

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Apendisitis akut merupakan proses peradangan akut dan kronik pada appendix vermiformis yang disebabkan oleh obstruksi pada lumen appendix vermiformis dan dicetuskan oleh hiperplasia jaringan limfoid pada anak, serta tumor, infeksi, parasit, fecolith, dan pola makan rendah serat terutama pada dewasa (Shahmoradi et al. 2021). Apendisitis merupakan salah satu penyebab utama akut abdomen dan merupakan darurat bedah paling umum di dunia pada populasi dewasa dan anak-anak. Di Amerika Serikat, diperkirakan sekitar 8,6% pria dan 6,7% wanita akan mengalami apendisitis sepanjang hidup mereka. (Krzyzak M, et al.,2020; Téoule P.,2020). Apendisitis akut menjadi salah satu kondisi medis yang memerlukan intervensi bedah segera.

Insidensi global apendisitis akut berkisar antara 100 hingga 233 kasus per 100.000 populasi per tahun, dengan variasi yang cukup signifikan antar wilayah dan negara-negara barat (Lotfollahzadeh, 2024; Ouyang et al., 2023). Insiden kejadian apendisitis akut pada tahun 2020 mencapai 7% dari semua orang di seluruh dunia, dengan kasus di Asia mencapai 2,6% (WHO, 2021). Jumlah kasus apendisitis akut di sebagian besar wilayah Indonesia masih tinggi sekitar 179.000 orang atau 7% dari populasi pada tahun 2021 (Kemenkes RI, 2022). Meskipun apendisitis akut bisa terjadi pada segala usia, kondisi ini paling sering ditemukan pada kelompok usia 8 hingga 45 tahun. Distribusi usia ini mencerminkan angka kejadian yang lebih tinggi pada masa kanak-kanak, remaja, dan dewasa muda. Usia rata-rata pasien saat datang pertama kali adalah 28 tahun. Secara keseluruhan, laki-laki sedikit lebih sering mengalami apendisitis akut dibandingkan perempuan. Namun, penting untuk dicatat bahwa apendisitis dapat terjadi pada kedua jenis kelamin dan perbedaannya tidak terlalu mencolok (Lotfollahzadeh, 2024).

Berdasarkan data pasien apendisitis akut yang ditangani oleh dr. Hendra Agustian Obert Sp.B, dari Januari hingga Mei 2025, tercatat rata-rata 4-8 kasus per bulan terjadi di RS Mega Buana Palopo, 4–12 kasus per bulan di RS Mujaisyah Palopo, dan 8-12 kasus per bulan di RS Pallemai Tandi Palopo.

Diagnosis apendisitis akut berdasarkan tingkat keparahan penting untuk mencegah komplikasi serius yang dapat mengancam nyawa, seperti perforasi yang dapat menyebabkan peritonitis. Jika apendisitis terlambat didiagnosis dan diobati maka risiko terjadinya perforasi appendix vermiformis

meningkat sehingga dapat menyebabkan infeksi menyebar luas di dalam rongga perut dan komplikasi sistemik yang dapat mengancam nyawa (Lotfollahzadeh, 2024). Dalam mendiagnosis apendisitis akut, terdapat tingkat keparahan apendisitis akut yang dapat dinilai berdasarkan morfologi makroskopis appendix vermiformis intraoperatif dan dapat dihubungkan dengan tanda patognomonik apendisitis akut saat dilakukan pemeriksaan fisis. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan ketepatan diagnosis apendisitis.

Tahapan dalam perkembangan apendisitis akut berdasarkan tingkat keparahannya terdiri dari apendisitis akut non komplikata (catarrhalis, phlegmonosa) dan apendisitis akut komplikata (gangrenosa, perforasi). Apendisitis akut catarrhalis merupakan tahap awal dalam inflamasi appendix vermiformis. Tahap catarrhalis memiliki morfologi makroskopis berupa hiperemis ringan, edema ringan pada appendix vermiformis (Bhangu A., et al, 2015). Tahap kedua adalah apendisitis akut phlegmonosa dengan morfologi makroskopis berupa hiperemis yang lebih berat akibat kongesti pembuluh darah, dilatasi lumen, dinding menebal, edema yang lebih berat, dan eksudat serosa fibropurulen dalam jumlah sedikit. Proses inflamasi meluas ke seluruh dinding appendix vermiformis dan dapat menyebabkan ulserasi yang luas (Lotfollahzadeh S, 2024). Tahap selanjutnya adalah apendisitis akut gangrenosa dengan morfologi makroskopis berupa nekrosis pada dinding appendix. Jika tidak ditangani, akan terjadi perforasi. Pada kasus yang sudah mengalami perforasi, ditemukan nekrosis dan ulserasi mukosa yang luas, dinding appendix tampak rapuh, dan dapat berwarna ungu, hijau dan kehitaman. Oleh karena itu, perforasi dianggap sebagai komplikasi dari apendisitis akut gangrenosa yang tidak ditangani (Lotfollahzadeh S, et. Al, 2024; Correa J, et Al, 2015). Tahap akhir dari apendisitis akut adalah perforasi. Pada tahap ini telah terjadi perforasi atau ruptur pada appendix akibat inflamasi berat. Ruptur ini menyebabkan pelepasan konten inflamasi dan bakteri dari lumen apendiks ke dalam rongga peritoneal yang dapat menyebabkan peritonitis. Morfologi makroskopis berupa warna appendix kehitaman akibat nekrosis, edema berat, dan perforasi atau robekan pada appendix, serta terdapat eksudat (Lotfollahzadeh S, et. Al, 2024; NCBI, 2025; Bhangu A., et al, 2015).

Dalam mendiagnosis apendisitis akut, penting untuk mengetahui tanda patognomonik untuk mengetahui tanda khas masing - masing tingkat keparahan apendisitis. Tanda patognomonik menggambarkan sesuatu yang khas atau indikatif dari suatu penyakit terutama merujuk pada satu atau lebih gejala, temuan, atau pola kelainan yang spesifik untuk penyakit tertentu sehingga keberadaannya dapat menunjukkan diagnosis penyakit tersebut (Dorland, 2020). Adapun tanda patognomonik dari apendisitis akut antara lain

tanda Mc Burney, tanda Rovsing, tanda Blumberg, tanda Psoas, tanda Obturator (Purnamasari, et al, 2023; Yale SH, et al, 2022). Pada kasus ringan seperti catarrhalis, gejala bisa samar atau terbatas, sementara pada fase yang lebih parah (gangrenosa dan perforasi) gejala klinis menjadi lebih buruk dan tanda-tanda peritonitis umum ditemukan. Namun, penelitian yang membahas hubungan tanda patognomonik pada berbagai derajat keparahan apendisitis akut masih jarang dan terbatas.

Dengan mengetahui tanda patognomonik dan dihubungkan dengan tingkat keparahan apendisitis akut berdasarkan morfologi makroskopis intraoperatif maka diagnosis apendisitis dapat ditegakkan dengan lebih mudah dan lebih spesifik. Keparahan apendisitis akut secara klinis dan anatomis dapat dievaluasi berdasarkan perubahan morfologi makroskopis dan tanda-tanda khas (tanda patognomonik) yang muncul pada berbagai stadium apendisitis akut. Setiap tahap keparahan apendisitis mencerminkan progresivitas inflamasi serta risiko komplikasi yang meningkat (Bhangu et al., 2015).

Keterlambatan dalam mengenali progresivitas ini dapat menyebabkan keterlambatan dalam intervensi bedah yang pada akhirnya meningkatkan risiko komplikasi seperti abses, peritonitis bahkan sepsis. Bila klinisi tidak memiliki indikator yang cukup untuk menilai progresivitas penyakit, maka keputusan klinis bisa meleset, terutama dalam memilih antara tatalaksana konservatif atau operatif (appendektomi). Hingga kini, data yang mengaitkan morfologi makroskopis appendix vermiformis dengan tanda klinis spesifik masih terbatas. Sebagian besar literatur berfokus pada aspek radiologis dan laboratoris, sementara hubungan langsung antara derajat inflamasi makroskopik dan manifestasi klinis preoperatif kurang dikaji secara sistematis (Di Saverio et al., 2020). Hal ini menyisakan celah penelitian yang dapat dijembatani melalui pendekatan anatomi makroskopis dan observasi klinis, untuk menentukan indikator klinis yang mampu memprediksi stadium morfologis penyakit secara lebih akurat. Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian yang dapat menunjukkan progresivitas inflamasi secara tepat, salah satunya melalui penilaian morfologi makroskopis dan hubungannya dengan tanda-tanda klinis khas dalam hal ini tanda patognomonik apendisitis akut.

