

HUBUNGAN PRODUKSI URIN DENGAN SATURASI OKSIGEN TERHADAP KEMATIAN SELAMA PERAWATAN PASIEN GAGAL JANTUNG AKUT

¹AZZUHRA PERMATA KHAIRA, ²AHMAD HANDAYANI
^{1,2}UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

ABSTRACT

Acute heart failure has manifestations with rapid onset that needs to be treated in within 24 hours. Urine output and oxygen saturation (SpO_2) are used to monitor patients in the ICU to determine the severity and prognosis of the disease. This study aims to determine the relationship between urine output and oxygen saturation to the death of patients during treatment. This study used analytical method with cross sectional design. The number of sample is 45, and the secondary data was collected from the hospitals' medical records. The results showed that the relationship of urine output with patients' outcome showed a p value of 0.011 ($p < 0.05$). While the relationship of oxygen saturation with outcome and the relationship of urine output with oxygen saturation both showed p values of 0.123 and 0.368 ($p > 0.05$). There is a significant relationship between urine output and the acute heart failure patients' outcome.

Keywords : Acute Heart Failure, Urine Output, Oxygen Saturation

PENDAHULUAN

Gagal jantung (*heart failure*) merupakan suatu keadaan klinis yang terdiri atas kumpulan gejala (dyspnea, orthopnea, dan edema tungkai) dan tanda (peningkatan tekanan vena jugularis, edema paru) yang disebabkan oleh abnormalitas fungsi dan atau struktur jantung yang berakibat pada ketidakmampuan organ untuk menghantarkan oksigen ke jaringan dan penurunan *cardiac output*. Gagal jantung akut (*acute heart failure*) merupakan suatu timbulnya manifestasi klinis gagal jantung dengan *onset* yang cepat berlangsung dalam waktu kurang dari 24 jam, yang membutuhkan penanganan segera. Gagal jantung akut merupakan salah satu kondisi dengan prognosis yang cukup buruk, dengan angka mortalitas yang tinggi dan rehospitalisasi. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013, prevalensi gagal jantung berdasarkan riwayat pernah didiagnosis oleh dokter di Indonesia adalah sebesar 0,13% diperkirakan sebanyak 229.696 orang, dan berdasarkan hasil diagnosis dokter atau gejala adalah sebesar 0,3% yaitu sebanyak 530.068. Sementara untuk provinsi sumatera utara, berdasarkan riwayat didiagnosis dokter diperkirakan mencapai 0,13% dari total keseluruhan yaitu sebesar 11.622 orang, dan berdasarkan diagnosis dokter atau gejala mencapai 0,3% dari total keseluruhan yaitu sebesar 26.819 orang.

Gagal Jantung Akut *de novo* terjadi dikarenakan oleh peningkatan tekanan pengisian (*filling pressure*) jantung secara mendadak atau disfungsi primer dari struktur myocardium jantung yang disebabkan oleh ischemia jantung. Selain itu juga terdapat beberapa penyebab non-ischemia seperti infeksi virus dan toxin. Sementara itu, gagal jantung akut *decompensated* terjadi akibat kondisi kerusakan ventrikel jantung yang sudah kronis. Hal ini juga dapat disertai dengan berbagai penyakit komorbid seperti atrial fibrilasi, atrial flutter, kelainan katup jantung, dan kardiomiopati. Produksi urin (*urine output*) dan saturasi oksigen (SpO_2) merupakan dua hal yang sering digunakan dalam *monitoring* pasien kritis yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU). *Urine output* dapat digunakan sebagai indikator dalam mengetahui status volume intravaskular, apabila fungsi ginjal baik dan tidak terdapat sumbatan saluran kemih. Pasien dengan gagal jantung akut dapat mengalami oliguria, yang disebabkan oleh penurunan perfusi ke ginjal yang dipengaruhi oleh penurunan *cardiac output*. Pada pasien-pasien kritis, pemakaian kateter urin memiliki manfaat besar dalam akurasi pengukuran produksi urin perjam. Produksi urin normal pada dewasa adalah sebanyak 0,5-1ml/kgBB/jam. Sementara oliguria didefinisikan sebagai produksi urin yang kurang dari 300-500mL/24 jam atau <0,5mL/kgBB/jam. Anuria didefinisikan sebagai produksi urin kurang dari 50-100mL/24 jam. Polyuria didefinisikan sebagai produksi urin yang mencapai 3-3,5L/24jam. Terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhi produksi urin, baik itu faktor pre-renal, renal, maupun post-renal. Faktor pre-renal dapat berupa mekanisme regulasi hormon dalam tubuh khususnya angiotensin, aldosterone, Anti-Diuretik Hormon (ADH), dan B-Natriuretik Peptide (BNP). Selain itu faktor kardiovaskular seperti penurunan *cardiac output* akibat adanya perdarahan atau kehilangan cairan,

