**Pencegahan Kejadian Ventilator-Associated Penumonia (VAP) dengan Kepatuhan Pelaksanaan Bundle : Review Literature**

1Solikin, 2Matius Sakundarno Adi, 2Septo Pawelas Arso

1Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat-Konsentrasi Administrasi Rumah Sakit, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro/ RSUP Dr. Kariadi Semarang

2Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

Email: solikin\_karyadi@yahoo.com

**Prevention of Ventilator-Associated Penumonia (VAP) Events with Compliance with Bundle Implementation: Literature Review**

**Abstract**

Introduction: Patients with critical illness often need tools to help maintain breathing. One of the side effects of using this tool is an increased risk of pneumonia called ventilator associated pneumonia (VAP). This terminology refers to pneumonia that occurs in mechanical ventilation settings which appear more than 48 hours after endotracheal intubation (ET). VAP is one of the nosocomial infections most commonly experienced by patients, especially low-weight infants with ventilators attached . The incidence of VAP varies from 7% to 70% in several studies and mortality ranges from 20% to 75%. The incidence ranges from 6 to 20 times greater in patients with ventilators or about 86% of the incidence of nosocomial pneumonia.

Method: This writing uses a literature review of several journals about causes, early detection, number of events, morbidity, mortality, antibiotic use, and prevention using VAP Bundles.

Discussion: All patients who show signs of VAP should be tested for gram, staining, culture and sensitivity to respiratory secretions and blood culture, to determine the presence of pneumonia or extra-pulmonary infection. Lower respiratory tract culture needs to be done to all patients before administration. In addition, culture data can also be used to adjust changes in antibiotic therapy. Lower channel culture can be performed with or without bronchoscopy and cultured quantitatively or semiquantitatively. However, culture examination should not delay giving antibiotics to patients with critical illness.

Conclusion: The use of mechanical ventilators in critically ill patients can cause pulmonary parenchymal tissue infection or VAP which is a major cause of morbidity and mortality in the ICU and increase costs in hospitals. Prevention of VAP incidents in hospitals using multimodal interventions, one of which is the application of the VAP prevention bundle can effectively reduce the incidence of VAP in hospitals.

Keywords: VAP, ICU patients, morbidity, mortality, bundle

**Abstrak**

**Pendahuluan:** Pasien yang mengalami penyakit kritis sering memerlukan alat untuk membantu mempertahankan pernafasan. Salah satu efek samping dari penggunaan alat ini adalah peningkatan resiko pneumonia yang disebut sebagai ventilator associated pneumonia (VAP). Terminologi ini merujuk kepada pneumonia yang terjadi pada setting ventilasi mekanik yang mana muncul lebih dari 48 jam setelah intubasi endotracheal (ET). VAP merupakan salah satu infeksi nosocomial yang paling sering dialami oleh pasien terutama bayi dengan berat badan rendah yang terpasang ventilator. Insiden VAP bervariasi dari 7% hingga 70% pada beberapa studi dan mortalitas berkisar 20% hingga 75%.Insiden berkisar 6 sampai 20 kali lebih besar pada pasien yang terpasang ventilator atau sekitar 86% dari kejadian pneumonia nosocomial.

**Metode:** Penulisan ini menggunakan literature review beberapa jurnal mengenai penyebab, deteksi dini, jumlah kejadian, morbiditas, mortalitas, penggunaan antibiotik, dan pencegahan menggunakan Bundle VAP

**Pembahasan:** Semua pasien yang menunjukkan tanda-tanda VAP harus dilakukan pemeriksaan gram, pewarnaan, kultur dan sensitivitas terhadap sekresi saluran pernafasan serta kultur darah, untuk mengetahui keberadaan pneumonia atau infeksi ekstra paru. Kultur saluran nafas bawah perlu dilakukan kepada semua pasien sebelum pemberian. Selain itu, data hasil kultur juga dapat digunakan untuk menyesuaikan perubahan terapi antibiotik. Kultur saluran bawah dapat dilakukan dengan atau tanpa bronchoscopy dan dikultur secara kuantitatif atau semikuantitatif. Namun demikian, pemeriksaan kultur tidak boleh menunda pemberian antibiotik pada pasien dengan penyakit kritis.