Tabel 1. 1 Research gap

No.	Judul Penelitian	Tujuan	Metode	Hasil	Sumber
1	<i>Prospective Observational Study on acute Appendicitis Worldwide (POSAW) (2018)</i>	Mendeskrp sikan praktik diagnosis dan penangana n apendisitis akut di 116 rumah sakit dari	Studi observasio nal multicenter prospektif. 116 rumah sakit dari 44 negara. 44 negara.	Dari 4.282 pasien, 95,7% menjalani operasi (42,2% dengan teknik terbuka, 51,7% laparoscopi) . Komplikasi besar terjadi pada 4,6% pasien, dengan tingkat mortalitas 0,28%.	<i>World Journal of Emergen cy Surgery</i>
2	<i>Clinical Presentation of Acute Appendicitis in Adults at the Chris Hani Baragwanath Academic Hospital (2021)</i>	Menganalisi s presentasi klinis, insiden komplikasi, dan temuan histologis pada pasien dewasa dengan diagnosis klinis apendisitis akut	Studi observasio nal prospektif pada pasien berusia 12 tahun ke atas yang didiagnosis dengan apendisitis akut.	Studi pada 146 pasien dengan rata-rata usia 26 tahun menunjukka n mayoritas memiliki gejala nyeri perut kanan bawah, mual, dan muntah. Sebagian besar datang setelah 2 hari gejala muncul. Sensitivitas USG hanya 60%, dan	<i>BMC Springer nature (Internati onal Journal of emergen cy medicine)</i>

				11% pasien memiliki apendiks normal secara histologi.	
3	<i>Clinical Features of Acute Appendicitis: A Two-Year Study in a Surgical Department (2002)</i>	Mempelajari gejala, tanda, dan jumlah sel darah putih pada pasien dengan apendisitis akut	Studi prospektif selama 24 bulan pada 156 pasien dengan apendisitis akut.	Nyeri perut (100%), muntah (71,2%), dan kehilangan nafsu makan (62,2%) adalah gejala paling umum.	<i>Ghana Medical Journal</i>
4	<i>Clinical scores for acute appendicitis in adults: A systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy studies (2025)</i>	Menilai sensitivitas dan spesifisitas berbagai skor klinis (seperti Alvarado dan AIR) dalam mendiagnosis apendisitis.	Systematic review dan meta-analisis terhadap studi diagnostik yang menguji akurasi berbagai skor klinis untuk apendisitis akut pada orang dewasa.	Kombinasi skor klinis dengan biomarker seperti CRP meningkatkan akurasi diagnosis	<i>The American Journal of Surgery</i>
5	<i>Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines (2020)</i>	Memperbarui pedoman diagnosis dan tatalaksana apendisitis akut berdasarkan	Naskah ini merangkum pedoman WSES terbaru untuk diagnosis dan	Diagnosis apendisitis harus menggabungkan evaluasi klinis, pencitraan, dan	<i>World Journal of Emergency Surgery</i>

		bukti terbaru.	tatalaksana apendisitis akut, berdasarkan tinjauan literatur hingga 2019 dan pengembangan rekomendasi berbasis GRADE. Disediakan pula tabel-tabel dan algoritma praktis dalam bentuk bagan alur untuk pasien dewasa dan anak-anak.	laboratorium. Morfologi apendiks (dari catarrhalis hingga perforasi) berperan dalam menentukan terapi dan prognosis.	
7	<i>Correlation between the Alvarado Scale and the macroscopic aspect of the appendix in patients with appendicitis (2014)</i>	Menilai hubungan antara skor Alvarado dan penampakan makroskopik appendix selama appendektomi pada pasien dengan apendisitis akut.	studi observasional dengan pendekatan potong lintang yang dilakukan untuk mengevaluasi hubungan antara skor Alvarado dan kondisi makroskopik apendiks pada pasien	Dari 67 pasien yang diteliti, mayoritas adalah laki-laki (77,6%) dengan rata-rata usia 37,1 tahun. Temuan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi skor Alvarado, semakin parah tingkat	<i>Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões</i>

			dengan apendisitis akut.	peradangan appendix yang terlihat secara makroskopi k selama operasi	
8	<i>Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management (2015)</i>	Membahas patogenesis , aspek klinis, diagnosis, dan manajemen apendisitis akut secara komprehensif.	Review literatur sistematis dan analisis data epidemiologi serta klinis.	Menekankan pentingnya mengenali perubahan morfologi yang terjadi selama perkembangan apendisitis untuk menentukan tatalaksana terbaik. Diagnosis klinis seringkali sulit tanpa dukungan pencitraan dan evaluasi makroskopi s.	<i>The Lancet</i>
9	<i>Clinicopathological Correlation in Acute Appendicitis: A Prospective Study (2019)</i>	Mengevaluasi hubungan klinis dan patologi pada pasien apendisitis akut.	Studi prospektif pada 150 pasien, mengumpulkan data klinis, hasil pemeriksaan fisik, dan evaluasi	Temuan klinis seperti nyeri tekan rebound dan leukositosis memiliki hubungan erat dengan stadium inflamasi histopatolog	<i>International surgery journal</i>

			histopatologi.	i, namun diagnosis klinis tidak selalu akurat tanpa pemeriksaan mikroskopis.	
10	Hubungan Diameter Appendix Vermiformis Dengan Grading Apendisitis Di RSUD Massenrumpulu Tahun 2023	untuk menganalisis hubungan antara ukuran diameter appendix yang diukur melalui pemeriksaan ultrasonografi (USG) dengan tingkat keparahan (grading) apendisitis yang ditemukan pada pasien yang menjalani appendektomi di RSUD Massenrempu	penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross sectional untuk menganalisis hubungan diameter apendiks dengan tingkat keparahan apendisitis	Penelitian ini menemukan adanya hubungan signifikan antara diameter appendix vermiformis yang diukur melalui USG dengan grading apendisitis. Semakin besar diameter appendix yang terdeteksi pada USG, cenderung menunjukkan tingkat keparahan apendisitis yang lebih tinggi (misalnya, dari catarrhalis menuju gangrenosa	Jurnal Kesehatan Tambusi

				atau perforasi).	
1 1	Karakteristik Klinis Penderita Apendisitis (2023)	untuk mengetahui karakteristik klinis penderita apendisitis di RS Ibnu Sina Makassar.	Desain penelitian pada penelitian ini adalah desain penelitian retrospektif deskriptif	Dari penelitian didapatkan usia terbanyak yaitu pada usia 12-25 tahun; dengan jenis kelamin laki-laki. Gejala klinis terbanyak ditemukan nyeri perut. Tanda klinis terbanyak ditemukan nyeri tekan perut kanan bawah. Dari pemeriksaan penunjang terbanyak didapatkan leukositosis. Berdasarkan faktor risiko didapatkan diet kurang serat.	<i>UMI Medical Journal</i>
1 2	<i>Role of Preoperative Antibiotic Treatment While Awaiting Appendectomy: The PERFECT-</i>	untuk menginvestigasi efek pengobatan antibiotik yang dimulai sebelum operasi	Uji klinis acak (randomized controlled trial), terbuka (open-label),	pasien dengan apendisitis akut non komplikasi dengan penundaan operasi hingga 24	<i>JAMA Surgery</i>

	<i>Antibiotics Randomized Clinical Trial (2025)</i>	terhadap tingkat perforasi apendisitis	multicenter , dan bersifat non-inferiority.	jam setelah masuk rumah sakit tidak meningkatkan risiko perforasi appendix	
13	<i>Fournier's Gangrene Secondary to Acute Perforated Appendicitis (2025)</i>	untuk mendeskripsikan dan meningkatkan kesadaran klinis mengenai kemungkinan terjadinya Fournier's gangrene sebagai komplikasi dari apendisitis akut yang mengalami perforasi. Fournier's gangrene merupakan infeksi jaringan lunak yang cepat menyebar dan mengancam jiwa	metode penelitian melibatkan dokumentasi rinci dari satu pasien yang mengalami Fournier's gangrene akibat apendisitis perforata.	Diagnosis Fournier's gangrene ditegakkan berdasarkan temuan klinis dan radiologis. Pasien menjalani debridemen bedah segera dan diberikan terapi antibiotik spektrum luas. Hal ini menekankan agar pentingnya diagnosis dini.	<i>International Surgery Journal</i>

