



# Evaluasi Penggunaan Antibiotik menggunakan Indeks ATC/DDD dan DU90% pada Pasien Operasi TAH BSO dengan Infeksi Daerah Operasi: Studi Retrospektif di RSUD Dr. Soetomo

(Evaluation of antibiotic utilization using ATC/DDD indeks and DU90% in TAH BSO patients with surgical site infection: retrospective study in Dr. Soetomo General Hospital)

Claudia Devina Herdianti<sup>\*1</sup>, Relly Yanuari Primariawan<sup>2</sup>, Dwi Rahayu Rusiani<sup>2</sup> & Ivonne Soeliono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jalan Kalisari I, Genteng, Kota Surabaya, Jawa Timur

<sup>2</sup>RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Jl. Mayjen Prof. Dr. Moestopo No.6-8, Airlangga, Kecamatan Gubeng, Kota SBY, Jawa Timur

**ABSTRACT:** TAH BSO is a gynaecological surgery to remove the uterus, cervix, both fallopian tubes, and ovaries. The action of TAH BSO surgery can increase the risk of Surgical Site Infection (SSI). SSI is treated by using antibiotics and has become the main cause of prolonged hospitalisation, morbidity and mortality. This study aims to evaluate the use of antibiotics in TAH BSO with SSI patients in Dr. Soetomo General Hospital from January 2015 to December 2018. The evaluation was carried out by using the ATC/DDD and DU 90% method. This study is an observational study using retrospective data from patient medical records. The results of this study demonstrated that metronidazole has the highest DDD (25.00 DDD/100 patient-days), which means 25 from 100 patients is estimated to receive 1.5 grams of metronidazole per day. Some antibiotics were listed in DU 90%, i.e. metronidazole (47%), ceftriaxone (18,16%), amikacin (8,87%), levofloxacin (8,01%), and gentamicin (6,41%). Any antibiotics misuse should be evaluated thoroughly using the Gyssens method.

**Keywords:** TAH BSO; SSI; antibiotic; ATC/DDD; DU 90%.

**ABSTRAK:** TAH BSO adalah salah satu tindakan bedah ginekologi untuk menghilangkan uterus, serviks, kedua tabung tuba, dan ovarium. Tindakan bedah TAH BSO dapat meningkatkan risiko terjadinya Infeksi Daerah Operasi (IDO). IDO menjadi penyebab utama dari morbiditas, rawat inap yang berkepanjangan, dan kematian sehingga penggunaan antibiotik diperlukan pada pasien yang mengalami IDO. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan antibiotik dengan metode ATC/DDD dan DU 90% pada pasien operasi TAH BSO dengan kasus IDO di Ruang Merak RSUD Dr. Soetomo. Metode penelitian dilakukan secara observasional dan pengambilan data secara retrospektif berdasarkan rekam medik dengan mengambil waktu selama bulan Januari 2015 sampai Desember 2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antibiotik metronidazol memiliki nilai DDD tertinggi yaitu sebesar 25,00 DDD/100 pasien-hari artinya diestimasikan dari 100 pasien TAH BSO dengan IDO ada 25 pasien yang menerima metronidazol 1,5 gram per hari. Sedangkan antibiotik yang termasuk dalam DU 90% yaitu metronidazol (47%), seftriakson (18,16%), amikasin (8,87%), levofloksasin (8,01%), dan gentamisin (6,41%). Untuk selanjutnya, evaluasi penggunaan antibiotik dengan metode Gyssens dapat dilakukan untuk mengetahui ketepatan penggunaan antibiotik.

