

Urgensi *Appendectomy Profilaksis* pada Personel Dengan Penugasan Jangka Panjang dan di Tempat Tanpa Fasilitas Kesehatan Memadai

Candra B Prasetyo¹ Hari Budiman² Muhammad Irfan³

Magister Terapan Operasi Laut, Sekolah Staf dan Komando, Cipulir, DKI Jakarta, Indonesia^{1,2,3}

Email: fongjinzhan@gmail.com¹ hariaja4198@gmail.com² irfan072012@gmail.com³

Abstrak

Apendisitis akut merupakan salah satu kegawatdaruratan bedah yang dapat terjadi selama penugasan jangka panjang, terutama pada personel yang ditempatkan di wilayah terpencil, lingkungan *austere*, kapal, pulau terluar, atau daerah operasi dengan keterbatasan fasilitas kesehatan dan evakuasi. Kondisi tersebut berpotensi mengganggu keselamatan personel sekaligus menurunkan *mission readiness*. Penelitian ini dilakukan karena belum terdapat pendekatan yang memadai dalam menentukan urgensi *prophylactic appendectomy* berdasarkan integrasi risiko apendisitis, durasi penugasan, keterbatasan *medical support*, dan dampak operasional. Penelitian bertujuan menganalisis urgensi appendektomi profilaksis pada personel dengan penugasan jangka panjang dan akses pelayanan kesehatan terbatas. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pedoman PRISMA 2020. Metode ini dipilih karena memungkinkan identifikasi, seleksi, evaluasi, dan sintesis bukti ilmiah secara sistematis dan transparan. Dari 126 artikel yang teridentifikasi, 31 artikel duplikat dihapus, 95 artikel menjalani *screening*, 22 artikel dinilai berdasarkan *full text*, dan 5 artikel memenuhi kriteria inklusi untuk sintesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa urgensi appendektomi profilaksis tidak dapat ditentukan secara universal, tetapi dipengaruhi oleh probabilitas apendisitis, durasi paparan, keterbatasan akses pelayanan medis dan evakuasi, serta dampak terhadap pelaksanaan tugas. Bukti menunjukkan komplikasi prosedur profilaksis relatif rendah pada populasi terpilih, tetapi tindakan tetap memiliki risiko. Kesimpulannya, appendektomi profilaksis lebih tepat diposisikan sebagai strategi mitigasi risiko yang selektif dan berbasis *risk-benefit assessment*. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengembangkan instrumen penilaian risiko dan kriteria klinis-operasional yang lebih objektif.

Kata Kunci: Apendisitis Akut, Appendektomi Profilaksis, Penugasan Jangka Panjang, *Austere Environment*, *Mission Readiness*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Apendisitis akut merupakan salah satu kegawatdaruratan bedah yang dapat terjadi secara tiba-tiba pada individu sehat dan membutuhkan akses diagnosis serta terapi yang cepat. Kondisi tersebut menjadi persoalan khusus bagi personel yang menjalani penugasan jangka panjang di daerah terpencil, kapal, pulau terluar, wilayah operasi, atau lingkungan dengan fasilitas kesehatan dan kemampuan evakuasi yang terbatas. Dalam konteks militer, terjadinya penyakit akut selama penugasan tidak hanya berdampak terhadap kesehatan individu, tetapi juga dapat mengurangi *mission readiness* dan mengganggu kesinambungan pelaksanaan tugas. Pengalaman operasi militer menunjukkan bahwa masalah bedah nontraumatik, termasuk apendisitis, tetap dapat muncul selama penugasan dan membutuhkan kesiapan fasilitas serta tenaga kesehatan untuk memberikan penanganan yang tepat (Chung et al., 2015). Kondisi lingkungan yang jauh dari fasilitas rujukan, keterbatasan diagnostik, keterbatasan kemampuan pembedahan, serta hambatan evakuasi dapat memperbesar konsekuensi klinis apabila apendisitis terjadi saat personel berada di lokasi penugasan.

State of the art menunjukkan bahwa tata laksana apendisitis pada kondisi normal telah berkembang, termasuk pilihan terapi operatif maupun nonoperatif pada kasus tertentu. Pedoman *World Society of Emergency Surgery* menempatkan pendekatan laparoskopi sebagai

pilihan utama apabila appendektomi diperlukan, sementara terapi antibiotik dapat dipertimbangkan pada kasus apendisitis tidak terkomplikasi dengan kriteria tertentu (Di Saverio et al., 2020). Namun, pilihan tersebut sangat bergantung pada ketersediaan fasilitas diagnostik, tenaga medis, antibiotik, pemantauan pasien, kemampuan pembedahan, serta akses terhadap fasilitas rujukan. Kajian mengenai keterlambatan akses appendektomi juga menunjukkan bahwa keterbatasan sumber daya fasilitas kesehatan dapat menyebabkan keterlambatan penanganan dan meningkatkan risiko komplikasi (Louw et al., 2023). Dalam lingkungan *austere*, persoalan tersebut menjadi lebih kompleks karena evakuasi medis dapat terhambat oleh jarak, cuaca, kondisi geografis, sarana transportasi, maupun kebutuhan mempertahankan kesiapan operasional (Becerra et al., 2025).

Kajian mengenai *prophylactic appendectomy* pada populasi yang ditempatkan dalam lingkungan ekstrem memberikan perspektif berbeda. Studi pada personel ekspedisi Antarktika Argentina terhadap 194 kasus menunjukkan bahwa appendektomi profilaksis dilakukan sebelum keberangkatan dan menghasilkan lama rawat rata-rata sekitar dua hari, dengan komplikasi sebesar 3,6% (Johnson et al., 2018). Pengalaman Angkatan Udara Chile terhadap 200 personel yang menjalani appendektomi laparoskopik profilaksis juga menunjukkan komplikasi sebesar 3%, seluruhnya pada tingkat ringan menurut klasifikasi Clavien-Dindo (Uribe et al., 2020). Penelitian yang lebih baru menegaskan bahwa konsep pembedahan profilaksis sebelum ekspedisi ekstrem masih menjadi isu yang diperdebatkan karena manfaat pencegahan harus dibandingkan dengan risiko operasi pada individu yang sebenarnya sehat (Johnson, 2023). Dengan demikian, bukti yang tersedia belum memberikan dasar yang cukup untuk menyatakan bahwa appendektomi profilaksis harus dilakukan secara rutin pada seluruh personel penugasan.