Berdasarkan analisis data research gap, didapatkan banyak penelitian sebelumnya lebih fokus pada aspek mikroskopis atau aspek klinis apendisitis, sementara studi yang membahas secara mendalam tentang morfologi makroskopis dari appendix vermiformis dan kaitannya dengan tanda khas (patognomonik) masih sangat terbatas. Deskripsi terperinci

tentang perbedaan bentuk makroskopis antara berbagai tipe appendicitis, seperti catarrhalis, phlegmonosa, gangrenosa, hingga perforasi, jarang ditemukan atau kurang sistematis. Dari penelitian sebelumnya dapat diketahui bahwa belum ada penelitian yang secara terpadu mengaitkan tanda-tanda patognomonik dengan kondisi makroskopis appendix vermiformis sehingga potensi untuk memperbaiki diagnosis dan pengenalan tingkat keparahan masih kurang optimal. Studi yang membandingkan secara anatomi antara berbagai tingkat keparahan apendisitis dan hubungannya dengan tanda klinis spesifik juga masih minim dan perlu dikembangkan. Belum ada data kuat yang mengkalsifikasikan tanda patognomonik berdasarkan progresivitas morfologi makroskopis apendisitis dari tahap awal ke tahap lanjut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka masalah pokok yang akan di teliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Apakah terdapat hubungan antara morfologi makroskopis *apendisitis* akut non-komplikata (*catarrhalis* dan *phlegmonosa*) serta *apendisitis* akut komplikata (*gangrenosa* dan perforasi) berdasarkan tingkat keparahannya dengan kemunculan *tanda patognomonik* pada *apendisitis*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara morfologi makroskopis *apendisitis* berdasarkan derajat keparahan, yang dikelompokkan menjadi *apendisitis* akut non-komplikata (*catarrhalis* dan *phlegmonosa*) serta *apendisitis* akut komplikata (*gangrenosa* dan perforasi), dengan kemunculan tanda-tanda klinis khas (*tanda patognomonik*) pada *apendisitis* akut, guna meningkatkan ketepatan penilaian klinis dan mendukung penentuan pendekatan tatalaksana yang lebih tepat sesuai dengan tingkat keparahan penyakit.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi gambaran morfologi makroskopis *apendisitis* akut berdasarkan derajat keparahan, yang dikelompokkan menjadi *apendisitis* akut non-komplikata (*catarrhalis* dan *phlegmonosa*) serta *apendisitis* akut komplikata (*gangrenosa* dan perforasi), pada pasien yang menjalani apendektomi.
2. Menelaah manifestasi klinis berupa tanda-tanda khas (*tanda patognomonik*), meliputi tanda McBurney, Rovsing, Blumberg, Psoas,

dan Obturator, pada masing-masing kelompok derajat keparahan *apendisitis* akut (non-komplikata dan komplikata).

3. Menganalisis hubungan antara perubahan morfologi makroskopis appendix vermiformis dengan kemunculan tanda patognomonik pada *apendisitis* akut non-komplikata (catarrhalis dan phlegmonosa) serta *apendisitis* akut komplikata (gangrenosa dan perforasi).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu kedokteran, khususnya dalam bidang anatomi klinis dalam sistem gastrointestinal. Temuan yang dihasilkan memperluas pemahaman mengenai perubahan morfologis anatomi makroskopis appendix vermiformis dalam tingkat keparahan *apendisitis* akut dan hubungannya dengan tanda patognomonik *apendisitis* akut. Dengan demikian, hasil ini dapat memperkuat dasar teoritis bagi studi lanjutan yang ingin mengkaji lebih dalam keterkaitan antara gejala klinis berupa tanda patognomonik *apendisitis* akut dan perubahan anatomi pada kasus *apendisitis*.

1.4.2 Manfaat Aplikatif

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam membantu para dokter menilai risiko dan urgensi penatalaksanaan pada pasien *apendisitis* akut melalui evaluasi tanda-tanda klinis (*tanda patognomonik*). Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar tambahan dalam proses penilaian klinis non-invasif untuk mendukung pengambilan keputusan terkait waktu dan kebutuhan tindakan operatif, intensitas pemantauan, serta upaya pencegahan komplikasi, seperti perforasi atau peritonitis.

1.4.3 Manfaat Metodologi

Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam perancangan studi korelasional yang menggabungkan gejala klinis dengan temuan langsung dari hasil tindakan bedah. Pendekatan ini memperlihatkan bagaimana kombinasi antara gejala klinis dari pemeriksaan fisis dan hasil eksplorasi anatomi intraoperatif dapat digunakan untuk menghasilkan pemahaman terkait dengan perjalanan penyakit dan membangun kerangka analisis yang lebih mendalam. Selain itu, metode yang digunakan dapat dijadikan rujukan dalam pengembangan instrumen diagnosis berbasis data empiris di bidang kedokteran.

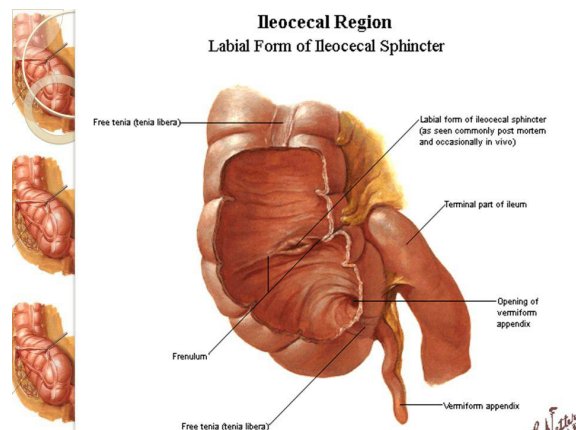
1.5 Kebaruan Penelitian

Penelitian ini menghadirkan kebaruan melalui pendekatan integratif yang mengkorelasikan temuan morfologi makroskopis intraoperatif appendix vermiformis dengan manifestasi klinis berupa tanda patognomonik pada apendisitis akut. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya berfokus pada parameter radiologis, laboratoris, atau histopatologis, penelitian ini secara langsung menggunakan temuan makroskopis intraoperatif sebagai representasi derajat inflamasi untuk dievaluasi terhadap temuan klinis. Kebaruan utama penelitian ini tidak hanya terletak pada analisis hubungan antara jumlah kemunculan tanda patognomonik dengan tingkat keparahan, tetapi juga pada pembedaan nilai klinis masing-masing tanda. Secara khusus, hanya tanda yang berkaitan dengan iritasi peritoneum, yaitu tanda McBurney, tanda Rovsing, dan tanda Blumberg, yang terbukti memiliki hubungan bermakna dengan keparahan, sedangkan tanda Psoas dan tanda Obturator mencerminkan variasi anatomis posisi appendix vermiformis dan tidak berkorelasi signifikan dengan derajat inflamasi. Dengan demikian, penelitian ini memperkenalkan perspektif baru bahwa interpretasi klinis apendisitis akut tidak hanya bergantung pada jumlah tanda yang muncul, tetapi juga pada jenis tanda yang terlibat, sehingga memperkuat konsep apendisitis sebagai spektrum klinis–morfologis. Temuan ini memberikan kontribusi praktis dalam meningkatkan akurasi penilaian klinis praoperatif dan stratifikasi risiko, khususnya pada fasilitas pelayanan kesehatan dengan keterbatasan akses terhadap pemeriksaan penunjang lanjutan. Pada apendisitis akut dengan 1 tanda dipertimbangkan sebagai risiko rendah sehingga dapat dilakukan tatalaksana konservatif. Pada apendisitis akut dengan 2 tanda dipertimbangkan sebagai risiko tinggi sehingga memerlukan tatalaksana eksplorasi bedah.

1.6 Tinjauan Pustaka

1.6.1 Anatomi Appendix Vermiformis

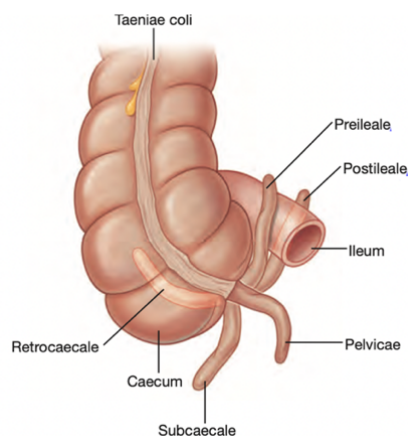
Apendisitis akut merupakan proses inflamasi akut pada appendix vermiformis, yaitu sebuah organ kecil berbentuk tubular pada kuadran kanan bawah dari abdomen yang melekat pada intestinum crassum. Kondisi ini terjadi akibat obstruksi lumen appendix vermiformis yang memicu proses inflamasi dan pada akhirnya dapat menyebabkan perforasi. Kondisi ini merupakan kegawatdaruratan bedah abdomen tersering dan salah satu penyebab nyeri abdomen akut yang paling umum (Chudasama, M., et. al, 2019; Ali et al 2018; Walter, 2021).



Gambar 1. 1 Anatomi Appendix Vermiformis. (Netter, 2021)

Appendix vermiformis merupakan organ yang berasal dari usus tengah (midgut) dan pertama kali dapat diidentifikasi pada usia kehamilan 8 minggu sebagai penonjolan kecil dari caecum. Seiring dengan perkembangan kehamilan, appendix vermiformis memanjang dan berbentuk tubular seiring rotasi medial caecum yang kemudian menetap di kuadran kanan bawah abdomen. Mukosa appendix menyerupai colon dan mengandung jaringan limfoid yang menunjukkan peran dalam imunitas serta sebagai reservoir bakteri usus yang bermanfaat (Richmond, B. 2021). Appendix vermiformis digantung oleh struktur yang disebut mesoappendix yang berasal dari sisi posterior mesenterium ileum terminal. Mesoappendix menempel pada caecum dan bagian proksimal appendix vermiformis.

