



## Evaluasi Penggunaan Antibiotik di Instalasi Rawat Inap Bedah RSUD M. Natsir Kota Solok Tahun 2020

Lola Azyenela<sup>1</sup>, Sanubari Rela Tobat<sup>2</sup>, Loli Selvia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Farmasi, Universitas Perintis Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Profesi Apoteker, Universitas Perintis Indonesia

### ABSTRAK

Antibiotik adalah obat yang digunakan untuk terapi infeksi bakteri. WHO telah merekomendasikan *Anatomical Therapeutic Chemical (ATC)* dan *Defined Daily Dose (DDD)* sebagai standar global untuk studi penggunaan obat, salah satunya adalah antibiotik. Penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran penggunaan antibiotik secara kuantitatif dengan menggunakan metode ATC/DDD, serta menentukan antibiotik yang termasuk ke dalam segmen *Drug Utilization (DU)* 90% di RSUD M. Natsir Kota Solok pada tahun 2020. Rancangan penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan desain *cross sectional* yang dilakukan secara retrospektif, dengan menggunakan data rekam medis pasien di instalasi rawat inap bedah di RSUD M. Natsir Kota Solok tahun 2020, sampel diambil dengan teknik random sampling. Jumlah sampel

yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 213 sampel, dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa secara kuantitas penggunaan antibiotik dari 213 catatan rekam medis pasien didapatkan total penggunaan antibiotik 136,203 gram DDD/100 hari rawat. Penggunaan antibiotik yang banyak yaitu sefiksime 67,791 g dan yang sedikit yaitu meropenem 0,107 g. Antibiotik yang masuk dalam segmen 90% yaitu sefiksime (49,772%), seftriakson (18,393%), sefotaksim (14,786%) dan metronidazole (8,764%), sedangkan yang masuk ke segmen 10 % yaitu siprofloksasin (5,074%), azitromycin (1,320%), metronidazole (1,173%), levofloxacin (0,399%), sefadroksil (0,237%), dan meropenem (0,078%).

Kata kunci: ATC/DDD, DU 90%, Evaluasi Penggunaan Antibiotik

### ABSTRACT

Antibiotics are drugs used to treat bacterial infections. WHO has recommended *Anatomical Therapeutic Chemical (ATC)* and *Defined Daily Dose (DDD)* as global standards for the study of drug use, one of which is antibiotics. This study aims to see an overview of the use of antibiotics quantitatively using the ATC/DDD method, and to determine which antibiotics are included in the 90% Drug Utilization (DU) segment at M. Natsir Hospital, Solok City in 2020. The design of this study was descriptive analytic with a cross-sectional design which was carried out retrospectively, using patient medical record data at the surgical inpatient installation at M. Natsir Hospital, Solok City in 2020, the sample was taken by random sampling technique. The number of samples used in this

study were 213 samples, where the results showed that the quantity of antibiotic use from 213 patients' medical records obtained a total of 136,203 grams of DDD/100 days of hospitalization. The use of a lot of antibiotics is cefixime 67.791 g and the least is meropenem 0.107 g. Antibiotics included in the 90% segment were cefixime (49.772%), ceftriaxone (18.393%), cefotaxime (14.786%) and metronidazole (8.764%), while those in the 10% segment were ciprofloxacin (5.074%), azithromycin (1.320%). ), metronidazole p (1.173%), levofloxacin (0.399%), cefadroxil (0.237%), and meropenem (0.078%).

Keywords: ATC/DDD, DU 90%, evaluation of antibiotic use.

