

LITERATURE REVIEW

HUBUNGAN PENGGUNAAN VENTILATOR MEKANIK TERHADAP KEJADIAN VENTILATOR ASSOCIATED PNEUMONIA (VAP)

Devi K Panjaitan¹, Jadeny Sinatra², Dwi L Siahaan³

¹Program Studi Pendidikan Dokter,
Fakultas Kedokteran

Universitas Methodist Indonesia

²Departemen Anestesi, Fakultas
Kedokteran Universitas Methodist
Indonesia

³Departemen Anestesi, Fakultas
Kedokteran Universitas Methodist
Indonesia

Korespondensi:

fkmethodistmedan@yahoo.co.id

ABSTRACT

Background: VAP is pneumonia due to the use of a mechanical ventilator for more than 2 days in the ICU. VAP mortality rates generally range from 25% - 50% but in some cases have increased to 70%. The aim of this study was to see whether there was a relationship between the use of a mechanical ventilator on the incidence of VAP.

Method : This study was conducted using a literature review technique.

Result: From 15 research many research results that are in line, and state that there is a relationship between the use of mechanical ventilators with risk factors for prolonged use of mechanical ventilators, age, COPD, decreased consciousness, and invasive surgery on VAP, thereby increasing the mortality of VAP events.

Conclusion: The use of mechanical ventilators has a relationship with the occurrence of VAP, with duration of mechanical ventilator use, age, COPD, decreased consciousness, and invasive surgery as risk factor indicators.

Keywords: VAP, Ventilator Associated Pneumonia, Mechanical Ventilator

ABSTRAK

Latar belakang : VAP merupakan pneumonia akibat pemakaian ventilator mekanik yang lebih dari 2 hari di ruangan ICU. Tingkat kematian VAP umumnya berkisar antara 25% - 50 % namun pada beberapa kasus mengalami peningkatan menjadi 70%. Adapun penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara penggunaan ventilator mekanik terhadap kejadian VAP.

Metode : Penelitian ini dilakukan dengan teknik literatur review

Hasil : Dari 15 jurnal penelitian terdapat banyak hasil penelitian yang sejalan, dan menyatakan hubungan antara penggunaan ventilator mekanik dengan faktor resiko lama penggunaan ventilator mekanik, usia, PPOK,

penurunan kesadaran, serta operasi invasif terhadap VAP sehingga meningkatkan mortalitas kejadian VAP.

Kesimpulan : Penggunaan ventilator mekanik memiliki hubungan terhadap terjadinya VAP, dengan lama penggunaan ventilator mekanik, usia, PPOK, penurunan kesadaran, serta operasi invasif sebagai indikator faktor resiko.

Kata Kunci : VAP, Ventilator Associated Pneumonia, Ventilator mekanik

PENDAHULUAN

Ventilator Associated Pneumonia atau VAP disebutkan sebagai pneumonia akibat dari pemakaian ventilator mekanik yang lebih dari 2 hari. VAP merupakan bagian dari infeksi nosokomial yang paling sering didapati di ruangan ICU pada pasien pengguna ventilasi mekanik⁹.

VAP dibagi atas 2 klasifikasi yakni, onset dini yang terjadi 2-5 hari pertama penggunaan ventilator mekanik dan onset lanjut yang terjadi setelah 5 hari penggunaan ventilator mekanik³.

Berdasarkan kepustakaan luar negeri yakni *National Nosocomial Infection Surveillance* (NNIS) diperoleh data bahwa tingkat kematian VAP umumnya berkisar antara 25% - 50 % namun, pada beberapa kasus mengalami peningkatan menjadi 70%. Data *National Nosocomial Infection Surveillance* (NNIS) juga menyatakan, sekitar 2,4-14,7 kasus pneumonia berkembang dalam 1000 hari ventilator¹³.

Ada beberapa faktor resiko memicu terjadinya VAP yang akan diambil sebagai acuan penelitian ini, yakni : lama penggunaan ventilator mekanik, usia, penurunan kesadaran, PPOK serta operasi invasif²⁶.

