

BACTERIAL PATTERNS AND ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE EXACERBATION

Hidayat^{1,2*}, Gilang Kukuh Megantoro³, Retno Ariza S³, Muhammad Nur¹

¹Clinical Pathology Departement, Medical Study Program of Malahayati University, Lampung,

²Clinical Pathology Installation of Dr.H. Abdul Moeloek General Hospital, Lampung, Indonesia

³Specialist Medical Education Program of Pulmonology and Respiratory Medicine, Lampung University, Indonesia.

Abstract : Bacterial Patterns and Antimicrobial Susceptibility in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbation. Increased resistance of bacteriae that cause COPD exacerbations to several antibiotics commonly used in empirical therapy will reduce the effectiveness of therapy for COPD exacerbations. This will result in higher morbidity and mortality caused by COPD exacerbations. This study aims to determine the bacteriae and resistance pattern of bacteriae that cause COPD exacerbations in the Melati Room at RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Lampung for the period January to October 2022. This research was carried out at the Clinical Pathology Laboratory Installation of RSUD.Dr. H. Abdul Moeloek Lampung. The research method was retrospective descriptive, from 40 sputum culture test results from COPD patients were analyzed. The research results showed that the bacteria causing COPD exacerbations were *Klebsiella pneumoniae* (25%), *Enterobacter spp* (22.5%), *Acinetobacter spp* (17.5%), *Pseudomonas spp* (7.5%), *Streptococcus spp* (7.5%), *Sphingomonas spp* (5%), *Escherichia coli* (5%), *Citrobacter koseri* (2.5%), *Staphylococcus epidermidis* (2.5%), *Enterococcus spp* (2.5%) and *Kocuria rosea* (2.5%). Five samples were found with positive results for ESBL-producing bacteria (12,5%) and 17,5% were carbapenem resistant. It was concluded that the most bacteria were in the sputum of COPD exacerbation patients in the Melati Room at RSUD.Dr. H. Abdul Moeloek Lampung is *Klebsiella pneumoniae* (25%) with the highest resistance to Ampicillin (100%), and the highest level of sensitivity to Amikacin (100%) and Tigecycline (100%).

Keywords : Bacterial Pattern, Antimicrobial Susceptibility, COPD exacerbation

Abstrak : Pola Bakteri Dan Hasil Uji Kepekaan Terhadap Antibiotik Pada Pasien Penyakit Paru Obstruktif Kronik Eksaserbasi. Peningkatan resistensi bakteri penyebab PPOK eksaserbasi terhadap beberapa antibiotika yang lazim digunakan dalam pemberian terapi empirik akan menyebabkan berkurangnya efektifitas terapi PPOK eksaserbasi. Hal ini akan berdampak semakin tingginya morbiditas dan mortalitas yang disebabkan oleh PPOK eksaserbasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola bakteri dan resistensinya sebagai penyebab PPOK eksaserbasi di Ruang Melati RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Lampung periode Januari – Oktober 2022. Penelitian dilaksanakan di Instalasi Laboratorium Patologi Klinik RSUD.Dr. H. Abdul Moeloek Lampung. Metode penelitian adalah deskriptif retrospektif, sebanyak 40 hasil pemeriksaan kultur sputum pasien PPOK dilakukan analisis. Hasil penelitian didapatkan bakteri penyebab PPOK eksaserbasi adalah *Klebsiella pneumoniae* (25%), *Enterobacter spp* (22,5%), *Acinetobacter spp* (17,5%), *Pseudomonas spp* (7,5%), *Streptococcus spp* (7,5%), *Sphingomonas spp* (5%), *Escheria coli* (5%), *Citrobacter koseri* (2,5%), *Staphylococcus epidermidis* (2,5%), *Enterococcus spp* (2,5%) dan *Kocuria rosea* (2,5%). Ditemukan 12,5% adalah bakteri penghasil enzim ESBL dan 17,5% bakteri resisten Karbapenem. Disimpulkan bahwa bakteri terbanyak pada sputum pasien PPOKeksaserbasi di Ruang Melati RSUD.Dr. H. Abdul Moeloek Lampung adalah *Klebsiella pneumoniae* (25%)

demgan resistensi tertinggi terhadap Ampicillin (100%), dan tingkat kepekaan tertinggi terhadap Amikacin (100%) dan Tigecycline (100%).