#### Penulis Korespondensi :

Lola Azyenela

Program Studi Farmasi Universitas Perintis Indonesia

E-mail : [lolaazyenela2@gmail.com](mailto:lolaazyenela2@gmail.com)

#### Informasi Artikel

*Submitted* : 26 Oktober 2021

*Accepted* : 27 Mei 2022

*Published* : 30 Juni 2022

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki prevalensi penyakit infeksi cukup tinggi. Tingginya penyakit infeksi akan semakin meningkatnya penggunaan antibiotik. Peresepan antibiotik di rumah sakit, terutama di Indonesia cukup tinggi yaitu sekitar 44 – 97%, walaupun terkadang tidak dibutuhkan atau peresepan tersebut tanpa indikasi (Hadi et al., 2008). Antibiotik merupakan obat yang digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri, antibiotik bisa bersifat bakterisid (membunuh bakteri) atau bakteriostatik (mencegah berkembang biaknya bakteri) (Dit. Pengelolaan dan Pelayanan Kefarmasian, 2011).

WHO telah merekomendasikan ATC (*Anatomical Therapeutic Chemical*) dan DDD (*Defined Daily Dose*) sebagai standar global untuk studi penggunaan obat rasional, salah satunya antibiotik (Muslim, 2018). Metode *Sistem Anatomical Therapeutic Chemical* (ATC) / *Defined Daily Dose* (DDD) merupakan sistem klasifikasi dan pengukuran penggunaan obat yang saat ini telah menjadi salah satu pusat perhatian dalam pengembangan penelitian penggunaan obat (World Health Organization, 2003). WHO menyatakan sistem ATC/DDD sebagai standar pengukuran internasional untuk studi

penggunaan obat, sekaligus menetapkan WHO *Collaborating Centre for Drug Statistic Methodology* untuk memelihara dan mengembangkan sistem ATC/DDD (World Health Organization, 2003).

Selain itu, metode DU 90% (*Drug Utilization 90%*) merupakan metode yang menunjukkan pengelompokan obat yang masuk ke segmen 90% penggunaan yang sering digunakan bersamaan dengan analisis penggunaan obat ATC/DDD. Penilaian terhadap obat yang masuk ke dalam segmen 90% diperlukan untuk menekankan segmen obat yang dikaji kaitannya dengan evaluasi pengendalian penggunaan, dan perencanaan pengadaan obat (Mahmudah et al., 2016). Hasil penelitian *Antimicrobial resistance in Indonesia: Prevalence and Prevention* (AMRIN Study) tahun 2005 menyatakan bahwa masalah resistensi antimikroba merupakan masalah kesehatan yang penting di Indonesia karena ditemukannya masalah resistensi antimikroba sudah terjadi di Indonesia (Mahmudah et al., 2016).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Mahmudah et al., 2016) di bagian bedah digestif di salah satu rumah sakit di Bandung, antibiotik yang paling banyak digunakan adalah seftriakson sebesar 8,77% DDD/100 hari rawat dan

antibiotik yang masuk dalam segmen 90% yaitu seftriakson, Metronidazole, sefiksim, sefepim, siprofloksasin dan meropenem, sama halnya dengan penelitian Fazriyah (2017) di RSUD Daerah Cengkareng periode 2016.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pratama (2019) di bangsal Penyakit Dalam RSUD Kerinci, sefotaksim merupakan antibiotik yang paling banyak digunakan, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk melihat gambaran penggunaan antibiotik dengan menggunakan metode ATC/DDD dan menentukan antibiotik yang termasuk kedalam segmen DU 90% di RSUD M. Natsir Kota Solok pada Tahun 2020.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis dan Desain Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di bagian rekam medis RSUD M. Natsir Kota Solok, dengan metode penelitian deskriptif analitik dengan rancangan penelitian bersifat potong lintang, dengan jenis data retrospektif, teknik pengambilan sampel menggunakan teknik random sampling. Penelitian ini telah lolos kaji etik yang diterbitkan oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUP Dr. M. Djamil Padang, dengan nomor : 205/KEPK/2021.