Ventilator mekanik adalah alat bantu pernafasan dengan tekanan positif dan tekanan negative yang membantu dalam mempertahankan ventilasi serta dapat memberikan oksigen dalam waktu yang dibutuhkan. Sejalan dengan pemakaian ventilasi mekanik juga dilakukan intubasi terlebih dahulu²⁴.

Ventilator mekanik merupakan modalitas terapi non farmakologi yang dapat dipergunakan pada

perawatan pasien gagal jantung selama perioperatif pembedahan umum dan kardiak. Karakteristik yang digunakan dalam penggunaan ventilasi mekanis adalah: laju napas >35% volume tidal 50 mmHg²⁰.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah metode studi kepustakaan atau *literatur review*. *Literatur review* merupakan ikhtisar komprehensif tentang topic yang diangkat baik yang telah diketahui maupun belum diketahui, mencari hubungan dari penelitian yang telah dilakukan ataupun sebagai ide penelitian selanjutnya. Sumber data penelitian ini adalah data sekunder, dimana data diambil dari jurnal kedokteran nasional dan internasional yang sudah dipublikasikan dalam jurnal online. Teknik pengumpulan data yang dilakukan menggunakan Pubmed dan Scholar dengan kata kunci : *hubungan penggunaan ventilator mekanik terhadap kejadian Ventilator Associated Pneumonia (VAP)*. Proses pengumpulan data dilakukan dengan beberapa penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan variabel yang ditentukan oleh peneliti dari setiap jurnal yang digunakan.

HASIL

Dari 15 jurnal penelitian yang inklusi berikut, terdapat hasil penelitian yang sejalan, dan menyatakan bahwa adanya hubungan antara penggunaan ventilator mekanik dengan faktor resiko lama penggunaan ventilator mekanik, usia, PPOK, penurunan kesadaran, serta operasi invasif terhadap

VAP sehingga meningkatkan mortalitas kejadian VAP

Tabel.1.

No	Nama /tahun	Hasil
1	(Jovanic B et al., 2015)	Hasil penelitian menunjukkan, 49,3% pasien tidak menjadi VAP, 24,3% menjadi VAP onset dini, dan 26,4% menjadi VAP onset lambat. Faktor independen terkait dengan VAP onset dini, yakni penurunan kesadaran (OR 13,40, 95% CI 3,12-57,66; p = 0,001) dan usia (OR 1,04, 95% CI 1,02-1,07; p = 0,002) Tingkat harapan hidup sampai 28 hari pada kelompok non-VAP 69%, pada kelompok VAP onset dini 45,7%, dan pada kelompok VAP onset lambat 31,6%.
2	(Jovanovic B, et al., 2017)	Hasil penelitian dari 177 pasien terdapat 78 meninggal dan 99 hidup. Pasien dengan GCS \leq 8; 55 orang meninggal (70,5 %) dan 50 orang hidup (50,5 %) (p=0,022). Pasien dengan GCS 9-12 ; 16 orang meninggal (20,5 %) dan 30 orang hidup (30,3 %) (p=0,022). Sementara pasien dengan GCS \geq 13 ; 7 orang meninggal (9,0%) dan 19 orang hidup (19,2 %).
3	(Walaszek M et	Dari hasil penelitian

al., 2016)

diperoleh, 58 kasus VAP terdeteksi pada pasien yang menggunakan ventilator mekanik.

Ventilator mekanik lebih dari 20 hari adalah faktor dari terjadinya VAP (p<0,001). Dimana terdapat beberapa faktor risiko lain yang terkait dengan VAP (p <0,001) : reintubasi (R = 0,271), trakeostomi (R = 0,309) dan bronkoskopi (R = 0,316). Pada periode 2010-2014 insiden VAP adalah 4,7% dan angka mortalitas pasien dengan VAP adalah 32,8%.

4 (But Ayse et al., 2017)

Usia rata-rata VAP adalah $69,9 \pm 15,9$ tahun. VAP terdeteksi pada sekitar $25,0 \pm 18,0$ hari perawatan di ICU dan $17,9 \pm 12,6$ hari setelah intubasi. Penurunan kesadaran diamati sebagai faktor risiko independen dalam analisis multivariat (P <0,01).