penurunan kontraktilitas miokardium, dan oklusi pembuluh darah menuju renal juga memiliki pengaruh yang cukup penting. Faktor renal mencakup hal-hal yang berhubungan dengan perubahan struktur maupun fungsi dari kapiler yang terdapat di glomerulus maupun struktur anatomis lainnya seperti tubulus bahkan calyx dan piramid renalis. Faktor post-renal mencakup sumbatan saluran kemih dari ureter hingga urethra yang bisa disebabkan oleh berbagai hal seperti batu maupun tumor pada saluran kemih. *Cardiorenal Syndrome* (CRS) merupakan suatu kondisi yang melibatkan kedua organ jantung dan ginjal, dimana disfungsi akut maupun kronik dari salah satu organ dapat menyebabkan disfungsi dari organ lain. Terdapat lima tipe *Cardiorenal Syndrome*, dimana dalam hal ini yang berperan penting adalah CRS tipe 1, yaitu disfungsi jantung akut seperti pada *acute cardiogenic shock* dan gagal jantung akut akan berakibat pada gagal ginjal. Hal ini juga ikut mempengaruhi proses produksi urin dan *urine output* akan menurun. Sementara itu, saturasi oksigen merupakan persentase jumlah oksigen dalam darah yang dapat berikatan dengan keempat *oxygen binding-sites* dari hemoglobin. Saturasi oksigen (SpO_2) pada darah arteri normal adalah lebih dari 96%. Sementara kadar SpO_2 dalam rentang 93-95% didefinisikan sebagai *borderline*, dan yang dianggap hipoksemia adalah kurang atau sama dengan 92%. Pengukuran saturasi oksigen (SpO_2) dapat dilakukan dengan menggunakan alat *pulse oximetry* yang merupakan metode yang mudah dan non-invasif guna mengetahui status perfusi jaringan dengan menilai jumlah dari *oxyhemoglobin* dan *deoxygenated* hemoglobin dalam darah. Perfusi ke jaringan dipengaruhi oleh kekuatan kontraktilitas jantung dan jumlah darah yang dapat dialirkan melalui pembuluh darah, yang merupakan suatu permasalahan pada pasien gagal jantung². Penggunaan *pulse oximetry* dan pemasangan kateter urin dalam *monitoring* pasien kritis di ICU telah diterapkan di berbagai rumah sakit, dan pemanfaatan *pulse oximetry* memiliki makna yang signifikan dalam menentukan tingkat keparahan dan prognosis gagal jantung akut. *cardiac output* memiliki peranan penting dalam mengatur jumlah dan aliran darah menuju ginjal yang akan berdampak pada perubahan jumlah produksi urin. Sementara itu, saturasi oksigen merupakan salah satu indikator dari keberhasilan transpor oksigen ke jaringan, dimana jumlah darah yang dapat diteruskan menuju jaringan juga dipengaruhi oleh *cardiac output*. *Cardiac output* sendiri dapat didefinisikan sebagai jumlah darah yang dipompa oleh jantung dalam waktu 1 menit, dimana hal ini dipengaruhi oleh *preload*, *afterload*, denyut dan kontraktilitas jantung yang mengalami gangguan pada pasien dengan gagal jantung akut. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi mortalitas pada pasien gagal jantung, yaitu kadar ureum dan kreatinin, tekanan darah sistolik, frekuensi denyut jantung, laju pernafasan, dan suhu tubuh. Selain itu terdapat beberapa penyakit yang juga memiliki peranan dalam mempengaruhi mortalitas pasien seperti penyakit jantung koroner, penyakit cerebrovascular, sirosis hepatitis, dan penyakit paru obstruktif kronis. Berdasarkan pemaparan diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan produksi urin dengan saturasi oksigen terhadap kematian pasien gagal jantung akut selama perawatan di Medan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan antara produksi urin dan saturasi oksigen terhadap kematian selama perawatan pasien gagal jantung akut. Dimana penulis meyakini bahwa penelitian ini dapat memberikan manfaat tidak hanya bagi penulis, namun juga bagi pendidikan, penelitian, dan juga bagi pihak pasien dan keluarga.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah analitik dengan metode cross-sectional dengan pendekatan restrospektif dimana proses penelitian dilakukan dengan pengambilan data dari rekam medis untuk menganalisis hubungan produksi urin dengan saturasi oksigen terhadap kematian selama perawatan pada pasien gagal jantung akut. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Mitra Medika Bandar Klippa & Rumah Sakit Umum Mitra Medika Amplas pada bulan Desember 2019 – Januari 2020. Jumlah sampel yang digunakan adalah 45 orang dari seluruh pasien gagal jantung akut yang menjalani perawatan di ICU pada bulan Januari s.d. Oktober 2019. Adapun kriteria inklusi dan eksklusinya adalah sebagai berikut :

