

## ***Enterobacteriaceae* sebagai Bakteri Patogen Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit**

**Abrila Tamara Putri<sup>1</sup>, Tri Umiana Soleha<sup>2</sup>, Shinta Nareswari<sup>3</sup>, M. Ricky Ramadhian<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

### **Abstrak**

*Enterobacteriaceae* adalah bakteri batang gram negatif yang sering menjadi bakteri patogen penyebab infeksi nosokomial. Bakteri *Enterobacteriaceae* memiliki beberapa ciri meliputi ukuran yang kecil dan bentuk batang, habitat alami di saluran pencernaan manusia atau hewan dan sebagian lainnya berasal dari jasad atau benda mati, motil dan nonmotil, tidak dapat membentuk spora, dan bersifat aerob hingga anaerob fakultatif. Infeksi nosokomial adalah infeksi yang didapatkan selama proses pelayanan kesehatan di rumah sakit, tetapi tidak ada pada saat pasien masuk rumah sakit. Sumber penularan infeksi nosokomial dapat diakibatkan dari kontaminasi langsung atau tidak langsung pada proses pelayanan kesehatan di rumah sakit. Infeksi nosokomial yang biasa terjadi meliputi *Central Line Associated Blood Stream Infection* (CLABSI), *Catheter Associated Urinary Tract Infection* (CAUTI), *Surgical Site Infection* (SSI), dan pneumonia nosokomial yang terdiri dari *Hospital Acquired Pneumoniae* (HAP), *Ventilator Associated Pneumoniae* (VAP), dan *Health Care Associated Pneumoniae* (HCAP). Adapun bakteri *Enterobacteriaceae* yang sering menyebabkan infeksi nosokomial di rumah sakit ini meliputi *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp*, *Pseudomonas sp*, dan lain sebagainya. Infeksi nosokomial memiliki dampak yang buruk terhadap proses pemulihan kesehatan pasien rawat inap di rumah sakit sehingga perlu penanganan yang baik dan dilakukan upaya pencegahan agar menghindari kejadian tidak diinginkan ini melalui upaya pelayanan kesehatan yang sesuai standar operasional prosedur dan memperhatikan prinsip aseptik.

**Kata kunci:** *Enterobacteriaceae*, Infeksi nosokomial, rumah sakit

## ***Enterobacteriaceae* as a Pathogen Bacteria of Nosocomial Infections in Hospital**

### **Abstract**

*Enterobacteriaceae* are gram-negative rod bacteria which are often pathogenic bacteria that cause nosocomial infections. *Enterobacteriaceae* bacteria have several characteristics including small size and rod shape, natural habitat in the digestive tract of humans or animals and some others originate from bodies or inanimate objects, are motile and non-motile, cannot form spores, and are aerobic to facultative anaerobic. Nosocomial infections are infections that are acquired during the health care process at the hospital, but are not present when the patient is admitted to the hospital. The source of transmission of nosocomial infections can result from direct or indirect contamination in the health care process in hospitals. Common nosocomial infections include Central Line Associated Blood Stream Infection (CLABSI), Catheter Associated Urinary Tract Infection (CAUTI), Surgical Site Infection (SSI), and nosocomial pneumonia consisting of Hospital Acquired Pneumoniae (HAP), Ventilator Associated Pneumoniae (VAP), and Health Care Associated Pneumoniae (HCAP). The *Enterobacteriaceae* bacteria that often cause nosocomial infections in hospitals include *Escherichia coli*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp*, *Pseudomonas sp*, and so on. Nosocomial infections have a negative impact on the health recovery process of inpatients in hospital, so they need to be handled well and preventive efforts are made to avoid this undesirable event through health service efforts that comply with standard operational procedures and pay attention to aseptic principles.

**Keywords:** *Enterobacteriaceae*, nosocomial infections, hospital

**Korespondensi :** Abrila Tamara Putri, Jl. Siwo Ratu Rajabasa, Bandar Lampung, e-mail [abrilatamara24@gmail.com](mailto:abrilatamara24@gmail.com)

## Pendahuluan

Infeksi nosokomial berasal dari kata *nosos* yang artinya penyakit dan *komeon* yang berarti merawat. Sehingga infeksi nosokomial dapat diartikan sebagai suatu infeksi yang didapatkan pasien selama dirawat di rumah sakit dan baru timbul gejala infeksi setelah 72 jam berada di rumah sakit, serta tidak adanya penyakit infeksi tersebut sebelum atau saat pasien masuk rumah sakit.<sup>4</sup> Infeksi nosokomial bisa menimbulkan penyakit pada berbagai macam organ dan sistem tubuh manusia baik pada saluran pernapasan, saluran pencernaan, pembuluh darah, luka bekas operasi, hingga saluran kemih.<sup>4</sup>

