

Gambaran Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Appendicitis di Rumah Sakit Arun Lhokseumawe Tahun 2020-2022

Khaira Maulina^{1*}, Anna Millizia², Yuziani³

¹ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

² Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Malikussaleh, Indonesia

³ Departemen Ilmu Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Malikussaleh, Indonesia

Email: khaira.190610069@mhs.unimal.ac.id.

Alamat: Jl. Cot Tengku Nie, Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara, Provinsi Aceh, Indonesia

*Korespondensi penulis

Abstract. Appendicitis is a common health problem in Indonesia. Appendicitis requires surgery because it's an acute inflammation. Appendicitis can be treated with surgery to remove the appendix, namely appendectomy, by performing surgery on the abdominal tract. Appendectomy is a clean-contaminated surgery that can cause surgical wound infection in around 5-15% of cases. Prophylactic antibiotics are included in infection prevention. It is important to evaluate the use of prophylactic antibiotics in appendicitis surgery patients to reduce drug side effects and prevent surgical site infections. Infections can be caused by microorganisms such as pathogenic bacteria, and antibiotics are the most commonly used drugs to treat such infections. SSI can cause morbidity, mortality, increased length of stay, and increased patient care costs. The researchers chose Arun Lhokseumawe Hospital as the research site because no research had ever been conducted at Arun Lhokseumawe Hospital on the use of prophylactic antibiotics in appendicitis surgery patients. Preliminary survey results based on Arun Lhokseumawe Hospital medical records from 2020 to 2022 showed that 202 patients underwent surgery. The purpose of this study was to determine the profile of prophylactic antibiotic use in appendicitis surgery patients using the Gyssens method at Arun Lhokseumawe Hospital from 2020 to 2022. This study was observational in nature, using total sampling as the sampling technique. The Results of the study showed that the most frequently used type of prophylactic antibiotic was Cefotaxime (53.5%) and the appropriateness of antibiotic use was category 0 (97%) because it was appropriate and category IVA (3%) because there were other antibiotics that were more effective. It can be concluded that Cefotaxime is the most frequently used antibiotic, and the appropriateness of prophylactic antibiotics at Arun Hospital in Lhokseumawe City is already appropriate.

Keywords: Antibiotics; Appendicitis; Cefotaxim; Gyssens; Prophylactic.

Abstrak. Appendicitis merupakan masalah kesehatan yang sering terjadi di Indonesia. Appendicitis memerlukan tindakan bedah, karena termasuk dalam peradangan akut. Appendicitis dapat ditangani dengan tindakan operasi pengangkatan usus buntu yaitu apendektomi dengan melakukan pembedahan pada jalur abdomen. Apendektomi merupakan operasi bersih kontaminasi yang memungkinkan dapat menimbulkan Infeksi Luka Operasi sekitar 5-15%. Antibiotik profilaksis merupakan bagian dari pencegahan infeksi. Pentingnya melakukan evaluasi terhadap penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah appendicitis untuk mengurangi efek samping obat dan mencegah terjadinya infeksi luka operasi. Infeksi dapat disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri yang bersifat patogen dan antibiotik merupakan obat yang paling banyak digunakan dalam mengatasi kejadian infeksi tersebut. ILO dapat menyebabkan morbiditas, mortalitas, peningkatan lama rawat dan biaya perawatan pasien. Peneliti memilih Rumah Sakit Arun Lhokseumawe sebagai tempat penelitian dikarenakan Rumah Sakit Arun Lhokseumawe belum pernah dilakukan penelitian mengenai gambaran penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah appendicitis. Hasil survei awal berdasarkan rekam medis Rumah Sakit Arun Lhokseumawe pada tahun 2020-2022 terdapat dengan tindakan operasi tercatat 202 pasien. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah appendicitis dengan metode gyssens di Rumah Sakit Arun Lhokseumawe Tahun 2020-2022. Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat observasional dengan Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling. Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa jenis antibiotik profilaksis yang paling sering digunakan adalah Cefotaxime (53,5%) dan kesesuaian penggunaan antibiotik adalah kategori 0 (97%) karena tepat dan kategori IVA (3%) karena ada antibiotik lain yang lebih efektif. Dapat disimpulkan bahwa Cefotaxime merupakan antibiotik yang paling sering digunakan dan kesesuaian antibiotik profilaksis di Rumah Sakit Arun kota Lhokseumawe sudah sesuai.