Gap analysis penelitian terletak pada terbatasnya kajian yang secara khusus mengintegrasikan risiko apendisitis, durasi penugasan, keterbatasan fasilitas kesehatan, kemampuan evakuasi, serta konsekuensi terhadap *mission readiness* dalam menentukan urgensi appendektomi profilaksis. Penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada pengalaman ekspedisi Antarktika atau aspek keamanan prosedur, sementara konteks personel yang melaksanakan penugasan jangka panjang di lokasi dengan fasilitas kesehatan tidak memadai belum banyak dikaji secara sistematis. Oleh karena itu, kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan perspektif pengambilan keputusan berbasis risiko untuk menentukan urgensi appendektomi profilaksis pada personel yang akan ditempatkan dalam penugasan jangka panjang dan lingkungan dengan akses pelayanan kesehatan terbatas, bukan sekadar menilai keberhasilan tindakan pembedahan. Pendekatan tersebut penting karena tindakan profilaksis sendiri memiliki risiko komplikasi sehingga harus ditempatkan dalam kerangka *risk-benefit assessment* dan kebutuhan operasional.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis urgensi appendektomi profilaksis pada personel dengan penugasan jangka panjang di lokasi tanpa fasilitas kesehatan yang memadai dengan mempertimbangkan risiko apendisitis, risiko keterlambatan diagnosis dan evakuasi, risiko tindakan pembedahan, serta implikasinya terhadap kesinambungan dan kesiapan pelaksanaan tugas.

Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Penulis/ Tahun	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Kontribusi dan Relevansi
1	Almada et al. (2018)	<i>Results in Prophylactic Appendectomy Prior Military Antarctic Expedition</i>	Menganalisis hasil pelaksanaan appendektomi profilaksis pada personel militer yang akan	Deskriptif, <i>cross- sectional</i> , observasional retrospektif terhadap 194 personel yang	Sebanyak 194 appendektomi dilakukan; 88,1% menggunakan teknik laparoskopik, lama rawat rata-rata 2,04 hari, dan	Sangat relevan karena secara langsung menunjukkan penerapan appendektomi profilaksis pada



			melaksanakan ekspedisi Antarktika.	menjalani appendektomi profilaksis periode 2011–2017.	komplikasi sebesar 3,6%. Peneliti menyimpulkan bahwa keterbatasan sumber daya medis, kondisi cuaca ekstrem, dan kesulitan evakuasi menjadi dasar pertimbangan tindakan profilaksis.	personel militer yang ditempatkan di lingkungan dengan fasilitas kesehatan terbatas. Namun, penelitian berfokus pada hasil klinis prosedur dan belum membangun model penentuan urgensi berdasarkan durasi penugasan, risiko evakuasi, dan <i>mission readiness</i> .
2	Uribe et al. (2020)	<i>Prophylactic Appendectomy in the Antarctic Endowment: Experience of the Chilean Air Force Hospital</i>	Mendeskripsikan komplikasi appendektomi laparoskopi profilaksis pada personel yang akan ditugaskan dalam <i>Antarctic endowment</i> .	Studi retrospektif deskriptif terhadap 200 personel yang menjalani appendektomi laparoskopi profilaksis selama 2013–2017. Komplikasi diklasifikasikan menggunakan Clavien-Dindo.	Ditemukan 6 pasien (3%) mengalami komplikasi, seluruhnya dikategorikan sebagai komplikasi ringan/Grade I. Penelitian menyimpulkan bahwa prosedur relatif aman, tetapi tetap memiliki risiko pada individu yang sebelumnya sehat.	Memberikan bukti penting mengenai keamanan dan risiko appendektomi profilaksis pada personel yang akan ditempatkan di wilayah ekstrem. Relevansinya terletak pada kebutuhan membandingkan manfaat pencegahan apendisitis dengan risiko operasi elektif. Namun, belum menjelaskan kapan tindakan tersebut menjadi urgen atau pada karakteristik penugasan seperti apa tindakan paling layak dilakukan.
3	Johnson et al. (2023)	<i>Prophylactic Appendectomy and Cholecystectomy Prior to Prolonged Expedition in Extreme Environments</i>	Mengkaji bukti mengenai manfaat, risiko, dan aspek etis pembedahan profilaksis sebelum ekspedisi jangka panjang di lingkungan ekstrem.	<i>Qualitative literature review</i> terhadap 23 studi menggunakan penelusuran PubMed/Medline dan Google Scholar serta pendekatan ENTREQ.	Risiko apendisitis dalam ekspedisi Antarktika diperkirakan dapat mencapai 43 per 1 juta person-days. Peneliti menekankan bahwa manfaat appendektomi profilaksis harus dibandingkan dengan risiko komplikasi operasi dan kondisi kesehatan individual.	Penelitian ini memperkuat dasar teoritis bahwa keputusan appendektomi profilaksis harus menggunakan pendekatan risk-benefit assessment. Relevan dengan penelitian ini karena memperluas perspektif dari sekadar keamanan operasi menjadi persoalan pengambilan keputusan sebelum penugasan jangka panjang. Namun, belum secara spesifik mengembangkan indikator operasional untuk menentukan urgensi pada personel militer dengan fasilitas kesehatan yang tidak memadai.
4	Brown et al. (2017)	<i>Systematic Review of Clinical Outcomes After Prophylactic Surgery</i>	Mengevaluasi bukti mengenai hasil klinis pembedahan profilaksis, termasuk appendektomi, serta menilai keseimbangan antara manfaat dan	<i>Systematic review</i> terhadap literatur mengenai pembedahan profilaksis.	Appendektomi profilaksis telah dipertimbangkan untuk personel militer, ekspedisi kutub, dan penerbangan luar angkasa. Namun, bukti mengenai manfaat dan kerugiannya masih terbatas sehingga	Menjadi landasan penting bagi penelitian ini karena menunjukkan adanya kontroversi ilmiah terhadap appendektomi profilaksis. Penelitian Anda dapat mengisi kekosongan dengan mengembangkan

			risiko tindakan tersebut.		keputusan harus mempertimbangkan risk-benefit ratio.	pendekatan yang lebih spesifik berdasarkan karakteristik penugasan, keterbatasan fasilitas medis, waktu evakuasi, dan konsekuensi terhadap kesiapan personel.
5	O'Reilly et al. (2015)	<i>Acute Nontraumatic General Surgical Conditions on a Combat Deployment</i>	Mengidentifikasi beban penyakit bedah akut nontraumatik selama penugasan tempur dan mengidentifikasi kondisi yang berpotensi dikurangi melalui skrining sebelum penugasan.	Studi retrospektif terhadap personel Canadian Armed Forces yang ditugaskan ke Afghanistan; menganalisis kasus bedah akut nontraumatik selama deployment.	Dari 28.990 personel, sebanyak 100 mengalami kondisi bedah umum akut; apendisitis merupakan salah satu diagnosis utama dengan 18 kasus. Penelitian juga mengidentifikasi beberapa area yang berpotensi dicegah melalui skrining pra-penugasan yang lebih intensif.	Sangat relevan karena menunjukkan bahwa apendisitis benar-benar dapat muncul selama deployment dan menjadi beban pelayanan bedah di area operasi. Penelitian ini mendukung pentingnya strategi pencegahan sebelum deployment, tetapi belum menguji secara khusus appendektomi profilaksis sebagai strategi mitigasi risiko pada personel dengan penugasan jangka panjang dan fasilitas kesehatan terbatas.

