

Perbandingan Luaran Apendektomi Terbuka dan Apendektomi Laparoskopik pada Pasien Apendisitis di Asia

Comparison of Surgical Outcomes between Open Appendectomy and Laparoscopic Appendectomy in Patients with Appendicitis in Asia

Luna M. Soetarman,¹ Angelica M. J. Wagiu,² Stephanus J. C. Tangel²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi – RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, Manado, Indonesia

Email: soetarmanluna@gmail.com

Received: May 13, 2025; Accepted: June 18, 2025; Published online: June 20, 2025

Abstract: Appendectomy is one of the treatments for appendicitis which can be done using either the open or laparoscopic approach. The choice of surgical technique is often determined by several factors such as medical expertise, availability of healthcare facilities, and patient-related factors. In Asia, with its diverse healthcare systems and population characteristics, the comparison of outcomes between these two techniques remains underexplored. This study aimed to compare the outcomes of both methods in appendicitis patients, focusing on studies conducted in Asia. This was a literature review study using articles searched on PubMed and Google Scholar databases. Comparative analysis of outcomes between both methods was performed descriptively. The results obtained a total of 48 articles that met the inclusion and exclusion criteria. Laparoscopic appendectomy had a significantly shorter hospital stay and lower postoperative pain compared to open appendectomy. However, in terms of postoperative complications, inconsistencies were found in the literature due to various factors. In conclusion, laparoscopic appendectomy is superior to open appendectomy in terms of shorter hospital stays and lower levels of postoperative pain. However, regarding postoperative complications, neither method showed a significant advantage over the other.

Keywords: open appendectomy; laparoscopic appendectomy; appendicitis

Abstrak: Apendektomi adalah salah satu tatalaksana apendisitis yang dapat dilakukan dengan metode terbuka atau laparoskopik. Pemilihan teknik pembedahan sering kali ditentukan oleh faktor seperti keahlian medis, ketersediaan fasilitas kesehatan, dan faktor pasien. Di Asia, dengan sistem kesehatan dan karakteristik populasi yang beragam, perbandingan luaran kedua teknik ini masih kurang dieksplorasi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan luaran kedua metode pada pasien apendisitis, dengan fokus pada penelitian yang dilakukan di Asia. Penelitian ini merupakan suatu *literature review* dari artikel-artikel yang ditelusuri pada *database* PubMed dan Google Scholar. Analisis perbandingan luaran kedua metode dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian mendapatkan sebanyak 48 artikel memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Apendektomi laparoskopik memiliki durasi rawat inap yang lebih singkat dan nyeri pasca operasi yang lebih ringan secara bermakna dibandingkan apendektomi terbuka. Dalam hal komplikasi pasca operasi, ditemukan adanya inkonsistensi dalam literatur yang disebabkan oleh berbagai macam faktor. Simpulan penelitian ini ialah apendektomi laparoskopik lebih unggul dibandingkan apendektomi terbuka dalam hal durasi rawat inap dan tingkat nyeri pasca operasi. Namun, dalam hal komplikasi pasca operasi, tidak ada metode yang menunjukkan keunggulan bermakna dibandingkan metode lainnya.

Kata kunci: apendektomi terbuka; apendektomi laparoskopik; apendisitis

PENDAHULUAN

Apendisitis merupakan penyebab utama pembedahan emergensi pada abdomen.¹ Pada tahun 2019, insidensi apendisitis meningkat sebesar 20,5% sejak 1990. Sementara itu, di Asia Tenggara, Indonesia mencatat angka kejadian apendisitis tertinggi.² Sejak dideskripsikan McBurney pada tahun 1890-an, apendektomi terbuka telah menjadi standar penatalaksanaan apendisitis akut.³ Dengan perkembangan teknologi pembedahan minimal invasif, apendektomi laparoskopik semakin diminati karena menawarkan pemulihan lebih cepat, rawat inap lebih singkat, dan komplikasi pasca operasi lebih sedikit dibandingkan apendektomi terbuka.⁴ Perbedaan hasil klinis kedua teknik ini telah menjadi subjek penelitian di berbagai belahan dunia, tetapi studi dari negara-negara Asia masih relatif kurang, sehingga membatasi pemahaman yang komprehensif dalam menilai secara akurat bagaimana kedua metode ini memengaruhi hasil klinis, terutama dalam konteks sosioekonomi, gaya hidup, dan sumber daya medis di kawasan ini.⁵ Oleh karena itu, tinjauan literatur ini dilakukan untuk memberikan perbandingan yang lebih kontekstual bagi populasi Asia, di mana hasil yang didapatkan diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih spesifik dan aplikatif serta mengisi kesenjangan pengetahuan yang ada.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berbentuk *literature review*. Penelusuran literatur dilakukan pada *database* Google Scholar dan PubMed dengan kata kunci yang telah ditentukan. Hasil penelusuran diskriminasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ditentukan. Analisis perbandingan dilakukan secara deskriptif untuk mengevaluasi hasil penelitian.

HASIL PENELITIAN

Penelusuran pada Google Scholar menghasilkan 13.400 artikel dan PubMed 584 artikel yang dipublikasikan pada tahun 2014-2024. Dengan menggunakan Publish or Perish, diambil 200 artikel paling relevan dari hasil pencarian Google Scholar untuk dilakukan skrining bersama dengan artikel-artikel hasil penelusuran PubMed, sehingga artikel yang diskriminasi berjumlah 784 artikel. Terdapat 36 artikel dieksklusi karena duplikasi dan 700 artikel dieksklusi karena tidak memenuhi kriteria eksklusi dan inklusi. Pada akhirnya, terdapat 48 artikel yang di-review. Hasil pencarian literatur dapat dilihat pada Tabel 1.

