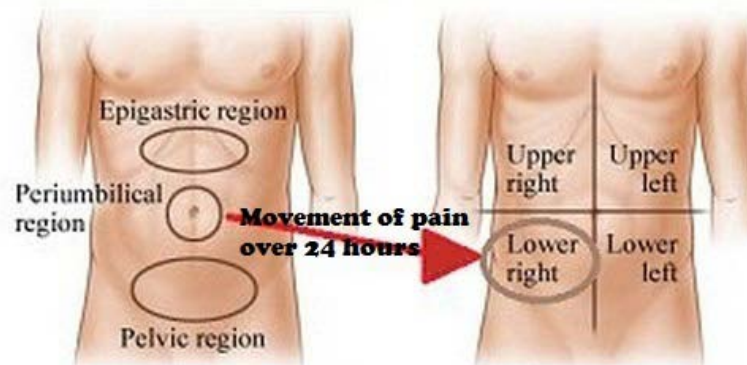
2.3.5. Gambaran Klinis Apendisitis Akut pada Anak

2.3.5.1. Anamnesis

Pada permulaan apendisitis, pasien bisa tidak demam atau subfebris. Peningkatan suhu yang lebih tinggi dihubungkan dengan apendisitis perforasi (Lee, 2013). Berdasarkan anamnesis dapat ditemukan 2 (dua) jenis gejala apendisitis, yaitu:

a. Gejala klasik

Gejala klasik hanya dijumpai pada 55 % kasus, yaitu jika apendiks berada di anterior (Lee, 2013). Gejala diawali oleh nyeri perut di periumbilikus yang memberat dalam 24 jam. Nyeri menjadi lebih tajam dan berpindah ke fosa iliaka kanan, lalu menetap. Ditemukan juga gejala hilangnya nafsu makan, mual, muntah, dan konstipasi (Lee, 2013 dan DynaMed, 2013). Berdasarkan sebuah penelitian, muntah dan demam lebih sering ditemukan pada anak dengan diagnosis apendisitis daripada penyebab lain nyeri abdomen (Minkes, 2013).



Gambar 2.3. Lokasi nyeri klasik apendisitis akut (Zadeh, 2013)

b. Gejala atipikal

Gejala atipikal berhubungan dengan variasi letak anatomi apendiks (Lee, 2013 dan DynaMed, 2013). Nyeri tumpul sering muncul ketika ujung apendiks terletak di retrosekal. Jika ujung apendiks terletak di pelvis, pasien akan mengeluhkan disuria, sering berkemih, dan nyeri di suprapubis karena apendiks yang inflamasi mengiritasi kandung kemih. Pasien juga dapat mengeluhkan diare atau tenesmus jika ujung apendiks yang inflamasi dekat

dengan rektum (Lee, 2013). Namun, jika ditanya lebih lanjut, biasanya diare berupa buang air besar yang lunak, sedikit-sedikit, tetapi sering (Minkes, 2013).

Sebuah penelitian yang dilakukan pada 63 pasien apendisitis usia kurang dari 3 tahun melaporkan bahwa awalnya 57 % mengalami salah diagnosis. Sebanyak 33 % memiliki keluhan utama diare. Sebanyak 84 % telah mengalami perforasi dan/ atau gangren (DynaMed, 2013).

Berdasarkan penelitian cohort pada 755 anak, apendisitis pada anak-anak dapat menunjukkan gejala atipikal. Gejala klasik hanya ditemukan pada 50 – 68 % anak (DynaMed, 2013).

2.3.5.2. Pemeriksaan Fisik

Temuan pemeriksaan fisik pada anak-anak bisa bervariasi tergantung pada usia anak. Iritabilitas bisa menjadi satu-satunya tanda apendisitis pada neonatus. Pada anak yang lebih tua sering terlihat tidak nyaman atau menyendiri, lebih suka berbaring diam karena iritasi peritoneum. Remaja sering memiliki tanda klasik apendisitis (Minkes, 2013).

Kebanyakan anak-anak dengan apendisitis tidak demam atau subfebris (Minkes, 2013). Pada pemeriksaan fisik umum biasanya didapati suhu 38°C atau lebih rendah, suhu yang berfluktuasi mungkin mengindikasikan adanya abses apendiks (DynaMed, 2013).