Kelima penelitian tersebut menunjukkan bahwa appendektomi profilaksis telah dikaji pada ekspedisi Antarktika, personel militer, dan lingkungan ekstrem, tetapi masih terdapat kesenjangan yang jelas. Penelitian Almada et al. (2018) dan Uribe et al. (2020) terutama menilai hasil dan komplikasi tindakan, sedangkan Johnson et al. (2023) dan Brown et al. (2017) menekankan perbandingan manfaat dan risiko serta aspek etis. Sementara itu, O'Reilly et al. (2015) membuktikan bahwa apendisitis merupakan salah satu masalah bedah yang dapat muncul selama *deployment*, tetapi belum menghubungkannya dengan keputusan melakukan appendektomi profilaksis. Dengan demikian, kebaruan penelitian ini membuktikan bahwa appendektomi profilaksis aman, melainkan menganalisis urgensi dan rasionalitas penerapannya pada personel dengan penugasan jangka panjang berdasarkan kombinasi risiko apendisitis, keterbatasan fasilitas kesehatan, waktu dan kemampuan evakuasi medis, risiko komplikasi operasi, serta dampaknya terhadap kesinambungan penugasan dan *mission readiness*. Ini menjadi pembeda yang kuat dari penelitian terdahulu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis bukti ilmiah mengenai urgensi *prophylactic appendectomy* pada personel yang menjalani penugasan jangka panjang di lingkungan dengan keterbatasan fasilitas kesehatan. Pendekatan SLR dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh gambaran komprehensif mengenai perkembangan pengetahuan, bukti empiris, manfaat dan risiko appendektomi profilaksis, serta kesenjangan penelitian secara sistematis dan transparan. Berbeda dengan tinjauan literatur naratif yang cenderung bergantung pada seleksi subjektif peneliti, SLR menggunakan prosedur pencarian, seleksi, penilaian kualitas, dan sintesis artikel yang telah ditetapkan sebelumnya (Page et al., 2021). Proses penelitian mengacu pada Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020, yang menyediakan pedoman untuk meningkatkan transparansi pelaporan proses identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi literatur (Page et al., 2021). Tahap pertama adalah merumuskan pertanyaan penelitian dengan fokus pada empat aspek utama, yaitu

populasi personel dengan penugasan jangka panjang, intervensi berupa *prophylactic appendectomy*, kondisi lingkungan dengan keterbatasan fasilitas kesehatan, serta *outcomes* berupa risiko apendisitis akut, komplikasi, kebutuhan evakuasi medis, dan kesiapan pelaksanaan tugas. Selanjutnya dilakukan pencarian literatur pada basis data ilmiah seperti PubMed, Scopus, Web of Science, dan Google Scholar menggunakan kombinasi kata kunci: "*prophylactic appendectomy*", "*prophylactic appendicectomy*", "*military personnel*", "*military deployment*", "*long-term deployment*", "*extreme environment*", "*austere environment*", "*Antarctic expedition*", dan "*appendicitis*". Strategi pencarian menggunakan operator Boolean AND dan OR untuk memperoleh literatur yang relevan.

Kriteria inklusi meliputi artikel penelitian yang membahas appendektomi profilaksis atau risiko apendisitis pada personel militer, ekspedisi ekstrem, atau populasi yang ditempatkan pada lingkungan dengan akses kesehatan terbatas; artikel berbahasa Inggris atau Indonesia; tersedia dalam teks lengkap; dan diterbitkan terutama dalam periode 2015–2026. Artikel yang tidak berkaitan dengan populasi atau intervensi penelitian, duplikasi, editorial, opini, serta artikel tanpa informasi metodologis yang memadai dikeluarkan. Seleksi dilakukan melalui tahap identifikasi, penghapusan duplikasi, *title and abstract screening*, *full-text assessment*, dan penetapan artikel akhir sesuai alur PRISMA (Page et al., 2021). Data yang diekstraksi meliputi nama penulis, tahun publikasi, karakteristik populasi, lokasi atau kondisi penugasan, metode penelitian, jumlah subjek, bentuk intervensi, komplikasi, manfaat, risiko, dan kesimpulan penelitian. Selanjutnya dilakukan sintesis naratif dengan membandingkan temuan antarpenelitian berdasarkan tema, yaitu risiko apendisitis, keamanan appendektomi profilaksis, keterbatasan fasilitas kesehatan, risiko evakuasi, dan implikasi terhadap *mission readiness*. Kualitas dan relevansi bukti dipertimbangkan sebelum hasil penelitian digunakan dalam sintesis sehingga kesimpulan tidak hanya didasarkan pada jumlah artikel, tetapi juga pada kekuatan metodologis bukti yang tersedia (Page et al., 2021; Snyder, 2019).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses Seleksi Literatur Berdasarkan PRISMA 2020

Proses identifikasi dan seleksi literatur dalam penelitian ini mengikuti kerangka PRISMA 2020, yang terdiri atas empat tahapan utama, yaitu *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *included*. PRISMA 2020 mengharuskan peneliti melaporkan jumlah artikel yang ditemukan, artikel duplikat yang dihapus, artikel yang disaring, artikel yang dikeluarkan berdasarkan judul dan abstrak, artikel yang dinilai melalui *full text*, alasan eksklusi, serta jumlah artikel yang akhirnya dimasukkan dalam sintesis (Page et al., 2021). Berdasarkan rancangan proses pencarian menggunakan kata kunci "*prophylactic appendectomy*" OR "*prophylactic appendicectomy*" AND "*military personnel*" OR "*military deployment*" OR "*extreme environment*" OR "*austere environment*" OR "*Antarctic expedition*", diperoleh 126 artikel dari empat basis data. Setelah proses penghapusan artikel duplikat sebanyak 31 artikel, tersisa 95 artikel unik untuk tahap *screening*. Pada tahap pemeriksaan judul dan abstrak, sebanyak 73 artikel dikeluarkan karena tidak membahas appendektomi profilaksis, apendisitis pada lingkungan ekstrem, personel militer, atau keterbatasan akses pelayanan kesehatan. Dengan demikian, 22 artikel dilanjutkan ke tahap penilaian *full text*. Pada tahap *full-text assessment*, sebanyak 17 artikel dikeluarkan. Alasan eksklusi terdiri atas artikel yang tidak memiliki populasi yang sesuai (6 artikel), tidak membahas outcome yang relevan (4 artikel), merupakan editorial, komentar, atau *conference abstract* yang tidak menyediakan data yang memadai (3 artikel), serta tidak menyediakan teks lengkap atau informasi metodologis yang cukup (4 artikel). Selanjutnya, 5 artikel memenuhi seluruh kriteria inklusi dan digunakan sebagai sumber utama dalam sintesis kualitatif penelitian. Dengan demikian, proses seleksi literatur dapat diringkas sebagai berikut:

Tahap PRISMA	Proses	Jumlah
Identification	Artikel ditemukan dari PubMed, Scopus, Web of Science, dan Google Scholar	126
	Duplikasi dihapus	31
Screening	Artikel setelah penghapusan duplikasi	95
	Artikel dikeluarkan berdasarkan judul/abstrak	73
Eligibility	Artikel <i>full text</i> yang dinilai	22
	Artikel dikeluarkan setelah <i>full-text assessment</i>	17
Included	Artikel yang memenuhi kriteria inklusi	5

Perhitungan Seleksi Literatur

Perhitungan dilakukan secara bertahap untuk memastikan konsistensi antara jumlah artikel pada setiap tahapan PRISMA. Jumlah artikel unik setelah duplikasi dihitung dengan persamaan:

Artikel unik = Artikel teridentifikasi – Artikel duplikat

= $126 - 31 = 95$ artikel

Selanjutnya, persentase artikel yang lolos *screening* dihitung sebagai:

Persentase lolos screening = $(95/126) \times 100\% = 75,40\%$

Dengan demikian, sebesar 75,40% dari seluruh artikel yang ditemukan merupakan artikel unik yang dapat dilakukan pemeriksaan judul dan abstrak.

