



Evaluasi Penggunaan Antibiotik pada Pasien Pneumonia di Bangsal Pediatri Evaluation of Antibiotic Uses in Pneumonia Patients in the Pediatric Unit

Nadine E. Manan, Weny I. Wiyono, Deby A. Mpila

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Email: manannadine0@gmail.com

Received: December 28, 2024; Accepted: March 15, 2025; Published online: March 17, 2025

Abstract: Infectious diseases such as pneumonia are becoming more difficult to treat as antibiotics become less effective. This study aimed to evaluate the use of antibiotics in pneumonia patients in the pediatric ward of Robert Wolter Monginsidi Hospital Manado. This was a non-experimental conducted retrospectively using total sampling method, and the data were analyzed descriptively. The results obtained 89 pediatric patients with pneumonia from January to December 2023 as samples. The use of antibiotics with the right indication was 100%, the right patient was 100%, the right drug was 100%, and the right dose was 34.83%. In conclusion, the administration of antibiotics in pneumonia patients in the pediatric ward of Wolter Monginsidi Hospital Manado is appropriate for indications, appropriate for patients, and appropriate for drugs

Keywords: evaluation of therapy; antibiotics; pneumonia; pediatric patients.

Abstrak: Penyakit-penyakit infeksi antara lain pneumonia menjadi semakin lebih sulit diobati karena antibiotik menjadi kurang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia di bangsal pediatrik Rumah Sakit Robert Wolter Monginsidi Manado. Metode penelitian ini bersifat non-eksperimental yang dilakukan secara retrospektif dengan pengambilan sampel secara *total sampling*, dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian mendapatkan 89 pasien pediatri dengan pneumonia pada periode Januari–Desember 2023 sebagai sampel. Didapatkan penggunaan antibiotik yang tepat indikasi sebesar 100%, tepat pasien sebesar 100%, tepat obat sebesar 100%, dan tepat dosis sebesar 34,83%. Simpulan penelitian ini ialah pemberian antibiotik pada pasien pneumonia di Bangsal Pediatrik Rumah Sakit Wolter Monginsidi Manado sudah tepat indikasi, tepat pasien, dan tepat obat.

Kata kunci: evaluasi terapi; antibiotik; pneumonia; pasien pediatri

PENDAHULUAN

Penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri merupakan salah satu penyebab utama kesakitan dan kematian di negara berkembang. Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan angka kematian dan kesakitan yang tinggi karena penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri, salah satunya pneumonia. Pneumonia adalah infeksi akut yang menyerang jaringan paru-paru (alveoli) yang disebabkan oleh bakteri, virus, maupun jamur yang setiap tahunnya menjadi penyebab utama kematian pada bayi dan balita.¹

Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO), pneumonia menyebabkan 14% dari seluruh kematian anak di bawah 5 tahun dengan total kematian 740.180 jiwa.² Untuk itu, dalam upaya mengurangi kesakitan dan kematian, kerasionalan penggunaan obat harus selalu dipertimbangkan. Bila pasien menerima pengobatan yang sesuai dengan kebutuhan klinisnya, dalam dosis yang tepat, dalam jangka waktu yang tepat, dan dengan biaya yang terjangkau bagi sebagian besar masyarakat, maka penggunaan obat dianggap rasional.³

Pada umumnya terapi empiris untuk pneumonia yang digunakan ialah antibiotik, yaitu zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil.⁴ Pemakaian antibiotik dikatakan rasional ketika pemberian antibiotik sesuai indikasi, penderita, obat, dosis, dan waspada efek samping obat. Akibat negatif yang sangat bahaya karena pemakaian antibiotik secara tidak tepat ditandai dengan timbul serta berkembangnya kuman-kuman kebal antibiotik, yang dikenal dengan resistensi antibiotik.⁵