BAHASAN

Apendektomi laparoskopik secara konsisten dilaporkan memiliki durasi rawat inap yang lebih singkat dibandingkan apendektomi terbuka.⁶⁻¹⁰ Hal ini disebabkan oleh trauma minimal dinding abdomen serta manipulasi yang lebih sedikit pada sekum dan ileum selama apendektomi laparoskopik.¹¹ Namun, terdapat pula penelitian yang melaporkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna secara statistik antara kedua metode tersebut.¹² Taguchi et al¹³ menyoroti bahwa faktor keparahan penyakit, penggunaan antibiotik, dan keahlian bedah dapat menimbulkan bias. Penelitian Shahid et al¹⁴ menyatakan bahwa memang terdapat hubungan kuat dan positif antara prosedur yang dilakukan dengan lama rawat inap. Komplikasi pasca operasi yang lebih sering terjadi pada kelompok usia yang lebih tua memperpanjang lama rawat inap.¹⁵ Di antara komplikasi pasca operasi, infeksi daerah operasi (IDO) yang paling berpengaruh memperpanjang lama rawat inap.¹⁶

Keunggulan apendektomi laparoskopik dari segi lama rawat inap juga terlihat pada wanita hamil.¹⁷⁻¹⁹ Walaupun demikian bias mungkin terjadi karena pada trimester akhir yang berisiko lebih tinggi, prosedur laparoskopik jarang dilakukan dan apendektomi terbuka lebih menjadi pilihan.¹⁹ Selain itu, faktor pre- dan pasca-operatif seperti waktu konsultasi dan pemeriksaan tambahan juga dapat memengaruhi hasil.²⁰ Pada populasi anak, tiga dari enam menunjukkan bahwa lama rawat inap pada apendektomi laparoskopik lebih singkat secara bermakna.²¹⁻²³ Faktor seperti insisi yang lebih kecil, nyeri minimal, dan mobilisasi dini mendukung pemulihan yang lebih cepat.²⁴ Menurut Luo et al,²⁵ lama rawat inap antara kedua metode serupa untuk

apendisitis non-perforasi pada anak, sedangkan pada apendisitis perforasi, lama rawat inap pasca apendektomi laparoskopi lebih singkat, sehingga pendekatan ini mungkin perlu dipertimbangkan untuk penanganan apendisitis perforasi pada anak. Meskipun demikian, Fujishiro et al²⁶ mendapatkan bahwa metode operasi tidak bermakna memengaruhi lama rawat inap setelah menimbang keparahan penyakit dan faktor lainnya, yang menunjukkan bahwa metode operasi bukan satu-satunya faktor yang memengaruhi pemilihan pada pasien pediatri. Pada populasi lansia, Yang et al²⁷ melaporkan bahwa rawat inap lebih singkat secara bermakna pada apendektomi laparoskopi. Dikicier et al²⁸ melaporkan hasil tidak bermakna, dengan lama rawat inap lebih singkat pada apendisitis non komplikata yang ditangani secara laparoskopi. Pada apendisitis komplikata, lama rawat inap lebih panjang pada apendektomi terbuka.^{21,29} Hal ini diduga dipengaruhi oleh rendahnya angka IDO pasca apendektomi laparoskopi.¹⁶

Nyeri pasca operasi pada apendektomi laparoskopi dilaporkan lebih rendah secara bermakna dibandingkan dengan metode apendektomi terbuka.³⁰⁻³⁴ Hal ini diyakini disebabkan oleh kerusakan jaringan yang lebih sedikit dan luka sayatan yang lebih kecil.³⁵ Studi Akinci et al³⁶ melaporkan nyeri pasca operasi lebih rendah pada *Mini-incision Open Appendectomy* (MOA), yang menunjukkan potensi MOA sebagai alternatif yang lebih terjangkau, akan tetapi, penelitian lebih lanjut masih diperlukan. Pada anak, penelitian menunjukkan hasil beragam: Duan et al²¹ dan Liu et al²² mendapatkan nyeri lebih ringan secara bermakna pada kelompok laparoskopi, sementara Rehman et al²³ mendapatkan hal sebaliknya. Variasi ini dapat disebabkan oleh tantangan dalam penilaian nyeri pada anak yang sulit mengekspresikan rasa sakit secara akurat.³⁷

