



Perbandingan *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* dan *Sequential Organ Failure Assessment* Sebagai Prediktor Mortalitas Pasien COVID-19

Bima Indra Permana,^{1*} Amadea Hasian²

1. Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha, Bandung, Indonesia
2. Fakultas Kedokteran, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta, Indonesia

*penulis korespondensi

DOI:10.55497/majanestcricar.v40i3.241

ABSTRAK

Pendahuluan: Pandemi COVID-19 berdampak besar pada pelayanan kesehatan di seluruh dunia. Spektrum klinis dan prognosis yang bervariasi menjadi kesulitan dalam menentukan mortalitas pasien. Tulisan ini bertujuan membandingkan *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE-II) dan *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA) merupakan kedua sistem penilaian yang paling sering digunakan sebagai prediktor mortalitas pasien kritis. Hasil telaah yang telah dilakukan menunjukan bahwa APACHE-II lebih baik dalam memprediksi mortalitas dan prognosis pasien COVID-19 dibandingkan SOFA karena lebih luas dalam menilai komorbiditas pasien. Usia dan mortalitas adalah dua hal yang sangat berperan dalam derajat keparahan penyakit dan prognosis pasien COVID-19. Penilaian APACHE-II dapat membantu menentukan keputusan klinis dan terapi selanjutnya. Tulisan ini merupakan studi literatur dengan metode naratif yang menggambarkan hasil penelitian mengenai prediktor mortalitas pasien COVID-19 menggunakan skoring APACHE-II dan SOFA.

Kata Kunci: APACHE-II; COVID-19, mortalitas, prognosis, SOFA.



Comparison of Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE-II) and Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) in Predicting Mortality

Bima Indra Permana,^{1*} Amadea Hasian²

1. Faculty of Medicine, Universitas Kristen Maranatha, Bandung, Indonesia
2. Faculty of Medicine, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta, Indonesia

*corresponding author

DOI:10.55497/majanestcricar.v40i3.241

ABSTRACT

Background: COVID-19 pandemic has caused a massive impact on healthcare facilities around the world. Variable clinical spectrum and prognosis made it difficult to predict patients' mortality. This writing is aimed to compare the two most used tool for critically ill patients, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) and Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) as mortality predictor for COVID-19 patients. APACHE-II performed better in predicting mortality and prognosis in COVID-19 compared to SOFA due to broad comorbidities evaluation. Age and comorbidities are two important roles in severity and death in COVID-19. Thus, APACHE-II might be useful for further clinical decisions and therapies. This paper is a literature study with narrative method that shows the results of predictors of mortality of COVID 19 patients using APACHE-II and SOFA scores.

Keywords: APACHE-II; COVID-19; mortality; prognosis; SOFA.

PENDAHULUAN

Pandemi *Coronavirus Disease-19* (COVID-19) telah menyebabkan 4,6 juta kematian hingga pertengahan tahun 2021, memiliki dampak yang besar pada pelayanan kesehatan.¹ Spektrum klinis pasien bervariasi dari ringan sampai berat, dengan 5% pasien asimtomatik diklasifikasikan sebagai kasus kritis yang ditandai dengan distress nafas berat yang memerlukan bantuan ventilasi mekanis, syok, dan gangguan multiorgan.¹ Studi epidemiologi menunjukkan 6 - 10% pasien mengalami perburukan dan memerlukan perawatan di ruang ICU. Prognosis dan mortalitas pasien di ruang ICU juga bervariasi di angka 50 - 62%.² Dengan spektrum klinis dan prognosis yang bervariasi, sulit untuk memprediksi secara akurat

angka mortalitas pasien COVID-19.3 APACHE-II dan SOFA telah digunakan secara luas sebagai prediktor luaran pasien dengan penyakit kritis. Kedua skor ini bisa dipakai untuk memprediksi pasien yang lebih mungkin terkena sepsis sekaligus memprediksi survival pasien terhadap sepsis.⁴ Tulisan ini merupakan studi literatur dengan metode naratif yang menggambarkan hasil penelitian mengenai perbandingan skoring APACHE-II dan SOFA sebagai prediktor mortalitas pasien COVID-19 derajat kritis.