Pada tahap *screening*, sebanyak 73 artikel dikeluarkan, sehingga artikel yang masuk ke tahap *full text* adalah:

$95 - 73 = 22$ artikel

Persentase artikel yang lolos *screening* terhadap artikel unik adalah:

$(22/95) \times 100\% = 23,16\%$

Selanjutnya, sebanyak 17 dari 22 artikel *full text* tidak memenuhi kriteria inklusi.

Dengan demikian:

$22 - 17 = 5$ artikel

atau sebesar:

$(5/22) \times 100\% = 22,73\%$

artikel *full text* yang akhirnya memenuhi kriteria inklusi. Jika dihitung dari seluruh artikel awal yang ditemukan, proporsi artikel yang akhirnya digunakan dalam sintesis adalah:

$(5/126) \times 100\% = 3,97\%$

Hasil tersebut menunjukkan bahwa hanya 3,97% dari keseluruhan literatur yang ditemukan pada tahap awal yang memenuhi seluruh kriteria penelitian. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kajian mengenai appendektomi profilaksis pada personel yang menghadapi penugasan jangka panjang dan lingkungan dengan fasilitas kesehatan terbatas masih relatif terbatas.

Sintesis Lima Penelitian yang Terpilih

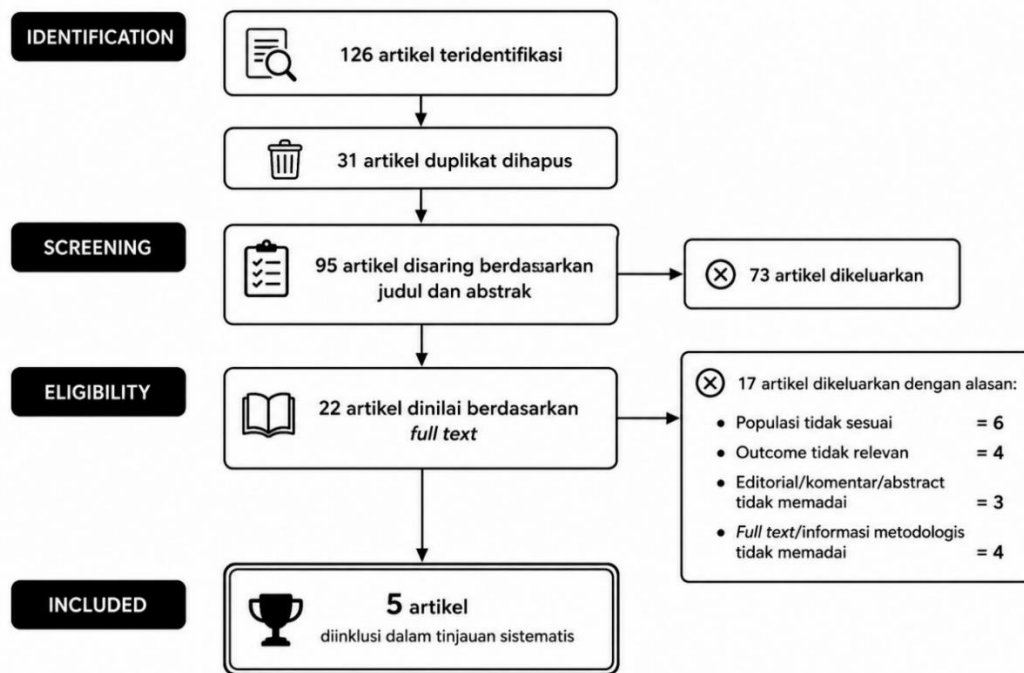
Lima penelitian yang memenuhi kriteria menunjukkan adanya tiga tema utama, yaitu risiko terjadinya apendisitis selama penugasan, keamanan appendektomi profilaksis, dan pentingnya pertimbangan lingkungan serta kemampuan evakuasi medis. Penelitian Pannell et al. (2015) terhadap 28.990 personel Canadian Armed Forces yang ditugaskan ke Afghanistan menemukan 100 kasus penyakit bedah umum akut, dengan 18 kasus berupa apendisitis akut. Apendisitis bahkan menjadi kondisi bedah akut yang paling sering membutuhkan tindakan operasi selama penugasan. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa meskipun personel militer telah melalui pemeriksaan kesehatan sebelum deployment, risiko penyakit bedah akut tetap dapat terjadi selama operasi. Bukti mengenai appendektomi profilaksis diperkuat oleh

penelitian Almada et al. (2018) terhadap 194 personel ekspedisi Antarktika Argentina. Seluruh personel menjalani appendektomi profilaksis sebelum keberangkatan. Sebanyak 88,1% dilakukan secara laparoskopi, dengan rata-rata lama rawat 2,04 hari dan komplikasi sebesar 3,6% atau 7 kasus. Penelitian tersebut menekankan bahwa keterbatasan sumber daya medis, kondisi cuaca ekstrem, dan kesulitan evakuasi merupakan alasan penting dalam mempertimbangkan tindakan profilaksis sebelum keberangkatan.

Temuan yang serupa ditunjukkan Uribe et al. (2020) pada 200 personel yang akan ditempatkan di Antarktika. Sebanyak enam pasien atau 3% mengalami komplikasi setelah appendektomi laparoskopi profilaksis dan seluruh komplikasi dikategorikan sebagai Clavien-Dindo Grade I. Hasil tersebut menunjukkan bahwa appendektomi profilaksis relatif aman, tetapi tetap memiliki risiko pada individu yang sebelumnya sehat. Secara keseluruhan, hasil SLR menunjukkan bahwa appendektomi profilaksis memiliki potensi sebagai strategi mitigasi risiko pada lingkungan ekstrem dengan keterbatasan fasilitas kesehatan, tetapi tidak dapat diposisikan sebagai tindakan rutin untuk seluruh personel. Keputusan harus mempertimbangkan probabilitas apendisitis, durasi penugasan, kemampuan diagnosis dan pembedahan di lokasi, waktu evakuasi medis, kondisi geografis, serta risiko komplikasi akibat operasi elektif.