Terkait komplikasi pasca operasi, ditemukan inkonsistensi dalam literatur. Beberapa penelitian menunjukkan kelebihan metode laparoskopi dibandingkan metode terbuka,³⁸⁻⁴² namun ada pula yang menunjukkan hasil yang tidak bermakna secara statistik, sehingga tidak ada bukti yang cukup kuat untuk menyimpulkan keunggulan satu metode bedah dibandingkan yang lain dari segi komplikasi.⁴³⁻⁴⁵ Kejadian IDO cenderung lebih tinggi pasca apendektomi terbuka.^{38,46} Penggunaan kantong protektif pada apendektomi laparoskopi serta insisi yang lebih kecil menjelaskan tingkat infeksi yang lebih rendah.¹⁵ Sebaliknya, tingkat kejadian abses intra abdomen pasca operasi lebih tinggi pada kelompok apendektomi laparoskopi.⁴⁷⁻⁵¹ Pada wanita hamil, tidak didapatkan adanya perbedaan bermakna antara komplikasi pasca apendektomi terbuka dan laparoskopi.^{52,53} Namun, Segev et al¹⁹ melaporkan komplikasi yang lebih rendah secara bermakna pada apendektomi laparoskopi, yang mungkin disebabkan oleh teknik laparoskopi yang cenderung dihindari pada trimester ketiga karena risiko yang tinggi. *Society of Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons* (SAGES) merekomendasikan apendektomi laparoskopi jika fundus uterus berada di bawah pusar. Setelah usia kehamilan 20 minggu, keputusan metode bergantung pada keahlian dokter.⁵⁴ Penelitian yang dilakukan pada anak menunjukkan sedikit variasi. Ali et al²⁴ dan Fujishiro et al²⁶ melaporkan hasil yang tidak bermakna, namun, penelitian lainnya menunjukkan bahwa apendektomi laparoskopi lebih unggul dari segi komplikasi pasca operasi.²¹⁻²³ Dua studi yang dilakukan pada lansia tidak menemukan perbedaan bermakna.^{27,28} Pada lansia dengan komorbiditas, insuflasi CO₂ pada prosedur laparoskopi memerlukan perhatian khusus.²⁷ Yang et al²⁷ menggunakan insuflasi tekanan rendah (8 mmHg) dan memantau fungsi jantung dan paru selama fase awal laparoskopi. Dengan pendekatan ini, tidak dilaporkan adanya masalah serius selama prosedur. Pada pasien dengan apendisitis komplikata, komplikasi pasca operasi, terutama IDO lebih sering terjadi pada apendektomi terbuka.^{40,55} Hal ini mungkin terkait dengan penggunaan kantong protektif untuk pengangkatan apendiks pada apendektomi laparoskopi.¹⁶ Selain itu, cairan intraabdomen yang terinfeksi dapat disedot secara menyeluruh.⁵⁶

SIMPULAN

Secara umum, apendektomi laparoskopi memiliki keunggulan berupa durasi rawat inap yang lebih singkat dan tingkat nyeri pasca operasi yang lebih rendah dibandingkan apendektomi terbuka, namun terdapat variasi luaran apendektomi terbuka dan apendektomi laparoskopi di Asia yaitu adanya inkonsistensi terkait komplikasi pasca operasi. Penelitian lebih lanjut diperlukan

untuk menentukan metode yang lebih unggul dalam aspek ini.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini

DAFTAR PUSTAKA

1. Goldman L, Schafer AI. *Goldman's Cecil Medicine* (24th ed). Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012.
2. Wijaya W, Eranto M, Alfari R. Perbandingan jumlah leukosit darah pada pasien appendisitis akut dengan appendisitis perforasi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada* [Internet]. 2020;11(1):341–6. Available from: <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.288>
3. Becker P, Fichtner-Feigl S, Schilling D. Clinical management of appendicitis. *Visc Med* [Internet]. 2018;34(6):453–8. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6341313/>
4. Nikolov NK, Reimer HT, Sun A, Bunnell DB, Merhavy ZI. Open versus laparoscopic appendectomy: a literature review. *J Mind Med Sci* [Internet]. 2024;11(1):4-9. Available from: <https://doi.org/10.22543/2392-7674.1472>
5. Lin KB, Chan CL, Yang NP, Lai RK, Liu YH, Zhu SZ, et al. Epidemiology of appendicitis and appendectomy for the low-income population in Taiwan, 2003-2011. *BMC Gastroenterol* [Internet]. 2015;15:18. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12876-015-0242-1>
6. Basukala S, Thapa N, Bhusal U, Shrestha O, Karki S, Regmi SK, et al. Comparison of outcomes of open and laparoscopic appendectomy: a retrospective cohort study. *Health Sci Rep* [Internet]. 2023;6(8):e1483. Available from: <https://doi.org/10.1002/hsr2.1483>
7. Rao AD, Tan CBD, Singaporewalla RM. laparoscopic appendectomy translates into less analgesics and faster return to work in Asia. *JSLs* [Internet]. 2022;26(2):e2022.00006. Available from: <https://doi.org/10.4293/JSLs.2022.00006>
8. Shaikh AH, Tandur AE, Sholapur S, Vangal G, Bhandarwar AH, Ghosh A, et al. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective comparative study and 4-year experience in a tertiary care hospital. *Surg J (NY)* [Internet]. 2022;8(3):e208–14. Available from: <https://doi.org/10.1055/s-0042-1751112>
9. Shankar O, Balraj N, Tatikonda V. A comparative study of appendicectomy: open and laparoscopic. *Asian Pac J Health Sci* [Internet]. 2016;3(1):168–74. Available from: <https://doi.org/10.21276/apjhs.2016.3.1.28>
10. Akhtar N, Shahid F, Naz S, Ijaz RM, Asif M, Jameel MA. Comparison of the outcome of laparoscopic vs open appendectomy in tertiary care hospital of Muzaffarabad. *PJMHS* [Internet]. 2022;16(4):147–9. Available from: <https://doi.org/10.53350/pjmhs22164147>
11. Çiftçi F. Laparoscopic vs mini-incision open appendectomy. *World J Gastrointest Surg* [Internet]. 2015;7(10):267–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.4240/wjgs.v7.i10.267>
12. Mirani SH, Ali MT, Kumar D, Abaidullah K, Zai AR, Memon MH. Comparison of laparoscopic and open appendectomy in terms of surgical site infection. *PJMHS* [Internet]. 2022;16(5):341–2. Available from: <https://doi.org/10.53350/pjmhs22165341>
13. Taguchi Y, Komatsu S, Sakamoto E, Norimizu S, Shingu Y, Hasegawa H. Laparoscopic versus open surgery for complicated appendicitis in adults: a randomized controlled trial. *Surg Endosc* [Internet]. 2016;30(5):1705–12. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4453-x>
14. Shahid MH, Khan FI, Askari ZA, Asad A, Saeed R, Talib TB, et al. Two-year experiences of 500 appendectomies in Lahore General Hospital, Lahore. *Cureus* [Internet]. 2022;14(1):e21303. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.21303>
15. Alkhalifah HA, Aljehani KM, Algethami SR, Alyahya SA, Alzubide AA, Alharbi RM, et al. Surgical and pre-surgical factors affecting appendectomy outcomes in Jeddah, Saudi Arabia: a retrospective record review. *Cureus* [Internet]. 2024;16(6):e62960. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.62960>
16. Shimoda M, Maruyama T, Nishida K, Suzuki K, Tago T, Shimazaki J, et al. Comparison of clinical outcome of laparoscopic versus open appendectomy, single center experience. *Heliyon* [Internet]. 2018;4(5):e00635. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00635>
17. Cheng HT, Wang YC, Lo HC, Su LT, Soh KS, Tzeng CW, et al. Laparoscopic appendectomy versus open appendectomy in pregnancy: a population-based analysis of maternal outcome. *Surg Endosc* [Internet]. 2015;29(6):1394–9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00464-014-3810-5>
18. Karaman E, Aras A, Çim N, Kolusari A, Kiziltan R, Çelik S, et al. Maternal and fetal outcomes after laparoscopic vs. open appendectomy in pregnant women: data from two tertiary referral centers. *Ginekol Pol* [Internet]. 2016;87(2):98–103. Available from: <https://doi.org/10.17772/gp/58752>
19. Segev L, Segev Y, Rayman S, Shapiro R, Nissan A, Sadot E. Appendectomy in pregnancy: appraisal of the minimally invasive approach. *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques* [Internet]. 2016;26(11):893–7. Available from: <https://doi.org/10.1089/lap.2016.0280>
20. Gök AFK, Soytaş Y, Bayraktar A, Emirikçi S, İlhan M, Koltka AK, et al. Laparoscopic versus open appendectomy