5 (Chang li et al., 2017)

Hasil penelitian ini menunjukkan, pada pasien dengan pneumonia terkait ventilator (VAP), berusia dari 26 sampai 79, dengan usia rata-rata $55,47 \pm 13,53$ tahun. Sementara di kelompok non-VAP usia 27-77 tahun, dengan usia rata-ratanya $56,52 \pm 16,23$ tahun. Setelah perbandingan VAP dan

6 (Khayati N et al., 2017)	<p>non-VAP ditemukan rata-rata pasien VAP adalah usia > 65 tahun (P = 0,003), faktor resiko lain yang terkait adalah PPOK (P = 0,002) , dan lama penggunaan ventilator mekanik (P = 0,01).</p> <p>Pada penelitian ini data non parametrik dan oleh karena hal itu digunakanlah uji Rank Spearman. Hasil analisis menggunakan uji dari Rank Spearman ; variabel faktor umur (p = 0,019) terdapat hubungan dan faktor dari lama pemakaian ventilator mekanik (p = 0,008) terdapat hubungan.</p>	8 (Karakuzu et al., 2018)	<p>17 pasien VAP.</p> <p>Waktu rata-rata pemakaian ventilasi mekanis dari masuk unit perawatan intensif sampai terjadinya VAP adalah 9 hari (p = 0,029).</p> <p>Angka mortalitas dari 167 pasien , mortalitas 14 hari sebanyak 10,2 % (n=17) dan mortalitas 28 hari sebanyak 25,1 % (n=42). Usia merupakan faktor yang sangat berkaitan dengan kejadian VAP ,dengan rata-rata mortalitas adalah 58% (29 hari) (p = 0,743). PPOK juga merupakan faktor yang berhubungan dengan kejadian VAP, dengan rata-rata mortalitas adalah 21 % (p = 0,512)</p>
7 (Othman et al., 2017)	<p>Hasil penelitian ini menunjukkan dari 48 pasien terdapat 17 pasien mengalami VAP sementara 31 pasien Non-VAP. Pada 17 pasien terdapat usia 58,1±15 (p = 0,9) mengalami VAP, terdapat 10 (58,5%) dari 17 pasien VAP terkait PPOK (p = 0,08).</p> <p>Pada 17 pasien VAP terdapat rata-rata pemakaian ventilasi mekanis 20,1 ± 10 (p = 0,0001). Sementara itu terdapat 6 (35,2 %) dari 17 pasien VAP terkait dengan reintubasi, sedangkan pada VAP terkait trakeostomi terdapat 3 (17,6%) dari</p>	9 (Zubair et al., 2018)	<p>Ditemukan 72% (n = 252) populasi penelitian adalah lansia yang mendapat ventilator lebih dari 48 jam dengan angka kematian lebih tinggi 59,5%. Frekuensi VAP ditemukan 18% (n = 63). Tingkat VAP yang tinggi diamati pada kelompok geriatri, yaitu n = 47 (p = 0,611) yang mana dari data tersebut tidak terdapat hubungan yang signifikan sedangkan nilai mortalitas memiliki hubungan yang signifikan terkait VAP (p <0,001).</p>