Prevalensi infeksi nosokomial yang disebabkan oleh mikroorganisme tertentu bervariasi tergantung lokasi fasilitas pelayanan kesehatan, dan populasi pasien tetapi secara keseluruhan bakteri merupakan patogen paling umum, yang dalam hal ini bakteri tersering penyebab infeksi nosokomial adalah *Enterobacteriaceae*.<sup>8</sup> Sebagian besar infeksi nosokomial di negara bagian Asia Tenggara disebabkan oleh *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Staphylococcus aureus*.<sup>2</sup>

Penyebab banyaknya infeksi nosokomial yang terjadi di rumah sakit ini erat kaitannya dengan banyaknya jumlah pasien yang dirawat, lamanya masa perawatan pasien, keparahan penyakit, serta penggunaan antibiotik dalam jangka panjang yang selanjutnya menimbulkan resistensi bakteri hingga terbentuk strain bakteri yang *multi-drug resistant* (MDR). Sehingga hal ini dapat menimbulkan dampak yang cukup serius bagi pasien rawat inap karena akan meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas.<sup>10</sup>

## Isi

Bakteri *Enterobacteriaceae* adalah kelompok bakteri gram negatif yang habitat alaminya berasal dari saluran pencernaan manusia atau hewan dan sebagian lainnya dapat dijumpai pada air, tanah, dan benda-benda busuk atau hidup di beberapa jenis hewan dan tumbuhan.<sup>1</sup> Bakteri dari famili ini memiliki sifat berupa bentuk yang seperti batang dengan ukuran 1-5 mikron, ada yang motil karena memiliki alat gerak berupa flagel dan ada yang tidak, berkembang biak dengan

baik pada agar *MacConkey*, dapat tumbuh secara aerob sampai anaerob fakultatif, memfermentasikan gula, menghasilkan asam laktat, mereduksi nitrat menjadi nitrit, serta tidak dapat membentuk spora.<sup>1</sup>

Bakteri gram negatif ini memiliki beberapa genus seperti *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Klebsiella*, dan lain-lain. Masing-masing genus tersebut memiliki dampak terhadap kesehatan yang berbeda-beda.<sup>1</sup> *Escherichia coli* merupakan bakteri yang umumnya dapat menyebabkan penyakit infeksi seperti diare, infeksi saluran kemih, dan beberapa jenis penyakit lainnya. Beberapa jenis *Escherichia coli* diklasifikasikan berdasarkan sifat virulensinya dan masing-masing kelompok menyebabkan manifestasi penyakit yang berbeda-beda. *Escherichia coli* *Enteropatogenik* (EPEC) yang sering menyebabkan diare pada bayi di negara berkembang dan beriklim tropis. *Escherichia coli* *Enterotoksigenik* (ETEC), merupakan penyebab penyakit *traveler's diarrhea* atau diare pelancong. *Escherichia coli* *penghasil toksin shiga* (STEC), memiliki hubungan erat dengan diare ringan tanpa perdarahan serta diare berat dengan perdarahan. Serta ada *Escherichia coli* *Enteroinvasif* (EIEC), mengakibatkan penyakit yang mirip dengan shigelosis yaitu feses tampak berlendir dan terkadang disertai darah.<sup>1</sup>

*Salmonella sp.* merupakan bakteri batang gram negatif yang bersifat motil. Bakteri ini juga dapat menyebabkan penyakit infeksi pada tubuh manusia apabila termakan. Bakteri *Salmonella sp.* juga dapat memfermentasikan manosa tanpa menghasilkan gas tetapi tidak dapat memfermentasikan laktosa dan sukrosa. Selain itu, genus ini juga dapat menghasilkan H<sub>2</sub>S.<sup>1</sup>

Berbeda dengan *Salmonella*, *Shigella* adalah bakteri non motil yang tidak dapat memfermentasikan karbohidrat lain kecuali laktosa. Selain itu, *Shigella* juga dapat memproduksi asam tetapi tidak menghasilkan gas. *Shigella* tidak dapat menghasilkan H<sub>2</sub>S dan memiliki hubungan yang erat dengan spesies *Escherichia coli*.<sup>1</sup> *Enterobacter* dapat tumbuh optimal pada suhu 37°C dan motil. Oleh karena itu, genus ini juga seringkali menjadi penyebab penyakit infeksi bagi manusia. Penyakit yang

timbul beragam mulai dari keluhan ringan seperti demam atau diare hingga menyebabkan infeksi saluran kemih disertai sepsis.<sup>1</sup>