1.6.2 Posisi Appendix Vermiformis

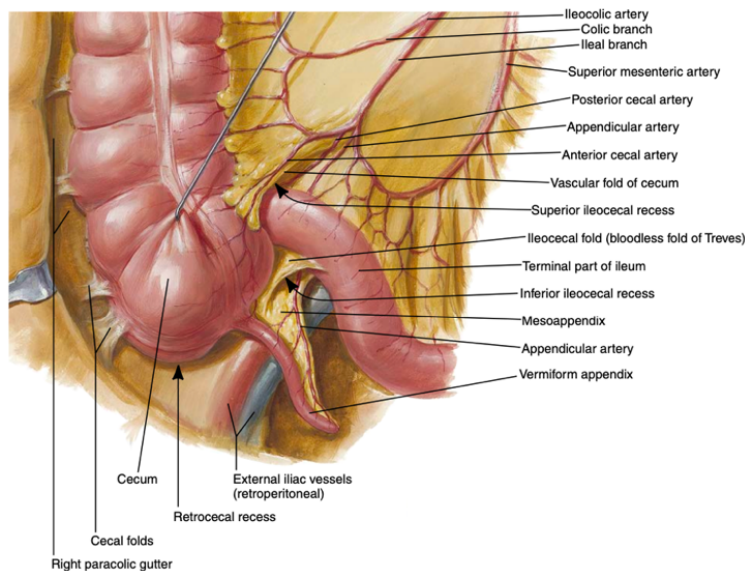


Gambar 1. 2 Posisi Appendix Vermiformis (Drake, R. L., 2010)

Posisi atau lokasi appendix vermiformis bervariasi dengan yang paling umum terletak retrocaecal (intraperitoneal) pada sekitar 60% individu, pelvical pada 30% individu, subcaecale 2%, preileal 1%, postileal 0,5 %. Pada individu dewasa, panjang rata-rata appendix vermiformis berkisar antara 6 hingga 9 cm, namun dapat bervariasi mulai dari kurang dari 1 cm hingga lebih dari 30 cm. Diameter luar appendix berada dalam rentang 3 hingga 8 mm, namun beberapa referensi lain mengatakan rentang diameter hingga 5 mm. Sedangkan diameter lumen internalnya berkisar antara 1 hingga 3 mm. Bagian posterior dari caecum atau bagian bawah colon ascendens, atau keduanya, disebut dengan posisi retrocaecal atau retrocolicae. Posisi menggantung di atas aperture pelvis, di dalam pelvis atau dalam posisi descendens disebut posisi pelvical. Posisi di bawah caecum disebut posisi subcaecale. Posisi di anterior dari ileum terminal disebut posisi preileal. Posisi di posterior dari ileum terminal disebut posisi postileal (Liang, M. K., et. al., 2019; Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. 2023; Hodge BD, et al, 2023).

Pemahaman mengenai lokasi variasi anatomi ini sangat penting karena posisi ujung appendix vermiformis yang bervariasi dapat menyebabkan perbedaan dalam gambaran klinis serta lokasi rasa tidak nyaman di abdomen (Liang, M. K., et. al., 2019).

1.6.3 Vascularisasi, Innervasi, Drainase Limfatik Appendix Vermiformis



Gambar 1. 3 Vascularisasi Appendix Vermiformis (Netter, 2021)

Appendix vermiformis menerima suplai arteri dari arteri appendicularis yang merupakan cabang dari arteri ileocolica. Arteri ini bermula di posterior ileum terminalis dan memasuki mesoappendix di dekat basis appendix. Sistem drainase limfatik appendix bermuara pada nodus limfatikus yang terletak di sepanjang arteri ileocolica. Sementara itu, persarafan appendix berasal dari serabut saraf simpatis dan parasimpatis yang berasal dari plexus mesenterica superior. Serabut saraf simpatis berasal dari bagian thoracalis inferior medulla spinalis, sedangkan serabut saraf parasimpatis berasal dari nervus vagus. Serabut saraf aferen berjalan bersama serabut simpatis menuju segmen T10 medulla spinalis (Liang, M. K., et. al., 2019; Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. 2023).

1.6.4 Etiologi dan Patofisiologi Apendisitis Akut

Apendisitis akut umumnya terjadi < 3 minggu akibat adanya obstruksi pada lumen appendix vermiformis yang memicu respons inflamasi lokal. Faktor-faktor penyebab obstruksi tersebut meliputi fecalith (appendicolith), neoplasma, infestasi parasit gastrointestinal, serta hipertrofi jaringan limfoid. Obstruksi yang bersifat mekanis ini berperan sebagai faktor utama dalam patogenesis apendisitis akut. Insiden apendisitis akut paling tinggi terjadi pada individu usia 10 hingga 30 tahun, dengan puncaknya pada dekade kedua kehidupan. Anak-anak dan remaja cenderung mengalami onset lebih cepat dan risiko perforasi lebih tinggi dibandingkan dewasa. Selain itu, laki-laki memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan perempuan, dengan rasio kejadian sekitar 1,4:1. Pada perempuan usia reproduktif, diagnosis apendisitis dapat menantang karena gejalanya dapat menyerupai kondisi ginekologis lainnya sehingga pemeriksaan penunjang dan diagnosis banding menjadi sangat penting. (Bhangu A., et al., 2015; Lotfollahzadeh, 2024).

Etiologi obstruksi lumen dapat berbeda antar kelompok usia, sehingga pendekatan diagnostik dan terapeutik hendaknya mempertimbangkan perbedaan karakteristik usia pasien. Appendix vermiformis merupakan tempat kolonisasi bagi bakteri aerob dan anaerob seperti *Escherichia coli* dan *Bacteroides* spp. Ketika lumen appendix mengalami obstruksi, hal ini dapat mengakibatkan proliferasi mikroorganisme patogen secara berlebihan yang kemudian menimbulkan inflamasi akut hingga pembentukan abses. Sumbatan oleh fecalith, batu empedu, tumor, atau parasit dapat meningkatkan tekanan intralumen dan menghambat aliran vena. Karena arteri appendicularis merupakan arteri terminal, peningkatan tekanan dapat menimbulkan iskemia, memungkinkan pertumbuhan bakteri, dan memicu inflamasi. Perforasi appendix yang meradang dapat

menyebabkan peritonitis dan menjadi kegawatdaruratan bedah. (Lotfollahzadeh, 2024; Bhangu A., et al, 2015; Hodge BD, 2023)).

Pada anak-anak, penyebab paling umum dari apendisitis akut adalah hiperplasia jaringan limfoid yaitu proliferasi berlebihan dari jaringan limfoid pada dinding apendiks yang dapat menyebabkan inflamasi dan iskemia lokal. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko terjadinya perforasi appendix, pembentukan abses peri-apendikular yang terlokalisasi, serta peritonitis. Pada populasi dewasa, apendisitis akut sering kali berkaitan dengan etiologi seperti infeksi, fecalith dan keganasan. Beberapa jenis neoplasma yang diketahui berasosiasi dengan apendisitis akut pada dewasa mencakup adenokarsinoma appendix, mucocoele, serta tumor karsinoid. (Lotfollahzadeh, 2024; Bhangu A., et al, 2015).

1.6.5 Manifestasi Klinis Apendisitis Akut

Peradangan dinding appendix vermiformis menstimulasi serabut aferen visceral yang masuk ke medulla spinalis segmen T10, menimbulkan nyeri periumbilicalis dan mual pada awal penyakit. Ketika peritoneum parietal ikut terlibat, nyeri menjadi terlokalisasi sesuai posisi ujung apendiks. Appendix retrocaecal dapat menimbulkan nyeri di regio lumbal dextra dan menimbulkan tanda psoas saat panggul kanan diekstensi. Tanda Mc Burney positif saat nyeri tekan timbul di titik sepertiga lateral garis umbilicus spina iliaca anterior superior dextra. Gejala sistemik seperti mual, muntah, demam ringan, dan leukositosis sering menyertai. (Hodge BD, 2023). Onset gejala apendisitis akut umumnya terjadi secara tiba-tiba dalam waktu 12 hingga 24 jam. Durasi onset ini penting untuk menentukan tingkat keparahan serta potensi komplikasi, karena keterlambatan diagnosis >48 jam berhubungan erat dengan risiko perforasi appendix dan peritonitis. (Hodge BD, 2023; Lotfollahzadeh, 2024).

1.6.6 Tanda Patognomonik Apendisitis Akut

Apendisitis akut memiliki tanda patognomonik. Tanda khas (Tanda patognomonik) menggambarkan sesuatu yang khas atau indikatif dari suatu penyakit terutama merujuk pada satu atau lebih gejala, temuan, atau pola kelainan yang spesifik untuk penyakit tertentu sehingga keberadaannya dapat menunjukkan diagnosis penyakit tersebut (Dorland, 2020). Adapun tanda patognomonik apendisitis akut antara lain tanda Mc Burney, tanda Rovsing, tanda Blumberg, tanda Psoas, tanda Obturator. Tanda Mc Burney adalah nyeri tekan maksimum yang dirasakan pasien saat penekanan dilakukan pada jarak antara spina iliaca anterior superior dextra dan umbilicus.