### **Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini berjumlah 1.004 pasien di instalasi rawat inap bedah RSUD M. Natsir Kota Solok tahun 2020. Berdasarkan buku metode penelitian Sugiyono (2011) penentuan jumlah sampel dari populasi 1.000 dengan taraf kesalahan 10% maka sampel yang diambil berjumlah 213 pasien di instalasi rawat inap bedah RSUD M. Natsir Kota Solok tahun 2020 yang memenuhi kriteria inklusi ; dengan umur dari 18-65 tahun yang mendapatkan terapi antibiotik dan data rekam medis yang ditulis lengkap (umur, nomor rekam medis, jenis kelamin, diagnosa, dosis, dan aturan pakai), sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah pasien meninggal dan pasien pulang paksa.

### **Pengolahan dan Analisis Data**

Data yang diperlukan dikumpulkan dan dipindahkan di lembar pengumpulan data yang memuat data jenis antibiotik yang diterima pasien, lama waktu perawatan pasien, serta jumlah antibiotik yang diterima pasien. Data penggunaan antibiotik dianalisis secara kuantitatif dengan metode ATC/DDD dan DU 90% dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

### Rumus DDD :

DDD 100 patient-days

$$= \frac{\text{Jumlah gram AB yang digunakan oleh pasien}}{\text{standar DDD WHO dalam gram}} \times \frac{100}{(\text{total LOS})}$$

### Rumus DU 90% :

$$\text{DDD 100 patient-days} = \frac{\text{Nilai DDD/100 hari rawat}}{\text{Total nilai DDD/100 hari rawat}} \times 100$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian penggunaan antibiotik secara kuantitatif telah direkomendasikan oleh WHO dengan menggunakan system klasifikasi *Anatomical Therapeutic Chemical (ATC)* serta pengukuran dengan *Defined Daily Dose (DDD)*. DDD didefinisikan sebagai dosis pemeliharaan rata – rata perhari pada orang dewasa. DDD hanya digunakan untuk obat yang sudah memiliki kode *ATC (Anatomical*

*Therapeutic Chemical)*. DDD dapat digunakan untuk mengkaji kuantitas penggunaan suatu obat, salah satunya antibiotic (WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, 2016).

Data karakteristik pasien yang menerima terapi antibiotik di instalasi rawat inap bedah RSUD M. Natsir Kota Solok tahun 2020 yang berjenis kelamin laki – laki didapatkan hasil sebanyak 121 pasien (65,80%) dan perempuan sebanyak 92 pasien (43,19%). Berdasarkan usia pasien, diperoleh persentase tertinggi (31,92%) pada rentang usia 18 – 28 tahun dan persentase terendah (8,45%) pada rentang umur 61 – 65 tahun, sebagaimana terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik pasien yang menerima terapi antibiotik di Instalasi Rawat Inap Bedah RSUD M. Natsir Kota Solok tahun 2020

No	Karakteristik Pasien	Jumlah Pasien	Persentase (%)
1	Jenis kelamin		
	Laki – laki	121	65,80%
	Perempuan	92	43,19%
2	Usia		
	18 – 28	68	31,92%
	29 – 39	41	19,24%
	40 – 50	49	23,00%
	51 – 60	37	17,37%
	61 – 65	18	8,45%
3	Indikasi Antibiotik		
	Antibiotik Profilaksis	124	58,21%
	Antibiotik Terapi	89	41,78%
4	Lama Pemberian Profilaksis		
	< 24 jam	124	58,21%
	> 24 jam	89	42,78%

*Length of stay (LOS)* adalah istilah yang biasanya digunakan untuk menunjukkan lama pasien di rawat inap

pada satu periode perawatan. Total LOS diperlukan untuk menghitung rata – rata lama perawatan (Permata Sari Lubis &

Astuti, 2019). Data jumlah hari rawat inap pasien dibutuhkan untuk menghitung penggunaan antibiotik dengan satuan DDD/100 patient-days. Data LOS pasien di instalasi rawat inap bedah RSUD M. Natsir selama tahun 2020 di dapatkan total LOS yaitu 926 hari. Perhitungan LOS ini digunakan pada nilai DDD yang

berkedudukan sebagai pembagi bersama dengan dosis standar WHO. Nilai DDD 100 hari rawat inap akan semakin kecil jika nilai LOS semakin besar (Hadi, *et.al.*, 2008). Pada penelitian ini nilai LOS yang paling tinggi yaitu pada 4 hari rawatan pasien dengan presentase 30,51%, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Lama Hari Rawat Inap atau *Length Of Stay* (LOS)