**Kata kunci:** TAH BSO; IDO; antibiotik; ATC/DDD; DU 90%.

## Pendahuluan

Salah satu tindakan bedah yang dilakukan di bidang ginekologi yaitu bedah histerektomi. Histerektomi adalah prosedur bedah mayor kedua yang paling umum dilakukan pada wanita di seluruh dunia di samping bedah *caesar* [1]. *Total Abdominal Hysterectomy and Bilateral Salpingo Oophorectomy* (TAH BSO) adalah salah satu tindakan bedah ginekologi untuk menghilangkan uterus, serviks, kedua tabung tuba, dan ovarium. Pada usia 64 tahun, sekitar 40% dari wanita yang memiliki penyakit yang berkaitan dengan

sistem reproduksi di dunia akan mengalami histerektomi [2]. Indikasi tindakan TAH-BSO antara lain kanker serviks atau kanker ovarium. Berdasarkan data WHO tahun 2014 kedua diagnosis tersebut masing-masing menduduki peringkat kedua dan keempat dalam daftar insiden kanker pada perempuan Indonesia [3].

Pasien yang mengalami tindakan operasi rentan untuk mengalami infeksi daerah operasi (IDO). Infeksi Daerah Operasi (IDO)

### Article history

Received: 14 Sep 2020

Accepted: 02 Nov 2020

Published: 30 Des 2020

### Access this article



**\*Corresponding Author:** Claudia Devina Herdianti

Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jalan Kalisari I, Genteng, Kota Surabaya, Jawa Timur, 60272 | Email: [claudiadev97@gmail.com](mailto:claudiadev97@gmail.com)

merupakan infeksi pada daerah operasi yang terjadi dalam 30 hari *post* operasi. Data studi pendahuluan menunjukkan angka kejadian IDO pada operasi TAH BSO di RSUD dr. Soetomo tahun 2017 di Ruang Merak adalah 16 (15%) sedangkan pada bulan Januari sampai dengan November tahun 2018 adalah 12 (14%). IDO menjadi penyebab utama dari morbiditas, rawat inap yang berkepanjangan, dan kematian. Tingkat kematian yang berhubungan langsung akibat IDO berkisar antara 3% sampai 75% di rumah sakit seluruh dunia [5].

Berbeda halnya dengan antibiotik profilaksis yang telah diberikan secara seragam, yaitu cefazolin 2 gram per IV, kepada semua pasien operasi TAH BSO, jenis antibiotik terapeutik yang diberikan pada kasus IDO di RSUD masih sangat bervariasi. Studi penggunaan antibiotik terapeutik pada pasien TAH BSO perlu dilakukan untuk mengurangi penggunaan antibiotik yang tidak tepat atau berlebihan sehingga membantu mencegah terjadinya resistensi antibiotik. Penelitian ini akan mengevaluasi penggunaan antibiotik terapeutik untuk kasus IDO pada pasien TAH BSO menggunakan indeks ATC/DDD dan DU 90%.

## Metode Penelitian

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan studi observasional. Pengambilan data dilakukan secara retrospektif berdasarkan rekam medik dengan mengambil waktu selama bulan Januari 2015 sampai Desember 2018. Mengenai studi penggunaan antibiotik, penelitian ini menggunakan metode ATC/DDD dan DU 90%.

### Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah pasien operasi *Total Abdominal Hysterectomy and Bilateral Salpingo Oophorectomy* (TAH BSO) dengan kasus Infeksi Daerah Operasi (IDO) di Ruang Merak RSUD Dr. Soetomo yang menggunakan antibiotik. Sampel penelitian yang digunakan adalah pasien

operasi TAH BSO dengan kasus IDO di Ruang Merak RSUD Dr. Soetomo. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu pasien Obstetri dan Ginekologi di Ruang Merak yang menjalani operasi TAH BSO dengan kasus IDO di RSUD Dr. Soetomo yang menggunakan antibiotik pada periode bulan Januari 2015 sampai Desember 2018. Kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu pasien rujukan dari rumah sakit lain yang menjalani operasi TAH BSO dengan kasus IDO.

### Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara menentukan data karakteristik pasien dan data penggunaan antibiotik pasien operasi TAH BSO dengan kasus IDO yang diperoleh dari rekam medis pasien. Studi penggunaan antibiotik dilakukan dengan metode ATC/DDD dan DU 90%. Obat akan diberikan kode sesuai dengan klasifikasi ATC. Sedangkan untuk kuantitas penggunaan antibiotik dihitung dengan menggunakan DDD/100 pasien-hari yang dapat dilihat pada persamaan berikut:

**DDD/100 pasien-hari** = (Jumlah gram AB yang digunakan pasien/Standar DDD WHO dalam gram) x (100/total LOS).

## Hasil dan Diskusi

Penelitian dilakukan di RSUD Dr. Soetomo di bagian Ruang Rekam Medik dengan sampel penelitian yaitu pasien operasi TAH BSO dengan kasus IDO di Ruang Merak. Infeksi Daerah Operasi (IDO) merupakan salah satu jenis dari *Healthcare-Associated Infections* (HAIs) yang paling sering terjadi di pelayanan kesehatan. Salah satu faktor risiko dari HAIs yaitu usia. Neonatus dan orang lanjut usia akan lebih rentan untuk terkena HAIs akibat menurunnya imunitas terhadap infeksi [6,7]. Tabel 1 menunjukkan semakin tinggi usia pasien, semakin sedikit yang mengalami IDO setelah operasi TAH BSO sehingga dapat dikatakan penelitian

**Tabel 1.** Data demografi pasien

Demografi Pasien (Usia)	Jumlah	%
41 – 48	5	50
49 – 56	3	30
57 – 64	0	0
65 – 72	1	10
73 – 80	1	10

**Tabel 2.** Diagnosis pasien

Diagnosis Pasien	Jumlah	%
Adenomyosis, kista ovarium, endometriosis	1	10
Ca endometrium, HN sedang, IDO	1	10
Ca endometrium gr. I, obesitas gr. III, IDO	1	10
Ca endometrium gr. III, anemia, HN ringan	1	10
Ca endometrium gr. III, HT	1	10
Ca endometrium gr. III, obesitas gr. II, IDO	1	10
Ca ovarium II B	2	20
Ca ovarium III, IDO	1	10
Kista ovarium ganas, HN sedang	1	10

ini sesuai dengan data *Asia Pacific Society of Infection Control* (APSIC) tahun 2018 di mana pertambahan usia sampai 65 tahun merupakan salah satu faktor risiko [8]. Usia di atas 65 tahun justru akan menurunkan risiko IDO karena orang yang lebih tua (di atas 65 tahun) yang berisiko tinggi mengalami komplikasi pasca operasi lebih jarang menjalani operasi. Selain itu, orang yang bertahan hidup hingga usia yang jauh lebih tua mungkin memiliki susunan genetika yang memungkinkan untuk bertahan lebih baik terhadap ancaman kesehatan [9]. Penurunan risiko IDO pada usia di atas 65 tahun karena manifestasi klinik infeksi tidak khas atau tidak ada [9].

Faktor yang berpengaruh terhadap risiko terjadinya IDO salah satunya yaitu adanya penyakit penyerta atau komorbiditas. Komorbid dapat meningkatkan risiko terjadinya IDO [4]. Data di [Tabel 2](#) menunjukkan adanya pasien disertai dengan komorbid, antara lain hipertensi dan anemia. Pasien dengan anemia akan lebih mudah terkena IDO karena adanya penurunan suplai oksigen oleh hemoglobin ke jaringan [10]. Pasien yang usianya di atas 40 tahun akan mengalami peningkatan tekanan darah yang dapat membuat proses penyembuhan menjadi lebih lama. Pada usia tersebut, arteri besar akan kehilangan

kelenturannya dan dapat membuat darah pada setiap denyut jantung dipaksa untuk melalui pembuluh yang sempit daripada biasanya dan menyebabkan naiknya tekanan darah. Dengan adanya penyakit penyerta tersebut dapat membuat tubuh semakin mengalami penurunan imun, maka semakin tinggi risiko terhadap infeksi luka. Hal ini dikarenakan di dalam tubuh terjadi penurunan penyembuhan luka diakibatkan penyakit lain [11].