**Kesimpulan:** Penggunaan ventilator mekanik pada pasien kritis dapat menimbulkan infeksi jaringan parenkim paru atau VAP yang merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di ICU serta meningkatkan biaya di rumah sakit. Pencegahan kejadian VAP di rumah sakit menggunakan intervensi multimodal, yang mana salah satunya berupa penerapan bundle pencegahan VAP dapat dengan efektif menurunkan kejadian VAP di rumah sakit.

**Kata Kunci:** VAP, pasien ICU, morbiditas, mortalitas, bundle

**Pendahuluan**

Pasien yang mengalami penyakit kritis sering memerlukan alat untuk membantu mempertahankan pernafasan.(1) Salah satu efek samping dari penggunaan alat ini adalah peningkatan resiko pneumonia yang disebut sebagai ventilator associated pneumonia (VAP).(1) Terminologi ini merujuk kepada pneumonia yang terjadi pada setting ventilasi mekanik(2) yang mana muncul lebih dari 48 jam setelah intubasi endotracheal (ET).(3) VAP merupakan salah satu infeksi nosocomial yang paling sering dialami oleh pasien (4,5) terutama bayi dengan berat badan rendah yang terpasang ventilator.(5) VAP merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di ICU dan menyebabkan pemanjangan lenght of stay di rumah sakit dan ICU dan meningkatkan biaya rumah sakit.(6) Sangat sulit untuk mengetahui insiden yang sebenarnya dari VAP karena terdapat tumpang tindih dengan infeksi saluran bawah lainnya, seperti tracheobronchitis, terutama pada pasien dengan ventilasi mekanik.(7) Insiden VAP bervariasi dari 7% hingga 70% pada beberapa studi dan mortalitas berkisar 20% hingga 75%.(6) Insiden berkisar 6 sampai 20 kali lebih besar pada pasien yang terpasang ventilator(7) atau sekitar 86% dari kejadian pneumonia nosocomial.(2) Artikel berikut ini akan memaparkan ulasan literature terkait dengan penyebab, faktor resiko, pathogenesis, pencegahan, deteksi dini dan diagnosis, serta pemberian antibiotik pada pasien dengan VAP. Diahir artikel ini akan disampaikan kesimpulan yang dapat digunakan praktisi sebagai panduan di klinis.

**Penyebab**

Bakteria adalah penyebab yang paling sering dari VAP dan banyak infeksi adalah polimikrobial.(7) Mayoritas (56.9%) infeksi pada pasien disebabkan oleh pathogen tunggal sedangkan pada pasien lain, infeksi disebabkan oleh dua atau tiga patogen.(8) VAP umumnya disebabkan oleh basil gram negatif sebesar 92.5%, seperti pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter(8) dan klepsiela pneumonia; atau oleh cocus gram positif, seperti staphilococus aureus yang kebanyakan merupakan meticilline resistant staphylococcus aureus (MRSA).(7) Pasien dengan VAP onset lanjut lebih cenderung mengalami infeksi pathogen MDR dan mempunyai mortalitas lebih tinggi daripada pasien yang masih dalam onset awal.(7) Keberadaan pathogen MDR pada pasien yang menderita VAP berhubungan dengan peningkatan angka mortalitas.(7)

**Faktor Resiko**

Beberapa faktor diketahui dapat meningkatkan resiko VAP diantaranya intubasi dan reintubasi, nasograstric tube (NGT), komorbiditas baik yang terkait maupun tidak terkait dengan penurunan sistem imun, agen paralisis, aspirasi,(9) posisi tidur dan (7) durasi pemasangan selang ET.(5) Insiden VAP juga meningkat pada bayi dengan berat badan rendah yang terpasang ventilator lebih dari dua hari.(5) Pemasangan ET dapat memicu tumbuhnya biofilm sedangkan pemasangan NGT beresiko menyebabkan sinusitis yang kemudian berkembang menjadi VAP.(7) Posisi tidur supinasi dapat mendorong aspirasi pathogen dari orofaring(6) kedalam saluran pernafasan bagian bawah(7) yang mana sangat berhubungan dengan pemberian nutrisi enteral(7)