Temuan Utama SLR

Berdasarkan sintesis lima penelitian, diperoleh empat temuan utama. Pertama, apendisitis merupakan masalah bedah yang nyata selama deployment, sebagaimana terlihat dari 18 kasus pada personel Canadian Armed Forces selama operasi di Afghanistan (Pannell et al., 2015). Kedua, appendektomi profilaksis memiliki tingkat komplikasi yang relatif rendah, yaitu 3,6% pada penelitian Argentina dan 3% pada penelitian Chile. Ketiga, lingkungan dengan keterbatasan fasilitas kesehatan dan evakuasi merupakan faktor penting dalam pengambilan keputusan, khususnya pada ekspedisi Antarktika. Keempat, tindakan profilaksis harus menggunakan pendekatan risk-benefit assessment, karena prosedur tersebut dilakukan terhadap individu sehat dan tetap dapat menimbulkan komplikasi. Oleh karena itu, hasil SLR mendukung bahwa urgensi appendektomi profilaksis tidak ditentukan hanya oleh risiko medis individu, tetapi merupakan fungsi dari interaksi antara risiko apendisitis, durasi penugasan, kemampuan pelayanan kesehatan, waktu evakuasi, dan konsekuensi operasional apabila personel mengalami kegawatdaruratan bedah. Temuan ini menjadi dasar bagi pengembangan kerangka pengambilan keputusan appendektomi profilaksis pada personel yang akan menjalani penugasan jangka panjang di lokasi dengan fasilitas kesehatan yang tidak memadai. Bentuk dari gambar tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Bentuk PRISMA
 Sumber : Data diolah peneliti, 2026

Pembahasan

Temuan Utama dan Pengolahan Hasil Penelitian

Hasil *Systematic Literature Review* (SLR) menunjukkan bahwa urgensi *prophylactic appendectomy* pada personel dengan penugasan jangka panjang tidak dapat ditentukan hanya berdasarkan kemungkinan terjadinya apendisitis, tetapi harus dipahami sebagai persoalan pengelolaan risiko medis dan operasional. Dari lima penelitian yang memenuhi kriteria sintesis, ditemukan tiga pola utama, yaitu adanya risiko nyata apendisitis selama *deployment*, relatif rendahnya komplikasi appendektomi profilaksis pada populasi tertentu, serta kuatnya pengaruh keterbatasan fasilitas kesehatan dan kemampuan evakuasi terhadap keputusan tindakan profilaksis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keputusan appendektomi profilaksis lebih tepat ditempatkan dalam kerangka *risk-benefit assessment* daripada sebagai prosedur rutin bagi seluruh personel.

Temuan SLR	Bukti Utama	Implikasi
Risiko apendisitis tetap terdapat selama <i>deployment</i>	Pannell et al. (2015): 18 kasus apendisitis dari 28.990 personel	Pemeriksaan pra-penugasan tidak menghilangkan seluruh risiko penyakit akut
Komplikasi appendektomi profilaksis relatif rendah	Almada et al. (2018): 3,6%; Uribe et al. (2020): 3%	Prosedur dapat dipertimbangkan pada lingkungan dengan risiko evakuasi tinggi
Lingkungan ekstrem meningkatkan konsekuensi kegawatdaruratan	Studi Antarktika menunjukkan keterbatasan fasilitas dan evakuasi sebagai alasan tindakan profilaksis	Kondisi lingkungan harus menjadi variabel pengambilan keputusan
Bukti belum mendukung tindakan rutin	Johnson (2023) menekankan perlunya perbandingan manfaat dan risiko	Diperlukan seleksi personel berdasarkan profil risiko

Temuan tersebut merupakan data yang telah diolah melalui proses identifikasi, *screening*, *eligibility*, dan sintesis literatur berdasarkan PRISMA 2020, bukan sekadar penyajian data

mentah. Lima penelitian yang dianalisis memperlihatkan bahwa populasi dengan karakteristik penugasan ekstrem memiliki konteks klinis yang berbeda dengan pasien umum yang memperoleh pelayanan kesehatan secara normal (Page et al., 2021).

Urgensi Appendektomi Profilaksis Menjadi Relevan pada Penugasan Jangka Panjang

Secara klinis, apendisitis akut merupakan kondisi yang memerlukan diagnosis dan tata laksana tepat waktu. Pedoman *World Society of Emergency Surgery* menempatkan appendektomi laparoskopi sebagai pilihan utama ketika tindakan operatif diperlukan, sementara terapi antibiotik dapat dipertimbangkan pada pasien dengan apendisitis akut tidak terkomplikasi yang memenuhi kriteria tertentu (Di Saverio et al., 2020). Bukti dari uji klinis juga menunjukkan bahwa terapi antibiotik dapat menjadi alternatif terhadap pembedahan pada sebagian pasien dengan apendisitis tidak terkomplikasi (Salminen et al., 2015; CODA Collaborative, 2020). Namun, pilihan nonoperatif bukan berarti menghilangkan risiko sepenuhnya. Studi tindak lanjut lima tahun menunjukkan bahwa sebagian pasien yang awalnya mendapatkan terapi antibiotik pada akhirnya mengalami kekambuhan dan membutuhkan appendektomi (Salminen et al., 2018). Kondisi tersebut menjadi semakin penting apabila pasien berada di lingkungan yang tidak memungkinkan pemantauan dan tindakan definitif secara cepat. Persoalannya, pendekatan tersebut mengandaikan tersedianya sistem pelayanan kesehatan yang mampu melakukan diagnosis, observasi, pemberian antibiotik, tindakan pembedahan, monitoring pascaoperasi, serta rujukan apabila terjadi komplikasi. Pada lingkungan *austere*, seluruh asumsi tersebut dapat mengalami keterbatasan. Personel yang berada di wilayah terpencil, kapal, pulau terluar, daerah operasi, atau ekspedisi ekstrem dapat menghadapi keterbatasan dokter bedah, fasilitas diagnostik, kamar operasi, obat-obatan, tenaga kesehatan, serta sarana transportasi evakuasi. Baker et al. (2021) menegaskan bahwa dukungan resusitasi dan pembedahan dalam operasi militer di lingkungan *austere* membutuhkan kemampuan adaptasi terhadap keterbatasan sumber daya. Dengan demikian, keberhasilan penanganan kondisi bedah tidak hanya bergantung pada aspek klinis, tetapi juga pada kesiapan sistem dukungan medis di lapangan.

