

KARYA AKHIR

ANGKA KEJADIAN DAN POLA KEPEKAAN
Carbapenem Resistant Pseudomonas aeruginosa (CRPA)
DI RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA
PERIODE JANUARI-DESEMBER 2021



ANDRITTA FEBRIANA

PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1
MIKROBIOLOGI KLINIK
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022

KARYA AKHIR

**ANGKA KEJADIAN DAN POLA KEPEKAAN
Carbapenem Resistant Pseudomonas aeruginosa (CRPA)
DI RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA**

ANDRITTA FEBRIANA

011728226305

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1
MIKROBIOLOGI KLINIK
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Karya akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dari semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Bagian atau keseluruhan isi karya akhir ini tidak pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik pada bidang studi dan/atau universitas lain dan tidak pernah dipublikasikan atau ditulis oleh individu selain penyusun kecuali bila dituliskan dengan format kutipan dalam isi karya akhir.

Apabila ditemukan bukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 4 Oktober 2022



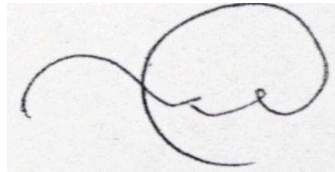
Andritta Febriana, dr
NIM 011728226305

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA AKHIR INI TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL 4 Oktober 2022

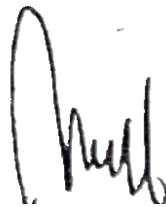
Oleh:

Pembimbing Ketua



Dr. Agung Dwi W, dr., M.si., M.Ked.Klin., SpMK
NIP.19750407 200604 1 001

Pembimbing:



Dr. M. Vitanata. A, dr., SpPD., KPTI., FINASIM
NIP. 19660606 1999702 2001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Mikrobiologi Klinik



Prof. Dr. Ni Made Mertaniasih, MS., SpMK(K)
NIP. 19570307 1984 03 2001

HALAMAN PENGESAHAN

Penelitian karya akhir ini diajukan oleh:

Nama : Andritta Febriana, dr
NIM : 011728226305
Program Studi : Pendidikan Dokter Spesialis-1 Mikrobiologi Klinik
Judul : ANGKA KEJADIAN DAN POLA KEPEKAAN
CARBAPENEM RESISTANT Pseudomonas aeruginosa
(CRPA) DI RSUD Dr. SOETOMO SURABAYA
PERIODE JANUARI-DESEMBER 2021

Karya Akhir ini telah diuji dan dinilai oleh Panitia Penguji
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
Pada Tanggal: 4 Oktober 2022

Panitia Penguji

1. Ketua Penguji : Dr. Agung Dwi W, M.Si., M.Ked.Klin., SpMK(K)
2. Anggota : Dr. M. Vitanata. A, dr., SpPD., KPTI., FINASIM
Lindawati Alimsardjono, dr., M.Kes., Sp.MK(K)
Pepy Dwi E, dr., M.Si., M.Ked.Klin., SpMK
Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil ‘alaamiin, saya memanjatkan puji syukur kehadiran Allah subhanahuwata’ala atas rahmat yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan karya akhir dengan judul “Angka Kejadian Dan Pola Kepekaan *Carbapenem Resistant Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) DI RSUD Dr. Soetomo Surabaya Periode Januari-Desember 2021”. Karya akhir ini dibuat untuk memperoleh gelar Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Saya menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Agung Dwi W, M.Si., M.Ked.Klin., SpMK(K) selaku pembimbing pertama atas ide, masukan, dukungan, ilmu, bimbingan, nasihat, waktu dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.
2. Dr. M. Vitanata. A, dr., SpPD., KPTI., FINASIM selaku pembimbing kedua yang telah memberikan waktu, masukan dan ilmu dalam proses penyelesaian karya akhir ini.
3. Prof. Dr. Ni Made Mertaniasih, dr., MS., Sp.MK(K) selaku Koordinator Program Studi (KPS) PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bisa menyelesaikan Pendidikan Spesialis Mikrobiologi di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

4. Dr. Eko Budi Koendhori, dr., M.Kes, Sp.MK (K) selaku Kepala Departemen PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
5. Lindawati Alimsardjono, dr., M.Kes., Sp.MK(K) selaku penguji yang dengan sabar memberi ilmu, bimbingan, dukungan dan nasihat selama menempuh Pendidikan Spesialis Mikrobiologi di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
6. Pepy Dwi Endraswari, dr., M.Si., Sp.MK selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat dalam penyusunan karya akhir ini.
7. Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes selaku pembimbing dan penguji statistik yang telah banyak memberikan masukan dalam analisis statistik.