**Patogenesis**

Faktor patogenik utama yang berkontribusi dalam perkembangan VAP adalah pembentukan biofilm dalam selang ET dan aspirasi miko sekresi.(10) Keberadaan selang ET dapat mengggangu reflek normal dari saluran pernafasan bagian atas dan mencegah batuk efektif sehingga dapat dengan cepat terkolonisasi oleh bakteri gram negative.(10) Aspirasi pathogen dari orofaring(6) atau kebocoran sekresi yang menandung bakteri di sekitar balon ET(7), adalah rute utama masuknya bakteri penyebab VAP(6,7) kedalam saluran pernafasan bagian bawah.(7) Lambung dan sinus dapat menjadi reservoir potensial dari pathogen nosocomial yang dapat berkontribusi terhadap kolonisasi bakteri orofaring.(7) Aspirasi mikroorganisme pathogen pada saluran gastrointestinal dapat menyebabkan kejadian VAP.(6) Sejumlah faktor yang berhubungan dengan host dan treatmen juga merupakan pathogenesis penting dari VAP seperti beratnya penyakit dasar pasien, paparan terhadap antibiotik, dan paparan terhadap alat pernafasan invasif.(7)

**Pencegahan VAP dan profilaksis umum**

Sejumlah metode pencegahan kejadian VAP telah diteliti untuk mengurangi kejadian infeksi nosocomial ini namun konsensus terkait dengan strategi pencegahan yang tepat masih sedikit.(2) Namun demikian, hasil penelitian merekomendasikan penerapan multimodal untuk mencegah kejadian VAP di rumah sakit(11) Pendekatan ini salah satunya berupa penerapan bundle pencegahan VAP yang mana sangat efektif menurunkan kejadian VAP di ruang perawatan intensive.(12,13) Bundle merupakan sekumpulan intervensi berbasis ilmiah yang berhubungan dengan kondisi tertentu yang apabila diterapkan secara bersamaan dapat meningkatkan luaran pasien.(10) Bundle ini menerapkan beberapa intervensi diantaranya penggunaan endotracheal tube subglottic secretion drainage (ETT-SD), monitoring tekanan balon ET sebesar 20-30 cmH2O, profilaksis peptic ulcer, penggunaan orogastric feeding tube (OGT) daripada NGT sebagai alat bantu makan(13), oral hygiene dengan chlorhexidine 0.12-0.2%(13,14), povidone iodine atau saline(14) elevasi bagian atas tempat tidur 30-400,(12,13,15) evakuasi air pada sirkuit ventilator,(12,15) interupsi sedasi harian, pembersihan air dari sirkuit ventilator,(15) cuci tangan sebelum dan setelah tindakan (12).

Penerapan subglotik drainage terbukti dapat menurunkan kejadian VAP secara signifikan dari walaupun pengaruh terhadap kejadian mortalitas tidak signifikan.(13) Sistem SD biasanya terdiri dari saluran aspirasi diatas balon selang ET dan sumber vakum untuk menyingkirkan sekresi dari area subglotik secara kontinu atau intermiten.(16) Sebuah meta analisis dari 13 RCT menunjukkan bahwa drainase sekresi subglotik efektif mengurangi tingkat VAP, mengurangi durasi ventilasi mekanik dan mengurangi length of stay di ICU.(16) Penggunaan aspirasi sekresi subgotik (17) setiap 6 hingga 8 jam menggunakan tube yang tepat(11) direkomendasikan untuk pencegahan onset awal VAP.(11) The American Thorasic Society dan the Infectious Disease Society of America merekomendasikan penggunaan aspirasi sekresi subglotis untuk mengurangi resiko onset awal VAP dan mengharuskan penggunaan intervensi ini apabila tersedia.(7)