Tanda Mc Burney menggambarkan lokasi nyeri maksimal pada dinding abdomen anterior akibat peradangan peritoneum parietal pada regio appendicularis. Tanda ini lebih merefleksikan lokasi nyeri akibat keterlibatan dermatom T11–T12. (Moris D, et al 2021; Yale SH, et al, 2022).

Tanda Blumberg (*rebound tenderness*) adalah nyeri yang timbul atau meningkat saat tangan yang menekan abdomen dilepaskan secara tiba-tiba dibandingkan saat tekanan diberikan. Respon nyeri ini timbul akibat pergerakan mendadak peritoneum yang mengalami inflamasi, sehingga menstimulasi serabut aferen somatik. *Rebound tenderness* merupakan indikator adanya peritonitis lokal.

Tanda Rovsing adalah fenomena nyeri alih yaitu munculnya nyeri pada kuadran kanan bawah saat menekan fossa iliaca sinistra secara mendalam dan menggeser tekanan ke arah proksimal sepanjang colon descendens menuju flexura lienalis. Mekanisme ini diduga menyebabkan pergerakan udara secara retrograde ke dalam colon sehingga menimbulkan distensi appendix vermiformis yang mengalami inflamasi. Distensi ini mengaktifkan refleks segmental viscerosensorik melalui peritoneum parietal yang mengalami inflamasi.

Tanda Psoas adalah nyeri di kuadran kanan bawah saat ekstensi pasif tungkai kanan dengan pasien dalam posisi lateral ke kiri. Tanda ini mengindikasikan iritasi pada musculus psoas major akibat appendix vermiformis yang berada di posisi retrocaecal atau retroperitoneal. Timbulnya nyeri selama manuver ini mencerminkan kontraksi refleks atau iritasi langsung terhadap musculus psoas major.

Tanda Obturator adalah nyeri di kuadran kanan bawah saat dilakukan fleksi dan rotasi internal pasif pada sendi panggul kanan dengan lutut fleksi 90°. Tanda ini menunjukkan iritasi pada musculus obturator internus akibat appendix vermiformis yang berada di posisi pelvical. (Purnamasari, et al, 2023; Yale SH, et al, 2022).

Tabel 1. 2 Tanda Patognomonik Apendisitis Akut

Tanda Patognomonik	Deskripsi Klinis	Patofisiologi	Manuver Pemeriksaan
Tanda Mc Burney	Nyeri tekan maksimal pada titik McBurney (sepertiga lateral–medial antara spina iliaca anterior superior dan umbilicus)	Peradangan peritoneum parietal yang diinervasi saraf somatik (T11–T12)	Palpasi pada titik Mc Burney (kuadran dextra inferior abdomen)
Tanda Blumberg	Nyeri yang muncul atau meningkat saat tekanan abdomen dilepas tiba-tiba (rebound tenderness)	Pergerakan mendadak peritoneum yang meradang → stimulasi serabut aferen somatik → peritonitis lokal	Tekan abdomen perlahan, lalu lepaskan secara tiba-tiba
Tanda Rovsing	Nyeri di kuadran dextra inferior abdomen saat menekan dan menggeser tekanan dari kuadran sinistra inferior abdomen ke arah proksimal sepanjang colon	Pergerakan udara retrograd menyebabkan distensi appendix meradang → refleks segmental viscerosensorik	Tekanan mendalam di kuadran sinistra inferior abdomen, geser ke arah flexura lienalis
Tanda Psoas	Nyeri kuadran dextra inferior abdomen saat ekstensi pasif tungkai kanan pasien dalam posisi lateral kiri	Iritasi langsung atau kontraksi refleks musculus psoas oleh appendix retrocecal	Ekstensi pasif tungkai kanan pasien lateral kiri
Tanda Obturator	Nyeri kuadran dextra inferior abdomen saat	Iritasi musculus obturator internus	Fleksi dan rotasi internal paha

Tanda Patognomonik	Deskripsi Klinis	Patofisiologi	Manuver Pemeriksaan
	fleksi dan rotasi internal pasif panggul kanan (lutut fleksi 90°)	oleh appendix di panggul	kanan dengan posisi supinasi

Sumber: Purnamasari, et al, 2023; Yale SH, et al, 2022.

1.6.7 Morfologi Makroskopis Apendisitis Berdasarkan Tingkat Keparahan

Dalam konteks klinis, tahapan morfologis apendisitis akut tersebut selanjutnya dapat dikelompokkan ke dalam dua pembagian utama, yaitu apendisitis akut non-komplikata dan apendisitis akut komplikata, yang merupakan dua kondisi klinis yang berbeda. Apendisitis akut non-komplikata umumnya didefinisikan sebagai inflamasi appendix vermiformis tipe catarrhalis dan phlegmonosa tanpa disertai tanda nekrosis maupun perforasi dinding. Sebaliknya, apendisitis akut komplikata ditandai oleh adanya nekrosis fokal atau nekrosis transmural pada dinding appendix, yang mencerminkan kerusakan jaringan lanjut dan pada akhirnya dapat berkembang menjadi perforasi. Apendisitis tipe gangrenosa dan perforasi termasuk dalam apendisitis komplikata. Perbedaan kedua pembagian ini memiliki implikasi klinis dan terapeutik yang penting, serta berkorelasi erat dengan derajat keparahan inflamasi dan luas keterlibatan jaringan (Bom, WJ., et al., 2021; Kim, H. Y., et al., 2019)

Tahapan progresivitas klinis dan morfologis dari apendisitis akut secara patologis dibagi menjadi empat tahap utama berdasarkan derajat keparahan dan luasnya keterlibatan jaringan, yakni apendisitis catarrhalis, apendicitis phlegmonosa, apendisitis gangrenosa, dan apendisitis perforasi. Klasifikasi ini mencerminkan evolusi proses inflamasi dari bentuk awal yang ringan hingga tahap akhir yang kompleks dan berpotensi menimbulkan komplikasi serius seperti peritonitis.

Masing-masing tingkat keparahan apendisitis akut dapat dinilai dari karakteristik khas masing-masing antara lain dari warna yang menunjukkan adanya hiperemis pada tahap awal inflamasi dan warna hitam apabila telah terjadi nekrosis. Kemudian edema yang dapat nilai berdasarkan dilatasi lumen yang ditandai dengan diameter luar lumen appendix vermiformis 6-8 mm pada edema ringan dan > 8 mm pada edema berat. Selain itu penilaian lainnya antara lain ada tidaknya eksudat. Eksudat tersebut dapat berupa cairan serosa, fibrinosa atau purulen.

Tahap paling awal dari inflamasi apendix adalah apendisitis akut catarrhalis yang ditandai dengan keterlibatan mukosa dan submukosa tanpa kerusakan jaringan yang luas. Secara makroskopis, tahap ini menunjukkan gambaran berupa hiperemis dan edema pada dinding appendix vermiformis. Temuan ini merepresentasikan respons vascular awal terhadap iritasi atau obstruksi luminal yang terjadi. Kondisi ini masih bersifat reversible apabila dikenali dan ditangani secara dini (Bhangu A., et al., 2015).

Progresi inflamasi yang tidak terselesaikan akan membawa pasien menuju tahap apendisitis akut phlegmonosa. Tahap ini mencerminkan inflamasi yang telah melibatkan seluruh lapisan dinding appendix, dari mukosa hingga serosa. Gambaran makroskopis menunjukkan hiperemis yang lebih berat akibat kongesti vaskular, dilatasi lumen, penebalan dinding appendix, edema parietal yang lebih signifikan dan produksi eksudat serosa fibropurulen dalam jumlah terbatas. Pada tahap ini, proses inflamasi sering kali diikuti dengan ulserasi mukosa yang menandakan intensitas destruksi jaringan yang lebih dalam dan difus (Lotfollahzadeh S., et al., 2024).

Apabila inflamasi terus berlanjut tanpa intervensi, maka kondisi akan berkembang menjadi apendisitis akut gangrenosa yang merupakan tahap nekrotik dari proses inflamasi. Pada tahap ini, terdapat nekrosis koagulatif yang luas pada dinding appendix vermiformis yang diakibatkan oleh iskemia akibat obstruksi vascular dan trombosis microvascular. Appendix vermiformis dapat terlihat secara makroskopis sebagai struktur yang rapuh dengan perubahan warna menjadi ungu, kehijauan, atau bahkan kehitaman yang mencerminkan tingkat kerusakan jaringan yang berat. Tahap ini sering kali merupakan pendahulu langsung dari perforasi (Lotfollahzadeh S., et al., 2024; Correa J., et al., 2015).