Terima kasih yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Airlangga Surabaya, Prof. Dr. Mohammad Nasih, MT., SE., Ak., CMA, atas kesempatan dan kelancaran administrasi yang diberikan kepada saya untuk menempuh dan menyelesaikan PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
2. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp.OG(K), yang memberikan kesempatan beserta fasilitas kepada saya untuk menempuh dan menyelesaikan PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

3. Direktur RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Dr. Joni Wahyuhadi, dr., Sp.BS(K) dan segenap jajarannya yang menyediakan sarana, prasarana dan izin untuk menempuh dan menyelesaikan PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
4. Para dosen dan staf pengajar PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu, atas bimbingan dan ilmu pengetahuan yang diberikan kepada saya selama menempuh pendidikan.
5. Segenap analis dan tenaga administrasi Unit Mikrobiologi Klinik RSUD Dr. Soetomo, Surabaya yang telah membantu saya selama menempuh pendidikan.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga juga saya sampaikan kepada yang tercinta:

1. Alm. H. dr. Soeharno Hardjowinoto, Sp.A, Bsc dan Hj Anna Adriany, BSW, kedua orang tua tercinta yang telah memberikan doa yang tidak pernah putus, kepercayaan, dukungan moral dan materil, dengan penuh kasih sayang yang luar biasa merawat, membesarkan dan mendidik saya.
2. Suami tercinta, Agung Paty Lupinto, ST atas doanya, kesabaran serta dukungan moral maupun materil selama saya menempuh pendidikan
3. Anak-anak tercinta, Fachri Ghitriq Firdaus, Rafir Ahnaf Prabaswara dan Muhammad Rakha Tajuzzaman yang telah mengisi hari-hari dengan keceriaan serta memberikan semangat bagi saya.

4. Saudara-saudara terkasih, Alm Andry Soeharno, ST, MT., Yudhistira Tri Ananda, ST dan Alm Denny Rachmat Kurniawan, SE
5. Teman-teman seangkatan, Diani Dwi I, dr., Rizky Hurriah, dr., Daniel Edbert, dr., M.KedKlin, Sp.MK., Pristiawan NE, dr., M.KedKlin, Sp.MK Resti P, dr., Dr. Metta Octora, dr., M.Kes.,M.KedKlin, Sp.MK., Lyndia Effendi, dr., M.Ked.Klin, Sp.MK, Dicky Bagus, dr yang selalu memberikan dukungan dan saran selama menempuh dan menyelesaikan PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
6. Rekan-rekan sejawat PPDS Mikrobiologi Klinik yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas dukungan selama menempuh dan menyelesaikan PPDS Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu-persatu atas bantuan selama saya melakukan dan menyelesaikan penelitian. Saya memiliki harapan yang tinggi agar hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dan ilmu pengetahuan. Tidak lupa saya menyampaikan permintaan maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan dalam penulisan karya akhir ini.

Surabaya, 4 Oktober 2022

RINGKASAN

Angka kejadian dan pola kepekaan *carbapenem resistan Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) di RSUD Dr. Soetomo, Surabaya periode Januari – Desember 2021

Andritta Febriana

Latar Belakang *Pseudomonas aeruginosa* merupakan salah satu patogen yang sering menyebabkan *healthcare-associated infections* (HAI) dan dikaitkan dengan tingginya tingkat mortalitas maupun morbiditas dibandingkan dengan patogen lainnya. *Carbapenem* digunakan secara luas sebagai terapi empiris untuk infeksi *Pseudomonas aeruginosa* karena organisme tersebut memiliki sifat resistensi intrinsik terhadap berbagai antibiotik, namun prevalensi HAI yang disebabkan oleh *carbapenem-resistant Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka kejadian dan pola kepekaan CRPA di RSUD Dr. Soetomo, Surabaya pada periode Januari-Desember 2021.