Pada pemeriksaan fisik jantung dan paru dapat ditemukan takikardi dan takipnoe karena dehidrasi atau kesakitan (Minkes, 2013 dan DynaMed, 2013).

Pemeriksaan abdomen bertujuan untuk mencari kontraksi involunter dari muskulus rektus atau oblikus (tanda peritoneal). Pada awal apendisitis, anak mungkin tidak menunjukkan tanda peritoneal. Sementara, anak yang lebih muda lebih sering memiliki nyeri abdomen difus dan peritonitis, mungkin karena omentumnya belum berkembang dengan sempurna dan tidak dapat membungkus perforasi (Minkes, 2013).

Nyeri maksimal dapat ditemukan di titik McBurney pada abdomen kuadran kanan bawah. Dapat teraba massa jika apendiks sudah perforasi (Minkes, 2013 dan DynaMed, 2013).

Temuan fisik yang paling spesifik pada apendisitis adalah nyeri lepas, nyeri pada perkusi, dan tanda peritoneal. Walaupun nyeri abdomen kuadran kanan bawah ditemukan pada 96 % pasien, ini bukan merupakan temuan spesifik. Kadang-kadang, nyeri abdomen kuadran kiri bawah menjadi keluhan utama pada pasien dengan situs inversus (Craig, 2013).

Pada pasien dengan apendiks yang terletak di medial, dapat ditemukan nyeri tekan suprapubis. Pada pasien dengan apendiks yang terletak di lateral sering ditemukan nyeri pada daerah panggul kanan. Pada pasien dengan apendiks yang terletak di retrosekal bisa tidak ditemukan nyeri tekan sampai apendisitis sudah lanjut atau perforasi (Minkes, 2013).

Ditemukannya tanda Rovsing (nyeri pada abdomen kuadran kanan bawah setelah dilakukan palpasi atau perkusi pada abdomen bagian kiri) menunjukkan ada iritasi peritoneal (Minkes, 2013).

Untuk memeriksa tanda Psoas, baringkan anak miring ke kiri dan hiperekstensikan sendi panggul kanan. Ditemukannya nyeri (respon positif) mengindikasikan adanya massa inflamasi di atas otot psoas (apendisitis retrosekal) (Minkes, 2013).

Untuk memeriksa tanda obturator, lakukan fleksi dan internal rotasi pada sendi paha kanan. Ditemukannya nyeri (respon positif) menunjukkan adanya massa inflamasi di atas daerah obturator (apendisitis pelvik) (Minkes, 2013).

Cara lain yang dapat digunakan untuk menentukan adanya iritasi peritoneal antara lain dengan memerintahkan pasien *sit up* di tempat tidur, batuk, atau posisi berdiri dan jongkok begantian. Akan timbul nyeri yang mengindikasikan adanya iritasi peritoneum (Minkes, 2013).

Pada bayi laki-laki dan anak-anak kadang-kadang datang dengan keluhan inflamasi pada hemiskrotum karena migrasi cairan atau pus dari apendiks yang inflamasi melalui prosesus vaginalis yang patent (Craig, 2013).

Sebagai tambahan, penting untuk dilakukan pemeriksaan rektal pada setiap pasien dengan gejala klinis yang tidak jelas, serta pemeriksaan pelvis pada perempuan yang mengeluhkan nyeri abdomen (Craig, 2013).

Menurut Minkes (2013) *Digital Rectal Examination* (DRE) bermanfaat untuk menegakkan diagnosis yang tepat, khususnya pada anak-anak dengan

apendisitis yang terletak di pelvis. Temuan klasik pemeriksaan ini adalah nyeri pada bagian kanan rektum. Dapat juga untuk memastikan adanya feses yang keras atau massa inflamasi (Minkes, 2013). Namun, menurut Craig (2013) tidak ada bukti ilmiah bahwa DRE bermanfaat untuk menegakkan diagnosis apendisitis.