- in pregnancy: a single center experience. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi* [Internet]. 2018;24(6):552–6. Available from: <https://doi.org/10.5505/tjtes.2018.26357>
21. Duan C, Li Y, Ma J, Song Y, Zhou L. The impact of laparoscopic appendectomy and open appendectomy on B7-H3-mediated intrinsic immune response in children with acute suppurative appendicitis. *J Inflamm Res* [Internet]. 2024;17:1577–87. Available from: <https://doi.org/10.2147/jir.s446199>
22. Liu Y, Cui Z, Zhang R. Laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis in children. *Indian Pediatr* [Internet]. 2017;54(11):938–41. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13312-017-1186-z>
23. Rehman HU, Naeem T, Bugti Q, Shah VES, Fayaz M, Rashid M. Open versus laparoscopic appendectomy in pediatric patients; a comparative study in a single center. *PJHS-Lahore* [Internet]. 2022;3(6):253–6. Available from: <https://thejas.com.pk/index.php/pjhs/article/view/371/236>
24. Ali R, Anwar M, Akhtar J. Laparoscopic versus open appendectomy in children: a randomized controlled trial from a developing country. *J Pediatr Surg* [Internet]. 2018;53(2):247–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2017.11.022>
25. Luo CC, Chien WK, Huang CS, Huang HC, Lam C, Hsu CW, et al. National trends in therapeutic approaches and outcomes for pediatric appendicitis: a Taiwanese nationwide cohort study. *Pediatr Surg Int* [Internet]. 2015;31(7):647–51. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00383-015-3718-8>
26. Fujishiro J, Watanabe E, Hirahara N, Terui K, Tomita H, Ishimaru T, et al. Laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis in children: a nationwide retrospective study on postoperative outcomes. *J Gastrointest Surg* [Internet]. 2021;25(4):1036–44. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11605-020-04544-3>
27. Yang J, Yu K, Li W, Si X, Zhang J, Wu W, et al. Laparoscopic appendectomy for complicated acute appendicitis in the elderly: a single-center experience. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* [Internet]. 2017;27(5):366–8. Available from: <https://doi.org/10.1097/sle.0000000000000447>
28. Dikicier E, Mantoğlu B, Özdemir K, Kamburoğlu MB, Gönüllü E. Laparoscopy versus open appendectomy for elderly patients: a single-center experience. *Sakarya Med J* [Internet]. 2021;11(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.31832/smj.777166>
29. Nazir A, Farooqi SA, Chaudhary NA, Bhatti HW, Waqar M, Sadiq A. Comparison of open appendectomy and laparoscopic appendectomy in perforated appendicitis. *Cureus* [Internet]. 2019;11(7):e5105. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.5105>
30. Aziret M, Çetinkünar S, Erdem H, Kahramanca Ş, Bozkurt H, Dülgeroğlu O, et al. Comparison of open appendectomy and laparoscopic appendectomy with laparoscopic intracorporeal knotting and glove endobag techniques: a prospective observational study. *Turk J Surg* [Internet]. 2017;33(4):258–66. Available from: <https://doi.org/10.5152/turkjsurg.2017.3583>
31. Mantoğlu B, Karip B, Mestan M, Işcan Y, Aıca B, Altun H, et al. Should appendectomy be performed laparoscopically? Clinical prospective randomized trial. *Turk J Surg* [Internet]. 2015;31(4):224–8. Available from: <https://doi.org/10.5152/ucd.2015.2843>
32. Pathania BS, Mir YAA. Comparative clinical study of complications associated with laparoscopic and open appendectomy. *Indian Journal of Basic and Applied Medical Research* [Internet]. 2019;8(4):128–35. Available from: www.ijbamr.com
33. Hayat S, Riaz O, Usman M, Bilal Lodhi MF, Ahmad Khan A. Comparison of open versus laparoscopic appendectomy in terms of post operative pain and operative duration. *Professional Med J* [Internet]. 2019;26(10):1706–11. Available from: <https://doi.org/10.29309/TPMJ/2019.26.10.3534>
34. Ahirsang LS, Awati JS, Sharief SA. Laparoscopic versus open appendectomy: A comparison of primary outcome studies from North Karnataka. *Al Ameen J Med Sci* [Internet]. 2016;9(4):226–30. Available from: <http://ajms.alameenmedical.org/ArticlePDFs/5%20AJMS%20V9.N4.2016%20p%20226-230.pdf>
35. Khan A, Ali Shah A, Naseem Akhtar N, Ali Langah I, Ali A. Comparative outcomes of laparoscopic versus open appendectomy: a randomized controlled trial. *Journal of Population Therapeutics & Clinical Pharmacology* [Internet]. 2024;31(6):2166–72. Available from: <https://doi.org/10.53555/jptcp.v31i6.6834>
36. Akıncı O, Abdulrahman SMF, Güngör Ö. Mini-incision open appendectomy versus laparoscopic appendectomy: an experience in a rural hospital. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi* [Internet]. 2021;27(3):310–4. Available from: <https://doi.org/10.14744/tjtes.2020.83023>
37. Alkhuzai HF, Alhabib YY, Alanazi AF, Ali MI, Alqahtani AA, Noorelahi SK, et al. Challenges and ways for pain assessment of children in the primary health care. *Int J Community Med Public Health* [Internet]. 2021;8(2):895–9. Available from: <https://dx.doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20210016>
38. Xiao Y, Shi G, Zhang J, Cao JG, Liu LJ, Chen TH, et al. Surgical site infection after laparoscopic and open appendectomy: a multicenter large consecutive cohort study. *Surg Endosc* [Internet]. 2015;29(6):1384–93. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00464-014-3809-y>
39. Tseng CJ, Sun DiP, Lee IC, Weng SF, Chou CL. Factors associated with small bowel obstruction following appendectomy a population-based study. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2016;95(18):e3541. Available