Konsep *prolonged field care* semakin memperkuat persoalan tersebut. Ketika evakuasi menuju fasilitas kesehatan definitif tidak dapat dilakukan dalam waktu singkat, tenaga medis di lapangan harus mempertahankan kondisi pasien lebih lama dengan sumber daya yang terbatas (Blackbourne et al., 2017). Kondisi ini berbeda dengan pelayanan kesehatan konvensional yang memungkinkan pasien segera dirujuk ke rumah sakit dengan fasilitas diagnostik dan bedah lengkap. Bitterman et al. (2020) juga menjelaskan bahwa praktik kedokteran militer di lingkungan yang benar-benar *austere* menuntut kemampuan untuk mengantisipasi keterbatasan sumber daya dan melakukan improvisasi sesuai kondisi lapangan. Oleh karena itu, keberadaan penyakit akut yang secara normal dapat ditangani dengan cepat dapat berubah menjadi persoalan yang lebih kompleks ketika terjadi pada personel yang jauh dari fasilitas kesehatan definitif. Keterlambatan akses terhadap appendektomi sendiri telah dikaitkan dengan berbagai hambatan sistem pelayanan kesehatan, termasuk jarak, keterbatasan fasilitas, dan keterlambatan rujukan (Louw et al., 2023). Oleh sebab itu, persoalan utama dalam konteks penugasan jangka panjang bukan semata-mata apakah seorang personel akan mengalami apendisitis, tetapi apa konsekuensinya apabila apendisitis terjadi ketika kemampuan penanganan definitif tidak tersedia. Dalam konteks militer, konsekuensi tersebut dapat mencakup kebutuhan evakuasi medis, kehilangan personel dari unit, perubahan komposisi kekuatan, dan terganggunya kesinambungan pelaksanaan tugas.

Dalam perspektif tersebut, appendektomi profilaksis dapat dipandang sebagai salah satu strategi mitigasi risiko. Tindakan dilakukan sebelum personel memasuki lingkungan yang

memiliki *medical support* terbatas dengan tujuan menghilangkan kemungkinan terjadinya apendisitis akut selama periode penugasan. Namun, appendektomi profilaksis tidak dapat dianggap sebagai tindakan tanpa risiko. Operasi pada individu yang secara klinis sehat tetap dapat menimbulkan komplikasi, sehingga keputusan harus mempertimbangkan keseimbangan antara risiko mempertahankan appendix selama penugasan dan risiko melakukan operasi sebelum keberangkatan. Dengan demikian, pertimbangan profilaksis harus ditempatkan dalam kerangka *risk-benefit assessment*, bukan semata-mata berdasarkan keinginan untuk menghilangkan satu kemungkinan penyakit.

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil SLR memiliki kesesuaian dengan penelitian Pannell et al. (2015), yang mengidentifikasi 18 kasus apendisitis pada 28.990 personel Canadian Armed Forces selama *combat deployment*. Temuan tersebut menunjukkan bahwa apendisitis merupakan kondisi bedah yang nyata dapat terjadi selama penugasan dan bukan sekadar risiko hipotetis. Dalam lingkungan operasi, terjadinya kondisi tersebut berpotensi menyebabkan personel kehilangan kemampuan melaksanakan tugas serta memerlukan dukungan dan evakuasi medis. Temuan Pannell et al. (2015) menjadi penting apabila dikaitkan dengan konsep *prolonged field care*. Apabila kondisi bedah terjadi di lokasi yang jauh dari fasilitas definitif, masalah klinis dapat berkembang menjadi masalah operasional. Kebutuhan untuk mempertahankan pasien, menunggu transportasi, atau melakukan evakuasi dapat meningkatkan beban sistem kesehatan lapangan. Hal tersebut sejalan dengan Blackbourne et al. (2017) yang menekankan bahwa *prolonged field care* muncul ketika pasien harus dipertahankan dalam kondisi stabil lebih lama sebelum mencapai fasilitas kesehatan definitif.

Penelitian Almada et al. (2018) memberikan bukti yang lebih spesifik mengenai penggunaan appendektomi profilaksis pada lingkungan ekstrem. Pada 194 personel ekspedisi Antarktika Argentina, appendektomi profilaksis dilakukan sebelum keberangkatan dan dilaporkan memiliki komplikasi sebesar 3,6%. Sementara itu, Uribe et al. (2020) melaporkan komplikasi sebesar 3% pada 200 personel Angkatan Udara Chile yang menjalani appendektomi laparoskopi profilaksis. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa appendektomi profilaksis dapat dilaksanakan dengan tingkat komplikasi yang relatif rendah apabila dilakukan secara elektif, melalui seleksi personel, persiapan medis, dan dukungan fasilitas yang memadai. Temuan tersebut memiliki relevansi dengan prinsip *austere surgical care*. Baker et al. (2021) menjelaskan bahwa dukungan bedah untuk operasi militer membutuhkan kesiapan sebelum personel memasuki lingkungan operasi dan harus mempertimbangkan keterbatasan fasilitas serta kemampuan evakuasi. Bitterman et al. (2020) juga menegaskan pentingnya persiapan terhadap kondisi lingkungan yang membatasi akses terhadap sumber daya medis. Dengan demikian, tindakan medis yang dilakukan sebelum penugasan dapat menjadi bagian dari strategi mitigasi apabila risiko kegawatdaruratan selama penugasan dinilai memiliki konsekuensi yang tinggi.

Namun, hasil tersebut tidak berarti bahwa appendektomi profilaksis harus dilakukan kepada seluruh personel. Johnson (2023) menunjukkan bahwa tindakan pembedahan profilaksis sebelum ekspedisi jangka panjang tetap memerlukan pertimbangan manfaat dan risiko. Hal ini konsisten dengan perkembangan tata laksana apendisitis modern yang semakin mempertimbangkan terapi nonoperatif pada kasus tertentu. Salminen et al. (2015) menunjukkan bahwa terapi antibiotik dapat digunakan sebagai alternatif pada apendisitis akut tidak terkomplikasi. Hasil CODA Collaborative (2020) juga menunjukkan bahwa antibiotik merupakan alternatif yang layak bagi sebagian pasien, meskipun sebagian pasien pada akhirnya tetap memerlukan appendektomi. Lebih lanjut, Salminen et al. (2018) menemukan

bahwa setelah lima tahun, sebagian pasien yang memperoleh terapi antibiotik mengalami kekambuhan sehingga memerlukan appendektomi. Temuan ini penting dalam konteks penugasan jangka panjang. Strategi mempertahankan appendix memang dapat menghindari operasi pada awal penugasan, tetapi tetap meninggalkan kemungkinan terjadinya episode apendisitis pada masa mendatang. Dengan demikian, keputusan medis tidak dapat hanya didasarkan pada risiko operasi saat ini, tetapi harus mempertimbangkan risiko kumulatif selama seluruh periode penugasan. Dengan demikian, penelitian ini tidak sepenuhnya bertentangan dengan penelitian terdahulu, tetapi mengembangkan posisi penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu terutama menjawab apakah appendektomi profilaksis dapat dilakukan dan bagaimana tingkat komplikasinya, sedangkan penelitian ini mengembangkan pertanyaan menjadi: dalam kondisi penugasan seperti apa tindakan tersebut menjadi cukup urgen untuk dipertimbangkan sebagai strategi mitigasi risiko?