Kata Kunci: Pola Bakteri, Kepekaan terhadap antibiotika, PPOK eksaserbasi.

PENDAHULUAN

Penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) atau *Chronic Obstructive Pulmonary Disease* (COPD) merupakan penyakit pernapasan kronis yang dapat dicegah dan dapat diobati yang ditandai dengan adanya hambatan aliran udara yang resisten dan biasanya bersifat progresif serta berhubungan dengan peningkatan respon inflamasi kronis saluran napas yang disebabkan oleh gas atau partikel iritan tertentu (GOLD, 2020). Definisi PPOK sendiri adalah kelainan paru heterogen yang ditandai dengan keluhan respirasi kronik (sesak napas, batuk, produksi dahak) dikarenakan abnormalitas saluran napas (bronkitis, bronkiolitis) dan/atau alveoli (emfisema) yang menyebabkan hambatan aliran udara yang persisten dan seringkali progresif. (Antariksa, 2023).

Data *World Health Organization* (WHO) menunjukkan tahun 1990 PPOK menempati urutan ke-6 sebagai penyebab utama kematian di dunia, pada tahun 2002 PPOK menempati urutan ke-5 sebagai penyebab utama kematian di dunia dan diperkirakan pada tahun 2030 akan menjadi penyebab kematian ke-3 di seluruh dunia setelah penyakit kardiovaskuler dan kanker. (Kuwal,A et al.,2018). WHO juga mendata sebanyak tiga juta orang meninggal karena PPOK pada tahun 2016, dan juga menyatakan bahwa pada dua belas negara di Asia Tenggara ditemukan prevalensi PPOK sedang-berat pada usia 30 tahun ke atas dengan rata-rata sebesar 6,3% (Venkatesan, 2022). Salah satu faktor risiko yang paling berperan di PPOK adalah merokok dan Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah perokok yang banyak sehingga dipastikan memiliki prevalensi PPOK yang tinggi, namun untuk data PPOK di Indonesia sendiri belum dimiliki sehingga diperlukan kajian yang komprehensif agar pencegahan PPOK dapat dilakukan dengan baik (WHO, 2011).

Eksaserbasi PPOK didefinisikan sebagai kondisi akut yang ditandai

dengan perburukan gejala respirasi dari variasi gejala normal harian dan membutuhkan perubahan terapi. Eksaserbasi sering terjadi pada pasien PPOK yang dicetuskan oleh infeksi bakteri atau virus, polusi lingkungan atau faktor lain yang belum diketahui. Infeksi saluran napas berulang merupakan penyebab utama eksaserbasi akut pada pasien PPOK (Wibisono, 2010). Sebagian besar bakteri patogen utama penyebab PPOK adalah *Haemophylus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* dan *Moraxella catharralis*. Sebagian lagi yang umumnya ditemukan adalah bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* serta kelompok *Enterobacteriaceae* Gram negatif (Sethi, 2008). Pengobatan dengan menggunakan antibiotika telah terbukti efektif terhadap PPOK eksaserbasi akut yang disebabkan oleh bakteri. Namun, pola kepekaan kuman terhadap antibiotika cenderung berubah selaras dengan pemakaian antibiotika itu sendiri. Pemberian antibiotika sebaiknya berdasarkan pada mikroorganisme penyebab dan hasil uji kepekaan meskipun terkadang terapi empiris perlu segera diberikan sementara menunggu hasil pemeriksaan dari laboratorium mikrobiologi (Kurdi, 2019). Selanjutnya barulah dilakukan penyesuaian pemberian antibiotika untuk mendapatkan hasil yang maksimal (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2011).

Peningkatan resistensi bakteri penyebab PPOK eksaserbasi akut terhadap beberapa antibiotika yang lazim digunakan oleh klinisi sebagai terapi empiris tentu akan menyebabkan berkurangnya keefektifan terapi PPOK eksaserbasi akut. Hal ini akan menyebabkan semakin tingginya morbiditas dan mortalitas akibat PPOK eksaserbasi akut (Depkes, RI.,2005). Oleh karena itu penting sekali untuk mengevaluasi pola bakteri penyebab maupun kepekaannya terhadap antibiotik secara periodik. Sehingga

pengobatan akan menjadi lebih efektif pada pasien PPOK.

METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif retrospektif dengan menggunakan teknik total sampling berupa data hasil tes kultur dan uji kepekaan pada seluruh pasien terdiagnosis PPOK eksaserbasi di Ruang Rawat Melati RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Lampung selama periode Januari - Oktober 2022. Sebanyak 40 sampel sputum pasien dengan kriteria inklusi adalah pasien dewasa yang terdiagnosis PPOK eksaserbasi selanjutnya dilakukan identifikasi bakteri dan uji kepekaan terhadap berbagai antibiotik. Identifikasi bakteri dan uji kepekaan dari koloni yang tumbuh pada media agar dilakukan secara otomatis di Bagian Mikrobiologi

Laboratorium Patologi Klinik menggunakan alat Vitek 2 System compact yang mengacu pada standar *Clinical laboratory Standards Institute* (CLSI). Data hasil identifikasi dan uji kepekaan dianalisis secara kualitatif dan ditampilkan secara deskriptif dalam bentuk tabel distribusi frekuensi.

HASIL

Selama periode Januari sampai dengan Oktober 2022, didapatkan 40 data hasil pemeriksaan mikrobiologi pasien PPOK eksaserbasi yang telah dilakukan identifikasi dan uji kepekaan terhadap beberapa antibiotika. Hasil identifikasi bakteri ditemukan 11 jenis bakteri dengan frekuensi terbanyak adalah kelompok bakteri Gram negatif (87,5%) seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Bakteri Penyebab PPOK yang Diperiksa

Hasil Tes Biakan	Jumlah	%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	25,0
<i>Enterobacter spp</i>	9	22,5
<i>Acinetobacter spp</i>	7	17,5
<i>Pseudomonas spp</i>	3	7,5
<i>Streptococcus spp</i>	3	7,5
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	2	5,0
<i>Eschericia coli</i>	2	5,0
<i>Citrobacter koseri</i>	1	2,5
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	2,5
<i>Enterococcus spp</i>	1	2,5
<i>Kocuria rosea</i>	1	2,5
Total	40	100

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa bakteri penyebab terbanyak yang ditemukan dari sampel sputum pasien PPOK eksaserbasi adalah *Klebsiella pneumoniae* (25%), *Enterobacter spp* (22,5%), dan *Acinetobacter spp* (17,5%). Selebihnya adalah *Pseudomonas spp* (7,5%), *Streptococcus spp* (7,5%), *Sphingomonas paucimobilis* (5%), *Eschericia coli* (5%), *Citrobacter koseri* (2,5%), *Staphylococcus epidermidis* (2,5%), *Enterococcus spp* (2,5%) dan

Kocuria rosea (2,5%). *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp*, dan *Acinetobacter spp* merupakan tiga bakteri yang paling banyak ditemukan dari keseluruhan sampel. Hasil identifikasi dan uji kepekaan juga ditemukan bakteri yang termasuk kedalam kelompok penghasil enzim *Extended Spectrum Betalactamase* (ESBL) yang mengindikasikan adanya bakteri *multi drugs resistance organisme* (MDRO) seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi bakteri ESBL penyebab PPOK

Hasil Tes Biakan	Jumlah ESBL (+)	%
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (n=10)	4	40
<i>Eschericia coli</i> (n=2)	1	50

Pada tabel 2 Secara keseluruhan dari 40 bakteri yang didapatkan pada

sampel sputum pasien PPOK eksaserbasi, 30% penyebabnya adalah bakteri penghasil enzim ESBL. Bakteri penghasil enzim ESBL ini didapatkan pada 4 dari 10 bakteri *Klebsiella pneumoniae* (40,0%) dan ditemukan pada 1 dari 2 bakteri *Eschericia coli* (50,0%). Hasil uji kepekaan terhadap

berbagai antibiotik menunjukkan bahwa pada sebagian besar bakteri terbanyak penyebab PPOK eksaserbasi umumnya sudah resisten terhadap antibiotik kelompok Penisilin yaitu Ampicillin dan beberapa antibiotik kelompok Sefalosporin seperti terlihat pada Tabel 3, 4 dan 5.

