

Hubungan Lama Penggunaan Ventilator Mekanik Dengan Mortalitas di *Intensive Care Unit* (Icu) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek

Dwi Wulan Noviyanti¹, Ari Wahyuni², Dwi Aulia Ramdini³, Fidha Rahmayani⁴

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Lampung

²Bagian Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Ilmu Farmasi dan Apoteker, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

⁴Bagian Ilmu Penyakit Saraf, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Ventilator mekanik merupakan alat bantu napas yang digunakan pada pasien gagal napas. Penggunaan ventilator mekanik lebih dari 48 jam dapat menimbulkan komplikasi yang dapat meningkatkan mortalitas pada pasien. Mengetahui hubungan antara lama penggunaan ventilator mekanik dengan mortalitas di ICU dapat membantu dalam mengurangi faktor penyebab mortalitas pasien di ICU. Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Subjek merupakan 97 data rekam medik dengan teknik *simple random sampling* yang diproses menggunakan aplikasi SPSS. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data rekam medik pasien ICU dengan penggunaan ventilator mekanik yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sampel. Analisis yang digunakan adalah *chi-square*. Hasil: Hasil penelitian menunjukkan mayoritas subjek berusia >65 tahun (37,1%), berjenis kelamin laki-laki (60,8%), pasien *non* bedah (56,7%), diagnosis utama terbanyak yaitu ICH (17,5%), CKD (10,3%), CHF (6,2%), dan peritonitis (6,2%), lama penggunaan ventilator ≥ 48 jam (61,9%), dan pasien meninggal (83,5%). Tidak terdapat hubungan antara lama penggunaan ventilator mekanik dengan mortalitas ($p = 0,734$). Lama penggunaan ventilator mekanik tidak memiliki hubungan dengan mortalitas di ICU RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Kata kunci: ICU, ventilator mekanik, mortalitas

Association Between Duration Of Mechanical Ventilator Use With Mortality In Intensive Care Unit (Icu) Rsud Dr. H. Abdul Moeloek

Abstract

Mechanical ventilator is a breathing support device that helps patient with respiratory failure. Use of mechanical ventilator for more than 48 hours causing complications that could increase mortality in patients. Knowing association between duration of mechanical ventilator use with mortality in ICU can help reducing the factors that cause patient's mortality in ICU. This study used an analytic observational method with cross sectional approach. Subjects were 97 medical record data with simple random sampling technique then processed by using SPSS. This study used secondary data with medical records of patient in ICU with use of mechanical ventilator according to sample's inclusion and exclusion. The analysis used is chi-square. The result showed that the majority of subjects were >65 years old (37,1%), male (60,8%). Non surgical patients (56,7%), the most common primary diagnose were ICH (17,5%), CKD (10,3%), CHF (6,2%), and peritonitis (6,2%), duration of mechanical ventilator use ≥ 48 jam (61,9%) and patient died (83,5%). There was no association between duration of mechanical ventilator use with mortality ($p = 0,734$). There is no association between duration of mechanical ventilator use with mortality in the ICU RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Keywords: ICU, mechanical ventilator, mortality

Korespondensi : Dwi Wulan Noviyanti, Jalan Soemantri Bojonegoro No.1, email dwiulannov@gmail.com

Pendahuluan

Ventilator mekanik adalah alat bantu pernapasan yang dapat mempertahankan ventilasi dan memberikan oksigen dalam jangka waktu yang lama.¹⁴ Pemasangan ventilator mekanik bertujuan untuk mempertahankan ventilasi alveolar secara optimal agar dapat memenuhi kebutuhan

metabolik, memperbaiki hipoksemia, dan memaksimalkan transpor oksigen.⁸ Penggunaan ventilator mekanik diindikasikan untuk pasien dengan gagal napas, hipoksemia, dan hiperkapnea.¹² Berdasarkan penelitian Hayati dkk (2019), menunjukkan sebanyak 807 dari 2.277 pasien *Intensive Care Unit* (ICU) dari bulan