- | | | |
|---|---|--|
| <p>10 (Kobayashi et al., 2019)</p> | <p>Dari 407 pasien, rata-rata usia pasien yang terkena VAP adalah 67 tahun dengan rentang usia 61-72 tahun. Terdapat 65 % dari 120 pasien dengan operasi invasif terkena VAP serta 20 % dari 132 pasien dengan penyakit komorbid terkena VAP.</p> | <p>VAP adalah 8 hari sedangkan rata-rata pemakaian ventilasi mekanis pada pasien non VAP adalah 5 hari. Pasien VAP memiliki mortalitas 62,5%, sedangkan pasien non VAP memiliki mortalitas 47,9%.</p> |
| <p>11 (Alfaray et al., 2019)</p> | <p>Dari 106 sampel, diperoleh 41 pasien (38,7%) mengalami VAP dan 65 pasien (61,3%) tidak mengalami VAP. Hasil analisis yang dilakukan dengan uji Chi Square mendapatkan hasil bahwa pasien pengguna ventilasi mekanis selama lebih dari 5 hari memiliki OR = 3,386 sedangkan pasien pengguna ventilasi mekanis selama 2-5 hari (p value = 0,004; IK 95% = 1,452-7,893).</p> <p>Usia rata-rata pasien pengguna ventilator mekanik berumur 41,62 ± 17,54 tahun. Dari total 106 pasien yang menderita VAP, 8 pasien atau 19,5% menderita VAP onset dini dan 33 pasien atau 80,5% menderita tipe VAP onset lambat.</p> <p>Durasi rata-rata pasien pengguna ventilasi mekanis di ICU adalah 17 hari. Rata-rata pemakaian ventilasi mekanik pada pasien yang positif menderita</p> | <p>12 (Yue Xu et al., 2019)</p> <p>Sebanyak 901 pasien dilibatkan dalam penelitian, 156 di antaranya didiagnosis sebagai VAP (17,3%). Kepadatan kejadian VAP adalah 4,25 / 1.000 hari ventilator.</p> <p>Faktor resiko independen pada pasien lanjut usia dengan VAP adalah PPOK (OR = 1,526, P <0,05), masuk unit perawatan intensif (ICU) (OR = 1,947, P <0,01), pemakaian ventilator mekanik (P <0,023).</p> <p>Dari 156 kasus, 47 (30,13%) dikategorikan kelompok onset dini dan 109 (69,87%) kelompok onset lambat.</p> |
| <p>13 (Arvanitis et al., 2019)</p> | <p>Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata pemakaian ventilasi mekanis adalah 15 hari (IQR: 9-24). 47 dari 200 pasien yang dievaluasi dengan VAP, meninggal selama masuk rumah sakit (24%) , sementara 40 meninggal dalam waktu 30 hari sejak diagnosis VAP (17%).</p> | |
-

-
- Usia (HR 1,04 95% CI 1,01-1,07, $p = 0,003$) merupakan faktor risiko independen.
- 14 (Arumugam et al., 2019) Dari total 471 pasien yang diintubasi dengan ventilator mekanik, 332 inklusi; Terdapat hubungan penurunan kesadaran dengan kejadian VAP yang mana rata-rata GCS adalah $7,4 \pm 5,1$ dan pada kelompok pasien yang melakukan intubasi memiliki GCS lebih rendah ($3,6 \pm 2,6$) ($p = 0,001$). Rata-rata pemakaian ventilasi mekanik 16 hari rawatan ICU ($P = 0,001$).
- 15 Erni Buston (2020) Uji statistik didapatkan nilai $p = 0,00$, dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan dari pemakaian ventilator berkepanjangan dengan terjadinya VAP. Terdapat nilai OR= 24,75 dengan 95% CI, artinya pengguna ventilator berkepanjangan beresiko 25 kali lebih besar terkena VAP.
-

DISKUSI

Tinjauan pustaka ini menjelaskan bukti yang dipublikasikan mengenai hubungan penggunaan ventilator mekanik terhadap kejadian *ventilator associated pneumonia* yang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, penggunaan ventilator mekanik, usia, penurunan kesadaran, PPOK, operasi

invasive, dan mortalitas.

Hubungan penggunaan ventilator mekanik terhadap kejadian VAP

Pada penelitian (Othman et al., 2017) durasi ventilasi mekanis meningkatkan kejadian VAP. Pasien yang memakai ventilator mekanik meningkatkan kejadian VAP dari 5% pasien yang menerima ventilator mekanik selama 1 hari menjadi 69% dan harus menerima ventilator mekanik lebih dari 30 hari. Dari hasil penelitian uji statistik Mann-Whitney U, 17 pasien VAP memiliki rata-rata pemakaian ventilator mekanik $20,1 \pm 10$ ($p \text{ value} = 0,0001$), artinya ada hubungan dari penggunaan ventilator mekanik terhadap VAP, dengan nilai terendah penggunaan ventilator mekanik adalah 10,1 hari sementara nilai tertinggi dari penggunaan ventilator mekanik adalah 30,1 hari.