Selain komorbiditas faktor lain yang berpengaruh terhadap risiko terjadinya IDO yaitu lama rawat inap sebelum operasi [4]. Lama rawat inap pasien sebelum operasi dapat dihitung dari mulai tanggal masuk rumah sakit hingga tanggal operasi. Data pada [Tabel 3](#) menunjukkan 90% pasien dirawat 3 hari atau lebih sebelum dilakukan tindakan operasi. Semakin tinggi lama rawat inap sebelum operasi semakin tinggi risiko kejadian IDO karena paparan terhadap bakteri lain yang ada di rumah sakit yang berasal dari penyakit-penyakit pasien juga meningkat. Hal tersebut mempengaruhi kerentanan pasien terinfeksi secara langsung dengan menurunnya resistensi tubuh pasien [12].

Pada [Tabel 4](#) dapat dilihat bahwa penggunaan antibiotik ada yang tunggal dan ada yang kombinasi. Antibiotik tunggal terbanyak yaitu amikasin dan

**Tabel 3.** Lama rawat inap sebelum operasi

Lama Rawat Inap Sebelum Operasi (Hari)	Jumlah	%
< 3	9	90
≥ 3	1	10

**Tabel 4.** Penggunaan antibiotik

Antibiotik	Jumlah	%
<b>Antibiotik Tunggal</b>		
Amikasin	2	20
Sefadroksil	1	10
Ampisilin sulbaktam	1	10
Seftriakson	1	10
Meropenem	1	10
Klindamisin	1	10
Gentamisin	1	10
Metronidazol	2	20
Sefiksim	1	10
Levofloksasin	1	10
<b>Antibiotik Kombinasi</b>		
Seftriakson + Metronidazol	6	60
Metronidazol + Levofloksasin	1	10

metronidazol. Antibiotik amikasin merupakan antibiotik golongan aminoglikosid untuk menghambat bakteri aerob gram negatif dan mempunyai indeks terapi sempit [4]. Patogen yang menyebabkan terjadinya IDO yaitu sebesar 48% disebabkan oleh bakteri gram negatif, 40,8% disebabkan oleh bakteri gram positif, dan 11,2% disebabkan oleh jamur [13]. Penggunaan antibiotik amikasin pada pasien ini digolongkan sebagai antibiotik definitif karena dalam penggunaannya diberikan pada kasus infeksi yang sudah diketahui jenis bakteri penyebabnya yaitu bakteri *E. coli* yang merupakan bakteri gram negatif. Metronidazol merupakan antibiotik yang mempunyai aktivitas terhadap bakteri gram negatif dan gram positif anaerob [14]. Bakteri gram positif yang banyak terdapat pada pasien yang terkena IDO yaitu *Staphylococcus epidermidis*. *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* merupakan flora normal yang banyak terdapat di kulit sehingga infeksi pasca operasi lebih mudah terjadi [15]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Laras dan Farida, antibiotik sefazolin yang paling banyak digunakan [17]. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya perbedaan peta kuman yang ada di rumah sakit.

Penggunaan antibiotik kombinasi terbanyak yaitu seftriakson dengan metronidazol. Antibiotik kombinasi ini digolongkan sebagai antibiotik empiris karena dalam penggunaannya diberikan pada kasus infeksi yang belum diketahui jenis bakteri penyebabnya. Hasil penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggunaan

antibiotik kombinasi seftriakson dan metronidazol merupakan antibiotik yang paling banyak digunakan pada kasus luka operasi (luka bersih terkontaminasi) [16]. Tujuan penggunaan antibiotik kombinasi yaitu untuk meningkatkan aktivitas antibiotik pada infeksi spesifik, memperlambat dan mengurangi risiko timbulnya bakteri resisten [4].