No.	Lama Hari Rawat	Jumlah	Persentase (%)
1	1 hari	4	1,87%
2	2 Hari	7	3,28%
3	3 hari	59	27,69%
	4 hari	65	30,51%
5	5 hari	41	19,24%
	6 hari	18	8,45%
6	7 hari	6	2,81%
7	8 Hari	7	3,28%
8	9 Hari	3	1,40%
9	10 Hari	2	0,93%
10	13 Hari	1	0,46%
11	Total	926 hari	

Evaluasi penggunaan antibiotik secara kuantitatif telah direkomendasikan oleh WHO yaitu dapat dilakukan dengan system klasifikasi *Anatomical Therapeutic Chemical (ATC)* dan pengukuran dengan *Defined Daily Dose (DDD)*. DDD didefinisikan sebagai dosis pemeliharaan rata – rata perhari pada orang dewasa. DDD hanya di gunakan untuk obat yang sudah memiliki kode *ATC (Anatomical Therapeutic Chemical)*. DDD dapat digunakan untuk mengkaji kuantitas penggunaan suatu obat, salah satunya antibiotic (WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, 2016).

Banyaknya penggunaan antibiotik di suatu rumah sakit dapat dihitung menggunakan metode DDD dengan satuan DDD/100 hari rawat inap yang menggambarkan banyaknya pasien yang mendapatkan dosis harian (DDD) untuk indikasi tertentu. Metode dalam penelitian ini digunakan pada pasien di bangsal bedah yang mendapatkan antibiotik. Berdasarkan tabel 3. Pada penelitian ini terdapat 10 antibiotik yang memiliki nilai DDD standar WHO dan memiliki kode ATC. Total DDD/100 *patient-days* selama penelitian adalah 136,203 g dengan total LOS pasien adalah 926 hari. Antibiotik dengan nilai

DDD/100 *patient-days* paling tinggi adalah Sefiksime yaitu 67,791 g. Nilai DDD/100 *patient-days* terkecil adalah meropenem

yaitu 0,107 g DDD/100 pasien days. Dapat dilihat tabel 3.

Tabel 3. Metode Anatomical Therapeutic Checimal(ATC) / *Defined Daily Dose* (DDD)

No.	Kode ATC	Nama Antibiotik	Rute	Nilai DDD	Jumlah antibioik yang digunakan (gram)	Total LOS	DDD/100 hari rawat
1	Jo1DDo8	Sefiksime	PO	0,4 g	251,1 g	926	67,791 g
2	Jo1DDo4	Seftriakson	IV	2 g	464 g		25,053 g
3	Jo1DDo1	Sefotaksim	IV	4 g	746 g		20,140 g
4	PO1ABo1	Metronidazole	PO	2 g	221,2 g		11,937 g
5	Jo1MAo2	Siprofloksasin	PO	1 g	64 g		6,911 g
6	Jo1FA10	Azitromicyn	PO	0,3 g	5 g		1,799 g
7	Jo1XD01	Metronidazole	IV	1,5 g	22,2 g		1,598 g
8	Jo1MA12	Levofloxacin	IV	0,50 g	2,52 g		0,544 g
9	Jo1DBo5	Sefadroksil	PO	2 g	6 g		0,323 g
10	Jo1DHD2	Meropenem	IV	2 g	2 g		0,107 g
11	Total						136,20 g

Sebagai pembanding, pada penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan (2018) penggunaan antibiotik di bangsal bedah orthopedi berdasarkan ATC/DDD diperoleh sebesar 20,21 DDD/100 *patient-days* pada kategori obat seftriakson. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sözen *et.al* (2013), konsumsi antibiotik terbanyak yaitu golongan sefalosporin sebanyak 35,8 DDD/100 hari rawat. Dari golongan sefalosporin yang digunakan 21% adalah generasi ke-3, generasi pertama sebanyak 20,8% dan 15,2% generasi kedua begitu juga pada penelitian oleh Fazriyah (2017), penggunaan antibiotik tertinggi pada pasien mencapai 46,52 DDD/100 *patient-days*.