Penelitian sebelumnya mengemukakan bahwa kasus penggunaan antibiotik yang tidak tepat masih tergolong banyak sehingga dapat menimbulkan resistensi obat. Efek lain dari hal tersebut yaitu peningkatan efek samping, peningkatan biaya pengobatan, dan toksisitas.⁶ Penggunaan antibiotik yang tidak rasional merupakan faktor utama pemicu perkembangan resistensi antibiotik, yang dapat meningkat ke tingkat yang sangat tinggi di semua bagian dunia terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Penyakit infeksi yang terus bertambah seperti pneumonia menjadi lebih sulit diobati karena antibiotik menjadi kurang efektif. Perkiraan saat ini menunjukkan tanpa tindakan yang efektif, peningkatan resistensi antibiotik berkelanjutan dapat mengakibatkan 10 juta kematian setiap tahun pada tahun 2050.⁷ Penggunaan antibiotik yang tidak rasional juga perlu mendapat perhatian khusus dengan tujuan untuk meminimalisir kesakitan dan kematiannya. Oleh karena itu, penelitian tentang evaluasi penggunaan antibiotik pada penderita pneumonia di bangsal pediatri perlu dilakukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian non eksperimental dengan pengambilan data secara retrospektif dari rekam medik dengan diagnosis penyakit pneumonia yang menjalani rawat inap di bangsal pediatri Rumah Sakit Wolter Monginsidi Manado periode Januari–Desember 2023. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu metode *total sampling*.

Kriteria inklusi untuk pasien yaitu: 1) usia 29 hari- <18 tahun; 2) Pasien pediatrik yang didiagnosis pneumonia dan dirawat inap di bangsal pediatrik Rumah Sakit Robert Wolter Monginsidi. Kriteria eksklusi, yaitu: data catatan medik tidak lengkap (Contoh: tidak ada nama obat, tidak ada dosis, tidak ada umur pasien). Jumlah sampel dalam penelitian ini dihitung menggunakan rumus Slovin, yaitu sebesar 89 pasien.

Data yang telah dikumpulkan di lembar Pengumpulan Data (LPD) dilakukan analisis deskriptif, yaitu dengan mengidentifikasi karakteristik pasien (jenis kelamin, usia, jumlah obat, dan penyakit penyerta) dan menganalisis evaluasi ketepatan penggunaan antibiotik (tepat indikasi, tepat pasien, tepat obat, dan tepat dosis) kemudian data disajikan dalam bentuk tabel. Hasil yang didapatkan dilakukan analisis secara kuantitatif dalam bentuk persentase dengan rumus:

$$\% \text{ Ketepatan} = \frac{\text{Jumlah ketepatan pemberian antibiotik}}{\text{Jumlah total pasien}} \times 100\%$$

HASIL PENELITIAN

Data penelitian diambil dari instalasi rekam medik pasien pneumonia di Rumah Sakit Wolter Monginsidi Manado periode Januari - Desember 2023, dan diperoleh 89 pasien. Data karakteristik pasien yang sesuai dengan karakteristik inklusi penelitian yaitu usia 29 hari hingga kurang dari 18 tahun pada pasien pediatri yang didiagnosis pneumonia dan dirawat inap di Rumah Sakit Robert Wolter Monginsidi Manado periode Januari- Desember 2023. Berdasarkan data rekam medik diperoleh gambaran karakteristik pasien pneumonia, terdiri dari jenis kelamin, usia, berat badan dan gejala penyakit pasien.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa sebagian besar pasien pneumonia di bangsal pediatri berjenis kelamin laki-laki (55,93%), dan kelompok usia <5 tahun (73,03%). Pasien kebanyakan memiliki berat badan di rentang 6-10 kg (39,32%). Pasien yang terdiagnosis pneumonia paling banyak mengalami gejala penyakit demam (91,01%).

Tabel 1. Karakteristik pasien pneumonia

Karakteristik pasien	Keterangan	Frekuensi	(%)
Usia	<5 tahun (bayi balita)	65	73,03
	5-6 tahun (anak prasekolah)	12	13,48
	>6 - <18 tahun (anak usia sekolah)	12	13,48
Jenis kelamin	Laki-laki	48	53,93
	Perempuan	41	46,06
Berat badan	1-5 kg	5	5,61
	6-10 kg	35	39,32
	11-15 kg	21	23,46
	>15 kg	28	31,46
Gejala penyakit	Demam	81	91,01
	Batuk	55	61,79
	Sesak napas	26	29,21
	Mual	5	5,61
	Muntah	20	22,47
	Diare	10	11,23
	Kejang	4	4,49

Tabel 2 memperlihatkan bahwa terdapat lima jenis antibiotik tunggal dan tiga jenis antibiotik kombinasi yang digunakan pada pasien pneumonia di bangsal pediatri Rumah Sakit Wolter Monginsidi Manado periode Januari-Desember 2023.