Perhitungan secara kuantitatif dilakukan dengan metode ATC/DDD dan DU 90%. Rumus yang digunakan dinyatakan dalam DDD/100 pasien-hari. Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai DDD terbesar ada pada penggunaan antibiotik metronidazol yaitu sebesar 25,00 DDD/100 pasien-hari. Hal ini dapat diartikan bahwa dari 100 pasien ada 25 pasien yang menerima metronidazol 1,5 gram per hari. Besar nilai DDD menunjukkan bahwa semakin besar pula tingkat penggunaan atau kuantitas penggunaan antibiotik [18]. Semakin kecil nilai DDD maka semakin rendah kemungkinan terjadinya resistensi [19]. Selanjutnya, hasil perhitungan DDD yang didapat dilanjutkan dengan perhitungan DU 90%. Antibiotik yang masuk dalam segmen 90%, yaitu metronidazol, seftriakson, amikasin, levofloksasin, dan gentamisin. Antibiotik yang masuk ke dalam segmen DU 90% perlu diwaspadai karena memiliki potensi besar untuk terjadinya resistensi [20].

Penelitian ini dilakukan secara kuantitatif untuk mengetahui jenis dan jumlah antibiotik yang digunakan. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan mengenai studi penggunaan antibiotik secara kualitatif untuk dapat

**Tabel 5.** DDD dan DU90%

Antibiotik	DDD/100 pasien-hari	%DDD	DU90%
Metronidazol	25,00	46,76	90%
Seftriakson	9,66	18,16	
Amikasin	4,72	8,82	
Levofloksasin	4,26	7,97	
Gentamisin	3,41	6,38	
Klindamisin	2,27	4,25	10%
Sefadrokasil	1,99	3,72	
Ampisilin Sulbaktam	0,74	1,38	
Sefiksime	0,57	1,06	
Meropenem	0,57	1,06	
<b>Total</b>	<b>53,47</b>		

mengetahui ketepatan dari penggunaan antibiotik yang digunakan.

## Kesimpulan

Antibiotik yang digunakan pada pasien operasi *Total Abdominal Hysterectomy* and *Bilateral Salpingo Oophorectomy* (TAH BSO) dengan kasus Infeksi Daerah Operasi (IDO) di Ruang Merak ada 10 jenis. Antibiotik yang paling banyak digunakan yaitu seftriakson dan metronidazol. Antibiotik yang memiliki nilai DDD/100 pasien-hari yang terbesar yaitu metronidazol. Antibiotik metronidazol memiliki nilai DDD/100 pasien-hari terbesar, yaitu 25,00 DDD/100 pasien-hari. Antibiotik yang termasuk dalam segmen DU 90% yaitu metronidazol, seftriakson, amikasin, levofloksasin, dan gentamisin.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktur Utama RSUD Dr. Soetomo yang telah memberikan ijin penelitian di RSUD Dr. Soetomo. Terimakasih kepada seluruh staff Rekam Medik dan instalasi lain yang telah memberikan ijin dalam pengambilan data penelitian.