Hasil pada penelitian menunjukkan bahwa antibiotik sefiksime yang paling banyak digunakan. antibiotik sefiksime tersebut dapat membunuh bakteri dengan cara menghambat sintesa dinding sel bakteri karena tanpa adanya dinding sel maka bakteri akan mati (Tjay, 2010). Antibiotik tersebut merupakan antibiotik golongan sefalosporin generasi ke 3 yang dapat diberikan secara oral, dimana saat ini generasi ketiga sefalosporin paling banyak digunakan di Indonesia karena memiliki spektrum luas sebagai antibakteri dengan kemampuan melawan bakteri gram negatif dan gram positif dan beberapa bakteri anaerob lain termasuk *Streptococcus*

*pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, dan *Pseudomonas* (Maradiya et al., 2010). Pada hasil penelitian ini antibiotik meropenem lebih rendah karena meropenem merupakan salah satu antibiotik spektrum luas yang dibatasi penggunaannya, karena lebih sering menyebabkan resistensi dan efek samping (Khan et al., 2014). Menurut WHO (2015) penggunaan antibiotik harus diminimalkan dalam penanganan infeksi. Semakin kecil nilai DDD maka semakin rendah kemungkinan terjadinya resistensi. Kuantitas penggunaan antibiotik yang kecil menunjukkan dokter semakin selektif dalam memilih terapi untuk pasien, sehingga lebih mendekati prinsip penggunaan antibiotik yang bijak karena apabila pemberian antibiotik didasarkan pada indikasi tertentu, menandakan penggunaan antibiotik yang lebih tepat, sehingga kuantitas penggunaan antibiotik akan turun. Banyaknya peresapan dan penggunaan antibiotik yang tidak tepat indikasi juga akan berpengaruh pada ketepatan penggunaan antibiotik pada pasien (Laras et al., 2012; Mahmudah et al., 2016).

Evaluasi penggunaan antibiotik dengan Metode *DU 90%* adalah metode pengelompokan obat yang masuk ke dalam segmen 90% penggunaan. Penilaian terhadap obat yang masuk ke dalam segmen

90% bertujuan untuk menekankan segmen tersebut dalam hal evaluasi, pengendalian penggunaan dan perencanaan pengadaan obat (Mahmudah et al., 2016).

Profil *DU 90%* diperoleh dengan cara membagi nilai DDD/100 hari rawat inap dari suatu antibiotik dengan total DDD/100 hari rawat inap semua antibiotik yang digunakan pada pasien di instalasi rawat inap bedah RSUD M. Natsir Kota Solok periode Januari - Desember 2020 kemudian dikali 100%. Persentase penggunaan antibiotik yang diperoleh kemudian diakumulasikan dan di urutkan dari persentase tertinggi ke persentase terendah. Antibiotik yang masuk dalam segmen *DU 90%* yaitu Sefiksim (49,772%), Seftriakson (18,393%), Sefotaksim (14,786%), Metronidazole O (8,764%) dan sedangkan antibiotik yang masuk dalam segmen 10% yaitu Siprofloksasin (5,074%), Azitromycin (1,320%), Metronidazole P (1,173%), Levofloxacin (0,544%), Sefadroksil, (0,323%), dan Meropenem (0,107%). Beberapa penelitian melaporkan bahwa penggunaan antibiotik pada pasien bedah dengan infeksi pada daerah luka paling banyak menggunakan metronidazole dan seftriakson seperti penelitian Herdianti et al., (2020) di RSUD Dr. Soetomo.