Pada penelitian (Khayati N et al., 2017) data non parametrik dan oleh karena hal itu digunakanlah uji Rank Spearman. Hasil perhitungan menggunakan uji Rank Spearman faktor pemakaian ventilator mekanik ($p = 0,008$), artinya ada hubungan antara penggunaan ventilator mekanik yang lama dengan terjadinya VAP.

Pada penelitian (Karakuzu et al., 2018) dimana rata-rata pemakaian ventilator mekanik dari masuk unit perawatan intensif sampai terjadinya VAP adalah 9 hari. Uji statistik pendukung menunjukkan ($p \text{ value} = 0,029$) yang artinya, terdapat hubungan antara penggunaan ventilator mekanik berkepanjangan terhadap VAP.

Pada penelitian (Arrugumam et al., 2019) menyatakan rata-rata lama pemakaian dari ventilator mekanik 16 hari rawatan ICU memiliki ($p = 0,001$), yang artinya terdapat hubungan antara ventilator mekanik dengan kejadian VAP. Pada penelitian yang dilakukan Erni Buston (2020), menyatakan dari uji statistik yang didapatkan bahwa nilai $p = 0,00$, sehingga dapat disimpulkan terdapat hubungan penggunaan ventilator mekanik dengan terjadinya VAP. Terdapat juga nilai OR=24,75 dengan 95% CI, yang artinya penggunaan ventilator berkepanjangan beresiko 25 kali lebih besar terkena VAP.

Hubungan usia dengan penggunaan ventilator

mekanik terhadap kejadian VAP

Pada penelitian (But Ayse et al., 2017) menyatakan usia rata-rata VAP adalah $69,9 \pm 15,9$ tahun. Menurut penelitian (Chang li et al., 2017) yang mana menyatakan bahwa pasien dengan pneumonia terkait ventilator (VAP) berusia dari 26 sampai 79, dengan usia rata-rata $55,47 \pm 13,53$ tahun. Di kelompok non-VAP berusia 27-77 tahun, dengan usia rata-rata $56,52 \pm 16,23$ tahun. Setelah perbandingan VAP dan non-VAP didapatkan rata-rata pasien yang terkena VAP berusia > 65 tahun ($p = 0,003$). Dari hal tersebut dapat dikatakan bahwa terdapat hubungan diantara usia dengan pemakaian ventilator mekanik terhadap kejadian VAP. Dari hasil penelitian yang dilakukan (Khayati et al., 2017) menyatakan variabel faktor usia ($p = 0,019$) ada hubungannya terhadap kejadian VAP. Hal ini sejalan dengan (Karakuzu et al., 2018) usia merupakan faktor yang berhubungan dengan kejadian VAP, dengan rata-rata mortalitas adalah 58% (29 hari) ($p = 0,743$).

Pada penelitian (Kobayashi et al., 2019) rata-rata usia pasien yang terkena VAP adalah 67 tahun dengan rentang usia 61-72 tahun. Pada penelitian yang dilakukan (Alfaray et al., 2019) usia rata-rata pasien yang memakai ventilator berumur $41,62 \pm 17,54$ tahun. Pada penelitian yang dilakukan (Arvanitis et al., 2019) Usia (HR 1,04 95% CI 1,01-1,07, $p = 0,003$) merupakan faktor risiko independen.

Sementara itu pada penelitian (Othman et al., 2017) ada 17 pasien terdapat usia $58,1 \pm 15$ ($p = 0,9$) mengalami VAP yang mana artinya tidak terdapat hubungan yang bermakna antara usia dengan kejadian VAP.

Hubungan PPOK dengan penggunaan ventilator mekanik terhadap kejadian VAP

Pada penelitian yang dilakukan (Chang li et al., 2017) PPOK ($p = 0,002$), dimana memiliki arti terdapat hubungan PPOK dengan pemakaian ventilasi mekanis terhadap kejadian VAP. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Yue Xu et al., 2019) menunjukkan bahwa faktor risiko independen pada pasien lanjut usia dengan VAP adalah PPOK (OR = 1,526, $p < 0,05$), yang mana artinya terdapat

hubungan PPOK dengan pemakaian ventilator mekanik terhadap kejadian VAP.