- from: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000003541>
40. Takami T, Yamaguchi T, Yoshitake H, Hatano K, Kataoka N, Tomita M, et al. A clinical comparison of laparoscopic versus open appendectomy for the treatment of complicated appendicitis: historical cohort study. *Eur J of Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2020;46(4):847–51. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00068-019-01086-5>
41. Sultan AI, Ali SH, Habash MM. Comparison of open versus laparoscopic appendectomy in patients with acute appendicitis in terms of postoperative complications. *J Res Med Dent Sci* [Internet]. 2022;10(7):267–70. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/363032200>
42. Chung WS, Chen YP, Chen W, Lin CL. Incidence and risk of venous thromboembolism in patients following appendectomy: a nationwide cohort study. *J Thromb Thrombolysis* [Internet]. 2019;48(3):483–90. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11239-019-01890-1>
43. Yoo KC, Park JH, Pak KH, Kim KY, Lee BH, Kim BC, et al. Could laparoscopic appendectomy in pregnant women affect obstetric outcomes? A multicenter study. *Int J Colorectal Dis* [Internet]. 2016;31(8):1475–81. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00384-016-2584-8>
44. Tan WJ, Pek W, Kabir T, Hoong Chan W, Keong Wong W, Soo Ong H. Clinical outcome and cost comparison between laparoscopic and open appendicectomy. *Ann Acad Med Singap* [Internet]. 2014;43(9):464–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25341631/>
45. Shen Z, Sun P, Jiang M, Zhen Z, Liu J, Ye M, et al. Endoscopic retrograde appendicitis therapy versus laparoscopic appendectomy versus open appendectomy for acute appendicitis: a pilot study. *BMC Gastroenterol* [Internet]. 2022;22:63. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8842886/>
46. Fayraq A, Alzahrani SA, Alsayaf Alghamdi AG, Alzhirani SM, Alghamdi AA, Abood HB. Risk factors for post-appendectomy surgical site infection in laparoscopy and laparotomy - retrospective cohort study. *Cureus* [Internet]. 2023;15(8):e44237. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10523175/>
47. Al-Rbiehat HS, Al-Abbadi AM, Haddadin S, Aljarrah R. Laparoscopic versus open appendectomy: randomized study in king Hussien Medical Centre Amman/Jordan. *Int J Med Invest* [Internet]. 2014;3(4):133–6. Available from: <http://www.intjmi.com/>
48. Rasuli SF, Naz J, Azizi N, Hussain N, Qureshi PNAA, Swarnakari KM, et al. Laparoscopic versus open appendectomy for patients with perforated appendicitis. *Cureus* [Internet]. 2022;14(6):e26265. Available from: <https://doi.org/10.7759/cureus.26265>
49. Özozan ÖV, Gündoğan CE, Gündoğdu E, Özmen MM. Obesity and appendicitis: laparoscopy versus open technique. *Turk J Surg* [Internet]. 2020;36(1):105–9. Available from: <https://doi.org/10.5578/turkjsurg.4714>
50. Katar MK, Başer M, Ersoy PE. Appendectomy in patients with morbid obesity: laparoscopic versus conventional technique. *Med Sci Monit* [Internet]. 2020;26:e928067. Available from: <https://doi.org/10.12659/msm.928067>
51. Destek S, Kundakcioglu H, Bektasoglu HK, Kunduz E, Yigman S, Yabaci Tak A, et al. Comparison of open and laparoscopic techniques in the surgical treatment of acute appendicitis. *North Clin Istanbul* [Internet]. 2023;10(6):704–10. Available from: <https://doi.org/10.14744/nci.2022.08941>
52. Nakashima M, Takeuchi M, Kawakami K. Clinical outcomes of acute appendicitis during pregnancy: conservative management and appendectomy. *World J Surg* [Internet]. 2021;45(6):1717–24. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00268-021-06010-w>
53. Cai YL, Yang SS, Peng DZ, Jia Q Bin, Li FY, Ye H, et al. Laparoscopic appendectomy is safe and feasible in pregnant women during second trimester: a retrospective study in a top-level Chinese center. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2020;99(33):E21801. Available from: <https://doi.org/10.1097/md.00000000000021801>
54. Kumar SS, Collings AT, Wunker C, Athanasiadis DI, DeLong CG, Hong JS, et al. SAGES guidelines for the use of laparoscopy during pregnancy. *Surg Endosc* [Internet]. 2024;38(6):2947–63. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00464-024-10810-1>
55. Armughan M, Sadiq I, Mukhtar S, Altaf HA. Association of wound infection with various surgical technique applied for appendectomy in diabetic and hypertensive patients. *PJMHS* [Internet]. 2021;15(8):2163–5. Available from: <https://doi.org/10.53350/pjmhs211582163>
56. Güler Y, Karabulut Z, Çalış H, Şengül S. Comparison of laparoscopic and open appendectomy on wound infection and healing in complicated appendicitis. *Int Wound J* [Internet]. 2020;17(4):957–65. Available from: <https://doi.org/10.1111/iwj.13347>