Antibiotik yang masuk dalam segmen 90% menunjukkan bahwa antibiotik

tersebut paling banyak digunakan dan antibiotik yang masuk dalam segmen 10% menunjukkan bahwa antibiotik tersebut paling sedikit digunakan dalam persepan antibiotik (World Health Organization, 2014). Berdasarkan hasil penelitian ini, data yang diperoleh dapat digunakan untuk mengukur konsumsi antibiotik di rumah sakit dan pengadaan obat selanjutnya. Evaluasi diperlukan sebagai dasar dalam

membuat program kebijakan penggunaan antibiotik. Tingginya penggunaan antibiotik merupakan salah satu faktor risiko terjadinya resistensi antibiotik, sehingga penggunaan metode DU 90% secara tidak langsung memberikan saran agar penggunaan antibiotik yang masuk dalam segmen DU 90% dapat dikendalikan dengan mempertimbangkan pola persepan antibiotik.

Tabel 4. Metode Drug Utilization 90%

No.	Kode ATC	Nama antibiotik	Rute	DDD/100 hari rawat	DU 90%	Segmen DU
1	J01DD08	Sefiksime	PO	67,791 g	49,772	90%
2	J01DD04	Seftriakson	IV	25,053g	18,393	
3	J01DD01	Sefotaksim	IV	20,140 g	14,786	
4	P01AB01	Metronidazole	PO	11,937 g	8,764	
5	J01MA02	Siprofloksasin	PO	6,911 g	5,074	10%
6	J01FA10	Azitromycin	PO	1,799 g	1,320	
7	J01XD01	Metronidazole	IV	1,598 g	1,173	
8	J01MA12	Levofloxacin	IV	0,544 g	0,399	
9	J01DB05	Sefadroksil	PO	0,323 g	0,237	
10	J01DHD2	Meropenem	IV	0,107 g	0,078	

Tabel 4 menunjukkan bahwa antibiotik yang masuk dalam segmen DU 90% yaitu Sefiksim (49,772%), Seftriakson (18,393%), Sefotaksim (14,786%), Metronidazole O (8,764%) dan sedangkan antibiotik yang masuk dalam segmen 10% yaitu Siprofloksasin (5,074%), Azitromycin (1,320%), Metronidazole P (1,173%), Levofloxacin (0,544%), Sefadroksil (0,323%), dan Meropenem (0,107%). Antibiotik yang masuk dalam segmen 90% menunjukkan bahwa antibiotik tersebut paling banyak digunakan dan antibiotik

yang masuk dalam segmen 10% menunjukkan bahwa antibiotik tersebut paling sedikit digunakan dalam persepan antibiotik (World Health Organization, 2014).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan antibiotik di rawat inap bedah RSUD M. Natsir Kota Solok periode Januari - Desember 2020 yang paling banyak adalah sefiksim 67,791 g dan yang terendah yaitu meropenem 0,107 g. Penggunaan antibiotik yang masuk ke



segmen 90% yaitu sefiksim (49,772%), seftriakson (18,393%), sefotaksim (14,786%) dan metronidazole (8,764%), sedangkan yang masuk ke segmen 10 % yaitu siprofloksasin (5,074%), azitromycin (1,320%), metronidazole (1,173%), levofloxacin (0,399%), sefadroksil (0,237%), dan meropenem (0,078%).