2.3.6. Uji Diagnostik

Sampai saat ini belum ada satu uji diagnostik yang dapat menegakkan diagnosis apendisitis secara akurat. Berikut ini adalah beberapa uji diagnostik apendisitis:

2.3.6.1. Pemeriksaan Darah Lengkap dengan Diftel

Jumlah leukosit meningkat pada 70 – 90 % kasus apendisitis akut. Namun, peningkatan tersebut biasanya ringan dan baru jelas terlihat setelah lebih dari 24 jam perjalanan penyakit atau setelah proses penyakit berlanjut. Peningkatan neutrofil juga ditemukan yaitu lebih dari 75 % pada 78 % pasien apendisitis akut (Craig, 2013 dan Minkes, 2013).

Jika jumlah leukosit melebihi 15.000 sel/ μ L, mungkin telah terjadi apendisitis perforasi. Walaupun demikian, sebuah penelitian menemukan bahwa tidak ada perbedaan bermakna jumlah leukosit pada anak-anak dengan apendisitis sederhana dengan apendisitis perforasi (Minkes, 2013).

Berdasarkan tiga penelitian, jumlah leukosit lebih dari 14.900 – 15.000 sel/ μ L memiliki akurasi diagnosis apendisitis yang rendah, dengan sensitivitas 19 – 60 %, spesifisitas 44 – 85 %, *positive likelihood ratio* 1 – 3,7 serta *negative likelihood ratio* 0,48 – 1. Sementara itu, berdasarkan 4 penelitian jumlah leukosit lebih dari 10.000 – 10.100 sel/ μ L memiliki spesifisitas yang rendah (29 – 76 %) tapi sensitivitas mencapai 92 %, *positive likelihood ratio* 1,3 – 3,4 serta *negative likelihood ratio* 0,11 – 0,26 (DynaMed, 2013).

Pada bayi, jumlah leukosit tidak bisa dijadikan patokan dan mungkin tidak meningkat sebagaimana respon normal terhadap infeksi (Craig, 2013).

Jumlah leukosit kurang dari 10.000/ mm^3 dan jumlah neutrofil kurang dari 7.500/ mm^3 dapat mengeksklusi apendisitis pada anak (*level 2 [mid level] evidence*). Jumlah leukosit kurang dari 10.000/ mm^3 memiliki *negative likelihood ratio* 0,35 (DynaMed, 2013).

2.3.6.2. Pemeriksaan Urinalisis

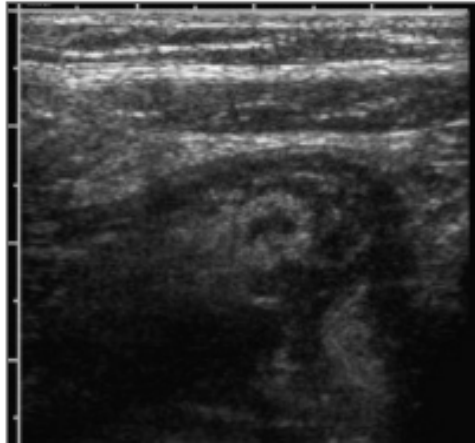
Pemeriksaan urinalisis bermanfaat untuk mendeteksi infeksi saluran kemih dan batu ginjal (Craig, 2013 dan Minkes, 2013). Jika ditemukan dua puluh atau lebih leukosit per lapangan pandang besar mengindikasikan infeksi saluran kemih. Jika ditemukan hematuria perlu dipertimbangkan kemungkinan batu ginjal, infeksi saluran kemih, atau sindroma hemolitik uremik (Minkes, 2013).

Walaupun demikian, iritasi kandung kemih atau ureter oleh apendiks yang inflamasi dapat menyebabkan pyuria ringan dan hematuria ringan (Craig, 2013 dan Minkes, 2013). Hal ini dihubungkan dengan apendisitis subsekal atau pelvikal (DynaMed, 2013). Ketonuria mengindikasikan adanya dehidrasi dan sering ditemukan pada apendisitis perforasi (Minkes, 2013).

Hasil urinalisis yang normal tidak memiliki nilai diagnostik pada apendisitis (Minkes, 2013).