Penggunaan selang ET dapat memberikan akses antara rongga mulut dan saluran nafas bawah sehingga klinisi perlu memberikan perhatian terhadap balon ET untuk mencegah VAP sebagai akibat dari mikroaspirasi.(10) The American Thorasic Society dan the Infectious Disease Society of America merekomendasikan monitoring balon ET pada tekanan 20 cm H2O atau lebih untuk mencegah merembesnya bakteri pathogen sekitar balon ke saluran nafas bagian bawah(7). Balon ET yang kurang terkembang merupakan faktor resiko untuk terjadinya mikroaspirasi dari sekresi yang terkontaminasi dan VAP.(16) Sebuah studi dengan meta analisis menunjukkan bahwa pengukuran rutin balon ET untuk mempertahankan inflasi balon yang adekuat bermanfaat untuk mengurangi resiko VAP.(16) Oleh kaena itu tenaga kesehatan direkomendasikan untuk melakukan verifikasi teratur terhadap tekanan balon ET.(11)

Oral hygiene merupakan elemen penting dari pelayanan keperawatan dan sebuah pendekatan standar yang mempunyai potensi untuk meningkatkan outcome klinis VAP bagi pasien dengan kondisi kritis.(18) Sebuah systematic review terhadap 18 randomised controlled trial (RCT) yang membandingkan penggunaan berbagai jenis larutan untuk oral care pada pasien terventilasi di ICU menunjukkan bahwa penggunaan chlorhexidine baik dalam bentuk cairan atau gel dibandingkan dengan placebo atau larutan standar dapat mengurangi resiko VAP pada pasien dengan penyakit kritis dari sekitar 24% menjadi 18%.(14) Untuk setiap 17 pasien yang terpasang ventilator selama lebih dari 48 jam di ruang perawatan intensive, penggunaan oral care menggunakan chlorhexidine dapat mencegah kejadian VAP pada satu pasien.(14) Tidak ada perbedaan efektivitas antara oral care menggunakan kombinasi antiseptic dengan gosok gigi dibandingkan antiseptic saja terhadap penurunan kejadian VAP(14). Selain itu, penggunaan povidone iodine mouthwash lebih effektif dibandingkan penggunaan saline saja, dan penggunaan mouthwash menggunakan saline lebih efektif daripada penggunaan saline swab(14). Sebuah RCT dengan double blind yang membandingkan penggunaan chlorhexidine gluconate 0.2% swab empat kali sehari dengan saline terhadap 61 pasien yang terpasang ventilator lebih dari 48 jam menunjukkan bahwa oral care dengan antiseptic ini dapat menurunkan resiko perkembangan VAP pada pasien yang terpasang yang terventilasi dan mendorong penggunaan oral care menggunakan antiseptic ini di ICU.(19) Kejadian VAP turun secara signifikan pada kelompok chlorhexidice dibandingkan kelompok saline (41.4% vs 68.8% dengan p 0.03) dalam 6.8 hari.(19)

Pelepasan selang ET disarankan untuk mengurangi insiden infeksi nosocomial.(5) Intubasi dan reintubasi harus dihindari jika memungkinkan karena dapat meningkatkan resiko VAP.(7) Pengurangan durasi intubasi dan ventilasi mekanik dapat dicapai dengan protokol untuk memperbaiki penggunaan sedasi dan mempercepat weaning.(7) Oleh karena itu protokol yang menggabungkan pengkajian harian mengenai kesiapan pasien untuk weaning dan interupsi sedasi harus ada di ICU.(20) Ventilasi non-invasive harus digunakan ketika memungkinkan pada pasien tertentu dengan kegagalan pernafasan.(7) Intubasi orotracheal dan (OGT) tube lebih baik dari pada intubasi nasotracheal dan NGT untuk mencegah sinusitis nosocomial dan untuk mengurangi resiko VAP.(7)