Tabel 3. Pola Kepekaan Bakteri *Klebsiella pneumoniae* penyebab PPOK

No	Antibiotik	Kode	S (%)	I	R (%)
1	Ampicillin	AMP	0	0	10 (100)
2	Ampicillin/ Sulbactam	SAM	4 (40%)	1	2 (20)
3	Piperacillin/ Tazobactam	TZP	7 (70%)	1	2 (20)
4	Cefazolin	KZ	2 (20%)	4	4 (40)
5	Ceftazidime	CAZ	8 (80%)	0	2 (20)
6	Ceftriaxone	CRO	6 (60%)	0	4 (40)
7	Cefepime	FEP	8 (80%)	0	2 (20)
8	Aztreonam	ATM	7 (70%)	0	3 (30)
9	Ertapenem	ETP	8 (80%)	1	1 (10)
10	Meropenem	MEM	9 (90%)	0	1 (10)
11	Amikasin	AK	10 (100%)	0	0
12	Gentamicin	CN	9 (90%)	0	1 (10)
13	Ciprofloxacin	CIP	6 (60%)	0	4 (40)
14	Tigecycline	TGC	10 (100%)	0	0
15	Nitrofurantoin	F	1 (10%)	6	3 (30)
16	Trimetropim/ Sulfametoxazol	SXT	7 (70%)	0	3 (30)

Pada tabel 3 terlihat dari 10 bakteri *Klebsiella pneumoniae* seluruhnya sudah menunjukkan resistensi terhadap Ampicillin dan masih menunjukkan

sensitifitas yang tinggi terhadap Amikasin (100%) dan Tigecycline (100%), serta terhadap Meropenem (90%) dan Gentamicin (90%).

Tabel 4. Pola Kepekaan Bakteri *Enterobacter sp* penyebab PPOK

No	Antibiotik	Kode	S (%)	I	R (%)
1	Ampicillin	AMP	0	0	8 (88,9)
2	Ampicillin/ Sulbactam	SAM	0	0	8 (88,9)
3	Piperacillin/ Tazobactam	TZP	5 (55,6)	0	2 (22,2)
4	Cefazolin	KZ			
5	Ceftazidime	CAZ	2 (22,2)	0	5 (55,6)
6	Ceftriaxone	CRO	4 (44,4)	0	4 (44,4)
7	Cefepime	FEP	6 (66,7)	0	1 (11,1)
8	Aztreonam	ATM	4 (44,4)	0	3 (33,3)
9	Ertapenem	ETP	5 (55,6)	0	2 (22,2)
10	Meropenem	MEM	6 (66,7)	1	1 (11,1)
11	Amikasin	AK	7 (77,8)	0	1 (11,1)
12	Gentamicin	CN	7 (77,8)	0	1 (11,1)
13	Ciprofloxacin	CIP	6 (66,7)	1	1 (11,1)
14	Tigecycline	TGC	7 (77,8)	0	0
15	Nitrofurantoin	F	2 (22,2)	1	4 (44,4)
16	Trimetropim/ Sulfametoxazol	SXT	7 (77,8)	0	1 (11,1)

Pada tabel 4, untuk bakteri *Enterobacter sp* didapatkan sensitifitas tertinggi terhadap kelompok Aminoglikosida yaitu Amikasin dan

Gentamisin masing-masing 77,8% serta Tigecyclin dan Trimetoprim sulfametoxazol masing-masing 77,8%. Resistensi tertinggi didapatkan terhadap

kelompok penicillin serta Ampicillin Sulbactam yaitu 88,9%.