## Referensi

- [1]. Radha K, Devi GP, Chandrasekharan PA, Swathi P, Radha G, Keerthana. Epidemiology of Hysterectomy – A Cross Sectional Study Among Pilgrims of Tirumala. J Dent Med Sci. 2015; 14(7): 1-5. DOI: 10.9790/0853-14760105
- [2]. Tukan RA, Sukartini T, Yunitasari E. Pengalaman Seksualitas Perempuan pasca TAH BSO. Jurnal Ilmiah Kesehatan. 2017; 10(2): 234-40, <https://doi.org/10.33086/jhs.v10i2.135>
- [3]. World Health Organization. 2014. Cancer Country Profiles. Diakses pada 22 Juli 2018, [https://www.who.int/cancer/country-profiles/idn\\_en.pdf?ua=1](https://www.who.int/cancer/country-profiles/idn_en.pdf?ua=1)
- [4]. Peraturan Menteri Kesehatan RI. Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik. Jakarta: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia; 2011.
- [5]. Central for Disease Control and Prevention. Surgical Site Infection (SSI) Event [Internet]. 2018 [cited 4 January 2019]. Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscscurrent.pdf>
- [6]. Peraturan Menteri Kesehatan RI. Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Jakarta: Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia; 2017.
- [7]. Rosaliya Y, Suryani M, Shobirun. (2012). Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Infeksi Nosokomial pada Pasien Luka Post Operasi di RSUD Tugurejo Semarang. From: <http://ejournal.stikestelogorejo.ac.id/index.php/ilmukeperawatan/article/view/80>
- [8]. Asia Pacific Society of Infection Control. Pedoman APSIC Untuk Pencegahan Infeksi Daerah Operasi; 2018.
- [9]. Kaye KS, Schmit K, Pieper C, Sloane R, Caughlan KF, Sexton DJ, Schmdar KE. The Effect of Increasing Age on the Risk of Surgical Site Infection. Journal of Infectious Disease. 2005; 191:1056-62, <https://doi.org/10.1086/428626>
- [10]. Noorrahman MI, Nugraha DP, Afdal. The Overview Surgical Site Infection of Pasca Open Surgical of Urinary Stone at Arifin Achmad General Hospital of Riau Province 1 January-31 December 2014 Period. JOM FK. 2016; 3(1):1-22.
- [11]. Marsaoly SFA. Infeksi Luka Post Operasi di Bangsal Bedah RS PKU Muhammadiyah Bantul [skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta; 2016.
- [12]. Sumarningsih P, Yasin NM, Asdie RH. Pengaruh Faktor Risiko Terhadap Kejadian ILO pada Pasien Bedah Obstetri dan Ginekologi di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. Majalah Farmaseutik. 2020; 16(1):43-49, <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i1.47986>
- [13]. Yang X, Xiao X, Wang L, Ao Y, Song Y, Wang H, Wang H. Application of Antimicrobial Drugs in Perioperative Surgical Incision. Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials. 2018; 17(2):1-7, <https://doi.org/10.1186/s12941-018-0254-0>
- [14]. Grayson ML, Crowe SM, McCartgy JS, Mills J, Mouton JW. Kucers' The Use of Antibiotics 6th edition: A Clinical Review of Antibacterial, Antifungal, Antiparasitic and Antiviral Drugs. USA: CRC Press; 2013.
- [15]. Warganegara E, Apriliana E, Ardiansyah R. Identifikasi Bakteri Penyebab Infeksi Luka Operasi (ILO) Nosokomial pada Ruang Rawat Inap Bedah dan Kebidanan RSAM di Bandar Lampung, Dalam Prosiding SNSMAIP III 2012. 2012; 346-7.

- [16]. Nurlela S, Alifiar I, Idacahyati K. Evaluasi Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Pasca Bedah Rawat Inap Di RSUD SMC Kabupaten Tasikmalaya Periode April-Mei 2017. Jurnal Farmasi Lampung. 2018; 7(1): 7-15, <https://doi.org/10.37090/jfl.v7i1.32>
- [17]. Laras NW, Farida H. Kuantitas Penggunaan Antibiotik Di Bangsal Bedah dan Obstetri-Ginekologi RSUP Dr. Kariadi Setelah Kampanye PP-PPRA. Media Medika Muda. 2012.
- [18]. Sari A, Indah S. Studi Penggunaan Antibiotik Pasien Pneumonia Anak di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta dengan Metode Defined Daily Dose (DDD). Jurnal Ilmiah Ibnu Sina. 2016; 1(2): 151-62, <https://doi.org/10.36387/jiis.v1i2.38>
- [19]. Perdaka W, Sagita D, Pratama S. Studi Penggunaan Antibiotik Berdasarkan ATC/DDD Dan DU 90% Di Puskemas X Kota Jambi Periode 2017-2018. Journal of Healthcare Technology and Medicine. 2020; 6(1): 26-32.
- [20]. Pani S, Barliana MI, Halimah E, Pradipta IS, Annisa N. Monitoring Penggunaan Antibiotik dengan Metode ATC/DDD dan DU 90%: Studi Observasional di Seluruh Puskesmas Kabupaten Gorontalo Utara. Jurnal Farmasi Klinik Indonesia. 2015; 4(4): 275-80, <https://doi.org/10.15416/ijcp.2015.4.4.280>



Copyright © 2020 The author(s). You are free to share (copy and redistribute the material in any medium or format) and adapt (remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially) under the following terms: Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)