Penerapan kewaspadaan standar harus menjadi strategi utama untuk pencegahan transmisi agen infeksius diantara pasien dan tenaga kesehatan dimana cuci tangan menjadi bagian rutin dalam perawatan pasien yang terpasang ventilator mekanik.(20) Tangan harus didekontaminasi dengan tepat menggunakan air dan sabun atau hand rub alkohol sebelum dan setelah kontak langsung dengan pasien, setelah setiap tindakan yang berpotensi menyebabkan kontaminasi tangan dan setelah pelepasan sarung tangan.(20) Sebuah studi dengan meta analisis terhadap 6 RCT menunjukkan bahwa hand hygiene mempunyai pengaruh terhadap pencegahan kejadian VAP dan berhubungan dengan morbiditas VAP yang lebih rendah.(21) Keenam studi tersebut melaporkan bahwa cuci tangan menurunkan resiko vap dengan rik reduction berkisar antara 29.8% hingga 65.5% dengan nilainmean risk reduction 50.6%.(21) Kepatuhan terhadap hand hygiene harus dimonitor secara teratur untuk memastikan kepatuhan dan umpan balik harus diberikan kepada staff kesehatan(20).

Posisi supinasi pasien dapat menyebabkan aspirasi yang mana dapat dicegah dengan posisi head up.(7) Sebuah systematic review yang membandingkan posisi head up dengan supinasi untuk pencegahan VAP pada pasien yang terpasang ventilator pada 8 RCT yang melibatkan sejumlah 759 partisipan menunjukkan bahwa posisi head up 30 derajat atau lebih dapat menurunkan VAP dibandingkan posisi supinasi 0 derajat hingga 10 derajat.(1) VAP pada pasien dengan posisi supinasi sangat terkait dengan pemberian nutrisi enteral, sehingga pasien yang terintubasi harus diposisikan head up terutama pada saat pemberian nutrisi enteral.(7) Walaupun pemberian terapi enteral dini baik untuk pasien kritis, refluk dan aspitasi isi lambung adalah penyebab utama VAP. (10)

The American Thorasic Society dan the Infectious Disease Society of America merekomendasikan profilaksis umum untuk mencegah kejadian VAP yang meliputi surveilen infeksi di ICU dan tindakan kontrol infeksi yang efektif.(7) Tindakan kontrol infeksi meliputi edukasi staff, kepatuhan terhadap disinfeksi tangan menggunakan cairan berbasis alcohol, dan isolasi untuk mengurangi infeksi silang dengan pathogen MDR harus digunakan secara rutin.(7) Surveilen untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi endemi dan patogen MDR baru, persiapan data untuk kontrol infeksi dan untuk mengarahkan terapi antimikrobial yang tepat.(7)

**Deteksi Dini dan Diagnosis**

Diagnosis yang tepat waktu diperlukan untuk memberikan antibiotik yang tepat untuk meningkatkan luaran pasien.(22) Sampai saat ini, belum terdapat tes tunggal(22) serta kriteria standar emas untuk mendiagnosis VAP.(23) Namun demikian, The American Thorasic Society dan the Infectious Disease Society of America telah memberikan beberapa poin penting dan rekomendasi terkait strategi diagnosis yang bertujuan untuk mengidentifikasi pasien dengan infeksi paru untuk memastikan pengumpulan sampel kultur yang tepat, untuk mendorong penggunaan terapi antibiotik dini yang efektif, dan untuk mengidentifikasi pasien yang mempunyai infeksi di luar paru.(7) Riwayat medis komprehensif semua pasien harus dikaji dan pemeriksaan fisik dilakukan untuk menentukan beratnya infeksi, untuk mengeksklusi sumber infeksi potensial dan untuk adanya kondisi spesifik yang dapat mempengaruhi pathogen penyebab.(7) Semua pasien harus mempunyai radiografi paru(23) untuk membantu menentukan beratnya pneumonia, misal multilobus atau tidak, dan adanya komplikasi, misal efusi atau kapitasi.(7) Saturasi oksigen arteri harus diukur pada semua pasien untuk menentukan perlunya terapi oksigen dan pemeriksaan analisa gas darah harus dilakukan jika ada kekhawatiran terkait asidosis metabolik atau respiratorik.(7)