Tabel 2. Data penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia di bangsal pediatri Rumah Sakit Robert Wolter Monginsidi Manado

Jenis antibiotik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Antibiotik tunggal		
Cefixime	32	35,95
Cefotaxime	3	3,37
Ceftriaxone	35	39,32
Ampisilin	1	1,12
Amoxicilin	2	2,24
Antibiotik kombinasi		
Ceftriaxone + Gentamisin	10	11,23
Cefotaxime + Gentamisin	4	4,49
Ampisilin + Gentamisin	2	2,24

Tabel 3 memperlihatkan bahwa persentase pasien yang tepat indikasi 100%, tepat pasien 100%, tepat obat 100%, dan tepat dosis 34,83%.

Tabel 3. Evaluasi ketepatan penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia di bangsal pediatri

Ketepatan penggunaan antibiotik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Tepat indikasi	89	100%
Tepat pasien	89	100%
Tepat obat	89	100%
Tepat dosis	31	34,83%

BAHASAN

Hasil penelitian mendapatkan pasien dengan jenis kelamin laki-laki (53,93%) lebih banyak daripada perempuan (46,06%). Menurut Kemenkes RI (2012) jenis kelamin merupakan salah satu faktor risiko pneumonia. Pneumonia lebih sering terjadi pada laki-laki. Hal ini terjadi karena diameter saluran pernapasan anak laki-laki lebih kecil dibandingkan anak perempuan, serta adanya perbedaan dalam daya tahan tubuh anak laki-laki dan perempuan. Selain itu, secara biologis sistem pertahanan tubuh laki-laki dan perempuan berbeda.⁸ Organ paru pada perempuan memiliki daya hambat aliran udara yang lebih rendah dan daya hantar aliran udara yang lebih tinggi sehingga sirkulasi udara dalam rongga pernapasan lebih lancar dan paru terlindung dari infeksi patogen.⁹

Kelompok usia pasien pneumonia anak di bangsal pediatri Rumah Sakit Robert Wolter Monginsidi mayoritas berada pada usia <5 tahun (73,03%). Hal ini disebabkan karena pasien usia <5 tahun secara biologis memiliki sistem pertahanan tubuh lebih rendah daripada usia >5 tahun. Kekebalan anak terhadap penyakit sangat rentan sehingga mudah terserang virus dan bakteri yang dibawa oleh udara kotor.¹⁰

Berat badan tertinggi didapat pada rentang 6-10 kg dengan sejumlah 35 kasus sebesar 39,32%, sebanyak 5,61% rentang 1-5kg, sebanyak 23,59% rentang 11-15 dan sebanyak 31,46% rentang >15kg. Pertimbangan berat badan harus diperhatikan terutama untuk pasien balita. Pemberian dosis obat dengan memperhatikan berat badan merupakan salah satu faktor yang penting. Mengingat belum matangnya fungsi organ pada balita, maka dosis obat perlu disesuaikan agar terapi yang diberikan mencapai respon terapeutik yang optimal.¹¹

Gejala pasien pneumonia anak di Bangsal Pediatrik Rumah Sakit Robert Wolter Monginsidi paling banyak terjadi ialah demam (91,01%). Suhu tinggi umumnya terjadi pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Penelitian Utsman dan Karuniawati¹² mendapatkan hasil berbeda yaitu batuk (83,67%) merupakan gejala yang paling banyak terjadi pada pasien pneumonia balita. Batuk ialah gejala adanya gangguan pada saluran pernafasan yang diikuti dengan produksi sputum dan rasa nyeri. Pada pneumonia, batuk merupakan gejala normal untuk membersihkan saluran pernafasan karena benda asing yang mengganggu saluran pernafasan.