2.3.6.3. Pemeriksaan Pencitraan

Pemeriksaan pencitraan untuk menunjang diagnosis apendisitis akut pada anak antara lain USG apendiks dan CT *scan*. Karena risiko radiasi dari CT *scan*, USG apendiks dengan kompresi lebih disukai sebagai pemeriksaan pencitraan pertama apendisitis akut pada anak, yaitu dengan cara menentukan lokasi apendiks, kemudian mengusahakan untuk menekan lumennya. Temuan positif berupa diameter transversal lumen apendiks melebar (6 mm atau lebih) dan tidak dapat dikompresi, timbul nyeri fokal pada titik McBurney ketika dilakukan kompresi dengan *probe* USG, apendikolit, dan cairan dalam lumen apendiks. Pada pasien dengan apendisitis perforasi, tampak gambaran flegmon atau abses di sekitar apendiks (DynaMed, 2013 dan Minkes, 2013).



Gambar 2.4. Gambaran USG apendisitis akut pada anak (Minkes, 2013)

USG abdomen dapat mengidentifikasi pasien apendisitis akut anak yang membutuhkan apendektomi maupun yang dapat terapi dengan antibiotik (*level 2 [mid-level] evidence*) (DynaMed, 2013).

Keputusan terapi dibuat berdasarkan derajat apendisitis, yaitu (DynaMed, 2013):

- Derajat 1 (*early*) dan derajat 2 (*suppurative*) diberikan terapi antibiotik.
- Derajat 3 (*suppurative-gangrenous*) dan derajat 4 (*gangrenous*) dilakukan operasi apendektomi.

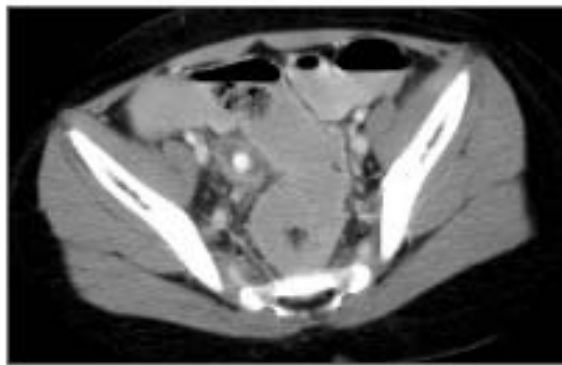
Hasil pemeriksaan USG yang dilakukan oleh ahli bedah dapat membantu mengidentifikasi apendisitis dengan sensitivitas 92 % dan spesivitas 96 %, tetapi temuan negatif tidak cukup untuk mengeksklusikan apendisitis (DynaMed, 2013).

Menurut Jaremco (2011) pada setiap tiga anak yang diduga apendisitis akut, satu anak positif, namun penegakan diagnosis ini tetap sulit dengan atau tanpa pemeriksaan radiografi. Penelitian ini menunjukkan hasil USG yang tidak konklusif secara signifikan lebih sering didapati pada usia belasan daripada anak yang lebih muda, sedangkan angka nonvisualisasi apendiks berdasarkan usia hanya sedikit bervariasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa USG masih sangat akurat untuk mendiagnosis apendisitis pada anak dan bahwa CT *scan* seharusnya hanya digunakan jika sangat diperlukan (Jaremco, 2011).

Penggunaan USG direkomendasikan untuk konfirmasi, tapi tidak dapat mengeksklusi apendisitis akut pada anak-anak dan remaja (*level 2 [mid-level]*)

evidence) (DynaMed, 2013 dan Craig, 2013). Untuk mengeksklusi apendisitis akut, dianjurkan pemeriksaan CT scan (Craig, 2013).

CT scan memiliki sensitivitas dan spesivitas yang tinggi untuk mengevaluasi dugaan suatu apendisitis akut (*level 1 [likely reliable] evidence*) (DynaMed, 2013). Temuan CT scan yang mengindikasikan apendisitis adalah penebalan apendiks atau penebalan dinding sekum. Temuan CT scan yang mengindikasikan apendisitis perforasi adalah gambaran udara di sekitar apendiks atau sekitar sekum, abses, flegmon, dan udara bebas yang ekstensif. CT scan dapat membantu mengkonfirmasi dugaan *appendiceal mass* pada pasien anak yang obesitas. Pada pasien dengan abses apendiks, CT scan juga dapat membantu evakuasi abses dengan *CT-guided drainage*(Minkes, 2013). Namun, pada anak-anak, gambaran apendikolit memiliki nilai diagnostik yang rendah (*level 2 [mid-level] evidence*) (DynaMed, 2013).