Tabel 1. Hasil pencarian literatur

No	Peneliti, Tahun, Lokasi	Desain	Ringkasan Hasil Penelitian
1	Basukala et al ⁶ , 2023 (Nepal)	Kohort	Lama rawat inap OA (1.28 ± 0.80 hari) lebih lama secara signifikan dibandingkan LA (1.07 ± 0.25 hari). Nyeri pasca LA lebih ringan ($p=0.000$). Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada komplikasi intra operatif ($p=0.470$) maupun komplikasi lanjut kedua kelompok ($p=0.124$).
2	Rao et al, 2022 ⁷ (Singapura)	Kohort	Mean lama rawat inap grup LA dan OA adalah 3.09 hari dan 6.93 hari ($p=0.005$; range, LA: 1 – 16, OA: 3 – 15). Kelompok OA melaporkan rata-rata skor nyeri pasca operasi yang lebih besar pada saat keluar dari rumah sakit dibandingkan dengan kelompok LA (4,14 vs 3,60; $p=.068$).
3	Shaikh et al, 2022 ⁸ (India)	RCT	Mean LRI pasca LA dan OA adalah 3,69 dan 5,28 hari ($p=0,000$). Median VAS LA dan OA adalah 3,5 dan 5 ($p=0,001$). Tidak ada perbedaan signifikan komplikasi luka.
4	Shankar et al, 2016 ⁹ (India)	Kohort	LRI di rumah sakit satu hari lebih lama pada kelompok OA dibandingkan dengan LA. Perbedaan ini signifikan secara statistik.
5	Akhtar et al, 2022 ¹⁰ (Pakistan)	RCT	Rata-rata LRI di rumah sakit pada Kelompok A (OA) adalah $4,0 \pm 0,73$ hari, sedangkan pada Kelompok B (LA) adalah $2,09 \pm 0,70$ hari ($p=0,0001$). Infeksi luka pada kelompok A (OA) adalah 8.57%, sedangkan pada kelompok B (LA) adalah 2.86% ($p=0.303$).
6	Fatih Çiftçi, 2015 ¹¹ (Turki)	RCT	LRI lebih rendah pada LA ($p=0.071$). VAS awal pasca operasi lebih rendah pada LA ($p<0.05$). Tidak ada perbedaan jumlah komplikasi kedua grup ($p=0.599$).
7	Mirani et al, 2022 ¹² (Pakistan)	Kohort	Tidak ada perbedaan signifikan (OA= 6.69 ± 1.6 hari; LA= 5.6 ± 2.1 hari; $p=0.53$). Kelompok LA memiliki prevalensi IDO yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok OA. Tidak ada perbedaan signifikan komplikasi yang terjadi pada kelompok LA dan OA ($p=0.68$).
8	Taguchi et al, 2015 ¹³ (Jepang)	RCT	Rawat inap pasca operasi di LA sebanding dengan di OA ($11,4 \pm 8,57$ vs $11,9 \pm 6,65$ hari) ($p=0.838$). Tidak ada perbedaan signifikan terkait kejadian IDO, kebocoran tunggul apendiks, dan obstruksi usus kedua grup.
9	Shahid et al, 2022 ¹⁴ (Pakistan)	Cross-sectional	Mean lama rawat inap pada grup OA dan LA adalah 1.22 dan 1.09 hari. Terdapat hubungan yang positif dan kuat (0.75) antara prosedur bedah dengan lama rawat inap pasca operasi ($p \leq 0.001$). Durasi rawat inap secara signifikan bergantung pada jenis prosedur bedah yang dilakukan ($p<0,001$).
10	Alkhalifah et al, 2024 ¹⁵ (Arab Saudi)	RRC	Seluruh IAA terjadi pasca LA ($n=19$). Tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua grup. OA memiliki tingkat IDO yang lebih tinggi dibandingkan LA (6.0% vs. 0.9%, $p=0.006$). Komplikasi lain yang ditemukan antara lain: ileus paralitik, ISK, koleksi cairan pelvis, hematoma & dehisensi luka, dan lain-lain.
11	Shimoda et al, 2018 ¹⁶ (Jepang)	Kohort	Dalam analisis multivariat, lama rawat inap kelompok LA lebih singkat secara signifikan ($p=0.023$). Rasio IDO lebih rendah secara signifikan dibandingkan dengan kelompok OA (0 vs 4.3%) ($p=0.044$).
12	Cheng et al, 2014 ¹⁷ (Taiwan)	Kohort	Lama rawat inap OA secara signifikan lebih lama [$\bar{x}$ (range) = 5.5 (1.0–34.0) vs 3.8 (1.0–9.0) hari]. OA memiliki peluang lebih besar namun tidak signifikan terhadap persalinan prematur (OR=2,06) dan aborsi (OR=1,09). Tidak ada perbedaan signifikan dalam risiko komplikasi maternal.
13	Karaman et al, 2016 ¹⁸ (Turki)	Kohort	Mean lama rawat inap LA lebih singkat dibandingkan OA (3.25 ± 2.45 vs 4.28 ± 3.31 hari) ($p=0.023$). Satu pasien mengalami infeksi luka dan IAA pada OA. Terjadi satu kematian janin pada masing-masing grup. Tidak ada perbedaan yang signifikan pada persalinan prematur (3/25% vs. 9/25%) kedua grup ($p=0,43$).