*Klebsiella sp.* membentuk koloni yang mukoid, mempunyai kapsul polisakarida besar, motilitas rendah, dan menunjukkan hasil positif dalam uji sitrat dan urea serta mampu menghasilkan gas dari fermentasi glukosa. Salah satu contoh spesies yang paling patogen dari genus ini adalah *Klebsiella pneumonia* yang menyebabkan penyakit infeksi di saluran pernapasan manusia. Spesies tersebut juga banyak ditemukan di rumah sakit seperti di ruang ICU, atau bangsal rawat inap sehingga sering menyebabkan infeksi nosokomial.<sup>1</sup>

*Proteus sp.* merupakan kelompok yang dapat mendeaminasi fenilalamin, motil, dan memfermentasi xilosa. Tidak memfermentasi laktosa dan membentuk "swarming" pada media agar pertumbuhannya merupakan ciri khas dari *Proteus*. *Proteus* memiliki flagel yang menyebabkan gerakannya sangat aktif dibandingkan jenis bakteri lainnya. *Proteus* dapat memfermentasi laktosa namun prosesnya berlangsung sangat lama dan seringkali tidak dapat memfermentasikan laktosa sama sekali.<sup>1</sup>

Infeksi nosokomial atau *Hospital Acquired Infection (HAI)* adalah infeksi yang didapat selama proses pelayanan kesehatan di rumah sakit, tetapi tidak ada pada saat pasien masuk<sup>8</sup>. Jalur penularan infeksi nosokomial paling umum adalah melalui kontak baik secara langsung maupun tidak langsung. Jenis-jenis infeksi nosokomial dapat terbagi berdasarkan sumber atau *port'd entry* nya.<sup>8</sup>

Infeksi nosokomial pertama yaitu pneumonia nosokomial yang juga sebagai infeksi nosokomial tersering yang terjadi di rumah sakit. Pneumonia nosokomial dapat terbagi lagi menjadi tiga yaitu *Hospital Acquired Pneumoniae (HAP)*, *Ventilator Associated Pneumoniae (VAP)*, dan *Health Care Associated Pneumoniae (HCAP)*. Mikroorganisme yang banyak menyebabkan pneumonia nosokomial ini adalah bakteri batang gram negatif baik yang tidak dan dapat memproduksi *Extended Spectrum Beta-Lactamase (ESBL)* seperti *Enterobacter sp.*, *Escherichia coli*, dan *Klebsiella pneumonia*.<sup>11</sup>

*Hospital-acquired pneumonia (HAP)* adalah pneumonia yang didapatkan setelah 48 jam pasien di rawat di rumah sakit. HAP menjadi penyakit infeksi yang memegang peran penting dalam meningkatkan mortalitas di rumah sakit dengan *mortality-rate* sebesar 30-70%. Kondisi ini umumnya terkait dengan faktor risiko di lingkungan rumah sakit, seperti gangguan pernapasan dan sistem kekebalan tubuh yang melemah. HAP dapat disebabkan akibat mikroorganisme khususnya bakteri yang dapat menyebar melalui udara atau kontak langsung. Faktor risiko HAP meliputi dari usia tua, pasien dengan komorbid serius atau kronis, lamanya masa rawat inap, dan adanya penyakit paru obstruktif sebelumnya.<sup>8,11</sup>

Pencegahan HAP melibatkan praktik kebersihan yang ketat, termasuk cuci tangan yang sering oleh staf medis, penggunaan peralatan yang steril, dan pengurangan penggunaan antibiotik secara tidak rasional. Tim medis harus dapat memonitor pasien dengan cermat untuk mendeteksi gejala HAP, seperti demam, batuk, atau sesak napas, dan memberikan perawatan yang cepat dan tepat guna. Dengan penerapan tindakan pencegahan dan pemantauan yang baik, risiko terjadinya HAP dapat dikurangi, mendukung penyembuhan pasien dan meningkatkan kualitas perawatan di rumah sakit.<sup>7</sup>

*Ventilator Associated Pneumonia (VAP)* adalah pneumonia yang terjadi lebih dari 48 jam setelah pasien diberikan bantuan pernapasan melalui pemasangan ventilator mekanis. Faktor risiko utama meliputi durasi penggunaan ventilator, perawatan intensif, dan kondisi kesehatan pasien. Hal ini disebabkan karena terjadinya gangguan pada saluran napas atas yang mencegah batuk efektif, serta karena bagian orofaring merupakan salah satu bagian sensitif terhadap suatu infeksi.<sup>8,11</sup>