Januari sampai Desember 2017 mengalami kejadian gagal napas. Jika dirata-ratakan per bulannya, maka dari 189-190 pasien yang dirawat di ICU, 67-68 pasien mengalami kejadian gagal napas dan 29-30 pasien meninggal.¹²

Ventilator mekanik merupakan salah satu alat medis yang sering digunakan di ICU. Pasien dengan ventilator mekanik biasanya adalah pasien dengan sakit kritis (*critically ill*) dengan kegagalan multiorgan yang dapat menyebabkan mortalitas meningkat. Proses intubasi dalam pemasangan ventilator mekanik dapat menyebabkan cedera pada saluran pernapasan dan mempermudah masuknya kuman ke dalam paru sehingga menyebabkan terjadinya kontaminasi dan kolonisasi di ujung pipa endotrakeal.¹ Infeksi lanjutan lebih dari 48 jam dapat menyebabkan prognosis pasien memburuk dan meningkatkan mortalitas. Insidensi terjadinya infeksi meningkat seiring bertambahnya lama pemakaian ventilasi mekanis.²⁷

Hasil penelitian Brahmani and Hartawan (2019), didapatkan 1.531 pasien yang masuk ICU RSUP Sanglah Denpasar periode Januari sampai Desember 2015. Terdapat 379 pasien (24,8%) meninggal. Dari 379 pasien meninggal tersebut, 233 pasien menggunakan ventilator mekanik.⁴ Dalam penelitian Soares dkk (2020), penggunaan ventilator mekanik dan efek sampingnya, seperti infeksi dan pneumonia, diidentifikasi sebagai prediktor mortalitas di ICU.²⁶ Hasil penelitian Peñuelas dkk (2011), didapatkan hasil bahwa peningkatan lama penggunaan ventilator mekanik berhubungan dengan penurunan tingkat keberhasilan penyapihan dan peningkatan mortalitas.²¹ Kemudian, dalam penelitian Winny (2020), didapatkan hubungan bermakna pada lama ventilator mekanik terhadap mortalitas, yaitu penggunaan ventilator mekanik yang berkepanjangan berhubungan dengan peningkatan mortalitas dan morbiditas.²⁸ Namun, dalam penelitian (Liang dkk, 2019), didapatkan hasil bahwa peningkatan lama penggunaan ventilator mekanik justru akan mengurangi

kemungkinan mortalitas. Hasil signifikansi yang didapatkan juga sangat mendekati 1 (0,999) yang menunjukkan bahwa lama penggunaan ventilator mekanik kemungkinan tidak berhubungan dengan mortalitas.¹⁹

RSUD Dr. H. Abdul Moeloek sebagai rumah sakit kelas A merupakan rumah sakit rujukan tertinggi di Provinsi Lampung dan dilengkapi dengan layanan *Intensive Care Unit* (ICU).²⁴ *Intensive Care Unit* (ICU) adalah bagian dari rumah sakit yang bekerja secara independen dengan tenaga kesehatan dan peralatan khusus dengan tujuan untuk memantau, mengelola, dan merawat pasien yang menderita penyakit akut, cedera atau komplikasi yang mengancam jiwa atau berpotensi mengancam jiwa.¹⁵ Pada hasil penelitian Sakti (2014), didapatkan tingginya jumlah pasien yang terkena infeksi nosokomial di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek khususnya diruang perawatan ICU pada tahun 2013.²⁴

Uraian diatas menjelaskan bahwa pasien meninggal dengan penggunaan ventilator mekanik masih memiliki angka kejadian yang cukup tinggi. Penggunaan ventilator mekanik diatas 48 jam berpotensi mengalami VAP dan pada pasien kritis, VAP dapat meningkatkan mortalitas. VAP sebagai salah satu infeksi nosokomial juga memiliki angka kejadian yang cukup tinggi di ICU RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Sehubungan dengan hal tersebut, peneliti ingin melakukan kajian lebih lanjut tentang hubungan lama penggunaan ventilator mekanik dengan mortalitas di ICU RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* yang dilakukan pada bulan Maret-April 2022 di ICU RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Jumlah subjek dalam penelitian ini yaitu, sebanyak 97 data rekam medik pasien ICU RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan data rekam medik. Analisis statistika yang digunakan adalah *Chi square*.