Tabel 5. Pola Kepekaan Bakteri *Acinetobacter spp* penyebab PPOK

No.	Antibiotik	Kode	S (%)	I R (%)
1	Ampicillin	AMP		
2	Ampicillin/Sulbactam	SAM	6 (85,7%)	01 (14,3%)
3	Piperacillin/Tazobactam	TZP	4 (57,1%)	03 (42,9%)
4	Cefazolin	KZ	1 (14,3%)	06 (85,7%)
5	Ceftazidime	CAZ	4 (57,1%)	12 (28,6%)
6	Ceftriaxone	CRO	2 (28,6%)	32 (28,6%)
7	Cefepime	FEP	5 (71,4%)	02 (28,6%)
8	Aztreonam	ATM		
9	Ertapenem	ETP		
10	Meropenem	MEM	5 (71,4%)	02 (28,6%)
11	Amikasin	AK	5 (71,4%)	02 (28,6%)
12	Gentamicin	CN	6 (85,7%)	01 (14,3%)
13	Ciprofloxacin	CIP	4 (57,1%)	03 (42,9%)
14	Tigecycline	TGC	6 (85,7%)	1 0
15	Nitrofurantoin	F		
16	Trimetropim/Sulfametoxazol	SXT	6 (85,7%)	01 (14,3%)

Berdasarkan ketiga tabel di atas, dapat dilihat kemiripan pola sensitifitas dari hasil uji kepekaan terhadap antibiotik pada tiga bakteri terbanyak penyebab PPOK eksaserbasi di Ruang Melati RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Lampung selama periode Januari - Oktober 2022. Perhatian khusus dari hasil penelitian ini selain adanya bakteri kelompok penghasil ESBL juga ditemukan bakteri yang resistan terhadap golongan Karbapenem sebanyak 7 bakteri (17,5%), yaitu pada kelompok bakteri *Klebsiella pneumoniae* (10%), *Enterobacter sp* (33,3%) dan *Acinetobacter sp* (28,6%).

PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data hasil penelitian dapat dilihat bahwa infeksi pada PPOK eksaserbasi sebagian besar disebabkan oleh bakteri Gram negatif. Pada penelitian ini, dari 40 bakteri yang diidentifikasi, ditemukan bakteri Gram negatif sebanyak 34 bakteri (85%), dan bakteri Gram positif sebanyak 6 bakteri (15%). Hasil ini sama dengan yang dilaporkan oleh Mussema dkk tahun 2022 di Etiopia yang mendapatkan 78,1% dari 32 bakteri yang diinokulasi dari sampel sputum pasien PPOK eksaserbasi adalah Gram negative (Mussema, 2022). Bakteri Gram negatif merupakan yang sering ditemukan sebagai penyebab PPOK eksaserbasi seperti juga dilaporkan di India yaitu

77,8% serta di Serbia yaitu 83%. (Lia Abraham, 2018; Kolarov v, 2017). Namun beberapa penelitian lain malah melaporkan bakteri Gram positif sebagai penyebab PPOK seperti di Mesir yaitu 80% dari bakteri yang ditemukan adalah Gram positif (Arafa, 2021). Perbedaan ini apakah disebabkan perbedaan sampel populasi yang diambil, dimana pada bakteri dominan Gram negatif populasinya adalah pasien yang dirawat di rumah sakit sedangkan pada studi yang mendapatkan dominan bakteri Gram positif adalah pada populasi pasien PPOK di masyarakat. Bakteri patogen utama penyebab infeksi nosokomial di rumah sakit sebagian besar adalah Gram negative seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Acinetobacter baumannii* (Raoofi S, 2023).

Pada tabel 1 terlihat bahwa bakteri penyebab PPOK eksaserbasi di Ruang Melati RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Lampung selama periode Januari - Oktober 2022 adalah *Klebsiella pneumoniae* (25%). *Klebsiella pneumoniae* sendiri merupakan salah satu bakteri penyebab terbanyak pada infeksi nosokomial, terutama pada pasien yang menggunakan ventilator (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2011). Hasil penelitian yang sama didapatkan di Rumah Sakit Assuit, Mesir oleh Ghanem, MK dkk tahun 2019 yaitu *Klebsiella pneumoniae* sebanyak 58% dan oleh Abden HY dkk tahun 2020 yaitu

Klebsiella pneumoniae sebanyak 40,3% (Ghanem, 2019; Abden, 2020).