## DAFTAR PUSTAKA

- Dit. Pengelolaan dan Pelayanan Kefarmasian. (2011). *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik | Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://farmalkes.kemkes.go.id/2014/03/pedoman-umum-penggunaan-antibiotik/>
- Fazriyah, N. (2017). *Evaluasi Penggunaan Antibiotik Profilaksis pada Pasien Bedah Apendektomi dengan Metode ATC/DDD dan DU 90% di Rumah Sakit Umum Daerah Cengkareng Periode Januari-Desember 2016* [UIN Syarif Hidayatullah Jakarta]. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/35949>
- Hadi, U., Duerink, D. O., Lestari, E. S., Nagelkerke, N. J., Keuter, M., Huis In't Veld, D., Suwandojo, E., Rahardjo, E., Van Den Broek, P., & Gyssens, I. C. (2008). Audit of antibiotic prescribing in two governmental teaching hospitals in Indonesia. *Clinical Microbiology and Infection : The Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 14(7), 698–707. <https://doi.org/10.1111/J.1469-0691.2008.02014.X>
- Herdianti, C. D., Primariawan, R. Y., Rusiani, D. R., & Soeliono, I. (2020). Evaluasi Penggunaan Antibiotik menggunakan Indeks ATC/DDD dan DU90% pada Pasien Operasi TAH BSO dengan Infeksi Daerah Operasi: Studi Retrospektif di RSUD Dr. Soetomo. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(3), 188–193. <https://doi.org/10.25077/JSFK.7.3.188-193.2020>
- Khan, M. U., Yousuf, R. I., & Shoaib, M. H. (2014). Drug utilization evaluation of meropenem and correlation of side effects with renal status of patients in a teaching based hospital. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 27(5 Spec no), 1503–1508.
- Laras, Nuzulul W., Farida, & Helmia. (2012). *Kuantitas Penggunaan Antibiotik Di Bangsal Bedah Dan Obstetri-Ginekologi Rsup Dr. Kariadi Setelah Kampanye PP-PPRA* [Universitas Diponegoro]. <http://eprints.undip.ac.id/37649/>
- Mahmudah, F., Sumiwi, S. A., & Hartini, S. (2016). Studi Penggunaan Antibiotik Berdasarkan ATC/DDD dan DU 90% di Bagian Bedah Digestif di Salah Satu Rumah Sakit di Bandung. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 5(4), 293–298. <https://doi.org/10.15416/IJCP.2016.5.4.293>
- Maradiya, J. J., Goriya, H. V, Bhavsar, S. K., Patel, U. D., & Thaker, A. M. (2010). *Pharmacokinetics of ceftriaxone in calves*. 80(1), 1–9.
- Muslim, Z. (2018). Antibiotic Prescription To Pediatric In Hospital Bengkulu, Indonesia: ATC/DDD INDEX. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 10(5), 31. <https://doi.org/10.22159/IJPPS.2018V10I5.25291>
- Permata Sari Lubis, S., & Astuti, C. (2019). Analisis Efisiensi Penggunaan Tempat

- Tidur Di Rsj Prof. Dr. M. Ildrem Medan Per Ruangan Berdasarkan Indikator Rawat Inap Di Triwulan 1 Tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Perekam Dan Informasi Kesehatan Imelda (JIPIKI)*, 3(2), 466–472.  
<https://doi.org/10.52943/jipiki.v3i2.64>
- Pratama. (2019). Monitoring penggunaan antibiotik di Bangsal Penyakit Dalam RSUD Kerinci. *Riset Informasi Kesehatan*, 8(1), 57–62.  
<https://doi.org/10.30644/RIK.V8I1.225>
- Ramadhan, A. M. (2018). Studi Penggunaan Antibiotik Berdasarkan ATC/DDD Pada Pasien Bedah Orthopedi Di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8, 207–213.  
<https://doi.org/10.25026/MPC.V8I1.325>
- Tjay, T. H. (2010). *Obat-obat penting: khasiat, penggunaan dan Efek-efek Sampingnya edisi keenam lengkap dengan obat-obat terbaru*. PT ELEX MEDIA KOMPUTINDO.
- WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. (2016). *ATC/DDD Index - Antithrombotic Agents*.  
[https://www.whocc.no/atc\\_ddd\\_index/?code=B01A&showdescription=no](https://www.whocc.no/atc_ddd_index/?code=B01A&showdescription=no)
- World Health Organization. (2014). *The ATC/DDD Methodology*.  
<https://www.who.int/tools/atc-ddd-toolkit/methodology>
- World Health Organization, W. (2003). *Introduction to Drug Utilization Research Introduction to Drug Utilization Research*.