DERAJAT KEPARAHAN COVID-19

Berdasarkan Pedoman Tatalaksana COVID-19 Edisi 3, derajat penyakit COVID-19 dibagi sebagai berikut⁵:

Tabel 1. Karakteristik Demografi Subjek Penelitian

Derajat penyakit	Gejala
Asimtomatik	Tidak ada
Ringan	Demam, batuk, lemah badan, sakit tenggorokan, mual dan muntah
Sedang	Gejala pneumonia tanpa tanda pneumonia berat
Berat	Pneumonia berat (Frekuensi nafas >30x/menit, distress nafas, desaturasi dengan SpO ₂ <93%)
Kritis	Tanda ARDS, sepsis dan syok sepsis

ANGKA MORTALITAS PASIEN COVID-19

Angka mortalitas adalah indikator yang berguna untuk menggambarkan progresifitas dan keparahan dari suatu penyakit. Studi menunjukkan bahwa usia, penyakit komorbid, pasien *immunocompromised*, peningkatan *C-Reactive Protein* (CRP) dan rasio PaO₂/FiO₂ yang rendah meningkatkan risiko kematian pada pasien COVID-19. Penyakit komorbid yang meningkatkan mortalitas adalah penyakit kardiovaskuler, diabetes mellitus, dan penyakit ginjal dengan nilai *estimated Glomerular Filtration Rate* (eGFR) < 30mL/menit/1,73m².⁶ Untuk mengevaluasi perjalanan penyakit dan pilihan terapi, penting untuk memprediksi faktor risiko yang berhubungan dengan mortalitas pasien COVID-19.^{7,8} APACHE-II dan SOFA adalah prediktor yang umum digunakan untuk menilai keparahan penyakit dan memperkirakan mortalitas pada penyakit kritis.⁹

APACHE-II

Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II diusulkan oleh Knauss WA pada tahun 1985, sistem skoring ini menggunakan 12 parameter fisiologis yakni suhu, mean arterial pressure (MAP), denyut jantung, laju pernapasan, oksigenasi, pH darah atau serum HCO₃, serum natrium, serum kalium, serum kreatinin, hematokrit, jumlah sel darah putih, dan glasgow coma score (GCS), selain itu juga dipengaruhi oleh umur dan status kesehatan sebelumnya untuk menilai derajat keparahan penyakit/skor penyakit kronis.¹⁰

Evaluasi penyakit kronis dilakukan dengan cara mengidentifikasi bila pasien memiliki riwayat kegagalan sistem organ atau imunodefisiensi yang ditetapkan dengan poin sebagai berikut: (1) 5 poin untuk pasien pasca operasi darurat; (2) 5 poin untuk pasien nonoperasi; (3) 2 poin untuk pasien pasca operasi elektif.

Penilaian dilakukan dalam 24 jam pertama

perawatan di ICU, dengan skor maksimal 71. Skor 25 menunjukkan prediksi mortalitas 50% dan skor diatas 35 menunjukkan prediksi mortalitas 80%.¹¹ Dari studi observasional retrospektif terhadap 53 pasien yang dilakukan oleh Cheng dkk., didapatkan bahwa APACHE-II merupakan prediktor yang efektif untuk menilai keparahan penyakit dan mortalitas pasien COVID-19.¹² Zou dkk. juga melaporkan dalam studinya bahwa skor APACHE-II berhubungan dengan mortalitas pasien COVID-19. Skor APACHE-II ≥ 17

menandakan peringatan dini kematian, sehingga dapat membantu keputusan klinis selanjutnya.⁹ Skor APACHE-II yang dinilai dalam 24 jam pertama tidak hanya membantu menentukan pemilihan pasien yang akan dirawat di ICU, namun juga dapat membantu penilaian prognosis pasien COVID-19.¹³ Dengan skor APACHE-II ≥ 17 , pasien berpotensi mendapatkan manajemen agresif untuk mencegah kematian. Dengan sumber daya yang terbatas, pasien tersebut dapat diutamakan untuk perawatan di ruang intensif sehingga kematian dapat dicegah.¹⁴

Tabel 1. *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* oleh Knauss WA¹⁴

Variabel	Poin								
	+4	+3	2	1	0	1	2	3	4
Suhu	≥41	39-40,9		38.5-38.9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	≤29,9
MAP	≥160	130-159	110-129		70-109		50-69		≤49
Nadi	≥180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	≤39
Pernafasan	≥50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤5
Oksigenasi									
a. A-a DO~2 bila FiO2 0.5	500	350-499	200-349		<200				
b. PaO2 bila FiO2<0.5					>70	61-70		55-60	<55
Asam basa									
a. pH	≥7.7			7,5-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	<7,15
b. Serum HCO3-	≥52	41-51,9		32-40,9	22-31,9		18-21,9	15-17,9	<15
Natrium	≥180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤110
Kalium	≥7	6-6,9		5.5-5,9	3.5-5,4	3-3,4	2.5-2,9		<2,5
Kreatinin	≥3.5	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		<0,6		
Hematokrit	≥60		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		<2,5
Leukosit	≥40		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		<1
Kesadaran									
A.	Jumlah total Acute Physiology Score (Penjumlahan 12 poin diatas)								
B.	Poin umur: <44=0, 45-54=2, 55-64=3, 65-74=5, =>75=6								
C.	Poin penyakit kronis*								
Total skor APACHE-II (penjumlahan dari A+B+C)									
Poin penyakit kronis: Jika pasien memiliki riwayat insufisiensi organ atau immunocompromised, dinilai berdasarkan:									
• 5 poin untuk pasien non operatif atau post operasi darurat									
• 2 poin untuk pasien post operasi elektif									