Antibiotik merupakan obat pilihan pertama untuk pneumonia yang disebabkan oleh bakteri. Penggunaan antibiotik yang rasional terbukti mampu meningkatkan kesembuhan pasien, mencegah terjadinya resistensi bakteri dan toksisitas obat, serta dapat memengaruhi penurunan biaya pengobatan.¹³ Resistensi bakteri yaitu ketika dalam tubuh terjadi pertumbuhan bakteri yang tidak mampu dihambat oleh antibiotik sehingga efek terapi tidak tercapai.¹⁴ Antibiotik yang paling banyak digunakan untuk pemberian tunggal ialah ceftriaxone (39,32%). Sebanyak 11,23% merupakan kombinasi antibiotik ceftriaxone dan gentamisin. Penggunaan antibiotik terbanyak pada pasien pneumonia anak di bangsal pediatrik Rumah Sakit Robert Wolter Monginsidi ialah golongan sefalosporin generasi ketiga yaitu ceftriaxone. Sefalosporin generasi ketiga merupakan antibiotik lini kedua untuk pneumonia anak.¹⁵

Tepat indikasi adalah kesesuaian pemilihan obat dengan indikasi dan adanya diagnosis penyakit tertentu. Setiap obat memiliki spektrum terapi yang spesifik. Antibiotik, misalnya

diindikasikan untuk infeksi bakteri. Dengan demikian, pemberian obat ini hanya dianjurkan untuk pasien yang memberi gejala adanya infeksi bakteri.¹⁶ Tepat indikasi juga diartikan sebagai ketepatan pemberian antibiotik yang sesuai dengan diagnosis yang tercantum dalam data rekam medik pasien pneumonia di bangsal pediatrik Rumah Sakit Wolter Monginsidi Manado periode Januari-Desember 2023. Pemberian antibiotik kepada 89 pasien pneumonia di bangsal pediatrik Rumah Sakit Wolter Monginsidi Manado periode Januari-Desember 2023 didapatkan 100% tepat indikasi karena semua pasien yang didiagnosis pneumonia sudah mendapat terapi antibiotik. Hal ini sesuai dengan penelitian Nuvia¹⁷ yang menunjukkan bahwa pada pasien pneumonia di instalasi rawat inap RSUP "X" tahun 2011 dengan jumlah sampel 51 data rekam medik menghasilkan 100% tepat indikasi.

Ketepatan pasien ialah ketepatan pemilihan obat yang mempertimbangkan keadaan pasien sehingga tidak menimbulkan kontraindikasi kepada pasien secara individu. Beberapa kondisi pasien harus dipertimbangkan sebelum memutuskan pemberian obat. Obat yang diberikan harus efektif dan aman.¹⁸ Evaluasi ketepatan pasien pada penggunaan antibiotik dilakukan dengan membandingkan kontraindikasi obat yang diberikan dengan kondisi pada data rekam medik.

Penelitian yang dilakukan terhadap 89 data rekam medik pasien pneumonia di bangsal pediatrik Rumah Sakit Robert Wolter Monginsidi periode Januari-Desember 2023 mendapatkan 100% tepat indikasi, Semua obat yang diresepkan sesuai dengan keadaan patologi dan fisiologi pasien serta tidak menimbulkan kontraindikasi pada pasien. Pemberian antibiotik paling banyak yaitu golongan sefalosporin dan golongan penisilin. Penggunaan antibiotik golongan sefalosporin tidak kontraindikasi terhadap kondisi pasien karena pasien tidak memiliki hipersensitifitas terhadap golongan sefalosporin, demikian pula pada golongan penisilin yang diberikan tidak ada kontraindikasi terhadap kondisi pasien karena pasien tidak memiliki hipersensitifitas terhadap golongan penisilin. Hal ini juga sejalan dengan penelitian tentang evaluasi penggunaan antibiotik pasien anak penderita penyakit pneumonia di Rumah Sakit Wirabuana Palu periode Juli-Desember 2017 yang memperoleh 100% tepat pasien.¹⁹