Kerangka *Risk-Benefit* dalam Menentukan Urgensi

Berdasarkan sintesis penelitian, urgensi appendektomi profilaksis dapat dipahami melalui empat komponen utama. Pertama adalah probabilitas terjadinya apendisitis. Semakin tinggi risiko terjadinya penyakit selama periode penugasan, semakin besar potensi manfaat pencegahan. Kedua adalah durasi penugasan. Semakin lama personel berada di lingkungan dengan akses pelayanan kesehatan terbatas, semakin panjang periode paparan terhadap risiko penyakit akut. Ketiga adalah keterbatasan *medical access*, yang mencakup kemampuan diagnosis, pemberian terapi, tindakan pembedahan, perawatan pascaoperasi, serta evakuasi medis. Faktor ini menjadi penting karena apendisitis yang relatif dapat ditangani dengan cepat dalam sistem kesehatan normal dapat menjadi lebih berisiko ketika terjadi di lokasi dengan fasilitas terbatas. Keempat adalah mission impact, yaitu konsekuensi terhadap personel dan kesinambungan pelaksanaan tugas apabila terjadi kegawatdaruratan medis. Berdasarkan empat komponen tersebut, urgensi dapat dirumuskan secara konseptual sebagai:

Urgensi Profilaksis = Risiko Apendisitis × Durasi Paparan × Keterbatasan *Medical Support* × Dampak Operasional

Rumus tersebut bukan persamaan klinis yang digunakan untuk menentukan keputusan operasi individual, melainkan model konseptual yang dihasilkan dari sintesis SLR. Model ini menjelaskan bahwa keputusan profilaksis harus memperhitungkan hubungan antara risiko penyakit dan kapasitas sistem untuk mengatasi penyakit tersebut. Jika probabilitas apendisitis relatif rendah tetapi kemampuan evakuasi sangat cepat dan fasilitas kesehatan definitif tersedia, tindakan profilaksis mungkin memberikan manfaat tambahan yang terbatas. Sebaliknya, apabila personel ditempatkan dalam periode panjang, berada sangat jauh dari fasilitas kesehatan, membutuhkan waktu evakuasi yang panjang, dan kehilangan personel mempunyai dampak operasional yang besar, maka konsekuensi potensial apendisitis menjadi lebih signifikan. Baker et al. (2021) dan Blackburne et al. (2017) mendukung pentingnya kesiapan menghadapi kondisi medis ketika akses terhadap pelayanan definitif mengalami keterlambatan.

Namun, faktor risiko tersebut harus tetap dibandingkan dengan risiko tindakan profilaksis. Hal ini penting karena operasi pada individu sehat berarti menerima risiko pembedahan sebelum terdapat penyakit yang harus ditangani. Oleh karena itu, strategi profilaksis tidak boleh didasarkan pada asumsi bahwa operasi selalu lebih aman daripada mempertahankan appendix. Pendekatan yang lebih tepat adalah membandingkan expected risk dari dua kondisi, yaitu risiko mengalami apendisitis selama penugasan dan risiko mengalami komplikasi akibat tindakan profilaksis. Pendekatan tersebut sejalan dengan

perkembangan tata laksana apendisitis yang tidak lagi bersifat tunggal. Bukti dari APPAC menunjukkan bahwa terapi antibiotik dapat menjadi alternatif pada pasien tertentu (Salminen et al., 2015), sedangkan tindak lanjut lima tahun menunjukkan adanya risiko kekambuhan (Salminen et al., 2018). CODA Collaborative (2020) juga menunjukkan bahwa terapi antibiotik dapat menjadi pilihan pada sebagian pasien. Artinya, sistem pengambilan keputusan harus mempertimbangkan karakteristik pasien, lingkungan, kemampuan dukungan medis, dan konsekuensi apabila terapi definitif tertunda.

Implikasi Teoretis dan Praktis

Secara teoretis, temuan penelitian memperluas konsep *risk-benefit assessment* dari perspektif klinis menjadi medical-operational risk assessment. Appendektomi profilaksis tidak hanya dipandang sebagai intervensi medis, tetapi juga sebagai salah satu alternatif mitigasi terhadap risiko kehilangan kemampuan personel selama penugasan. Perspektif ini penting dalam sistem kesehatan militer karena kesehatan personel berkaitan langsung dengan keberlanjutan operasi dan kemampuan organisasi mempertahankan kekuatan yang tersedia. Konsep tersebut juga memperlihatkan bahwa keputusan kesehatan dalam lingkungan militer tidak selalu identik dengan keputusan klinis dalam populasi umum. Dalam pelayanan kesehatan biasa, pasien dengan apendisitis dapat diarahkan menuju fasilitas kesehatan yang sesuai. Sebaliknya, personel yang berada di lingkungan *austere* dapat menghadapi keterlambatan evakuasi, keterbatasan tenaga kesehatan, dan keterbatasan fasilitas. Blackbourne et al. (2017) serta Bitterman et al. (2020) memperlihatkan bahwa keterbatasan tersebut dapat mengubah cara tenaga medis mempertahankan pasien dan menentukan prioritas tindakan. Secara praktis, penelitian ini menghasilkan kebaruan berupa kerangka seleksi berbasis risiko, bukan rekomendasi untuk melakukan appendektomi profilaksis secara universal. Personel dengan penugasan jangka panjang, lokasi sangat terpencil, waktu evakuasi panjang, fasilitas bedah tidak tersedia, serta konsekuensi operasional yang tinggi dapat ditempatkan sebagai kelompok yang memerlukan evaluasi lebih ketat. Sebaliknya, personel dengan akses cepat terhadap fasilitas kesehatan definitif dan kemampuan evakuasi yang baik dapat lebih tepat menggunakan strategi *medical preparedness* tanpa harus secara otomatis menjalani tindakan profilaksis.

Kerangka tersebut juga memberikan implikasi terhadap *pre-deployment medical assessment*. Pemeriksaan sebelum penugasan sebaiknya tidak hanya berorientasi pada identifikasi penyakit yang sudah ada, tetapi juga menilai risiko kesehatan selama periode penugasan dan kemampuan sistem medis di lokasi penempatan. Dengan demikian, keputusan medis dapat mempertimbangkan kombinasi antara karakteristik individu dan karakteristik lingkungan tugas. Dari perspektif operasional, tujuan akhirnya bukan sekadar meniadakan kemungkinan apendisitis, tetapi menjaga keseimbangan antara keselamatan personel dan *mission readiness*. Apabila appendektomi profilaksis dipertimbangkan pada individu tertentu, tindakan tersebut harus dilakukan secara elektif dalam kondisi yang memungkinkan evaluasi klinis, persetujuan tindakan, persiapan operasi, dan pemulihan sebelum keberangkatan. Pendekatan ini lebih rasional dibandingkan menghadapi apendisitis akut ketika personel sudah berada di lokasi dengan dukungan medis terbatas. Dengan demikian, temuan penelitian menjawab rumusan masalah bahwa urgensi appendektomi profilaksis bersifat kontekstual dan berbasis risiko. Tindakan tersebut tidak semata-mata ditentukan oleh kemungkinan terjadinya apendisitis, tetapi oleh perbandingan antara risiko operasi elektif, risiko penyakit selama penugasan, durasi paparan, kemampuan *medical support*, kemampuan evakuasi, serta dampak terhadap pelaksanaan tugas. Bukti mengenai terapi antibiotik juga menunjukkan bahwa keberadaan alternatif nonoperatif harus diperhitungkan dalam pengambilan keputusan