Kata kunci: Antibiotik; Gyssens; Profilaksis; Radang Usus Buntu; Sefotaksim

1. LATAR BELAKANG

Appendicitis merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi di Indonesia dan termasuk dalam kategori kegawatan abdomen yang memerlukan tindakan bedah segera. Berdasarkan hasil Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT), insiden appendicitis menempati urutan tertinggi dibandingkan kasus kegawatan abdomen lainnya. Data Kementerian Kesehatan tahun 2016 mencatat sebanyak 65.755 kasus appendicitis dan meningkat pada tahun 2017 menjadi 75.601 kasus, yang menunjukkan adanya tren peningkatan jumlah penderita dari tahun ke tahun. Lebih lanjut, penelitian Meidyastuti dan Nugroho (2024) menemukan bahwa sebagian besar pasien appendicitis berada pada kelompok usia remaja akhir, yaitu 17–25 tahun, dengan keluhan utama berupa nyeri pada kuadran kanan bawah abdomen. Fakta ini menegaskan bahwa appendicitis tidak hanya menjadi masalah prevalensi yang tinggi, tetapi juga perlu diwaspadai pada kelompok usia muda karena gejalanya sering kali muncul mendadak dan memerlukan intervensi segera.

Appendicitis dapat ditangani dengan tindakan operasi pengangkatan usus buntu yaitu apendiktomi dengan melakukan pembedahan pada jalur abdomen. Apendiktomi merupakan operasi bersih kontaminasi yang memungkinkan dapat menimbulkan Infeksi Luka Operasi (ILO) sekitar 5-15% (3). Antibiotik profilaksis merupakan bagian dari pencegahan infeksi. Antibiotik yang diberikan pada pasien bedah bertujuan untuk mengurangi jumlah koloni bakteri, mengurangi jumlah inokulum kontaminasi sehingga menurunkan risiko infeksi atau sebagai terapi apabila sudah dalam keadaan infeksi sebelumnya. Pada tindakan profilaksis, antibiotik diberikan sebelum terdapat tanda infeksi (4).

Penggunaan antibiotik profilaksis yang tidak tepat dapat mengganggu flora normal dan meningkatkan risiko kemungkinan terjadinya resistensi antibiotik. Hal tersebut tentunya juga meningkatkan risiko kemungkinan terjadinya infeksi luka pasca operasi. Dewi (2015) menyebutkan dalam penelitiannya, penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah appendicitis di RS Baptis Batu Jawa Timur tahun 2011 dari total 38 kasus, hanya 14 (37%) kasus yang sesuai dengan pedoman yang digunakan. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Datuan (2017) di RS Bethesda Yogyakarta Tahun 2015, secara keseluruhan hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penggunaan antibiotik profilaksis yang memenuhi standar/pedoman yang digunakan hanya sebanyak 25 kasus (43,10%) dari 58 kasus. Dalam penelitian Sulikhah (2014) di RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada tahun 2013, menunjukkan bahwa waktu pemberian antibiotik profilaksis pada pasien apendiktomi tidak tepat karena tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan tahun 2011 nomor 2406 tentang pedoman umum penggunaan antibiotik (5).