Hasil

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Responden		Jumlah (n=97)	
		n	(%)
Umur	Remaja Akhir (17-25)	7	7,2
	Dewasa Awal (26-35)	5	5,2
	Dewasa Akhir (36-45)	6	6,2
	Lansia Awal (46-55)	10	10,3
	Lansia Akhir (56-65)	33	34,0
	Manula (>65)	36	37,1
Jenis Kelamin	Laki-laki	59	60,8
	Perempuan	38	39,2
Jenis Pasien	Non Bedah	55	56,7
	Pascabedah	42	43,3
Diagnosis Utama	Edema paru	2	2,1
	Pneumoni	2	2,1
	<i>Acute Respiratory Failure</i>	4	4,1
	<i>Chronic Obstructive Pulmonal Disease</i>	4	4,1
	STEMI (<i>ST-Elevation Myocardial Infraction</i>)	1	1,0
	NSTEMI (<i>Non ST-Elevation Myocardial Infraction</i>)	2	2,1
	<i>Congestive Heart Failure</i> (CHF)	6	6,2
	Eklampsia	1	1,0
	Preeklampsia Berat (PEB)	1	1,0
	Unstable angina	1	1,0
	<i>Space Occupying Lesion</i> (SOL) intrakranial	5	5,1
	Cedera cervical	3	3,1
	Stroke iskemik	4	4,1
	<i>Stroke unspecified</i>	5	5,1
	<i>Intracerebral Haemorrhage</i> (ICH)	17	17,5
	Cedera kepala	3	3,1
	<i>Limb Ischemic Cronic</i>	2	2,1
	Nefrolitiasis	1	1,0
	Polineuropati	1	1,0
	Cerebral meningen	1	1,0
	Ensefalopati	1	1,0
	<i>Subarachnoid haemorrhage</i>	2	2,1
	Peritonitis	6	6,2
	Pankreatitis akut	1	1,0
	<i>Chronic Kidney Disorder</i> (CKD)	10	10,3
	Ketoasidosis disorder	3	3,1
	Asidosis metabolisme	2	2,1
	<i>Acute Kidney Injury</i> (AKI)	2	2,1
	<i>Disorders of electrolyte and fluid balance</i>	4	4,1
	<i>Disorders of plasma protein metabolism</i>	1	1,0

Berdasarkan tabel 1. Terdapat 59 subjek berjenis kelamin laki-laki (60,8%) dan 38 berjenis kelamin perempuan (39,2%). Kelompok umur terbanyak, yaitu pada kelompok manula (>65 tahun) sebanyak 36 orang (37,1%), sedangkan kelompok umur

paling sedikit berada pada kelompok dewasa awal (26-35 tahun) sebanyak 5 orang (5,2%). pasien pasca bedah lebih sedikit daripada pasien *non* bedah, yaitu pasien pasca bedah sebanyak 42 orang (43,3%) dan pasien *non* bedah sebanyak 55 orang (56,7%). Didapatkan

16 pasien hidup (16,5%) dan 81 pasien (83,5%) meninggal. Diagnosis utama terbanyak yaitu *Intracerebral Haemorrhage* (ICH) sebanyak 17 pasien (17,5%), *Chronic Kidney Disorder* (CKD)

sebanyak 10 pasien (10,3%), *Congestive Heart Failure* (CHF) sebanyak 6 pasien (6,2%), dan peritonitis sebanyak 6 pasien (6,2%).