Pada penelitian lain di Indonesia oleh Sonita dkk di Laboratorium Mikrobiologi RSUP Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2010 hingga 2012, juga mendapatkan bakteri yang paling banyak ditemukan adalah *Klebsiella sp* (42,44%), kemudian *Streptococcus a hemolitycus* (38,37%) dan *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 12,21% (Ashima Sonita, 2014). Terdapat kesamaan pada bakteri yang paling banyak ditemukan yaitu *Klebsiella sp*. Perbedaan pola kuman dapat disebabkan oleh berbagai hal seperti tingginya insiden kolonisasi kuman pada pasien, perbedaan pola kuman di pasien, perbedaan respon imun dan faktor genetik dari populasi, perbedaan cara analisis mikrobiologis, perbedaan tingkat pendidikan dan pelayanan kesehatan serta perubahan pola antibiotika dan gaya hidup (Guardia, 2023).

Ampicillin memiliki tingkat resistensi paling tinggi terhadap tiga besar bakteri penyebab PPOK di Ruang Melati RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Lampung selama periode Januari - Oktober 2022. Seperti halnya sama dengan yang dilaporkan oleh Mussema et al tahun 2022 yang melaporkan 100% *Klebsiella pneumoniae* telah resisten terhadap Ampicillin (Mussema dkk, 2022). Resistensi terhadap antibiotika ini disebabkan karena antibiotika ini merupakan antibiotika lini pertama yang sering digunakan. Antibiotika lini pertama merupakan antibiotika yang pertama kali dipakai untuk mengobati suatu infeksi. Pemakaian antibiotika yang irasional juga menyebabkan tingginya tingkat resistensi terhadap antibiotika ini (Elvionita, 2023; WHO, 2011). Amikasin dan Tigecycline memiliki tingkat kepekaan yang paling tinggi terhadap tiga besar bakteri penyebab PPOK eksaserbasi di Ruang Melati RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Lampung selama periode Januari - Oktober 2022. Paparan antibiotika ini terhadap bakteri belum terlalu sering oleh karena itu tingkat kepekaan terhadap antibiotika ini masih tinggi.

Hasil penelitian ini juga mendapatkan terdapatnya bakteri

bakteri yang merupakan penghasil enzim ESBL yaitu *Klebsiella pneumoniae* (10%) dan *Eschericia coli* (2,5%) (Husna, 2023). Sejalan dengan hal tersebut, pada penelitian ini juga didapatkan bakteri yang juga sudah menunjukkan resisten terhadap kelompok Karbapenem (17,5%) yaitu Meropenem dan Ertapenem. Karbapenem merupakan pilihan terakhir untuk infeksi oleh bakteri penghasil ESBL. Sama yang didapatkan oleh Mussema dkk di Etiopia yaitu prevalensi bakteri penghasil enzim ESBL sebesar 48% dan 32 % adalah yang resisten kelompok karbapenem. (Mussema, 2022; Daveshe, 2023). Hal ini perlu mendapat perhatian khusus mengingat kedua kelompok tersebut mengindikasikan bakteri yang sudah termasuk *Multi drug resisten organisme* (MDRO). Kelompok ini merupakan patogen prioritas yang sudah ditetapkan oleh WHO sebagai kelompok yang perlu diwaspadai terkait dengan angka mortalitas yang cukup tinggi serta penyebarannya yang cukup cepat (Jesudason, 2024). Perlunya dilakukan tindakan pencegahan dan pengendalian terhadap bakteri-bakteri MDRO tersebut agar tingkat penyebarannya dapat dibatasi. Sehingga dampaknya terhadap angka morbiditas dan mortalitas dapat dikurangi.

KESIMPULAN

Bakteri terbanyak penyebab PPOK eksaserbasi adalah *Klebsiella pneumoniae* (25,0%) dengan tingkat sensitifitas yang sangat tinggi terhadap Amikasin (100%), Tigecycline (100%) dan Meropenem (90%). Didapatkan adanya bakteri penghasil enzim ESBL (30%) yang termasuk dalam *Multi drugs Resistance Organisme* dan bakteri resisten karbapenem (17,5%). Hal ini harus menjadi perhatian khusus terkait selain terapi juga upaya mengurangi penyebarannya, dikarenakan mikroorganisme ini juga merupakan salah satu penyebab terbanyak infeksi nosokomial di rumah sakit. Diperlukan kerjasama lintas program seperti PPRA dan PPI dalam menanggulangi dan mengantisipasi tingkat penyebaran, yang akhirnya juga pada penurunan angka morbiditas dan mortalitas pada kasus infeksi nosokomial.