Survei awal telah dilakukan di Rumah Sakit Arun Lhokseumawe untuk menilai prevalensi kejadian appendicitis yang memerlukan tindakan pembedahan. Hasil survei awal berdasarkan rekam medis Rumah Sakit Arun Lhokseumawe pada tahun 2020 hingga tahun 2022 terdapat dengan tindakan operasi tercatat 202 pasien. Berdasarkan hal tersebut, peneliti ingin menilai gambaran penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah appendicitis di RS Arun Lhokseumawe. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran dan mengetahui kesesuaian penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah appendicitis di Rumah Sakit Arun Lhokseumawe.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu informasi mengenai penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah appendicitis sehingga dapat meningkatkan kesesuaian perawatan terhadap pasien yang menjalani bedah appendicitis Di Rumah Sakit Arun Lhokseumawe Tahun 2020-2022 dan sebagai bahan pertimbangan untuk meningkatkan pelayanan kesehatan di rumah sakit.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan bersifat observasional yaitu deskriptif retrospektif karena tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah appendicitis di Rumah Sakit Arun Lhokseumawe. Sampel penelitian ini didapatkan dari pasien bedah appendicitis yang mendapatkan antibiotik profilaksis dari bulan Januari 2020-Desember 2022 berjumlah 202 sampel. Teknik pengambilan sampel dengan total sampling yang memenuhi kriteria inklusi dan eklusi. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar rekam medik pasien bedah appendicitis di RS Arun Lhokseumawe. Data dianalisis secara analisis univariat menggunakan software SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel penelitian ini berjumlah 202 orang, yang terdiri dari tahun 2020 sebanyak 102 orang, tahun 2021 sebanyak 49 orang, dan tahun 2022 sebanyak 51 orang. Hasil penelitian ini diperoleh dari analisis univariat yaitu analisis mendeskripsikan atau menjelaskan mengenai kesesuaian dan gambaran penggunaan antibiotik profilaksis yang diteliti.

Distribusi Penggunaan Antibiotik Berdasarkan Jenis Antibiotik

Tabel 1. Distribusi Penggunaan Antibiotik Berdasarkan Jenis Antibiotik.

Antibiotik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Cefotaxime	108	53,5
Ceftriaxone	40	19,8
Cefazoline	14	6,9
Cefotetan	7	3,5
Cefoxitin	16	7,9
Metronidazole	6	3,0
Metronidazole + Cefazolin	11	5,4
Total	202	100

Antibiotik yang paling banyak digunakan pada pasien bedah appendicitis di RS Arun Kota Lhokseumawe adalah Cefotaxime sebanyak 108 orang, sedangkan antibiotik pemakaian paling sedikit adalah Metronidazole sebanyak 6 orang. Dari penelitian ini ditemukan bahwa antibiotik profilaksis pada pasien bedah appendicitis yang paling banyak digunakan adalah golongan sefalosporin generasi 3 yaitu Cefotaxime. Berdasarkan ASHP Therapeutic guidelines tahun 2013 bahwa operasi apendicitis termasuk operasi bersih kontaminasi yang direkomendasikan untuk pemberian antibiotik profilaksis. Adanya penggunaan antibiotik terapi pada kasus ini dikarenakan penggunaan antibiotik berspektrum luas tertentu diperkirakan telah dapat menanggulangi infeksi (3)

Apendicitis menurut stadiumnya dibagi dua yaitu kronik dan akut. Apendisitis kronik dapat ditangani dengan pemberian terapi antibiotik sedangkan apendisitis akut perlu segera dilakukan pembedahan. Pilihan terapi antibiotik profilaksis untuk appendicitis akut tanpa komplikasi adalah pemberian dosis tunggal sefalosporin generasi II (Cefoxitin, Cefotetan) atau kombinasi sefalosporin generasi I dengan golongan nitroimidazol (Cefazolin + Metronidazole), alternatif lainnya bila pasien mengalami alergi β -laktam adalah kombinasi Klindamisin + Aminoglikosida / Aztreonam / Fluoroquinolon serta kombinasi Metronidazole + Aminoglikosida / Fluoroquinolon (6). Antibiotik profilaksis yang digunakan paling direkomendasikan pada appendicitis akut berdasarkan pedoman dari American Society of Health-System Pharmacists adalah Cefotaxime dan Ceftriaxone. Maka dari itu penggunaan Cefotaxime dan Ceftriaxone yang termasuk golongan sefalosporin generasi ketiga, pada penelitian ini dikatakan sesuai karena sesuai dengan salah satu pedoman yang berlaku (7)