Tahap terakhir adalah apendisitis akut perforasi yang ditandai dengan terjadinya ruptur dinding appendix vermiformis akibat infiltrasi inflamasi berat dan destruksi jaringan yang meluas. Perforasi ini memungkinkan isi lumen appendix yang mengandung debris nekrotik dan mikroorganisme patogen untuk masuk ke dalam rongga peritoneal sehingga menimbulkan peritonitis sekunder. Pada apendisitis, pasien yang mengonsumsi analgetik dan antibiotik sebelumnya bisa mengurangi manifestasi klinis saat di rumah sakit dan mengaburkan temuan makroskopis (Lotfollahzadeh S., et al., 2024; Bhangu A., et al., 2015; NCBI, 2025).

Tabel 1. 3 Morfologi Makroskopis Apendisitis Akut

Tingkat Keparahan Apendisitis Akut	Definisi	Karakteristik Makroskopis	Keterangan Tambahan
Catarrhalis	Inflamasi ringan; terbatas pada mukosa dan submukosa	- Dinding appendix hiperemis -Edema ringan- - Permukaan halus -Tidak ada eksudat atau hanya sedikit serosa -Dilatasi lumen luar < 8 mm	-Representasi respon vaskular awal -Masih reversible jika ditangani dini
Phlegmonosa	Inflamasi transmural dari mukosa hingga serosa; mulai muncul destruksi jaringan	-Hiperemis berat- - Penebalan dinding -Edema parietal jelas -Lumen luar terdilatasi > 8 mm -Eksudat serosa atau fibrinosa -Mukosa dapat mengalami ulserasi	-Inflamasi intens dengan kongesti vaskular -Awal destruksi mukosa dan infiltrasi fibropurulen
Gangrenosa	Nekrosis dinding appendix akibat iskemia dan trombosis mikrovaskular	- Warna dinding berubah: ungu, kehijauan, atau kehitaman -Struktur rapuh -Dinding tidak beraturan - Tidak selalu tampak eksudat	-Koagulasi nekrosis luas akibat obstruksi vaskular -Merupakan tahap prekursor menuju perforasi
Perforasi	Ruptur dinding appendix dengan keluarnya isi	- Terdapat lubang/perforasi -Eksudat purulen	-Potensi peritonitis sekunder tinggi

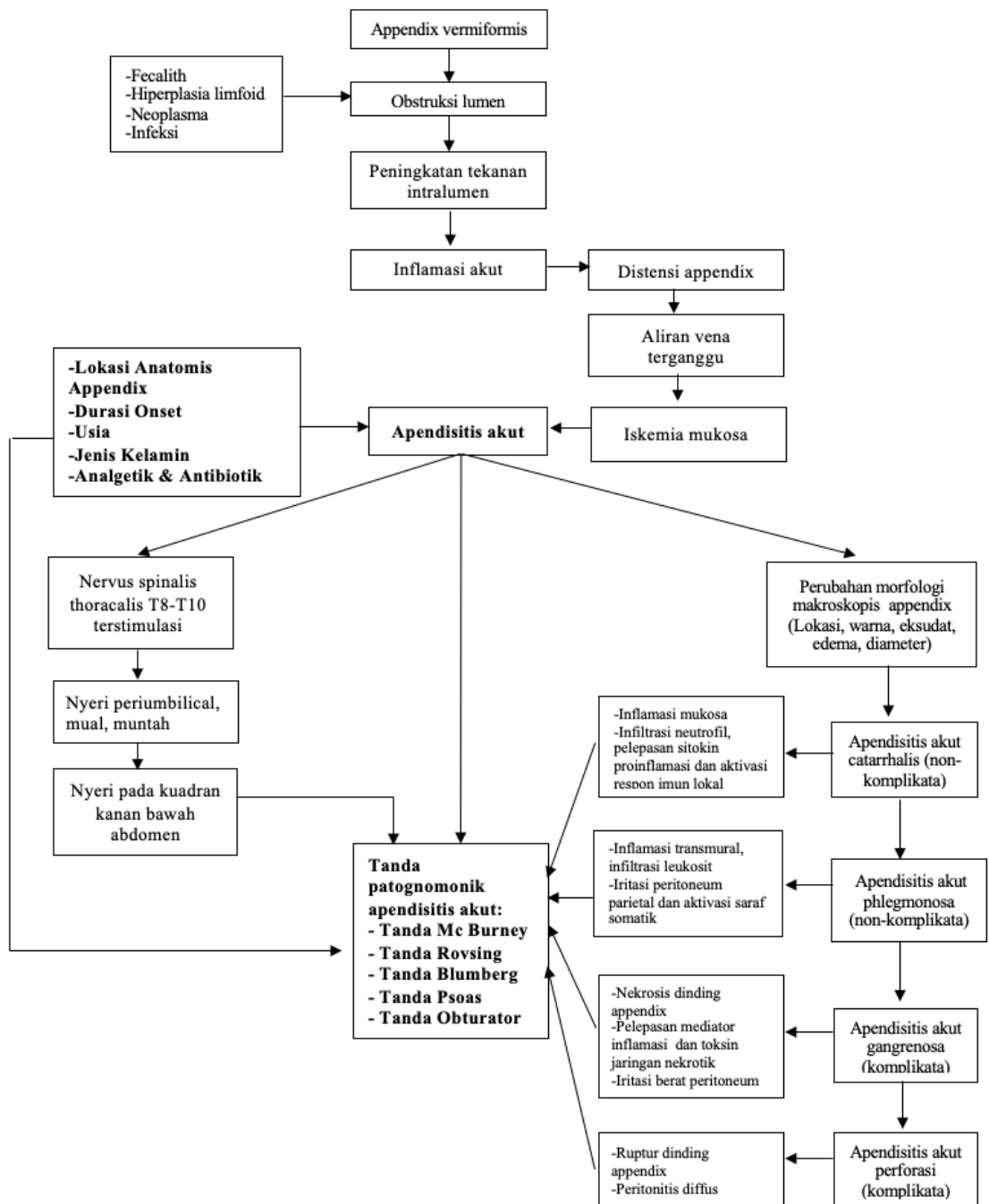
Tingkat Keparahan Apendisitis Akut	Definisi	Karakteristik Makroskopis	Keterangan Tambahan
	lumen ke rongga peritoneum	-Tanda peritonitis lokal/difus -Sering disertai abses atau lapisan fibrin pada peritoneum	-Manifestasi bisa tersamar oleh konsumsi antibiotik atau analgesik sebelumnya

Sumber: Lotfollahzadeh S., et al., 2024; Bhangu A., et al., 2015; NCBI, 2025.

1.6.8 Diagnosis Banding Apendisitis

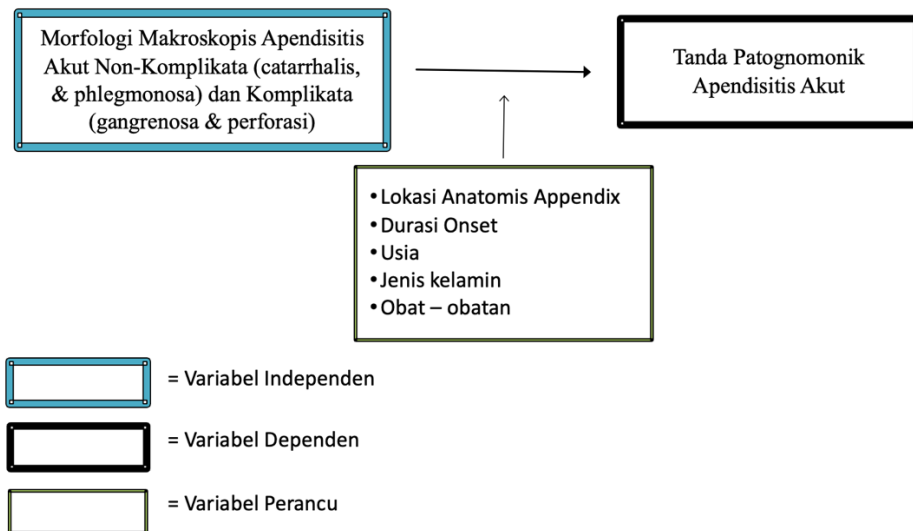
Diagnosis banding apendisitis akut bergantung pada empat faktor utama, yaitu lokasi anatomis apendix vermiformis yang mengalami inflamasi, stadium penyakit (tanpa komplikasi atau dengan komplikasi), usia pasien, dan jenis kelamin pasien. Adenitis mesenterika akut merupakan kondisi yang paling sering disalahartikan sebagai apendisitis akut pada anak, umumnya didahului atau disertai infeksi saluran napas atas dengan nyeri yang bersifat difus dan nyeri tekan yang tidak setajam apendisitis dan limfositosis relatif dapat mendukung diagnosis mesenterika. Pada pasien usia lanjut, kondisi seperti diverticulitis atau karsinoma perforasi pada caecum atau colon sigmoid dapat menyerupai apendisitis dan sulit dibedakan secara klinis; pada kasus ini, pemeriksaan CT sangat membantu, dan evaluasi lanjutan seperti colonoscopy atau barium enema dianjurkan bila ditangani secara konservatif. Sementara itu, pada pasien perempuan, penyakit organ reproduksi internal seperti penyakit radang pelvis, ruptur folikel graaf, torsi kista atau tumor ovarium, endometriosis, dan kehamilan ektopik yang ruptur sering kali menimbulkan gejala serupa apendisitis sehingga angka salah diagnosis tetap lebih tinggi pada kelompok ini (Liang, M. K., et. al., 2019).