14	Segev et al, 2016 ¹⁹ (Israel)	Kohort	LRI OA lebih panjang (5 vs 3 hari) ($p < 0.001$). Komplikasi pasca OA lebih tinggi (24% vs 8%, $p=0,04$). Terjadi 2 kematian janin pasca OA dan 2 pasca LA ($p=0,7$).
15	Gök et al, 2018 ²⁰ (Turki)	Kohort	Median LRI kedua grup adalah 1 hari ($p=0.243$). Pada OA terjadi 2 persalinan prematur (5.1%) dan 1 kematian janin (2.6%). IDO superfisial terjadi pada 2.6% OA dan 5.6% LA. IDO dalam terjadi pada 5.1% OA. Tidak ada perbedaan signifikan terkait persalinan prematur, kematian janin, dan komplikasi lainnya.
16	Duan et al, 2024 ²¹ (China)	Kohort	LRI LA lebih singkat ($p=0,073$). Terdapat perbedaan nyeri pasca operasi kedua grup ($p<0.001$). Infeksi luka terjadi pada 2 pasien OA dan 1 pasien LA. Komplikasi lebih rendah pasca LA (1.94%) dibandingkan OA (8.42%) ($p < 0.05$).
17	Liu et al, 2017 ²² (China)	Kohort	Ada perbedaan signifikan LRI kedua grup. Skor keparahan nyeri LA lebih rendah ($p=0,04$). Komplikasi mayor LA lebih rendah ($p=0,01$). Komplikasi minor sebanding.
18	Rehman et al, 2022 ²³ (Pakistan)	Kohort	Terdapat perbedaan yang signifikan terkait LRI (OA= 2.01 ± 0.61 ; LA= 1.03 ± 0.01 hari). Terdapat perbedaan yang signifikan terkait skor VAS (OA= 3.67 ± 1.41 ; LA= 6.07 ± 2.01). Pada grup LA tidak ditemukan komplikasi. Pada grup OA, IDO ditemukan pada 6 pasien (6%).
19	Ali et al, 2018 ²⁴ (Pakistan)	RCT	Tidak ada perbedaan dalam hal LRI LA dan OA ($p=0.01$). Tidak ada perbedaan infeksi luka antara kedua kelompok (LA: $n=7$ (11%) vs. OA: $n=11$ (17%); $p=0.31$).
20	Luo et al, 2015 ²⁵ (Taiwan)	Kohort	Tidak ada perbedaan lama rawat inap LA dan OA untuk apendisitis non-perforasi, tetapi pada apendisitis perforasi, LA lebih singkat (OR LA = 0,50 (95% CI = 0,40-0,62; $p < 0,001$) dan OR OA = 2,07 (95% CI = 1,45-2,95; $p < 0,001$). LA dikaitkan dengan penurunan risiko IAA dan peningkatan risiko obstruksi usus.
21	Fujishiro et al, 2020 ²⁶ (Jepang)	Kohort	Lama rawat inap LA lebih singkat ($p=0.01$). OR komplikasi pasca operasi LA terhadap OA adalah 1.05 (95% CI, 0.79–1.40, $p=0.774$). Tidak ada perbedaan yang signifikan antara LA dan OA dalam hal risiko <i>adverse events</i> .
22	Yang et al, 2017 ²⁷ (China)	Kohort	OA memiliki LRI yang lebih panjang dibandingkan LA ($p<0.05$). Tidak ada perbedaan yang signifikan antara komplikasi pasca operasi kedua grup ($p>0.05$). Dua dari delapan puluh pasien mengalami IAA dan satu pasien mengalami infeksi luka pada LA. Pada OA, 2 pasien mengalami IAA dan infeksi luka.
23	Dikicier et al, 2021 ²⁸ (Turki)	Cross-sectional	Tidak ada perbedaan yang signifikan terkait LRI. IDO terjadi pada 10 pasien. IAA pada 4 kasus (CLA: 2, COA: 2). Ileus pasca operasi pada 2 kasus (COA: 1, CLA: 1). Atektasis pada 4 pasien (COA: 3, NCOA: 1). Tidak ada perbedaan yang signifikan terkait komplikasi pasca operasi.
24	Nazir et al, 2019 ²⁹ (Pakistan)	RCT	Rata-rata lama rawat inap grup LA dan OA adalah 4.38 ± 1.09 dan 4.18 ± 0.77 hari. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p=0.23$). Terdapat perbedaan yang signifikan antara kejadian IDO grup LA dan OA (7 (10,77%) vs 18 (27,69%)) ($p=0.01$).
25	Aziret et al, 2017 ³⁰ (Turki)	Kohort	LRI OA lebih singkat secara signifikan dibandingkan LA ($\bar{x}$: 3.1 vs 3.3 hari). Mean VAS LA lebih rendah secara signifikan. IDO terjadi pada 13.9% OA dan 1.3% LA ($p=0.199$). Secara keseluruhan, tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua grup terkait komplikasi pasca operasi.
26	Mantoğlu et al, 2015 ³¹ (Turki)	RCT	Tidak ada perbedaan yang signifikan antara lama rawat inap kedua kelompok ($p>0.05$). Skor nyeri pasca operasi lebih tinggi secara signifikan pada grup OA ($p<0.01$). Infeksi luka