Sementara menurut penelitian (Othman et al., 2017) terdapat 10 (58,5%) dari 17 pasien VAP terkait PPOK ($p = 0,08$), dimana artinya tidak terdapat hubungan diantara PPOK dengan pemakaian ventilator mekanik terhadap kejadian VAP.

Hubungan penurunan kesadaran dengan penggunaan ventilator mekanik terhadap kejadian VAP

Pada penelitian yang dilakukan (Jovanic B et al., 2016) terdapat faktor independen terkait dengan VAP onset dini yakni penurunan kesadaran (OR 13,40, 95% CI 3,12-57,66; $p < 0,001$), dimana dari uji statistik yang didapatkan penurunan kesadaran memiliki hubungan dengan pemakaian ventilator mekanik terhadap kejadian VAP. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan (But Ayse et al., 2017) penurunan kesadaran diamati sebagai faktor risiko independen dalam analisis multivariat ($p < 0,01$), yang mana dapat diartikan juga bahwa terdapat hubungan antara penurunan kesadaran dengan pemakaian ventilator mekanik terhadap kejadian VAP. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Arumugam et al., (2019) yang mana terdapat hubungan penurunan kesadaran dengan kejadian VAP dimana rata-rata GCS adalah $7,4 \pm 5,1$ dan kelompok intubasi memiliki GCS lebih rendah ($3,6 \pm 2,6$, $P = 0,001$).

Hubungan operasi invasive (reintubasi, trakeostomi) dengan penggunaan ventilator mekanik terhadap kejadian VAP

Pada penelitian yang dilakukan (Walaszek et al., 2016) ada faktor risiko yang memiliki hubungan ($p < 0,001$) terkait dengan kejadian VAP yakni reintubasi ($R = 0,271$), trakeostomi ($R = 0,309$) dan bronkoskopi ($R = 0,316$). Hal ini sesuai pada penelitian (Othman et al., 2017) menyatakan bahwa terdapat 6 (35,2 %) dari 17 pasien VAP terkait dengan reintubasi, sedangkan pada VAP terkait trakeostomi terdapat 3 (17,6%) dari 17 pasien VAP ($p = 0,001$) artinya terdapat hubungan diantara operasi invasif dengan pemakaian ventilator mekanik

terhadap kejadian VAP.

Tingkat mortalitas VAP akibat penggunaan ventilator mekanik berkepanjangan.

Pada penelitian (Jovanic B et al., 2015), tingkat mortalitas 28 hari adalah 69% pada kelompok non-VAP, 45,7% pada kelompok VAP onset dini, dan 31,6% pada kelompok VAP onset lambat. Artinya tingkat mortalitas pada pasien VAP lebih tinggi dikarenakan adanya faktor resiko yang memperberat. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Walaszek et al., 2016) insiden VAP pada periode 2010-2014 adalah 4,7% dan angka mortalitas pasien dengan VAP adalah 32,8%. Pada penelitian (Jovanic B et al., 2017) menyatakan bahwa dari 177 pasien terdapat 78 meninggal dan 99 hidup. Tingkat GCS ≤ 8 ; 55 (70,5 %) orang meninggal dan 50 (50,5 %) orang hidup. Tingkat GCS 9-12 ; 16 (20,5 %) orang meninggal dan 30 (30,3 %) orang hidup . Sementara pasien dengan GCS ≥ 13 ; 7 (9,0%) orang meninggal dan 19 (19,2 %) orang hidup. Pada penelitian (Arvanitis et al., 2019) 47 dari 200 pasien yang dievaluasi dengan VAP, 48 meninggal selama masuk rumah sakit (24%) , sementara 40 meninggal dalam waktu 30 hari sejak diagnosis VAP (17%).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari berbagai literatur jurnal yang didapatkan dapat ditarik kesimpulan :

- Terdapat hubungan penggunaan ventilator mekanik dengan kejadian VAP, dimana semakin lama ventilator mekanik digunakan maka semakin besar kemungkinan terjadinya VAP.
- Berdasarkan karakteristik usia, pasien dengan usia ≥ 65 tahun dengan penggunaan ventilator mekanik lebih sering mengalami VAP.
- Berdasarkan karakteristik faktor resiko PPOK, pasien yang memakai ventilator mekanik memiliki hubungan terhadap kejadian VAP.