1.7 Kerangka Teori



Gambar 1. 4 Kerangka Teori (Richmond, B. 2021; Yale SH, et al, 2022; Moris D, et al 2021)

1.8 Kerangka Konsep



Gambar 1. 5 Kerangka Konsep (Liang, M. K., et. al., 2019; Lotfollahzadeh, 2024).

1.9 Hipotesis Penelitian

H1: Terdapat hubungan antara morfologi makroskopis *apendisitis* akut berdasarkan derajat keparahan, yang dikelompokkan menjadi *apendisitis* akut non-komplikata (catarrhalis dan phlegmonosa) serta *apendicitis* akut komplikata (gangrenosa dan perforasi), dengan kemunculan *tanda patognomonik* pada *apendisitis*.

1.10 Definisi Operasional

Tabel 1. 4 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
Morfologi Makroskopis Appendix	Karakteristik fisik dari appendix vermiformis yang dapat diamati secara langsung selama prosedur pembedahan. Penilaian berdasarkan ciri: lokasi, warna, edema, eksudat, diameter, dan ada tidaknya perforasi. Gambaran ini diklasifikasikan menjadi: 1. Apendisitis Akut Non Komplikat a. Catarrhalis b. Phlegmonosa	-Formulir penelitian intraoperatif dan laporan intraoperatif bedah. -Mistar -Caliper	- Observasi langsung intraoperatif dengan melakukan pencatatan pada formulir intraoperatif - Penilaian terhadap lokasi, warna, edema, eksudat, diameter, dan ada tidaknya perforasi - Pengukuran diameter lumen appendix menggunakan mistar dari lumen luar ke lumen luar (outer	-Lokasi: Retrocaecal/ Subcaecal/ Pelvical/ Preileal/ Postileal -Warna: Hiperemis (inflamasi) /ungu (nekrosis)/ kehijauan (nekrosis)/ hitam (nekrosis) -Edema: -Edema ringan (diameter luar lumen appendix 6-8 mm) = Appendicitis Akut Catarrhalis -Edema berat (diameter luar lumen appendix >8mm) = Apendisitis Akut Phlegmonosa, Gangrenosa, Perforasi -Eksudat: Tidak ada (Apendisitis akut	Ordinal

	2. Apendisitis Akut Komplikata: a. Gangrenosa b. Perforasi		lumen to outer lumen)  - Pengukuran diameter lumen appendix menggunakan caliper dari lumen dalam ke lumen dalam (inner lumen to inner lumen) - Mengklasifikasikan Apendisitis Non-Komplikata (catarrhalis, phlegmonosa) dan Apendisitis Komplikata (gangren	catarrhalis) /Serosa (Apendisitis akut catarrhalis, phlegmonosa)/Fibrinosa (Apendisitis akut phlegmonosa)/Purulen(Apendisitis akut gangrenosa, perforasi) -Diameter: ...mm -Perforasi: Ada (Apendisitis akut perforasi) /tidak (Apendisitis akut catarrhalis, phlegmonosa, gangrenosa) -Klasifikasi: 1. Apendisitis Akut Non-Komplikata: a. Catharralis (Warna hiperemis, edema ringan, eksudat tidak ada/ sedikit serosa, diameter 6-8 mm)	
--	---	--	---	--	--

			osa, perforasi) berdasar kan morfologi maksoko pis appendix vermifor mis	b. Phlegmonosa a (Warna hiperemis, edema berat, eksudat serosa/fibrinosa, diameter >8 mm) 2. Apendisitis Akut Komplikata: a. Gangrenosa (Warna hitam, edema berat, eksudat purulen, diameter >8 mm) b. Perforasi (Ruptur pada dinding appendix, Warna ungu/kehijauan/hitam, edema berat, eksudat purulen, diameter >8 mm)	
Tanda Patog-nomonik Apendisitis Akut	Tanda khas apendisitis akut yang diperiksa saat pemeriksaan fisik pre-operatif,	Formulir penelitian pre-operatif dan rekam medis	- Pemeriksaan fisis oleh dokter, dicatat pada formulir pre-operatif	- Tanda Mc Burney: Positif (nyeri kuadran dextra inferior abdomen)/ Negatif - Tanda Rovsing:	Nominal

	seperti: - Tanda Mc Burney - Tanda Rovsing - Tanda Blumberg - Tanda Psoas - Tanda Obturator		dan rekam medis. - Tanda yang diperiksa : 1. Tanda McBurney (palpasi titik kuadran dextra inferior abdomen atau 1/3 antara umbilicus da spina iliaca anterior superior) 2. Tanda Rovsing (palpasi mendalam di kuadran sinistra inferior abdomen , geser ke arah flexura lienalis) 3. Tanda Blumberg (palpasi titik kuadran dextra inferior abdomen	Positif (nyeri kuadran dextra inferior abomen/Negatif - Tanda Blumberg: Positif (nyeri lepas pada kuadran dextra inferior abdomen)/Negatif - Tanda Psoas: Positif (nyeri kuadran dextra inferior abdomen)/Negatif - Tanda Obturator: Positif (nyeri kuadran dextra inferior abdomen)/Negatif	
--	--	--	--	--	--

			perlahan, lalu lepaskan tiba-tiba 4. Tanda Psoas (Ekstensi pasif ekstremita s inferior dextra pasien pada posisi lateral sinistra), 5. Tanda Obturato r (Fleksi dan rotasi internal articulati o coxae dengan posisi supinasi)		
--	--	--	--	--	--

Sumber: Lotfollahzadeh S., et al., 2024; Bhangu A., et al., 2015; NCBI, 2025.

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional analitik

2.2 Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian cross sectional

2.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RS Mega Buana Palopo, RS Pallemai Tandi, RS Mujaisyah pada periode September hingga Oktober.

2.4 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien dr. Hendra Agustian Obert, Sp.B, M.Kes dengan diagnosis klinis apendisitis akut yang menjalani apendektomi di RS Mega Buana Palopo, RS Pallemai Tandi, RS Mujaisyah

2.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

2.5.1 Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi penelitian:

1. Pasien dengan diagnosis apendisitis akut berdasarkan diagnosis klinis
2. Pasien yang **menjalani operasi apendektomi**

2.5.2 Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi penelitian: Pasien yang tidak bersedia ikut serta dalam penelitian

2.6 Perkiraan Besar Sampel

Sampel penelitian ini adalah seluruh pasien dari populasi penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi selama periode penelitian. Berdasarkan data pasien di RS Mujaisyah, RS Mega Buana, dan RS Pallemai Tandi, jumlah kasus apendisitis akut yang memenuhi kriteria selama periode penelitian adalah 37 pasien. Seluruh subjek tersebut dijadikan sebagai sampel penelitian.

2.7 Cara Pengambilan Sampel

Cara pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan teknik *total sampling*. Seluruh pasien apendisitis akut yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi selama periode penelitian diikutsertakan sebagai sampel penelitian.

2.8 Identifikasi Variabel

2.8.1 Variabel Independen

Variabel Independen dalam penelitian ini adalah morfologi makroskopis apendisitis, akut yang dikategorikan berdasarkan temuan intraoperatif menjadi:

1. Apendisitis Akut Catarrhalis
2. Apendisitis Akut Phlegmonosa
3. Apendisitis Akut Gangrenosa
4. Apendisitis Akut Perforasi

Variabel ini mencerminkan tingkat keparahan apendisitis berdasarkan morfologi anatomi makroskopis yang diamati selama tindakan bedah dan dikelompokkan menjadi *apendisitis* akut non-komplikata (catarrhalis dan phlegmonosa) serta *apendisitis* akut komplikata (gangrenosa dan perforasi).

2.8.2 Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah tanda khas klinis (tanda patognomonik) dari apendisitis akut, yang meliputi:

1. Tanda Mc Burney
2. Tanda Rovsing
3. Tanda Blumberg
4. Tanda Psoas
5. Tanda Obturator

Variabel ini mencerminkan **manifestasi klinis** yang dinilai dan dihubungkan dengan tingkat keparahan apendisitis berdasarkan morfologi makroskopis.

2.8.3 Variabel Perancu

Beberapa faktor lain yang dapat memengaruhi hubungan antara morfologi apendisitis dan tanda klinis perlu diidentifikasi sebagai variabel perancu, antara lain:

- Lokasi Anatomis Appendix
- Durasi Onset
- Usia
- Jenis kelamin

- Analgetik dan Antibiotik

2.9 Prosedur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

Peneliti melakukan persiapan alat dan bahan sebelum penelitian.