Gambar 2.5. CT scan apendisitis akut pada anak (Minkes, 2013)

Berdasarkan *systematic review*, CT scan lebih sensitif daripada USG untuk menegakkan diagnosis apendisitis akut (*level 1 [likely reliable] evidence*) (DynaMed, 2013). Perbandingan USG dan CT scan tanpa kontras dipaparkan dalam tabel 2.1.

Tabel 2.2. Perbandingan CT scan tanpa kontras dan USG apendiks dalam menunjang diagnosis apendisitis akut pada anak (Minkes, 2013)

	CT scan tanpa kontras (%)	USG (%)
Sensitivitas	97	100
Spesivitas	100	88
Akurasi	98	91

Kelemahan USG sebagai uji diagnostik apendisitis adalah (Bhatt, 2008):

- (1) Sensitivitas sangat bergantung pada keahlian operator;
- (2) Kesulitan untuk memvisualisasi apendiks yang tidak mengalami inflamasi;
- (3) lebih sulit memvisualisasi apendisitis pada anak yang gemuk.

Kelemahan CT *scan* sebagai uji diagnosis adalah paparan terhadap radiasi. Dilaporkan bahwa satu kali CT *scan* abdomen meningkatkan risiko anak tersebut menderita kanker dan risiko tersebut semakin besar jika usia paparan semakin muda. Menurut penelitian Brenner et al., perkiraan risiko kanker pada anak yang dilakukan CT *scan* pada usia ≤ 5 tahun adalah 0,15 – 0,23 %, usia 5 – 15 tahun adalah 0,11 – 0,15 %, dan dewasa 1:1100 (Bhatt, 2008).

2.3.6.4. Pemeriksaan Histopatologi

Pemeriksaan Histopatologi merupakan standard baku emas diagnosis apendisitis (DynaMed, 2013, Craig, 2013, Lee, 2013, Minkes, 2013). Pada stadium awal apendisitis, secara makroskopis apendiks tampak edema dengan dilatasi pembuluh darah serosa. Secara mikroskopis, tampak infiltrat neutrofil pada lapisan mukosa dan muskularis hingga ke lumen apendiks. Selanjutnya, secara makroskopis dinding apendiks tampak menebal, lumen berdilatasi, dan terbentuk eksudat serous. Pada stadium ini, secara mikroskopis tampak nekrosis mukosa. Pada stadium lanjut apendisitis, secara makroskopis tampak tanda-tanda nekrosis mukosa hingga lapisan luar dinding apendiks dan bisa ditemukan gangren. Pada stadium ini, secara mikroskopis tampak mikroabses multipel pada dinding apendiks dan nekrosis berat pada semua lapisan (Craig, 2013). Pada stadium ini terjadi perforasi apendiks. Sebuah penelitian melaporkan bahwa bagian tengah apendiks lebih sering mengalami perforasi daripada bagian ujung apendiks (Sitorus, 2009).

Temuan apendiks normal pada saat operasi membutuhkan pemeriksaan histopatologi yang teliti. Kadang-kadang, apendisitis derajat 1 (*early appendicitis*) baru teridentifikasi pada pemeriksaan histologi dan secara klinis dikorelasikan dengan resolusi dari gejala-gejala sebelum operasi dilakukan (Minkes, 2013).

2.4. Diagnosis Banding Apendisitis Akut pada Anak

Gejala dan tanda apendisitis tidak spesifik sering ditemukan pada diagnosis lain (Minkes, 2013). Kesalahan diagnosis apendisitis pada anak sebanyak 25 – 30 %, dan angka kesalahan diagnosis ini berbanding terbalik dengan usia pasien. Kesalahan diagnosis tersering adalah apendisitis didiagnosis sebagai gastroenteritis (DynaMed, 2013).

Apendisitis jarang pada bayi. Jika ditemukan apendisitis pada bayi, maka dugaan adanya penyakit Hirschprung juga harus dipertimbangkan (Minkes, 2013). Berikut ini adalah beberapa diagnosis banding apendisitis akut pada anak (Craig, 2013, DynaMed, 2013, Minkes, 2013):

- Konstipasi
- Sindroma Hemolitik Uremik
- Divertikulum Meckel
- Kista ovarium
- Gastroenteritis
- Intususepsi
- Infeksi saluran kemih dan pyelonefritis
- *Pelvic Inflammatory Disease*