Infeksi ini dapat menyebabkan komplikasi yang serius, seperti peningkatan durasi perawatan di unit perawatan intensif dan risiko kematian yang lebih tinggi. Meskipun terdapat kemajuan dalam pencegahan dan pengobatan VAP, risiko masih tetap ada dan perawatan yang cermat diperlukan untuk mengurangi dampak negatifnya pada pasien yang menggunakan ventilator mekanis.<sup>9</sup>

*Health Care Associated Pneumonia (HCAP)* merupakan pneumonia yang terjadi pada masyarakat umum yang sebenarnya tidak di rawat di rumah sakit tetapi melakukan kontak erat dan berkepanjangan dengan tenaga perawatan kesehatan di rumah sakit. Hal ini maka akan menyebabkan perubahan yang mengizinkan tubuh terpapar oleh bakteri dengan virulensi tinggi dan resisten terhadap berbagai jenis antibiotik.<sup>8,11</sup>

Pasien yang mengalami pneumonia nosokomial maka harus segera ditangani dengan memberikan terapi agar mencegah kondisi yang lebih buruk. Pemberian terapi awal dapat dilakukan secara empiris setelah sampel untuk pemeriksaan laboratorium diambil. Pertimbangan penggunaan antibiotik secara empiris ini dapat memperhatikan beberapa hal meliputi kondisi berat/tidaknya infeksi, faktor komorbid, dan lama perawatan di rumah sakit. Setelah hasil laboratorium keluar maka sebaiknya diganti ke terapi antibiotik definitif untuk mencegah terjadinya resistensi antibiotik yang dapat menurunkan efektivitas pengobatan akibat berkurangnya pilihan antibiotik yang sensitif.<sup>11</sup>

Infeksi nosokomial lainnya adalah *Central Line Associated Blood Stream (CLABSI)*. Infeksi ini adalah infeksi yang terjadi ketika mikroorganisme masuk ke dalam aliran darah melalui kateter sentral. Kateter sentral seperti kateter vena sentral, sering digunakan untuk memberikan pengobatan, nutrisi, atau cairan intravena secara langsung ke dalam pembuluh darah besar. Infeksi CLABSI ini biasanya terjadi setelah 48 jam pemasangan jalur vena sentral yang telah terkonfirmasi melalui pemeriksaan laboratorium dan tidak ada hubungannya dengan infeksi di daerah lain.<sup>3,8</sup>

Infeksi ini dapat terjadi jika prosedur pemasangan atau perawatan kateter sentral tidak dilakukan dengan benar, sehingga memungkinkan bakteri atau mikroorganisme lainnya masuk dan menyebabkan infeksi. Infeksi ini dapat dicegah melalui teknik pemasangan secara aseptik, surveilans, dan manajemen dan perawatan yang baik serta pemantauan ketat terhadap tanda-tanda infeksi pada pasien yang menggunakan kateter sentral. *Pseudomonas* seringkali menjadi penyebab infeksi ini. Berdasarkan data dari *National Healthcare Safety Network (NHSN)*

bakteri gram negatif menjadi penyebab kedua selain gram positif yang menimbulkan infeksi nosokomial ini, yaitu bakteri *Klebsiella* sebanyak 5,8%; *Enterobacter* 3,9%; *Pseudomonas* 3,1%; *E. coli* 2,7%; dan *Acinetobacter* 2,2%.<sup>3</sup>

*Catheter Associated Urinary Tract Infection (CAUTI)* adalah infeksi lainnya yang sering didapat di rumah sakit. Infeksi ini terjadi setelah 48 jam pemasangan kateter urin. Kateter urin sendiri merupakan sebuah alat yang digunakan untuk membantu mengalirkan urin dari kandung kemih ketika seseorang tidak dapat buang air kecil secara normal.<sup>5</sup>

CAUTI dapat terjadi jika bakteri masuk ke dalam saluran kemih melalui kateter. Faktor-faktor yang mempengaruhi meliputi prosedur pemasangan kateter yang tidak aseptik, lama katerisasi, kolonisasi bakteri pada kantung drainase, komorbid berupa diabetes melitus, dan lamanya waktu pasien di rawat inap. *Klebsiella sp.* merupakan patogen paling umum yang menyebabkan terjadinya infeksi tersebut.<sup>5,8</sup>