Persiapan meliputi:

- Formulir informed consent penelitian sebagai bukti persetujuan pasien bersedia menjadi subjek penelitian
- Formulir penelitian pre-operatif untuk mencatat data awal pasien dan hasil dari pemeriksaan fisis berupa tanda patognomonik
- Formulir penelitian intraoperatif untuk pencatatan temuan selama apendektomi
- Alat pemeriksaan diameter appendix: mistar, caliper
- Alat tulis seperti pena dan kertas untuk pencatatan manual
- Alat dokumentasi berupa kamera

2. Identifikasi Pasien berdasarkan Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Mengidentifikasi pasien dari dr. Hendra Agustian Obert, Sp.B, M.Kes dengan diagnosis apendisitis akut di RS Mega Buana, RS Palembang Tandil, RS Mujaisyah. Pasien diidentifikasi melalui anamnesis dan pemeriksaan fisis yang menggambarkan apendisitis akut, serta melalui rekam medis. Pasien yang menjadi subjek penelitian adalah yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi.

3. Informed Consent

Setelah pasien terdiagnosis apendisitis akut, pasien akan diinformed consent untuk ikut serta dalam penelitian. Pasien diberikan penjelasan lengkap mengenai maksud dan tujuan penelitian, prosedur, manfaat, serta potensi risiko melalui **formulir informed consent**. Setelah memahami dan menyetujui untuk berpartisipasi, pasien atau wali menandatangani persetujuan tertulis untuk keikutsertaan dalam penelitian. Setelah pasien setuju, maka akan dilakukan pemeriksaan lebih lanjut dan pasien akan menjalani prosedur apendektomi.

4. Pengumpulan Data

- Pre-operatif:** Dilakukan pemeriksaan fisis untuk mengidentifikasi keberadaan tanda-tanda klinis khas/ tanda patognomonik apendisitis akut (Tanda Mc Burney, Rovsing, Blumberg, Psoas, dan Obturator). Hasil pemeriksaan dicatat pada formulir penelitian pre-operatif.

- b. **Intraoperatif:** Pada saat operasi, peneliti mengobservasi dan mencatat morfologi makroskopis appendix, termasuk lokasi appendix, warna, diameter, keberadaan edema, eksudat, dan ada tidaknya perforasi. Pengamatan ini dilakukan oleh peneliti dengan bantuan operator bedah, dr. Hendra Sp.B, M.Kes. Peneliti mencatat temuan intraoperatif morfologi makroskopis appendix vermiformis menggunakan formulir intraoperatif. Peneliti juga melakukan dokumentasi pada appendix.
- c. Berdasarkan temuan intraoperatif tersebut, masing-masing kasus diklasifikasikan ke dalam derajat keparahan apendisitis akut, yaitu: Non-Komplikata (catarrhalis, phlegmonosa), dan Komplikata (gangrenosa, perforasi)
- d. Semua data dari kedua tahapan dicatat secara sistematis dalam formulir penelitian pre-operatif dan intraoperatif, kemudian direkapitulasi untuk keperluan analisis selanjutnya.

5. Analisis Data

Data yang telah terkumpul dianalisis secara deskriptif dan analitik sesuai dengan rancangan penelitian dengan menginput ke perangkat SPSS. Analisis bertujuan untuk mengetahui hubungan antara temuan klinis pre-operatif dan kondisi makroskopis appendix vermiformis secara intraoperatif serta tingkat keparahan apendisitis. Analisis data mencari nilai p (p-value) untuk menilai signifikansi statistik dari hubungan antar variabel.

6. Penyajian Data

Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan narasi deskriptif yang mempermudah pemahaman terhadap temuan penelitian. Penyajian dilakukan secara sistematis agar dapat menggambarkan hubungan antar variabel yang diteliti serta kesimpulan yang dapat ditarik dari data yang diperoleh. Data akan disajikan dalam bentuk tabel karakteristik subjek penelitian, tabel distribusi morfologi makroskopis apendisitis akut dan tanda patognomonik, dan tabel hubungan morfologi makroskopis dengan tanda patognomonik. signifikansi statistik dari hubungan antar variabel

2.10 Rencana Analisis Data

1. Pengolahan data

Data yang diperoleh dari formulir observasi dan catatan intraoperatif akan dikodekan dan diinput ke dalam perangkat lunak statistik (SPSS versi terbaru). Setiap pasien akan diklasifikasikan berdasarkan:

- a. Jenis **morfologi makroskopis apendisitis** akut yang diamati secara intraoperatif.
- b. **Tanda patognomonik** yang ditemukan, seperti tanda Mc Burney, Rovsing, Blumberg, Psoas, dan Obturator.

2. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik data, meliputi:

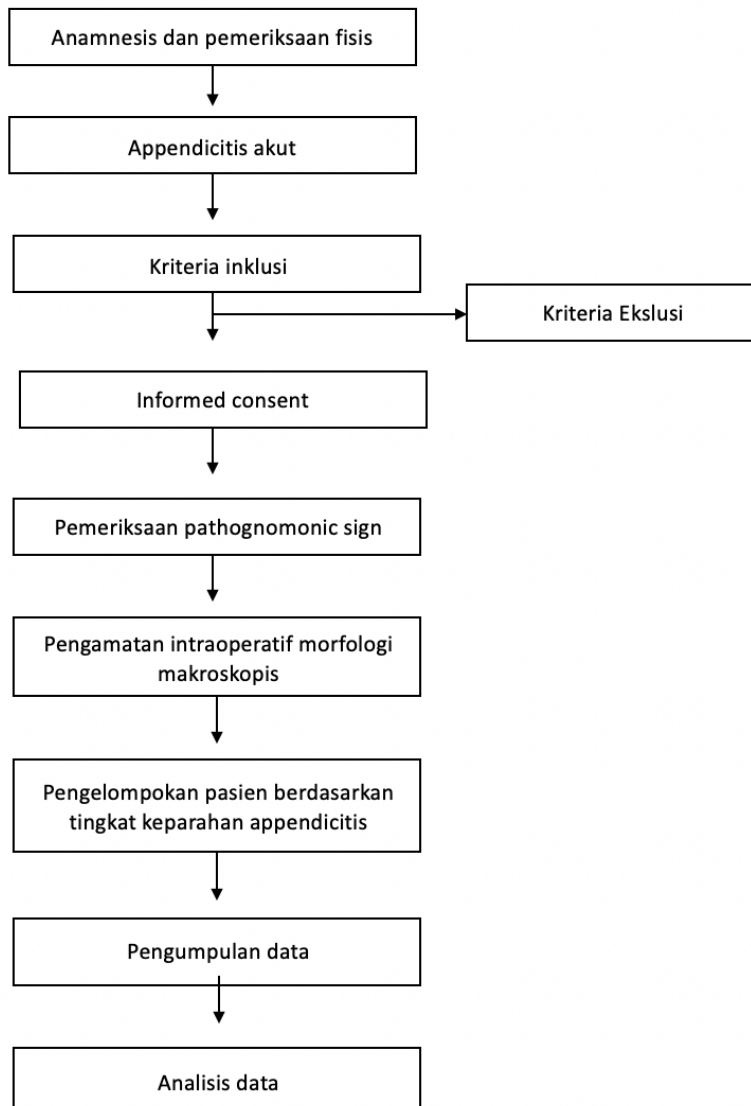
- a. Distribusi frekuensi dan presentase jenis kelamin dan usia pasien yang terdiagnosis apendisitis akut dan menjalani tindakan apendektomi
- b. Distribusi frekuensi dan persentase jenis morfologi makroskopis apendisitis akut.
- c. Distribusi frekuensi dan persentase karakteristik makroskopis apendisitis akut.
- d. Distribusi frekuensi masing-masing tanda patognomonik.

Hasil akan disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi

3. Analisis Bivariat

Analisis bivariat untuk menganalisis hubungan antara morfologi makroskopis apendisitis (variabel independen kategorik) dengan tanda patognomonik (variabel dependen kategorik), digunakan uji statistik sebagai Uji Chi-Square. Tingkat signifikansi ditetapkan pada $p < 0,05$. Apabila asumsi uji Chi-Square tidak terpenuhi, khususnya bila terdapat sel dengan nilai expected count < 5 , maka digunakan uji Fisher's Exact Test sebagai alternatif. Nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna secara statistik.

2.11 Alur Penelitian



Gambar 2. 1 Alur Penelitian

2.12 Izin Studi dan Kelayakan Etik

Penelitian ini akan dilakukan setelah mendapatkan sertifikat kelayakan etik (ethical clearance) dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin (approval number: 614A/UN4.6.4.5.3.1./PP35/2025).

Setiap Subjek yang ikut serta dalam penelitian ini diberikan penjelasan tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat serta risiko

yang dapat terjadi. Setelah mendapat penjelasan, subjek menandatangani Surat Persetujuan Peserta Penelitian. Setiap tindakan dilakukan atas seizin dan sepengetahuan subjek penelitian.