Tabel 2. Interpretasi hasil APACHE II¹⁴

Poin	Angka Kematian (%)
0-4	4
5-9	8
10-14	15
15-19	25
20-24	40
25-29	55

SOFA

Sistem skoring SOFA pertama kali diperkenalkan pada tahun 1996, SOFA menggambarkan kondisi disfungsi multiorgan melalui beberapa parameter yaitu; indeks oksigenasi [tekanan parsial oksigen (PaO₂)/fraksi oksigen terinspirasi (FiO₂)], *mean arterial pressure*, *Glasgow Coma Scale* (GCS), kreatinin atau volum urin, bilirubin, dan platelet yang menggambarkan respirasi, sirkulasi, sistem saraf pusat, fungsi ginjal, fungsi hepar dan koagulasi. Skor dari tiap organ dinilai dengan skala 0 – 4, dan dijumlahkan dengan total antara 0 – 24 (Gambar 2).¹⁵ Skor yang lebih tinggi menunjukkan kegagalan organ yang lebih lanjut.¹⁶ Sistem ini mudah digunakan secara rutin untuk mengevaluasi pasien-pasien rawat inap.¹⁷ SOFA digunakan untuk mendeteksi morbiditas dan

mortalitas pasien-pasien dengan penyakit kritis.⁸ Studi oleh Zheng Yang dkk. melaporkan bahwa skor SOFA mungkin merupakan faktor risiko independen untuk kematian di rumah sakit dan juga dapat digunakan untuk menilai keparahan penyakit dan prognosis pasien COVID-19.¹⁷ Studi oleh Elhadi dkk. di Libya menunjukkan bahwa skor SOFA yang tinggi berhubungan dengan risiko mortalitas yang tinggi pada pasien COVID-19.¹⁸ Studi lain dari Martinez dkk. melaporkan bahwa peningkatan skor SOFA pada 48 jam pertama perawatan berhubungan secara signifikan dengan mortalitas pasien-pasien COVID-19 derajat kritis, sehingga skor SOFA merupakan instrumen yang sangat baik untuk memprediksi mortalitas pasien COVID-19.¹⁹

Tabel 3. Sequential Organ Failure Assessment¹⁵

Variabel	Penilaian				
	0	1	2	3	4
PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	≥400	<400	<300	<200	<100
Platelet (x 10 ³ /mm ³)	≥150	<150	<100	<50	<20
Bilirubin (mg/dL)	<1,2	1,2-1,9	2,0-5,9	6,0-11,9	>12,0
MAP (mmHg)*	≥70	< 70	Dopamin <5 atau penggunaan dobutamine	Dopamin 5.1-15 atau epinefrin ≤ 0.1 atau norepinefrin ≤ 0.1	Dopamin >15 atau epinefrin >0.1 atau norepinefrin >0.1
Skor GCS	15	13-14	10-12	6-9	<6
Kreatinin (mg/dL)	<1,2	1,2-1,9	2,0-3,4	3,5-4,9	>5,0

* Topangan diberikan dalam 1 jam (dalam mcg/kgBB.menit)

DISKUSI

Perbandingan APACHE-II dan SOFA sebagai prediktor mortalitas pasien COVID-19 APACHE-II dan SOFA adalah dua skor yang paling umum digunakan untuk menilai derajat keparahan penyakit dan memperkirakan mortalitas pada pasien-pasien kritis. APACHE-II adalah model yang paling sering digunakan secara luas dengan menggunakan 12 variabel fisiologis. Model ini menggunakan pengaruh dari kombinasi antara penyakit kronis dan umur pasien, sedangkan SOFA menggambarkan disfungsi organ individual atau kumulatif.⁹ Terdapat beberapa studi yang membandingkan efektivitas APACHE-II dan SOFA dalam memprediksi mortalitas dan prognosis pasien COVID-19. Studi pertama dari Zou dkk. menyatakan bahwa APACHE-II merupakan pendekatan klinis yang lebih efektif dalam memprediksi mortalitas pasien COVID-19 dibandingkan dengan SOFA. Hal ini dikarenakan APACHE-II menilai dua faktor penting dalam mortalitas pasien COVID-19; yaitu umur dan penyakit komorbid, sedangkan SOFA tidak menilai kedua parameter tersebut.⁹ Studi lain oleh Wilfong dkk. juga menjelaskan bahwa APACHE-II memiliki nilai prediktif yang lebih baik karena memiliki penilaian yang lebih luas terhadap komorbiditas pasien, yang berpengaruh terhadap derajat keparahan dan juga cadangan fisiologis pasien.¹³ Studi terbaru oleh Vandenbande dkk. menyatakan bahwa APACHE-II lebih baik dalam menilai prognosis pasien COVID-19 dibandingkan dengan SOFA.²⁰

SIMPULAN

APACHE-II menilai komorbiditas pasien secara luas sehingga lebih baik dalam memprediksi mortalitas pasien COVID-19 dibandingkan dengan SOFA.