Cefotaxime, sefalosporin generasi ketiga spektrum luas, telah banyak digunakan di seluruh dunia untuk kemoterapi infeksi serius. Berdasarkan karakteristik spektrum antimikrobanya, insiden alergi yang rendah, dan kurangnya efek samping, Cefotaxime telah berhasil digunakan untuk profilaksis sejumlah prosedur pembedahan yang berbeda. Cefotaxime ini telah terbukti sangat efektif dan tidak mahal. Cefotaxime telah mengurangi

morbiditas luka operasi perut yang terkontaminasi hingga <10%. Perubahan dari rejimen dosis ganda ke dosis tunggal atau rejimen jangka pendek, dimungkinkan oleh penggunaan Cefotaxime, mengurangi risiko menginduksi atau menyeleksi resistensi bakteri; perubahan tersebut akan menghasilkan pengurangan biaya rumah sakit yang signifikan (8)

Selain Cefotaxime, golongan sefalosporin yang sering digunakan di RS Arun Kota Lhokseumawe adalah Ceftriaxone. Ceftriaxone digunakan karena mikroorganisme penyebab appendicitis yang paling sering ditemukan yaitu *Streptococci* spp, *E. coli*, dan beberapa bakteri anaerob (9). Ceftriaxone merupakan antibiotik yang aktif melawan mikroorganisme *E. coli* dan *Streptococcus* yang merupakan mikroorganisme penyebab dari appendicitis (10). Hal ini sejalan dengan penelitian Firdaus (2015) yaitu pertimbangan pemilihan Ceftriaxone sebagai antibiotik profilaksis karena reaksi alerginya kecil, waktu paruhnya panjang, dan harganya tidak terlampaui mahal (11). Pemberian antibiotik Ceftriaxone lebih efektif untuk pasien operasi apendisitis, terutama untuk mencegah infeksi *Staphylococcus Aureus*. Ceftriaxone memiliki waktu paruh lebih panjang, toksisitas lebih rendah dan tidak memiliki metabolit aktif. (3).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Diana (2017) yang menyatakan bahwa Cefotaxime dan Ceftriaxone merupakan antibiotik yang paling sering digunakan pada pasien bedah appendicitis (12).

Kesesuaian Penggunaan Antibiotik Profilaksis Berdasarkan Metode Gyssens

Tabel 2. Kesesuaian Penggunaan Antibiotik Profilaksis Berdasarkan Metode Gyssens.

Antibiotik	0	I	II	II	II	III	III	IV	IV	IV	IV	V	VI	%
			C	B	A	B	A	D	C	B	A			
Cefotaxime	108	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53,5%
Ceftriaxone	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19,8%
Cefazoline	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,9%
Cefotetan	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5%
Cefoxitin	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,9%
Metronidazole	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	3,0%
Metronidazole + Cefazolin	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,4%
Total	196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	100%

Kesesuaian penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah appendicitis di RS Arun Kota Lhokseumawe yaitu untuk Metronidazol tergolong kategori IVA yaitu ada antibiotik lain yang lebih efektif. Penilaian penggunaan antibiotik dinilai dengan metode Gyssens berdasarkan ASHP Therapeutic Guidelines 2013 dan Menkes Nomer 359 Tahun 2017 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Infeksi Intraabdominal. Kesesuaian penggunaan antibiotik pada pasien appendicitis dari bulan Januari 2020 hingga Desember 2022 dinilai dengan metode gyssens. Metode gyssens menghasilkan interpretasi berupa kategori 0

dikatakan tepat sedangkan kategori I- IV dikatan tidak tepat. Berdasarkan penelitian yang telah di lakukan di Rumah Sakit Arun Kota Lhokseumawe, penggunaan antibiotik yang tergolong dalam kategori IVA adalah Metronidazole. Kategori IVA bermakna bahwa penggunaan antibiotik tidak tepat karena terdapat antibiotik yang lebih efektif dibandingkan Metronidazole.