Metode Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dari data sekunder dengan sampel isolat pertama *Pseudomonas aeruginosa* per spesimen per pasien yang telah teridentifikasi oleh mesin otomatis BD Phoenix™ *automated identification and susceptibility testing system* dari spesimen urin, darah, cairan steril, pus, jaringan dan sputum yang secara fenotipik resisten terhadap antibiotik *meropenem* atau *imipenem* yang diperiksa di Unit Mikrobiologi Klinik RSUD Dr. Soetomo, Surabaya selama periode Januari hingga Desember 2021.

Hasil Dari total keseluruhan isolat *Pseudomonas aeruginosa* didapatkan 149 isolat CRPA. Mayoritas sampel adalah laki-laki 59,1% dengan rata-rata usia 42 tahun. Kasus komorbid terbanyak adalah diabetes melitus dengan komplikasi 22,4%, selanjutnya diabetes melitus tanpa komplikasi 16,8%; *cerebro vascular disease* dan penyakit paru kronik, masing-masing 11,2%; tumor solid maligna 10,3%. Kasus terbanyak ditemukan pada ruang perawatan intensif 40,3%, diikuti oleh ruang perawatan bedah 21,5%, ruang perawatan medis 18,1%, ruang rawat anak 10,1%, ruang isolasi 3,4%. Isolat CRPA dari spesimen saluran napas 43%, pus dan jaringan 27,5%, urin 20,8%, darah 5,4% dan cairan steril 3,4%. Sensitivitas tertinggi didapatkan pada *amikacin* 62,4%, diikuti *piperacilin-tazobactam* 38,3%, *aztreonam* 26,8%, *gentamicin* 25,5%; *ciprofloxacin* 17,4%; *levofloxacin* 16,1%.

Kesimpulan Angka kejadian CRPA di RSUD Dr. Soetomo, Surabaya periode Januari-Desember 2021 sebesar 21,25%.

SUMMARY

Event rate and susceptibility profile carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) at RSUD Dr. Soetomo, Surabaya within January-December 2021

Andritta Febriana

Background *Pseudomonas aeruginosa*, one of the major pathogens of healthcare-associated infections (HAI), is associated with substantially higher mortality and morbidity rates than other pathogens. Carbapenem has been widely used for empirical or directed therapy when a *Pseudomonas aeruginosa* infection is suspected due to its intrinsic resistance against several antibiotics. However, the incidence of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) related HAI has increased in recent years worldwide. This study aimed to describe the event rate and antimicrobial susceptibility of CRPA at RSUD Dr. Soetomo, Surabaya.

Method This descriptive study was conducted retrospectively by collecting data from the first isolate per specimen per patient of *Pseudomonas aeruginosa* that was identified by BD Phoenix TM automated identification and susceptibility testing system, which were resistant either to meropenem or imipenem from urine, blood, sterile fluid, pus, tissue and sputum in RSUD Dr. Soetomo, Surabaya from January to December 2021.

Result A Total of 149 isolates of CRPA were identified. CRPA was more likely to occur in men (59,1%) with a mean age of 42. The most common comorbid condition was diabetes melitus with target organ complications (22,4%), followed by diabetes melitus without complication 16,8%; cerebrovascular disease and chronic lung disease, each of 11,2%; tumor solid malignancy 10,3%. Most events occurred in intensive care unit (40,3%), followed by surgical ward 21,5%, medical wards 18,1%, pediatry 10,1%, isolation ward 3,4%. Isolates of CRPA by specimen were respiratory 43%, pus 27,5%, urine 20,8%, blood 5,4% and sterile fluids 3,4%. Susceptibility was highest toward amikacin 62,4%, followed by piperacillin-tazobactam 38,3%, aztreonam 26,8%, gentamycin 25,5%; ciprofloxacin 17,4%; levofloxacin 16,1%, while the highest resistance was from levofloxacin and cefepime, each of 80,5%.

Conclusion The event rate of CRPA was 21,25% from January to December 2021 in RSUD Dr. Soetomo, Surabaya.

ABSTRAK

Angka kejadian dan pola kepekaan *carbapenem* resistan *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) di RSUD Dr. Soetomo, Surabaya periode Januari – Desember 2021

Andritta Febriana

Pseudomonas aeruginosa merupakan salah satu patogen yang sering menyebabkan *healthcare-associated infections* (HAI) dan dikaitkan dengan tingginya tingkat mortalitas maupun morbiditas. *Carbapenem* digunakan secara luas sebagai terapi empiris untuk infeksi *Pseudomonas aeruginosa* karena organisme tersebut memiliki sifat resistensi intrinsik terhadap berbagai antibiotik. Prevalensi HAI yang disebabkan oleh *carbapenem-resistant Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir.