Tabel 2. Distribusi dan Frekuensi Lama Penggunaan Ventilator Mekanik dan Mortalitas

Variabel	Jumlah	
	n	(%)
Lama Penggunaan Ventilator Mekanik	≥48 jam	60 61,9
	<48 jam	37 38,1
Mortalitas	Meninggal	81 83,5
	Hidup	16 16,5

Berdasarkan tabel 2. lama penggunaa ventilator mekanik dibagi menjadi dua berdasarkan jamnya, yaitu <48 jam dan ≥48 jam. Berdasarkan data penelitian, didapatkan hasil terdapat 37 pasien (38,1%) dengan lama penggunaan

ventilator <48 jam dan 60 pasien (61,9%) dengan lama penggunaan ventilator ≥48 jam. Untuk mortalitas, berdasarkan data penelitian didapatkan hasil sebanyak 16 pasien (16,5%) hidup dan 81 pasien (83,5%) meninggal

Tabel 3. Hubungan Lama Penggunaan Ventilator Mekanik dengan Mortalitas

Lama Penggunaan Ventilator Mekanik	Meninggal	Hidup	Total	p
≥48 jam	49	11	60	0,734
<48 jam	32	5	37	
Total	81	16	97	

Berdasarkan tabel 3. didapatkan hasil bahwa mortalitas lebih banyak terjadi pada pasien dengan lama penggunaan ventilator mekanik ≥48 jam yaitu sebanyak 49 pasien, dibandingkan dengan pasien dengan lama penggunaan ventilator mekanik <48 jam 32 orang. Dari hasil uji *chi-square* tabel 2x2, didapatkan nilai p 0,734. Oleh karena nilai $p > 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak yang bermakna tidak ada hubungan antara lama penggunaan ventilator mekanik dengan mortalitas di *Intensive Care Unit* (ICU) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek.

Pembahasan

Berdasarkan karakteristik subjek, didapat bahwa kelompok umur terbanyak adalah kelompok umur >65 tahun (manula). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara umur tua dengan prevalensi mortalitas di ICU.²⁶ Pasien usia

tua memiliki kebutuhan lebih tinggi untuk ventilator mekanik, tetapi penggunaan ventilator mekanik pada pasien usia tua juga dapat memberikan efek merugikan bagi luaran pasien.²⁵ Kemudian, untuk jenis kelamin tidak memiliki hubungan independen terhadap mortalitas.⁹ Pasien dikelompokkan menjadi pasien pasca bedah (43,3%) atau *non* bedah (56,7%). Hal ini berkaitan dengan munculnya faktor-faktor pasca bedah yang dapat berkaitan dengan mortalitas, seperti *cardiac arrest*, sepsis, dan komplikasi lainnya.¹¹

Pada penelitian ini, diagnosis utama terbanyak, yaitu *Intracerebral Haemorrhage* (ICH) dengan 17 pasien (17,5%). Hal ini juga ditemukan pada penelitian Awanis dkk (2021), yang menyebutkan bahwa angka mortalitas ICH dalam 30 hari berkisar hingga 40% menjadikannya sebagai salah satu kejadian medis yang paling mematikan. Kemudian pada penelitian Lahiri dkk (2015), menyebutkan bahwa terdapat hubungan

bermakna antara pasien ICH pengguna ventilator mekanik dengan mortalitas di ICU.¹⁸

Setelah itu, diagnosis terbanyak kedua adalah *Chronic Kidney Disease* (CKD) dengan 10 pasien (10,3%). Hal ini sejalan dengan penelitian Chiwhane dan Diwan (2016), yang menyebutkan bahwa CKD sebagai komorbid yang berhubungan signifikan dengan mortalitas di ICU (77%). Pada pasien CKD, pelaksanaan dialisis dini dapat memberikan luaran yang lebih baik, walaupun pada sebagian pasien diindikasikan terapi *renal replacement*.⁵ Lalu, untuk diagnosis utama terbanyak ketiga yaitu CHF dengan 6 pasien (6,2%) dan peritonitis dengan 6 pasien (6,2%). Penggunaan ventilator mekanik pada CHF berperan untuk menurunkan kerja pernapasan, menurunkan *preload* dan *afterload* ventrikel, serta menurunkan kadar ekstrasvaskular cairan paru karena pada CHF terjadi akumulasi cairan di paru yang disebabkan oleh aliran balik jantung-paru karena gagalnya jantung memompa darah secara optimal.¹⁷ Kemudian, pasien dengan diagnosis peritonitis *ec perforasi* organ, disebutkan dalam penelitian Ross dkk (2018), bahwa peritonitis menyumbang 1% pada pasien ICU dan merupakan penyebab utama kedua terjadinya sepsis pada pasien rawat ICU. Mortalitasnya secara keseluruhan adalah 6%, tetapi dapat meningkat menjadi 35% pada pasien yang mengalami sepsis berat.²³