DAFTAR PUSTAKA

- Antariksa,B., dkk. (2023). PDPI, Pedoman Diagnosis dan Penatalaksanaan Penyakit Paru Obstruktif Kronik.
- Arafa M. A. Sputum bacteriology in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine* . 2021;84(1):2510–2515.
- Ashima, S., dkk. (2014) 'Pola resistensi bakteri pada sputum pasien PPOK terhadap beberapa antibiotika di Laboratorium Mikrobiologi RSUP Dr. M. Djamil Periode 2010–2012', *Jurnal Kesehatan Andalas*.
- Devesh, N. J., Bhaskar, S. et al. (2023) 'Prevalensi Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae dalam Pusat India', *EMJ*. [online] Available at: [EMJ link] (Accessed: January 1, 2025).
- Elvionita C., Sari IP., Nuriyastuti T. Evaluasi Rasionalitas terhadap Outcome Klinik Penggunaan Antibiotik dan Pola Resistensi Bakteri terhadap Antibiotik pada Anak dengan Pneumonia. *Majalah Farmaseutik Vol. 19 No. 1 (2023): 131-139*.
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (2020) 'Global Strategy for Diagnosis, Management, and Prevention of COPD'. Available at: <https://goldcopd.org/2021-gold-reports> (Accessed: January 1, 2025).
- Ghanem,MK.,et al. Bacteriological profile of critically ill patients with chronic obstructive pulmonary disease in respiratory intensive care unit in Assuit University Hospital. *Egyptian Journal of Bronchology* 2019 13:343–348.
- Husna A, et al. Extended-Spectrum β -Lactamases (ESBL): Challenges and Opportunities. *Biomedicines* 2023, 11, 2937.
- Jesudason T. WHO publishes updated list of bacterial priority pathogens. *The Lancet Microbe*. Volume 5, Issue 9100940September 2024.
- Kuwal A., Joshi V., Dutt N., Singh S., Agarwal K. C., Purohit G. A prospective study of bacteriological etiology in hospitalized acute exacerbation of COPD patients: relationship with lung function and respiratory failure. *Turkish Thoracic Journal* . 2018;19(1):19–27.
- Kurdi A., Momanyi L., Opanga S., Nyamu D., Oluka M., Godman B. Antibiotic prescribing patterns at a leading referral hospital in Kenya: a point prevalence survey. *Journal of Research in Pharmacy Practice* . 2019;8(3):p. 149.
- Kolarov V., Zvezdin B., Djuric M., et al. Most common bacterial agents in hospitalized patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Vojnosanitetski Pregled* . 2017;74(3):227–231.
- Lia Abraham D. B., Binu Raj C., Hina P Majeed Sajna Banu C. R., Thomas V. Sputum bacteriology and antibiotic sensitivity pattern in patients having acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in kmct medical college hospital, Calicut, India. *International Journal of Scientific Research* . 2018;7(7).
- Mussema AH, Beyene G, Gashaw M., Bacterial Isolates and Antibacterial Resistance Patterns in a Patient with Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in a Tertiary Teaching Hospital, Southwest Ethiopia. *Can J Infect Dis Med Microbiol*, 2022 Aug 31;2022.
- Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (2011) PPOK pedoman diagnosis dan tatalaksana di Indonesia. Jakarta: PDPI.
- Raooi S.,Kan FP.,Rafiei S. Global prevalence of nosocomial infection: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE* 18(1): e0274248 January 27, 2023
- Sethi S., Murphy T. F. Infection in the pathogenesis and course of chronic obstructive pulmonary disease. *New England Journal of Medicine* . 2008;359(22).
- Sputum bacterial profile and antibiotics sensitivity pattern in acute

- exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. JRAM 2021; 2(2): 173-183.
- S. Pascual-Guardia, F. Amati, J. Marin-Corral et al. Bacterial Patterns and Empiric Antibiotic Use in COPD Patients With Community-Acquired Pneumonia. Archivos de Bronconeumología 59 (2023) 90–100.
- Venkatesan P. GOLD report: 2022 update. The Lancet. Respiratory Medicine . 2022;10(2).
- Wibisono (2010) Respirologi. Jakarta: Widya Medika.
- World Health Organization (2011) Burden of COPD. Geneva: WHO.