Semua pasien yang menunjukkan tanda-tanda VAP harus dilakukan pemeriksaan gram, pewarnaan, kultur dan sensitivitas terhadap sekresi saluran pernafasan(23) serta kultur darah, untuk mengetahui keberadaan pneumonia atau infeksi ekstra paru.(7) Kultur saluran nafas bawah perlu dilakukan kepada semua pasien sebelum pemberian.(7) Selain itu, data hasil kultur juga dapat digunakan untuk menyesuaikan perubahan terapi antibiotik.(23) Kultur saluran bawah dapat dilakukan dengan atau tanpa bronchoscopy dan dikultur secara kuantitatif atau semikuantitatif.(7) Namun demikian, pemeriksaan kultur tidak boleh menunda pemberian antibiotik pada pasien dengan penyakit kritis.(7) Hasil kultur sekresi saluran pernafasan yang steril dimana tidak ada antibiotik baru dalam 72 jam terahir menunjukkan ketiadaan pneumonia karena infeksi bakteri, tapi infeksi karena virus atau Legionella masih mungkin.(7) Hasil kultur yang negatif tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk menghentikan terapi antibiotik.(7)

**Pemberian Antibiotik**

Pemilihan terapi antibiotik awal pada pasien dengan VAP sangat penting dikarenakan treatmen antimicrobial awal yang tidak tepat berhubungan dengan mortalitas yang lebih tinggi dan length of stay yang lebih lama di ICU.(24) Terapi antibiotik spectrum luas awal yang tepat harus diberikan dengan dosis yang adekuat untuk memaksimalkan kemanjuran antimicrobial.(7) Berbagai studi menunjukkan pentingnya pemberian dini antibiotik yang tepat untuk meningkatkan prognosis.(6) Sebuah regimen terapi empiris harus menyertakan kombinasi dari dari agen antibiotik berbeda dari terapi antibiotik yang sedang pasien sedang terima pada saat itu.(7) Untuk memulai terapi antibiotik empiris yang tepat, klinisi perlu untuk mengetahui agen penyebab VAP yang mendominasi disetiap seting klinik atau ICU dan pola sensitivitas terhadap antibiotiknya.(8) Terapi kombinasi untuk patogen spesifik harus digunakan dengan bijaksana dalam mengobati pneumonia, dan pertimbangan harus dilakukan untuk terapi aminoglikosida durasi pendek (5 hari).(7) Kombinasi terapi antibiotik dapat meningkatkan harapan hidup dan respon klinik pasien dengan infeksi berat dan mengancam jiwa terutama pasien yang mengalami shok sepsis.(25) Durasi pendek (7-8 hari) terapi antibiotik direkomendasikan untuk pasien yang VAP tanpa komplikasi yang telah menerima terapi yang tepat pada awalnya dan mempunyai respon klinik yang baik dengan tanpa ada bukti infeksi basil gram negatif non fermentasi.(7) Klinisi harus mempertimbangkan untuk melakukan deeskalasi antibiotik berdasarkan data hasil kultur dan respon klinik pasien.(7) Penggunaan antibiotik yang bijak sangat diperlukan untuk mencegah perkembangan organisme MDR yang dapat merugikan pasien.(22)