Hasil uji bivariat dengan *chi-square* tabel 2x2 menunjukkan bahwa nilai p sebesar 0,734 ($p > 0,05$) yang menandakan tidak terdapat hubungan bermakna antara lama penggunaan ventilator mekanik dengan mortalitas di *Intensive Care Unit* (ICU) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Hasil ini sejalan dengan penelitian Liang dkk (2019), yang menyatakan bahwa kemungkinan adanya hubungan antara lama penggunaan ventilator dengan mortalitas sangatlah lemah ($p 0,999$). Hasil penelitian Liang dkk (2019), menunjukkan bahwa peningkatan lama penggunaan ventilator mekanik justru akan mengurangi mortalitas.¹⁹ Penelitian

Peñuelas dkk, (2011) juga menekankan bahwa lama waktu penyapihan ventilator mekanik yang lebih dari 7 hari memiliki signifikansi tinggi terhadap mortalitas pasien. Dalam penelitian *cohort* tersebut, waktu penyapihan ventilator mekanik tidak terlalu mempengaruhi mortalitas ICU sampai dengan pasien mencapai hari ketujuh dari penyapihan ventilator mekanik.²¹ Alasan terjadinya perbedaan pada penelitian-penelitian sebelumnya dikarenakan lama penggunaan ventilator mekanik lebih berhubungan dengan keberhasilan penyapihan ventilator mekanik karena proses penyapihan ventilator mekanik ini akan mempengaruhi luaran pasien.¹⁹

Terkait dengan kerja ventilator mekanik itu sendiri, penelitian Blanch dkk (2015) menyebutkan bahwa ketidaksesuaian pengaturan ventilator mekanik berhubungan dengan mortalitas di ICU ($p 0,011$).³ Ketidaksesuaian pengaturan ventilator mekanik dengan kondisi pasien dapat menimbulkan interaksi buruk diantara keduanya dan menyebabkan ketidaknyamanan pada pasien, sesak napas, peningkatan lama rawat, dan cedera otot pernapasan.³ Hal ini juga sejalan dengan penelitian Neto dkk (2018), yaitu pasien kritis yang menerima ventilator mekanik setidaknya 48 jam dengan pengaturan ventilator mekanik yang tinggi, berhubungan signifikan dengan peningkatan mortalitas di ICU dan luaran pasien ($p < 0,001$).²⁰ Selain penggunaan ventilator mekanik, penelitian Soares dkk (2020), juga menyatakan bahwa terdapat faktor lainnya yang berhubungan dengan mortalitas di ICU seperti umur, komorbid, keseimbangan metabolisme tubuh, dan gangguan sistem saraf sehingga kematian di ICU merupakan kejadian yang terdiri dari multifaktor.²⁶

Pada penelitian (Esteban dkk, 2020), menyebutkan bahwa mortalitas pasien penggunaan ventilator mekanik tidak hanya bergantung pada lama penggunaan, tetapi juga pada perkembangan komplikasi dan manajemen pasien di ICU.¹⁰ Penelitian