- Berdasarkan karakteristik penurunan kesadaran, tingkatan GCS mempengaruhi berapa lama ventilator mekanik digunakan yang berhubungan dengan tingkat kejadian VAP. Pasien dengan Skor GCS ≤ 8 lebih sering mengalami VAP.
- Berdasarkan karakteristik operasi invasive , pasien yang melakukan reintubasi dan trakeostomi lebih berpotensi mengalami VAP, dimana adanya hubungan penggunaan ventilator mekanik berkepanjangan terhadap kejadian VAP.
- Tingkat mortalitas VAP dikaitkan dengan lama penggunaan ventilator mekanik, dimana semakin lama penggunaannya maka semakin tinggi mortalitas dari pasien tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdelrazik Othman, A., & Salah Abdelazim, M. (2017). *Ventilator-associated pneumonia in adult intensive care unit prevalence and complications. The Egyptian Journal of Critical Care Medicine*, 5(2),
2. Adi, M. S., & Arso, S. P. (2020). Pencegahan Kejadian Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) dengan Kepatuhan Pelaksanaan Bundle : *Literature Review*. 14 (3), 354–368.
3. Alfaray, R. I., Mahfud, M. I., & Sa, R. (2019). *Duration Of Ventilation Support Usage And Development Of Ventilator-Associated Pneumonia : When Is The Most Time At Risk ? widely used for the treatment of patients in using ventilator is to protect the airway and venting tools have high risk of suffering*. 1(1), 26–31.
4. Arumugam, S. K., Mudali, I., Strandvik, G., El-Menyar, A., Al-Hassani, A., and Al- Thani, H. (2019). *Risk factors for ventilator-associated pneumonia in trauma patients: a descriptive analysis*. *World J. Emerg. Med.* 9, 203–210.
5. Arvanitis, M., Anagnostou, T., Kourkoumpetis, T. K., Ziakas, P. D., Desalermos, A., & Mylonakis, E. (2019). The impact of antimicrobial resistance and aging in VAP outcomes: Experience from a