**Kesimpulan**

Penggunaan ventilator mekanik pada pasien kritis dapat menimbulkan infeksi jaringan parenkim paru atau VAP yang merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas di ICU serta meningkatkan biaya di rumah sakit. Pencegahan kejadian VAP di rumah sakit menggunakan intervensi multimodal, yang mana salah satunya berupa penerapan bundle pencegahan VAP dapat dengan efektif menurunkan kejadian VAP di rumah sakit. The American Thorasic Society dan the Infectious Disease Society of America telah memberikan beberapa poin penting dan rekomendasi terkait strategi diagnosis dan deteksi dini VAP yang sangat bermanfaat untuk dijadikan panduan bagi tenaga kesehatan di instansi kesehatan. Pemeriksasan kultur saluran nafas bawah perlu dilakukan kepada semua pasien sebelum pemberian terapi antibiotik dengan catatan tidak boleh menunda pemberian terapi antibiotik pada pasien kritis. Hasil kultur yang negatif dapat digunakan untuk menghentikan terapi antibiotik pada pasien yang dilakukan kultur tanpa perubahan antibiotik dalam 72 jam terahir. Terapi antibiotik untuk VAP di ICU harus berdasarkan panduan berbasis ilmiah dan data empiris tentang sensitivitas antibiotik dari mikroorganism setempat, dimana mayoritas infeksi VAP disebabkan oleh basil gram negatif sebesar seperti pseudomonas aeruginosa dan Acinetobacter. Terapi dini antibiotik spektum luas dengan dosis yang tepat dapat memaksimalkan kemanjuran antibiotik dan luaran pasien VAP di ICU. Kombinasi antibiotik harus digunakan dengan bijaksana untuk mengobati VAP karena pathogen tertentu untuk meningkatkan harapan hidup pasien dengan infeksi berat terutama yang mengalami shok sepsis. Pasien dengan yang yang telah menerima terapi antibiotik dini dengan tepat, tidak menunjukkan komplikasi dan tidak ada bukti mengalami infeksi karena basil gram negatif dapat diberikan antibiotik dengan durasi singkat yaitu 7 sampai 8 hari. Tim kesehatan harus mempertimbangkan perlunya deeskalasi antibiotik berdasarkan hasil kultur dan respon klinik pasien.

**Reference**

1. Wang L, Li X, Yang Z, Tang X, Yuan Q, Deng L, et al. Head bed elevation versus flat bed for preventing ventilator-associated pneumonia (VAP) in adults requiring mechanical ventilation. Cochrane [Internet]. 2016 [cited 2020 Mar 21]; Available from: /CD009946/ARI\_head-bed-elevation-versus-flat-bed-preventing-ventilator-associated-pneumonia-vap-adults-requiring

2. Sebastian M, Lodha R, Kapil A, Kabra S. Oral mucosal decontamination with chlorhexidine for the prevention of ventilator-associated pneumonia in children - a randomized, controlled trial. Pediatr Crit Care Med. 2012;13(5):305–10.

3. Tablan O, Anderson L, Besser R, Bridges C, Hajjeh R. Guidelines for Preventing Health-Care-Associated Pneumonia, 2003: Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee [Internet]. New York: American Psychological Association; 2004 [cited 2020 Mar 20]. p. 1–179. Available from: http://doi.apa.org/get-pe-doi.cfm?doi=10.1037/e548652006-001

4. Silva ARA da, Silva TC da, Bom GJT, Vasconcelos RMB, Junior RS. Ventilator-associated pneumonia agents in Brazilian Neonatal Intensive Care Units – a systematic review. The Brazilian Journal of Infectious Diseases. 2018 Jul;22(4):338–44.

5. Lee P-L, Lee W-T, Chen H-L. Ventilator-Associated Pneumonia in Low Birth Weight Neonates at a Neonatal Intensive Care Unit: A Retrospective Observational Study. Pediatrics & Neonatology. 2017 Feb;58(1):16–21.

6. Alp E, Voss A. Ventilator associated pneumonia and infection control. Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2006;5:7.

7. The American Thoracic Society, The Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. Am J Respir Crit Care Med. 2005;171(4):388–416.

8. Djordjevic ZM, Folic MM, Jankovic SM. Distribution and antibiotic susceptibility of pathogens isolated from adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia in intensive care unit. Journal of Infection and Public Health. 2017;10(6):740–4.