Widyaningsih dan Buntaran (2016), menyebutkan jika infeksi lanjutan lebih dari 48 jam dapat menyebabkan prognosis pasien memburuk dan meningkatkan mortalitas.²⁷ Hal ini didukung dengan penelitian Deshmukh dkk (2017), yang menyebutkan bahwa VAP dapat meningkatkan mortalitas 24-50% dan jika infeksi disebabkan oleh patogen risiko tinggi, maka angka mortalitasnya dapat mencapai 76%.⁷ Kemudian, penelitian Principi dkk (2011) menunjukkan bahwa atelektasis merupakan komplikasi lain yang sering terjadi pada penggunaan ventilator mekanik berkepanjangan.²² Namun, dalam penelitian ini tidak ditemukan adanya komplikasi VAP ataupun VILI pada pasien. Hal ini berkaitan dengan penelitian Kobayashi dkk (2017), yang menyebutkan bahwa komplikasi VAP sendiri cukup sulit untuk didiagnosis secara akurat karena kriteria diagnosis meliputi pemeriksaan spesifik lebih lanjut seperti *rontgen* thorak dan kultur kondisi sputum.¹⁶ Dalam penelitian Kobayashi dkk (2017), didapatkan bahwa peningkatan mortalitas lebih terlihat pada *Ventilator Associated Conditions* (VAC) ($p = 0,02$) dan *Infection-Related Ventilator Associated Complications* (IVAC) ($p = 0,003$) dibandingkan dengan VAP ($p = 0,43$).¹⁶

Penelitian Jang dan Wang (2020), juga menambahkan jika pasien dengan komorbid, baik itu akut ataupun kronik, biasanya memiliki waktu survival yang lebih pendek daripada pasien tanpa komorbid. Diantara komorbid yang bersifat kronik, sirosis ($p = 0,011$) memiliki risiko *hazard* paling tinggi, sedangkan pada komorbid akut, peritonitis ($p = 0,001$) dan gangren ($p = 0,027$) memiliki risiko tertinggi.¹³ Kemudian terkait dengan karakter subjek, pada penelitian Czajka dkk (2020), menyebutkan bahwa nilai skor yang digunakan di rumah sakit sangat membantu dalam memprediksi mortalitas pasien sakit kritis, baik itu menggunakan skor *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* (APACHE) ataupun *Simplified Acute Physiology Score* (SAPS). Semakin tinggi skor yang didapat,

maka semakin tinggi juga risiko mortalitas. Antara skor APACHE II, skor APACHE III, dan skor SAPS II, ketiganya dapat diterima sebagai prediktor mortalitas di rumah sakit ($p < 0,05$).⁶

Simpulan

Simpulan dari hasil penelitian ini, yaitu tidak ditemukan adanya hubungan antara lama penggunaan ventilator mekanik dengan mortalitas di *Intensive Care Unit* (ICU) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek ($p = 0,734$). Untuk lama penggunaan ventilator mekanik, pasien dengan ventilator mekanik <48 jam ($n=37$, 38,1%) lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah pasien pengguna ventilator mekanik ≥ 48 jam ($n=60$, 61,9%) di *Intensive Care Unit* (ICU) RSUD Dr. H. Abdul Moeloek. Kemudian, dari 97 orang total pasien, sebanyak 16 orang hidup (16,5%) dan 81 orang meninggal (83,5%). Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor lainnya yang dapat memengaruhi mortalitas selain lama penggunaan ventilator. Selain lama penggunaan ventilator.

Daftar Pustaka

1. Hayati T, Nur BM, Rayasari F, Sofiani Y, Irawati D. Perbandingan Pemberian Hiperoksigenasi Satu Menit DAB Dua Menit pada Proses Suction terhadap Saturasi Oksigen Pasien Terpasang Ventilator. *J Telenursing*. 2019;1(1):67-79. doi:10.31539/joting.v1i1.493
2. Brahmani I, Hartawan IG. Prevalensi Kematian Pasien Diruang Terapi Intensif Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Periode Januari-Desember 2015. *J Med Udayana*. 2019;8(12):1-5.
3. Soares Pinheiro FGDM, Santana Santos E, Barreto ÍDDC, et al. Mortality Predictors and Associated Factors in Patients in the Intensive Care Unit: A Cross-Sectional Study. *Crit Care Res Pract*. 2020;2020:5-10. doi:10.1155/2020/1483827
4. Peñuelas O, Frutos-Vivar F, Fernández C, et al. Characteristics and outcomes