*Surgical Site Infection (SSI)* adalah infeksi yang didapatkan 48 hingga 30 hari setelah prosedur operasi. Infeksi ini dapat mempengaruhi lapisan kulit atau lebih dalam lagi, termasuk jaringan, otot, atau organ yang terlibat dalam operasi. SSI menjadi salah satu infeksi yang meningkatkan kejadian morbiditas dan mortalitas di rumah sakit. Penyebab terjadinya infeksi ini dapat berasal dari bakteri yang ada pada kulit pasien yang tidak benar-benar bersih akibat prosedur antiseptik yang kurang tepat, lingkungan operasi, atau peralatan medis yang digunakan.<sup>6,8</sup>

Beberapa bakteri yang menyebabkan infeksi ini tergantung dari pola bakteri yang ada di masing-masing rumah sakit tetapi secara umum bakteri *Enterococcus sp.*, dan *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, dan *Enterobacter* menjadi penyebab tersering. The *Centers for Disease Control (CDC)* telah menyusun *guideline* untuk mencegah kejadian ini dengan memberikan penekanan pada persiapan pasien yang baik, prosedur operasi yang aseptik, dan penggunaan antibiotik profilaksis. Sehingga dapat mengurangi risiko terjadinya infeksi.<sup>6,8</sup>

## Simpulan

Infeksi nosokomial di rumah sakit banyak disebabkan oleh bakteri *Enterobacteriaceae*. Penyakit yang ditimbulkan beragam mulai dari infeksi saluran napas, saluran pencernaan, luka dan jaringan bekas operasi, pembuluh dan aliran darah serta saluran kemih. Dampak yang ditimbulkan bisa meningkatkan morbiditas dan mortalitas sehingga harus dapat dicegah/dikurangi risikonya sesuai prosedur dan ditatalaksana sesuai indikasi, mengingat cukup banyak nya prevalensi kejadian infeksi nosokomial akibat *Enterobacteriaceae* yaitu bakteri *Klebsiella* sebanyak 5,8%; *Enterobacter* 3,9%; *Pseudomonas* 3,1%; *E. coli* 2,7%; dan *Acinetobacter* 2,2%.

## Daftar Pustaka

1. Brooks GF, Carroll, KC, Butel JS, Morse AS, Mietzner AT, editor. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi ke-27. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2021.
2. Goh LPW, Marbawi H, Goh SM, Asis AKBA, Gansau JA. The prevalence of hospital-acquired infections in Southeast Asia (1990-2022). *The Journal of Infection in Developing Countries*. 2022; 17(2):139-146.
3. Haddadin Y, Annamaraju P, Regunnath H. Central Line-Associated Blood Stream Infections [internet]. StatPearls Publishing [diperbarui tanggal 26 November 2022; disitasi tanggal 27 Desember 2023]. Tersedia dari: <https://www.ncbi.nlm.gov/books/NBK430891/>.
4. Liu W, Tian Y, Hai YT, Zheng Z, Cao Q. Prevalence of Nosocomial infection in the Inner Mongolia Autonomous Region of China (2012-2014). *Public Health Central Seoul University*. 2015; 7(9):1650-7.
5. Nababan T. Pemasangan Kateter dengan Kejadian Infeksi Saluran Kemih pada Pasien di Ruang Rawat Inap. *Jurnal Priority*. 2020; 3(2):23-29.
6. Owens CD, Stoessel K. Surgical Site Infections: epidemiology, microbiology and prevention. *Journal Hospital Infection. The Journal of Hospital Infection*. 2009; (70 Suppl 2):S3-10.
7. Shebl E, Gulick PG. Nosocomial Pneumoniae [internet]. StatPearls Publishing [diperbarui tanggal 26 Juni 2023; disitasi tanggal 27 Desember 2023]. Tersedia dari: <https://www.ncbi.nlm.gov/books/NBK535441/>.
8. Sikora A, Zahra F. Infeksi Nosokomial [internet]. StatPearls Publishing [diperbarui tanggal 27 April 2023; disitasi tanggal 17 Desember 2023]. Tersedia dari: <https://www.ncbi.nlm.gov/books/NBK559312/>.
9. Solikin, Adi MS, Arso SP. Pencegahan Kejadian Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) dengan Kepatuhan Pelaksanaan Bundle: *Literature Review*, *Holistik Jurnal Kesehatan*. 2020; 14(3):354-368.
10. Taslim E, Maskoen TT. Pola Kuman Terbanyak Sebagai Agen Penyebab Infeksi di Intensive Care Unit pada Beberapa Rumah Sakit di Indonesia. *Journal Anesthesia & Critical Care*. 2016; 34(1):34-39.
11. Warganegara, E. Pneumonia Nosokomial (Hospital-acquired, Ventilator-associated, dan Health Care-associated Pneumonia). *Jurnal Kedokteran Unila*. 2017; 1(3):612-617.