- large tertiary care center. *PLoS ONE*, 9(2), 1–7.
6. But, A., Yetkin, M. A., Kanyilmaz, D., Aslaner, H., Baştuğ, A., Aypak, A., Öngürü, P., Akinci, E., Mutlu, N. M., & Bodur, H. (2017). Analysis of epidemiology and risk factors for mortality in ventilator-associated pneumonia attacks in intensive care unit patients. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 47(3), 812–816.
 - Basyigit, S. (2017). *Clinical Pulmonary Infection Score (CPIS) as a Screening Tool in Ventilatory Associated Pneumonia (VAP)*.2, 133–141.
 7. Chang, L., Dong, Y., and Zhou, P. (2017). Investigation on risk factors of ventilator-associated pneumonia in acute cerebral hemorrhage patients in intensive care unit. *Can. Respir. J.* 2017:7272080.
 8. Erni Bustton, Efrizon Hariadi. (2020). *Relationship Of Number Of Secrets With Events Of Vap (Associated.* 8(2), 22–26.
 9. Havaldar, A. A., Rajgopalan, N., Gupta, V., & PH, M. (2020). *Clinical usefulness of ventilator associated events in predicting ventilator associated pneumonia.* *International Journal of Infection Control*, 16(3), 1–8.
 10. Jovanovic, B., Milan, Z., Markovic-Denic, L., Djuric, O., Radinovic, K., Dokleštic, K., Velickovic, J., Ivancevic, N., Gregoric, P., Pandurovic, M., Bajec, D., & Bumbasirevic, V. (2015). Risk factors for ventilator-associated pneumonia in patients with severe traumatic brain injury in a Serbian trauma centre. *International Journal of Infectious Diseases*, 38, 46–51.
 11. Jovanovic, B., Milan, Z., Djuric, O., Markovic-Denic, L., Karamarkovic, A., Gregoric, P., Dokleštic, K., Avramovic, J., Velickovic, J., & Bumbasirevic, V. (2016). Twenty-Eight-Day Mortality of Blunt Traumatic Brain Injury and Co-Injuries Requiring Mechanical Ventilation. *Medical Principles and Practice*, 25(5), 435–441.
 12. Karakuzu, Z., Iscimen, R., Akalin, H., Girgin, N. K., Kahveci, F., & Sinirtas, M. (2018). *Prognostic risk factors in ventilator-associated pneumonia.* *Medical Science Monitor*, 24, 1321–1328.
 13. Kobayashi, H., Uchino, S., Takinami, M., & Uezono, S. (2017). The impact of ventilator-associated events in critically 111 subjects with prolonged mechanical ventilation. *Respiratory Care*, 62(11), 1379–1386.
 14. Miranda. (2019). Hubungan Faktor Resiko dengan Kejadian Ventilator Associated Pneumonia di Instalasi Perawatan Intensif di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) H . Adam Malik Medan. *Hubungan Fakor Resiko Dengan Kejadian Vap di Instalasi Perawatan Intensif di RSUP H Adam Malik Medan.*
 15. Nugroho, B., & Hadinata, Y. (2019). Tatalaksana Perioperatif Ventilasi Mekanik pada Pasien dengan Gagal Jantung Kiri Perioperative Mechanical Ventilation Management in Left Heart Failure. *Anestesiologi Indonesia*, 11, 109–115.
 16. Papazian, L., Klompas, M., & Luyt, C. E. (2020). *Ventilator Associated Pneumonia in Adults : a narrative review.* *Intensive Care Medicine*.
 17. Riatsa A et al. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Ventilator Associated Pneumonia (Vap) Pada Pasien Yang Menggunakan Ventilator Mekanik Di Icu Rsud Tugurejo Semarang. *Jurnal Perawat Indonesia*, 2(1), 32–40.
 18. Rozaliyani, A., & Swidharmoko, B. (2020). Diagnosis dan Penatalaksanaan Ventilator-Associated Pneumonia. *XXVII*(1), 32–47.
 19. Sari, I. Y., Pamungkasningsih, S. W., Rasmin, M., Kedokteran, F., Airlangga, U., Kedokteran, F., & Indonesia, U. (2018). Ventilasi Mekanis pada Pasien Pasca Bedah Non Paru. 38(3), 181–186.
 20. Susanti, eka ; utomo, W. (2015). *JOM Vol 2 No 1, Februari 2015.* 2(1).
 21. Timsit, J. F., Esaied, W., Neuville, M., Bouadma, L., & Mourvillier, B. (2017). *Update on ventilator-associated pneumonia.* *F1000Research*, 6(0), 1–13.
 22. Walaszek, M., Kosiarska, A., Gniadek, A., Kołpa, M., Wolak, Z., Dobroś, W., et al. (2016). The risk factors for hospital-acquired pneumonia in the intensive care unit. *Przegl. Epidemiol.* 70, 107–110.
 23. Walter, J. (2019). *HHS Public Access.* 111(12), 746–753.

24. Widyaningsih, R., & Buntaran, L. (2016). Pola Kuman Penyebab Ventilator Associated Pneumonia(VAP) dan Sensitivitas Terhadap Antibiotik di RSAB Harapan Kita. *Sari Pediatri*, 13(6), 384.
25. Wu, D., Wu, C., Zhang, S., & Zhong, Y. (2019). Risk factors of ventilator-associated pneumonia in critically III patients. *Frontiers in Pharmacology*, 10(MAY), 1–7.
26. Xu, Y., Lai, C., Xu, G., Meng, W., Zhang, J., Hou, H., & Pi, H. (2019). Risk factors of ventilator-associated pneumonia in elderly patients receiving mechanical ventilation. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 1027–1038.
27. Zubair, S., Ali, H., Raza, S. F., Warind, J. A., Beg, A. E., and Bushra, R. (2018). *Assessment of frequency and transience rate for ventilator-associated pneumonia (VAP) in geriatric patients in tertiary care settings of Karachi, Pakistan*. J. Coll. Phys. Surg. Pak. 28, 536–540.