Keputusan untuk melakukan upaya terapi diambil setelah diagnosis ditegakkan dengan benar. Dengan demikian, obat yang dipilih harus yang memiliki efek terapi sesuai dengan spektrum penyakit.²⁰ Ketepatan pemilihan obat yang aman dan sesuai untuk pasien pneumonia anak berdasarkan standar terapi *pharmaceutical care* untuk penyakit infeksi saluran pernapasan. Ketepatan pemilihan obat harus berdasarkan pedoman dan diagnosis pneumonia.²¹ Pada hasil penelitian dari ketepatan pemilihan obat didapatkan dari 89 data rekam medik pasien menunjukkan 89 pasien (100%) sudah tepat obat karena semua obat yang diberikan termasuk ke dalam daftar tatalaksana antibiotik untuk pasien pneumonia anak dalam Pedoman Pelayanan Medis dari IDAI (2009) dan *Revised WHO classification and treatment of childhood pneumonia at health facilities* (2014) yang merupakan pedoman yang digunakan peneliti. Pada penelitian ini, terdapat beberapa pasien dengan diagnosis pneumonia berat. Pneumonia berat harus diobati dengan amoxicilin oral dan pneumonia sangat berat dengan ampisilin parenteral atau benzilpenisilin dan gentamisin sebagai pengobatan lini pertama, dan oleh karena itu ceftriaxone harus digunakan sebagai lini kedua.²² Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rashid et al²³ tentang penggunaan antibiotik untuk pneumonia pada anak di bahwa usia 5 tahun di rumah sakit kota Dhaka, Bangladesh, menyatakan bahwa ceftriaxone merupakan antibiotik yang paling umum digunakan pada sekitar 50% anak-anak yang menderita pneumonia. Ceftriaxone menjadi pilihan untuk mengobati pneumonia di wilayah tersebut. Dalam penelitiannya, frekuensi kemanjuran secara bermakna lebih tinggi pada anak-anak yang diobati dengan seftriakson (96,2% vs 76,2%) dibandingkan dengan amoxicilin -CA.

Ketepatan dosis berarti bahwa efek terapi obat sangat dipengaruhi oleh dosis, pemberian obat, dan lamanya pemberian obat. Pemberian dosis berlebihan, khususnya untuk obat yang memiliki rentang terapi sempit akan berisiko timbulnya efek samping sedangkan dosis yang terlalu kecil tidak akan menjamin tercapainya kadar terapi yang diharapkan.¹³ Pedoman perhitungan tepat dosis pada penelitian ini menggunakan standar dosis BNF For Children (2021-

2022).²⁴ Hasil penelitian dari ketepatan dosis obat didapatkan hasil bahwa sebanyak 58 pasien (65,1%) tidak tepat dosis dan sebanyak 31 pasien (34,8%) sudah tepat dosis. Ketidaktepatan dosis obat pada hasil penelitian ini pasien mendapatkan dosis kurang dan dosis berlebih. dosis yang terlalu rendah dapat menyebabkan kadar obat dalam darah berada dibawah kisaran terapi, sehingga tidak dapat memberikan respon yang diharapkan. Sebaliknya, dosis obat yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kadar obat dalam darah melebihi kisaran terapi yang berpeluang terjadinya keadaan toksisitas.¹⁹ Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Evangelina²⁵ tentang penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia anak berdasarkan ketepatan dosis dan ketepatan frekuensi pemberian di puskesmas Bergas pada tahun 2018 dengan 82 sampel mendapatkan hasil sebanyak 61 (73,94%) tepat dosis dan 19 (23,1%) tidak tepat dosis. Pada penelitian ini di Bangsal Pediatrik Rumah Sakit Robert Wolter Monginsidi Januari-Desember 2023 didapatkan ketepatan penggunaan obat kategori tepat indikasi sebesar 100%, tepat pasien sebesar 100%, tepat obat sebesar 100%, dan tepat dosis sebesar 33,38% yang menunjukkan bahwa pemberian antibiotik pada pasien pneumonia di bangsal pediatri Rumah Sakit Wolter Monginsidi Manado sudah tepat indikasi, tepat pasien, dan tepat obat

SIMPULAN

Pemberian antibiotik pada pasien pneumonia di Bangsal Pediatrik Rumah Sakit Wolter Monginsidi Manado sudah tepat indikasi, tepat pasien, dan tepat obat