Menurut ASHP Therapeutic Guidelines 2013, penggunaan Metronidazole yang digunakan sendiri kurang efektif dibandingkan Cefotaxime, dengan tingkat infeksi di atas 10%. Metronidazole merupakan antimikroba yang mempunyai aktivitas sangat baik terhadap bakteri anaerob. Pada pasien appendicitis dengan perforasi biasanya ditemukan bakteri anaerob sehingga diperlukan Metronidazole sebagaiagen first line yang digunakan untuk bakteri tersebut. Namun, ketika Metronidazole dikombinasikan dengan Cefazolin, Ampisilin atau Gentamisin tingkat SSI pasca operasi adalah 3-6%.¹³ Hal ini menunjukkan bahwa Metronidazole tunggal akan menyebabkan lebih mudahnya terjadi infeksi dibandingkan Metronidazole yang dikombinasi. Penggunaan antibiotik lain yang lebih tepat adalah dengan memberikan kombinasi Metronidazole dan Cefazolin. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan di dua rumah sakit tingkat sepsis di dua rumah sakit pasien yang menerima Cefazolin dan Metronidazole memiliki tingkat infeksi yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan kelompok lain (2).

Berdasarkan penelitian ini, didapatkan interpretasi berupa kategori 0 yang berarti penggunaan antibiotik tepat dan rasional. Hal ini sejalan dengan penelitian Farizal (2016) didapatkan jumlah penggunaan antibiotik Ceftriaxone pada tindakan laparaskopi maupun laparatomi apendiktomi sebesar 77,4% (14). Kelebihan penggunaan antibiotik Ceftriaxone yaitu mempunyai waktu paruh yang lebih panjang dari semua antibiotik sefalosporin, penetrasi jaringan yang baik. toksisitas rendah, tidak terdapat masalah koagulase dan memiliki indeks terapi yang baik. Kelemahan dari penggunaan antibiotik Ceftriaxone adalah karena antibiotik broad spectrum sehingga flora normal terganggu dan meningkatkan resistensi antibiotik. Hal tersebut dapat meningkatkan resiko terjadinya infeksi luka operasi (ILO) (15). Pada penelitian ini ditemukan bahwa untuk rute pemberian antibiotik profilaksis sudah tepat yaitu secara intravena. Menurut guideline, rute pemberian antibiotik untuk infeksi intraabdominal yang tepat adalah melalui intravena. Dosis yang digunakan juga tepat yaitu 1-2g berdasarkan data rekam medik RS Arun Kota Lhokseumawe.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Gambaran jenis penggunaan antibiotik profilaksis yang paling banyak digunakan di Rumah Sakit Arun Kota Lhokseumawe adalah Cefotaxime (53,5%), Ceftriaxone (19,8%), Cefazoline (6,9%), Cefotetan (3,5%), Cefoxitin (7,9%), Metronidazole (3%), kombinasi Metronidazole dan Cefazoline (5,4%). Kesesuaian penggunaan antibiotik profilaksis di Rumah Sakit Arun Kota Lhokseumawe dengan metode gyssens didapatkan sesuai (97%), dan tidak sesuai (3%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada pihak Rumah Sakit Arun Lhokseumawe, keluarga dan para pembimbing penelitian yang telah membantu dan mendukung penelitian.