		dan abses masing-masing terjadi pada 2 pasien (6,5%) pada grup LA, tanpa perbedaan yang signifikan secara statistik ($p>0,05$).
27	Pathania et al, 2019 ³² (India)	Kohort
28	Hayat et al, 2018 ³³ (Pakistan)	RCT
29	Ahirsang et al, 2016 ³⁴ (India)	RCT
30	Akinci et al, 2021 ³⁶ (Turki)	RCT
31	Xiao et al, 2014 ³⁸ (China)	Kohort
32	Tseng et al, 2016 ³⁹ (Taiwan)	Kohort
33	Takami et al, 2020 ⁴⁰ (Jepang)	Kohort
34	Sultan et al, 2022 ⁴¹ (Iraq)	Kohort
35	Chung et al, 2019 ⁴² (Taiwan)	Kohort
36	Yoo et al, 2016 ⁴³ (Korea Selatan)	Kohort
37	Tan et al, 2014 ⁴⁴ (Singapura)	Kohort
38	Shen et al, 2022 ⁴⁵ (China)	RCT
39	Fayraq et al, 2023 ⁴⁶ (Arab Saudi)	Kohort
40	Al-Rbiehat et al, 2014 ⁴⁷ (Yordania)	RCT
41	Rasuli et al, 2022 ⁴⁸ (Pakistan)	Kohort
42	Özozan et al, 2020 ⁴⁹ (Turki)	Kohort
43	Katar et al, 2020 ⁵⁰ (Turki)	Kohort
44	Destek et al, 2023 ⁵¹ (Turki)	Kohort
45	Nakashima et al, 2021 ⁵² (Jepang)	Kohort
46	Cai et al, 2020 ⁵³ (China)	Kohort
47	Armughan et al, 2021 ⁵⁵ (Pakistan)	RCT
48	Güler et al, 2020 ⁵⁶ (Turki)	Kohort

Ket: LA (*Laparoscopic Appendectomy*), OA (*Open Appendectomy*). IDO (Infeksi Daerah Operasi), IAA (*Intra Abdominal Abscess*), VAS (*Visual Analogue Scale*), MOA (*Mini-Incision Open Appendectomy*), COA (*Complicated Open Appendectomy*), NCOA (*Non Complicated Open Appendectomy*), CLA (*Complicated Laparoscopic Appendectomy*), NCLA (*Non Complicated Laparoscopic Appendectomy*), VTE (*Venous Thromboembolism*), ERAT (*Endoscopic Retrograde Appendicitis Therapy*), IQR (*Interquartile Range*), APGAR (*Appearance, Pulse, Grimace, Activity, Respiration*), CI (*Confidence Interval*), RR (*Relative Risk*), OR (*Odds Ratio*), EL (*Exploratory Laparotomy*), RRC (*Retrospective Record Review*), LRI (Lama Rawat Inap)