Penelitian ini merupakan studi deskriptif observasional dari data sekunder dengan sampel isolat pertama *Pseudomonas aeruginosa* per spesimen per pasien yang telah teridentifikasi oleh mesin otomatis BD Phoenix™ *automated identification and susceptibility testing system* dari spesimen urin, darah, cairan steril, pus, jaringan dan sputum yang secara fenotipik resisten terhadap antibiotik *meropenem* atau *imipenem* yang diperiksa di Unit Mikrobiologi Klinik RSUD Dr. Soetomo, Surabaya dalam periode Januari-Desember 2021.

Dari total keseluruhan isolat *Pseudomonas aeruginosa* didapatkan 149 isolat CRPA. Mayoritas sampel adalah laki-laki (59,1%). Kasus komorbid terbanyak adalah diabetes melitus dengan komplikasi (22,4%). Kasus terbanyak ditemukan pada ruang perawatan intensif (40,3%). Sebagian besar spesimen berasal dari saluran napas (43%). Sensitivitas antibiotik tertinggi terhadap *amikacin* (62,4%). Angka kejadian CRPA di RSUD Dr. Soetomo Surabaya periode Januari-Desember 2021 sebesar 21,25%.

Kata kunci CRPA, angka kejadian, profil kepekaan

ABSTRACT

Event rate and susceptibility profile carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) at RSUD Dr. Soetomo, Surabaya within January-December 2021

Andritta Febriana

Pseudomonas aeruginosa, one of the major pathogens of healthcare-associated infections (HAI), is associated with substantially higher mortality and morbidity rates than other pathogens. Carbapenem has been widely used for empirical or directed therapy when a *Pseudomonas aeruginosa* infection is suspected due to its intrinsic resistance against several antibiotics. However, the incidence of carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa* (CRPA) related healthcare-associated infection (HAI) has increased in recent years worldwide.

This descriptive study was conducted retrospectively by collecting data from first isolate per specimen per patient of *Pseudomonas aeruginosa*, which were resistant either to meropenem or imipenem from urine, blood, sterile fluid, pus, tissue, and sputum in RSUD Dr. Soetomo, Surabaya within January to December 2021.

A total of 149 isolates of CRPA were identified. CRPA was more likely to occur in men (59,1%). The most common comorbid conditions were diabetes melitus with target organ complications (22,4%). Most cases were found in the intensive care unit (40,3%). Most of the isolates were from the respiratory tract, 43%. Susceptibility was highest toward amikacin at 62,4%.

The event rate of CRPA was 21,25% from January to December 2021 in RSUD Dr. Soetomo, Surabaya.

Keyword CRPA, event rate, susceptibility profile

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Luar.....	i
Sampul Dalam	ii
Halaman Pernyataan Orisinalitas.....	iii
Lembar persetujuan.....	iv
Halaman pengesahan	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Ringkasan.....	x
<i>Summary</i>	xi
Abstrak.....	xii
<i>Abstract</i>	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan umum	4
1.3.2 Tujuan khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat teoritis	4
1.4.2 Manfaat praktis	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6
2.1.1 Karakteristik umum	6
2.1.2 Faktor virulensi	7
2.1.3 Epidemiologi	10
2.1.4 Patogenesis	11
2.1.5 Manifestasi klinis.....	13
2.2 Mekanisme Resistensi Antibiotik	14
2.2.1 Resistensi intrinsik	15
2.2.2 Resistensi adaptif	16
2.2.3 Resistensi secara <i>acquired</i>	17
2.3 <i>Carbapenem Resistant Pseudomonas aeruginosa</i> (CRPA)	17
2.3.1 Definisi	17
2.3.2 Mekanisme resistensi <i>carbapenem</i>	17
2.3.3 Prevalensi	20
2.3.4 Kategori resistensi antibiotik	20
2.3.5 Deteksi CRPA.....	21
2.3.6 Terapi.....	23
2.3.7 Pencegahan.....	26

BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL PENELITIAN	29
3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	29
3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual	30
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	32
4.1 Jenis Penelitian	32
4.2 Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Kriteria Penerimaan Sampel	32
4.2.1 Populasi penelitian.....	32
4.2.2 Sampel penelitian.....	32
4.2.3 Teknik <i>sampling</i>	33
4.2.4 Kriteria penerimaan sampel	33
4.3 Variabel dan Definisi Operasional	34
4.3.1 Variabel penelitian.....	34
4.3.2 Definisi operasional	34
4.4 Bahan Penelitian	35
4.5 Lokasi dan Waktu Penelitian	35
4.5.1 Lokasi penelitian.....	35
4.5.2 Waktu penelitian	35
4.6 Prosedur Pengumpulan Data	35
4.7 Alur Penelitian	36
4.8 Analisis Data	37
BAB 5 HASIL DAN ANALISIS DATA PENELITIAN.....	38
5.1 Data Penelitian.....	38
5.2 Angka Kejadian CRPA.....	38
5.3 Distribusi Sampel.....	38
5.4 Pola Kepekaan Antibiotik.....	41
BAB 6 PEMBAHASAN.....	43
BAB 7 KESIMPULAN.....	47
7.1 Kesimpulan.....	50
7.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Manifestasi klinis	14
Tabel 2.2 Kategori antibiotik sebagai dasar klasifikasi resistensi <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	21
Tabel 4.1 Definisi operasional	34
Tabel 5.1 Distribusi CRPA berdasarkan usia dan jenis kelamin...	39
Tabel 5.2 Distribusi sampel berdasarkan komorbiditas.....	40
Tabel 5.3 Distribusi CRPA berdasarkan <i>outcome</i> klinis pasien...	40
Tabel 5.4 Distribusi CRPA berdasarkan ruang perawatan.....	40
Tabel 5.5 Distribusi CRPA berdasarkan spesimen.....	41
Tabel 5.6 Pola kepekaan antibiotik isolat CRPA.....	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gambaran mikroskopik <i>Pseudomonas aeruginosa</i> pada pengecatan Gram dengan perbesaran 1000x	6
Gambar 2.2 Mekanisme resistensi <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16
Gambar 3.1 Kerangka konsep	29
Gambar 4.1 Alur kerja penelitian	31
Gambar 5.1 Pola kepekaan antibiotik isolat CRPA.....	42

DAFTAR SINGKATAN

ADP	: Adenosine diphosphate
AmpC	: Ampicillin and carbenicillin
BLI	: β -lactamase inhibitor
cIAI	: Complicated intra abdominal infection
CAUTI	: Catheter-associated urinary tractus infection
CLABSI	: Central line-associated bloodstream infections
CLSI	: The clinical and laboratory standards institute
CRPA	: Carbapenem-resistant <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
EF-2	: Elongation factors-2
ECDC	: European centre for disease prevention and control
EDTA	: Ethylene-diamine-tetra acetic acid
EPS	: Extra polimer sacharide
EXO	: Exoenzym
FDA	: Food and drug administration
FIM	: Florence imipenemase
GES	: Guiana extended spectrum β -lactamase
GIM	: Germany imipenemase
HAI	: Healthcare-associated infections
HGT	: Horizontal gene transfer
ICU	: Intensive care unit
IFN- γ	: Interferon gamma
KPC	: <i>Klebsiella pneumoniae</i> carbapenemase
LPS	: Lipopolisacharide
MALDITOF	: Matrix-assisted laser desorptionionization time-of-flight
MBL	: Metallo β -lactamase
mCIM	: modified carbapenemase inactivation method
MDR	: Multidrug-resistant
MexAB-OprM	: Multidrug efflux system AB-Outer membrane protein M
MexXY	: Multidrug efflux system XY
MH	: Mueller-Hinton
MIC	: Minimum inhibition concentration
NDM	: New Delhi metallo- β -lactamase
OXA	: Oxacillinase
PBP	: Penicillin binding protein
PDR	: Pandrug-resistant
QS	: Quorum sensing
SPM	: Sao Paulo metallo- β -lactamase
SSI	: Surgical site infection
TNF- α	: Tumor necrosis factor alpha
TLR	: Toll like receptor
TSB	: Trypticase soy broth
VAP	: Ventilator-associated pneumonia
VIM	: Verona imipenemase
XDR	: Extensively drug-resistant

WHO : *World health organization*