DAFTAR REFERENSI

- Anggraini, W. (2020). Evaluation of antibiotics use in post-surgical acute appendicitis patients at the Pasuruan Regency General Hospital in 2018 (The study was conducted at inpatient installation of Pasuruan Regency General Hospital). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 6(1), 15–20. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2020.006.01.3>
- Bratzler, D. W., Dellinger, E. P., Olsen, K. M., et al. (2013). Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 70(3), 195–283. <https://doi.org/10.2146/ajhp120568>
- Diana, K., Muzna, M., Tandah, M. R., & Adisaputra, A. D. (2022). Cost effectiveness analysis antibiotik profilaksis pada pasien apendisitis di RSUD Anutapura Palu tahun 2018. *Jurnal Pharmascience*, 9(1), 77. <https://doi.org/10.20527/jps.v9i1.11005>
- Farizal, I., dkk. (2016). Perbandingan pemakaian ceftriaxone terhadap infeksi luka operasi pada pasien apendisitis akut non komplikata yang dilakukan laparatomi dan laparoscopi apendiktomi. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(4), 1007–1012.
- Firdaus, I. M. S. (2015). Evaluasi penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien operasi apendisitis akut di Instalasi Rawat Inap RSUD Badung Provinsi Bali tahun 2011 [Skripsi, Universitas Sanata Dharma].
- Harartasyahrani, R. A., & Simamora, S. (2021). Evaluasi penggunaan antibiotik profilaksis pada pasien bedah kategori highly recommended di Rumah Sakit "X" Kota Prabumulih. *Jurnal Muara Sains*, 5(1), 121–134. <https://doi.org/10.24912/jmstkik.v5i1.9039>
- Katzung, B. G. (2007). *Basic & clinical pharmacology* (10th ed.). McGraw-Hill.
- Meidyastuti, I. H., & Nugroho, A. S. (2024). Karakteristik pasien appendicitis di RS PKU Muhammadiyah Bantul: Pola umur, jenis kelamin, dan presentasi klinis. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 10(1), 45–53.
- Muhammad, N. M. F. A. (2018). Evaluasi penggunaan antibiotik profilaksis operasi apendisitis pada pasien dewasa di RSUD Dr. Moewardi tahun 2017 [Skripsi, Universitas Sebelas Maret].

- Nugraha, D. P., Fauzia, D., Hamidy, M. Y., & Noorrahman, M. I. (2017). Penggunaan antibiotik profilaksis pada pembedahan terbuka batu saluran kemih di RSUD Arifin Ahmad Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 10(2), 106. <https://doi.org/10.26891/jik.v10i2.2016.106-111>
- Oktafia, A. N. (2018). Rasionalitas penggunaan antibiotik pada pasien operasi appendicitis di RSUD Ir. Soekarno Sukoharjo tahun 2017 [Karya ilmiah, Universitas Setia Budi Surakarta].
- Pacifici, G. M., & Marchini, G. (2017). Clinical pharmacology of cefotaxime in neonates and infants: Effects and pharmacokinetics. *International Journal of Pediatrics*, 5(11), 6111–6138.
- Rahayu, S., Loviana, K., & Emelia, R. (2021). Gambaran penggunaan obat pada pasien appendicitis terhadap kesehatan usus di Rumah Sakit Annisa Cikarang. *Cerdika Jurnal Ilmiah Indonesia*, 1(9), 1240–1246. <https://doi.org/10.59141/cerdika.v1i9.183>
- Sader, H., & Jonas, R. (1992). Cefotaxime is extensively used for surgical prophylaxis. *American Journal of Surgery*, 164(4), 285–385. [https://doi.org/10.1016/S0002-9610\(06\)80055-3](https://doi.org/10.1016/S0002-9610(06)80055-3)
- Tan, A., Rouse, M., Kew, N., Qin, S., La Paglia, D., & Pham, T. (2018). The appropriateness of ceftriaxone and metronidazole as empirical therapy in managing complicated intra-abdominal infection. *PeerJ*, 6, e5383. <https://doi.org/10.7717/peerj.5383>