- of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011;184(4):430-437. doi:10.1164/rccm.201011-1887OC
5. Liang J, Li Z, Dong H, Xu C. Prognostic factors associated with mortality in mechanically ventilated patients in the intensive care unit: A single-center, retrospective cohort study of 905 patients. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(42):e17592. doi:10.1097/MD.00000000000017592
6. Sakti wahyu agil. Prediksi kejadian Infeksi Nosokomial di Ruang Perawatan Rumah sakit Umum Dr. H. Abdul Moeloek Lampung. *Kesehat Holistik*. 2014;8(1):37-40.
7. Awanis M, Marwan Sikumbang K, Asnawati A. Korelasi antara Skor Intracerebral Hemorrhage (ICH) dengan Mortalitas Pasien Perdarahan Intracerebral di RSUD Ulin Banjarmasin. *J Neuroanestesi Indones*. 2021;10(1):1-7. doi:10.24244/jni.v10i1.266
8. Chiwhane A, Diwan S. Characteristics, outcome of patients on invasive mechanical ventilation: A single center experience from central India. *Egypt J Crit Care Med*. 2016;4(3):113-118. doi:10.1016/j.ejccm.2016.10.003
9. Blanch L, Villagra A, Sales B, et al. Asynchronies during mechanical ventilation are associated with mortality. *Intensive Care Med*. 2015;41(4):633-641. doi:10.1007/s00134-015-3692-6
10. Serpa Neto A, Deliberato RO, Johnson AEW, et al. Mechanical power of ventilation is associated with mortality in critically ill patients: an analysis of patients in two observational cohorts. *Intensive Care Med*. 2018;44(11):1914-1922. doi:10.1007/s00134-018-5375-6
11. Esteban A, Anzueto A, Frutos F, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: A 28-day international study. *J Am Med Assoc*. 2002;287(3):345-355. doi:10.1001/jama.287.3.345
12. Widyaningsih R, Buntaran L. Pola Kuman Penyebab Ventilator Associated Pneumonia(VAP) dan Sensitivitas Terhadap Antibiotik di RSAB Harapan Kita. *Sari Pediatr*. 2016;13(6):384. doi:10.14238/sp13.6.2012.384-90
13. Deshmukh B, Kadam S, M. T, K. R. Clinical study of ventilator-associated pneumonia in tertiary care hospital, Kolhapur, Maharashtra, India. *Int J Res Med Sci*. 2017;5(5):2207. doi:10.18203/2320-6012.ijrms20171870
14. Principi T, Fraser DD, Morrison GC, et al. Complications of mechanical ventilation in the pediatric population. *Pediatr Pulmonol*. 2011;46(5):452-457. doi:10.1002/ppul.21389
15. Kobayashi H, Uchino S, Takinami M, Uezono S. The impact of ventilator-associated events in critically 111 subjects with prolonged mechanical ventilation. *Respir Care*. 2017;62(11):1379-1386. doi:10.4187/respcare.05073
16. Jang CS, Wang J Der. Predicting Mortality and Life Expectancy in Patients under Prolonged Mechanical Ventilation and Maintenance Dialysis. *J Palliat Med*. 2020;23(1):74-81. doi:10.1089/jpm.2018.0646
17. Czajka S, Ziębińska K, Marczenko K, Posmyk B, Szczepańska AJ, Krzych ŁJ. Validation of APACHE II, APACHE III and SAPS II scores in in-hospital and one year mortality prediction in a mixed intensive care unit in Poland: a cohort study. *BMC Anesthesiol*. 2020;20(1):1-8. doi:10.1186/s12871-020-01203-7