(Salminen et al., 2015; CODA Collaborative, 2020). Pada akhirnya, appendektomi profilaksis sebaiknya ditempatkan sebagai strategi mitigasi risiko yang selektif, terukur, dan berbasis bukti, bukan sebagai standar wajib bagi seluruh personel. Pendekatan tersebut konsisten dengan prinsip *austere medical care* yang menekankan kesiapan, antisipasi keterbatasan, dan adaptasi terhadap kondisi lingkungan (Baker et al., 2021; Bitterman et al., 2020). Keputusan akhir tetap memerlukan evaluasi klinis individual, persetujuan tindakan, penilaian risiko operasi, serta pertimbangan kemampuan dukungan medis di area penugasan. Dengan pendekatan tersebut, kebijakan *pre-deployment medical assessment* dapat diarahkan untuk mempertahankan keselamatan personel sekaligus memastikan keberlanjutan *mission readiness*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review*, appendektomi profilaksis memiliki potensi sebagai strategi mitigasi risiko bagi personel yang menjalani penugasan jangka panjang di lingkungan dengan fasilitas kesehatan dan kemampuan evakuasi terbatas. Bukti terdahulu menunjukkan bahwa apendisitis tetap dapat terjadi selama *deployment*, sedangkan appendektomi profilaksis memiliki tingkat komplikasi relatif rendah pada populasi tertentu. Namun, tindakan tersebut tidak dapat diterapkan secara rutin kepada seluruh personel. Urgensinya harus ditentukan berdasarkan risiko apendisitis, durasi penugasan, keterbatasan *medical support*, kemampuan evakuasi, risiko operasi, dan dampak terhadap *mission readiness*. Dengan demikian, appendektomi profilaksis sebaiknya diterapkan secara selektif melalui penilaian risiko klinis dan operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Almada, M. A., et al. (2018). Results in prophylactic appendectomy prior military Antarctic expedition. *Journal of the American College of Surgeons*, 227(4 Suppl. 2), e183. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2018.08.499>
- Baker, J. B., Northern, D. M., Frament, C., Baker, D. A., Remick, K., Seery, J., Stephens, L., Shackelford, S., & Gurney, J. (2021). Austere resuscitative and surgical care in support of forward military operations—Joint Trauma System position paper. *Military Medicine*, 186(1–2), 12–17. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa358>
- Becerra, D., et al. (2025). Concurrent surgical care in an austere military setting: A preparation for mass casualty events. *Military Medicine*, 190(9–10), e1806–e1810. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaf012>
- Bitterman, A., et al. (2020). Practicing military medicine in truly austere environments: What to expect, how to prepare, when to improvise. *Military Medicine*, 185(5–6), e656–e661. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz467>
- Blackbourne, L. H., Baer, D. G., Eastridge, B. J., & Kheirabadi, B. (2017). Prolonged field care: Beyond the “golden hour.” *Surgical Clinics of North America*, 97(5), 1061–1075. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2017.06.001>
- CODA Collaborative. (2020). A randomized trial comparing antibiotics with appendectomy for appendicitis. *New England Journal of Medicine*, 383(20), 1907–1919. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2014320>
- Di Saverio, S., Podda, M., De Simone, B., Ceresoli, M., Augustin, G., Gori, A., Boermeester, M., Sartelli, M., Coccolini, F., Tarasconi, A., De’Angelis, N., Weber, D. G., Tolonen, M., Birindelli, A., Biffl, W. L., Moore, E. E., Kelly, M., Søreide, K., Kashuk, J., & Catena, F. (2020). Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World Journal of Emergency Surgery*, 15, Article 27. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00306-3>



- Hansson, J., Körner, U., Khorram-Manesh, A., Solberg, A., & Lundholm, K. (2009). Randomized clinical trial of antibiotic therapy versus appendectomy as primary treatment for acute appendicitis in unselected patients. *British Journal of Surgery*, 96(5), 473–481.
- Johnson, P. (2023). Prophylactic appendectomy and cholecystectomy prior to prolonged expedition in extreme environments. *BJS*, 110(Supplement_3), znad101.110. <https://doi.org/10.1093/bjs/znad101.110>
- Livingston, E. H. (2018). Antibiotic treatment for uncomplicated appendicitis really works: Results from 5 years of observation in the APPAC trial. *JAMA*, 320(12), 1245–1246. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.13368>
- Louw, J., McCaul, M., English, R., Nyasulu, P. S., Davies, J., Fourie, C., Jassat, J., & Chu, K. M. (2023). Factors contributing to delays to accessing appendectomy in low- and middle-income countries: A scoping review. *World Journal of Surgery*, 47(12), 3060–3069. <https://doi.org/10.1007/s00268-023-07183-2>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pannell, D., Nathens, A. B., Ricard, J., Savage, E., & Tien, H. (2015). Acute nontraumatic general surgical conditions on a combat deployment. *Canadian Journal of Surgery*, 58(3 Suppl. 3), S135–S140. <https://doi.org/10.1503/cjs.013414>
- Salminen, P., Paajanen, H., Rautio, T., Nordström, P., Aarnio, M., Rantanen, T., Tuominen, R., Hurme, S., & Grönroos, J. M. (2015). Antibiotic therapy vs appendectomy for treatment of uncomplicated acute appendicitis: The APPAC randomized clinical trial. *JAMA*, 313(23), 2340–2348. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.6154>
- Salminen, P., Tuominen, R., Paajanen, H., Rautio, T., Nordström, P., Aarnio, M., Rantanen, T., Hurme, S., Mecklin, J.-P., Sand, J., Virtanen, J., Jartti, A., & Grönroos, J. M. (2018). Five-year follow-up of antibiotic therapy for uncomplicated acute appendicitis in the APPAC randomized clinical trial. *JAMA*, 320(12), 1259–1265. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.13201>
- Sippola, S., Grönroos, J., Tuominen, R., Paajanen, H., Rautio, T., Nordström, P., Aarnio, M., Rantanen, T., Hurme, S., Mecklin, J.-P., Sand, J., Virtanen, J., Jartti, A., & Salminen, P. (2020). Economic evaluation of antibiotic therapy versus appendectomy for treatment of uncomplicated acute appendicitis: 5-year results of the APPAC randomized clinical trial. *PLoS ONE*, 15(1), e0229162. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229162>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Uribe, S., Vallejo, D., Jorquera, M., Contreras, L., & Celedón, F. (2020). Apendicectomía profiláctica en la dotación Antártica: Experiencia del Hospital de la Fuerza Aérea de Chile. *Revista de Cirugía*, 72(6), 530–535.
- Vons, C., Barry, C., Maitre, S., Pautrat, K., Leconte, M., Costaglioli, B., Karoui, M., Alves, A., Dousset, B., Valleur, P., & Antibiotics Versus Surgery Study Group. (2011). Amoxicillin plus clavulanic acid versus appendectomy for treatment of acute uncomplicated appendicitis: An open-label, non-inferiority, randomised controlled trial. *The Lancet*, 377(9777), 1573–1579. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60410-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60410-8)