9. Jaimes F, De La Rosa G, Gómez E, Múnera P, Ramírez J, Castrillón S. Incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia in a developing country: Where is the difference? Respiratory Medicine. 2007 Apr;101(4):762–7.

10. Gunasekera P, Gratrix A. Ventilator-associated pneumonia. BJA Education. 2016 Jun;16(6):198–202.

11. Leone M, Bouadma L, Bouhemad B, Brissaud O, Dauger S, Gibot S, et al. Hospital-acquired pneumonia in ICU. Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine. 2018 Feb;37(1):83–98.

12. Kao C-C, Chiang H-T, Chen C-Y, Hung C-T, Chen Y-C, Su L-H, et al. National bundle care program implementation to reduce ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Taiwan. Journal of Microbiology, Immunology and Infection. 2019 Aug;52(4):592–7.

13. Akdogan O, Ersoy Y, Kuzucu C, Gedik E, Togal T, Yetkin F. Assessment of the effectiveness of a ventilator associated pneumonia prevention bundle that contains endotracheal tube with subglottic drainage and cuff pressure monitorization. The Brazilian Journal of Infectious Diseases. 2017 May;21(3):276–81.

14. Hua F, Xie H, Worthington HV, Furness S, Zhang Q, Li C. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. Cochrane Oral Health Group, editor. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2016 Oct 25 [cited 2020 Mar 13]; Available from: http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD008367.pub3

15. Wang C-H, Ho Y-H, Jiang H-L, Wang L-S, Cheng L-C, Ho G-J, et al. Efficacy of ventilator-associated pneumonia bundle in the surgical intensive care unit. Journal of Microbiology, Immunology and Infection. 2015;48(2):S162.

16. Nseir S, Lorente L, Ferrer M, Rouzé A, Gonzalez O, Bassi GL, et al. Continuous control of tracheal cuff pressure for VAP prevention: a collaborative meta-analysis of individual participant data. Ann Intensive Care [Internet]. 2015 Nov 24 [cited 2020 Mar 21];5. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4658343/

17. Dodek P, Keenan S, Cook D, Heyland D, Jacka M, Hand L, et al. Evidence-Based Clinical Practice Guideline for the Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia. Ann Intern Med. 2004 Aug 17;141(4):305.

18. Berry AM, Davidson PM, Nicholson L, Pasqualotto C, Rolls K. Consensus based clinical guideline for oral hygiene in the critically ill. Intensive and Critical Care Nursing. 2011;27(4):180–5.

19. Özçaka Ö, Başoğlu OK, Buduneli N, Taşbakan MS, Bacakoğlu F, Kinane DF. Chlorhexidine decreases the risk of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit patients: a randomized clinical trial. J Periodont Res. 2012;47(5):584–92.

20. Strategy for the Control of Antimicrobial Resistance in Ireland, Health Protection Surveillance Centre (Ireland). Guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults in Ireland. Dublin: Health Protection Surveillance Centre; 2011.

21. Ma S, Liu S, Huang L, Xu C, Liu W, Huang Y. A meta analysis of the effect of enhanced hand hygiene on the morbidity of ventilator-associated pneumonia. Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue. 2014 May;26(5):304–8.

22. Miller DF. Ventilator-Associated Pneumonia. 2018;6.

23. Kalanuria AA, Zai W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. Critical Care. 2014;8.

24. Arthur LE, Kizor RS, Selim AG, van Driel ML, Seoane L. Antibiotics for ventilator-associated pneumonia. Cochrane Database Syst Rev. 2016 Oct 20;10:CD004267.

25. Kumar A, Safdar N, Kethireddy S, Chateau D. A survival benefit of combination antibiotic therapy for serious infections associated with sepsis and septic shock is contingent only on the risk of death: a meta-analytic/meta-regression study. Crit Care Med. 2010 Aug;38(8):1651–64.

.