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Caesar DL, Nurjazuli E. Hubungan jumlah bakteri patogen dalam rumah dengan kejadian pneumonia pada balita di wilayah kerja Puskesmas Ngesrep Banyumanik Semarang tahun 2014. *Jurnal Kesehatan Indonesia*. 2015;14(1): 21–6. Available from: <https://doi.org/10.14710/jkli.14.1.21%20-%2026>
2. World Health Organization. *Fact Sheets Pneumonia*. 2019.
3. Amin S, Cokro F, Sianipar A. Pemilihan antibiotik yang rasional. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*. 2019;3(1):73-82. Available from: <https://doi.org/10.25170/mitra.v3i1.502>
4. Zaini M. *Asuhan Keperawatan Jiwa Masalah Psikososial di Pelayanan Klinis dan Komunitas*. Yogyakarta: Deepublish; 2019.
5. Anggraini F, Wicaksono A, Armyanti I. Rasionalitas penggunaan antibiotik pada kasus typhus abdominalis di Puskesmas Siantar Hilir Kota Pontianak tahun 2014. *Jurnal Cerebellum*. 2016;2(4):619-35. Available from: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jfk/article/view/23543>
6. Febiana T. *Kajian rasionalitas penggunaan antibiotik di bangsal anak RSUP Dr. Karyadi Semarang periode Agustus-Desember 2011 [Skripsi]*. Semarang: Universitas Diponegoro; 2012. Available from: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:70691813>
7. World Health Organization. 2020. *Antibiotic Resistance*.
8. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman Pengendalian Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 2012.
9. Wahid A, Imam S. *Keperawatan Medikal Bedah Asuhan Keperawatan pada Gangguan Respirasi*. Jakarta: CVTrans Info Med; 2013.
10. Deti F, Rasmala D, Deny S. Profil penggunaan antibiotik pada pasien pediatri rawat inap di bangsal anak dengan diagnosis bronkopneumonia di RSUD Raden Mattaher Jambi periode 2017-2018, *Journal of Pharmacy and Science*. 2021;6(1):7-11. Available from: <https://dx.doi.org/10.53342/pharmasci.v6i1.195>
11. Riska H. *Evaluasi pengobatan penyakit pneumonia pada pasien balita dengan pendekatan manajemen terpadu balita sakit (Mtbs) di Puskesmas Kapuas Kabupaten Sanggau [Skripsi]*. Pontianak: Universitas Tanjungpura; 2015. Available from: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmfarmasi/article/view/12571>
12. Panji U, Hidayat K. *Evaluasi penggunaan antibiotik pada balita penderita pneumonia rawat inap di RSUD "Y" di Kota "X" tahun 2016*. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2020;17(1):45-53. Available from: <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v17i1.5991>
13. Kemenkes RI. 2011. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2406/MENKES/PER/XII/2011 Tentang Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik*.

14. Kuswandi M. Strategi Mengatasi Bakteri yang Resisten terhadap Antibiotika. Pidato pengukuhan jabatan guru besar pada Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 2011. Available from: <http://hdl.handle.net/11617/3372>
15. Mega D, Ery O, Ema Y. Efek penggunaan antibiotik yang rasional terhadap perbaikan klinis pada pasien anak dirawat inap dengan pneumonia. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*. 2022;11(2):129–44. Available from: <https://doi.org/10.15416/ijcp.2022.11.2.129>
16. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2406/MENKES/PER/XII/2011 Tentang Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik. 2011.
17. Nuvia DS. Evaluasi penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia pediatrik di Instalasi Rawat Inap RSUP Dr. Soeradi Titonegoro Klaten Tahun 2011 [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2013. Available from: <http://dx.doi.org/10.23917/pharmacon.v17i1.5991>
19. Anggi V. Evaluasi penggunaan antibiotik pada pasien anak penderita penyakit pneumonia di Rumah Sakit Wirabuana Palu periode Juli-Desember 2017. *Acta Holistica Pharmacia*. 2019;1(1):9-18. Available from: <https://doi.org/10.62857/ahp.v1i1.6>
21. Gunawan SG, Nafrialdi RS, Elysabeth. *Farmakologi dan Terapi* (5th ed). Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2012.
22. World Health Organization (WHO). Evidence Summaries: Revised WHO classification and treatment of childhood pneumonia at health facilities. 2014.
23. Rashid M, Chisti M, Akter D, Sarkar M., Chowdhury F. Antibiotic use for pneumonia among children under-five at a pediatric hospital in Dhaka city. *Patient Preference and Adherence*. 2017;11:1335-42. Available from: <https://doi.org/10.2147/ppa.s140002>
24. BNF. *British National Formulary for Children 2021-2022*. London: BMJ Group; 2021.
25. Evangelina A. Evaluasi penggunaan antibiotik dan ketepatan frekuensi pemberian di Puskesmas Bergas pada tahun 2018 [Skripsi]. Semarang: Universitas Ngudi Waluyo; 2020. Available from: <https://repository2.unw.ac.id/id/eprint/648>