DAFTAR PUSTAKA

1. Organization WHO. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard.
2. Abate SM, Ali SA, Mantfardo B, Basu B. Rate of Intensive Care Unit admission and outcomes among patients with coronavirus: A systematic review and Meta-analysis. 2020. PLoS ONE 15(7): e0235653
3. Yadaw AS, Li Y-c, Bose S, Iyengar R, Bunyavanich S, Pandey G. Clinical features of COVID-19 mortality: development and validation of a clinical prediction model. *Lancet Digit.* 2020;2(10):516.
4. Wang Z-H, Su C, Ran X, Xie C-H, Zhang L. Critically Ill Patients with Coronavirus Disease 2019 in a Designated ICU: Clinical Features and Predictors for Mortality. *Risk Manag.* 2020;844.
5. PDPI, PERKI, PAPDI, PERDATIN, IDAI. Pedoman Tatalaksana COVID-19 Edisi 3: PDPI, PERKI, PAPDI, PERDATIN, IDAI; 2020.
6. Hernandez JBR, Kim PY. *Epidemiology Morbidity And Mortality.* Wisconsin: StatPearls Publishing; 2020.
7. De Rosa FG, Palazzo A, Rosso T, Shbaklo N, Mussa M, Boglione L, et al. Risk Factors for Mortality in COVID-19 Hospitalized Patients in Piedmont, Italy: Results from the Multicenter, Regional, CORACLE Registry. *J Clin Med.* 2021;10(1951):1.
8. Kodik MS, Öztürk E, Uz I, Özçete E, Inci Ö, Esrel M. Evaluation of mortality in ICU-hospitalized COVID-19 patients by using REMS, APACHE-II, CCI, and SOFA. 2021:2.
9. Zou X, Li S, Fang M, Hu M, Bian Y, Ling J, et al. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II Score as a Predictor of Hospital Mortality in Patients of Coronavirus Disease 2019. *Crit Care Med.* 2020;48(8):657-64.
10. Knauss WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13(10):818-28.
11. Bouch DC, Thompson JP. Severity scoring systems in the critically ill. *CEACCP.* 2008;8(5):1-5.
12. Cheng P, Wu H, Yang J, Song X, Xu M, Li B, et al. Pneumonia scoring systems for severe COVID-19: which one is better. *Virol J.* 2021;18(33).
13. Wilfong EM, Lovly CM, Gillaspie EA, Huang L-C, Shyr Y, Casey JD, et al. Severity of illness scores at presentation predict ICU admission and mortality in COVID-19. *J Critical Care Med.* 2021;5(7):1-8.
14. Karthick D, Divahar M, S, R, Jayalal JA. Apache II Score as a Predictor of Hospital Mortality in COVID-19 Patients. *Int J Surg.* 2020;9(1):9-16.
15. Li Y, Yan C, Gan Z, Xi X, Tan Z, Li J, et al.

- Prognostic values of SOFA score, qSOFA score, and LODS score for patients with sepsis. *Ann Palliat Med*. 2020;9(3):1041.
16. Liu S, Yao N, Qiu Y, He C. Predictive performance of SOFA and qSOFA for in-hospital mortality in severe novel coronavirus disease. *Am J Emerg Med*. 2020;38(2020):2074-80.
 17. Yang Z, Hu Q, Huang F, Xiong S, Sun Y. The prognostic value of the SOFA score in patients with COVID-19. *Medicine*. 2021;100(32):1-9.
 18. Elhadi M, Alsoufi A, AA, Alkaseek A, Abdeewi S, Yahya M, et al. Epidemiology, outcomes, and utilization of intensive care unit resources for critically ill COVID-19 patients in Libya: A prospective multi-center cohort study. *PLOS ONE*. 2021;16(4):1-25.
 19. Martinez AC, Dewaswala N, Tuarez FR, Pino J, Chait R, Chen K, et al. Validation of SOFA score in critically ill patients with COVID-19. *CHEST*. 2020;158(4):1.
 20. Vandenbrande J, Verbrugge L, Bruckers L, Geebelen L, Geerts E, Callebaut I, et al. Validation of the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II and IV Score in COVID-19 Patients. *Crit Care Res Pract*. 2021;021:1-9.