1. Kriteria Inklusi
 - a. Pasien yang didiagnosa Gagal Jantung Akut di Rumah Sakit Umum Mitra Medika Medan.
 - b. Pernah atau sedang menjalani perawatan di ICU Rumah Sakit Umum Mitra Medika Medan.
 - c. Sudah dilakukan pemasangan kateter urin dan pulse oximetry dengan data monitoring yang lengkap.
 - d. Pasien dengan Gagal Jantung Akut de novo.
2. Kriteria Eksklusi
 - a. Pasien dengan obstruksi saluran kemih.
 - b. Pasien yang menjalani terapi hemodialisa dalam 1x24jam pertama.
 - c. Pasien yang telah terdiagnosa Syok Kardiogenik sejak awal admisi.
 - d. Pasien yang dilakukan pemasangan ventilasi dan intubasi.
 - e. Pasien yang meninggal dunia sebelum 6 jam setelah perawatan di ICU.

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang berasal dari data rekam medis kedua rumah sakit berdasarkan persetujuan Komisi Etik dengan Nomor : 308/KEPK/FKUMSU/2019, dimana distribusi pemakaian sampelnya untuk RSUD Mitra Medika Bandar Klippa adalah sebanyak 27 orang, dan RSUD Mitra Medika Amplas sebanyak 18 orang. Data yang dikumpulkan oleh peneliti mencakup data pribadi yang terdiri atas usia dan jenis kelamin, dan data *monitoring* pasien di ICU yang mencakup lama perawatan, produksi urin, saturasi oksigen, serta *outcome* pasien paska menjalani perawatan di ICU. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan *software* SPSS dengan metode uji statistik *Chi Square* tabel 2xK dengan syarat *expected cells* <20%. Apabila syarat tersebut tidak memenuhi, maka peneliti akan melakukan uji *Mann-Whitney*, hal ini berlaku untuk mengetahui hubungan antara produksi urin dengan *outcome* serta hubungan saturasi oksigen dengan *outcome*. Untuk mengetahui hubungan produksi urin dengan saturasi oksigen, penulis menggunakan uji statistik *Kruskal Wallis* tabel BxK.

HASIL

Distribusi Demografi Sampel Penelitian

Berikut merupakan distribusi demografi dari sampel penelitian yaitu pasien gagal jantung akut yang menjalani perawatan di ICU RSUD Mitra Medika sejak Januari 2019 – Oktober 2019 berdasarkan jenis kelamin, usia, dan lama perawatan (dalam hitungan hari).

Tabel 1. Distribusi Demografi Sampel Penelitian

Karakteristik Demografi	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	31	68.9%
Perempuan	14	31.1%
Usia (Tahun)		
16 – 25	1	2.2%
26 – 35	3	6.6%
36 – 45	4	8.8%
46 – 55	13	28.9%
56 – 65	17	37.9%
66 – 75	6	13.4%
76 – 85	1	2.2%
Lama Perawatan (Hari)		
0 – 3	35	77.8%
4 – 7	8	17.8%
8 – 10	2	4.4%
Total	45	100%

Berdasarkan tabel diatas, dari 45 responden, didapatkan mayoritas sampel berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 31 orang (68.9%). Untuk karakteristik usia, dijumpai mayoritas sampel berusia 56 – 65 tahun yaitu sebanyak (37.9%), dan berdasarkan lama menjalani perawatan, mayoritas sampel dirawat selama 0 – 3 hari (77.8%).

Distribusi Frekuensi Berdasarkan Produksi Urin

Dari hasil penelitian, didapatkan distribusi frekuensi sampel penelitian berdasarkan produksi urin sebagai berikut :

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Produksi Urin

Urine Output	Jumlah (n)	Persentase (%)
Normal	14	31.1%
Oliguria	7	15.6%
Polyuria	24	53.3%
Total	45	100%

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa pasien gagal jantung akut dengan produksi urin diatas normal (*polyuria*) menempati tempat teratas dengan jumlah 24 orang (53.3%).

Distribusi Frekuensi Berdasarkan Saturasi Oksigen

Dari hasil penelitian, didapatkan distribusi frekuensi sampel penelitian berdasarkan produksi urin sebagai berikut :

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Saturasi Oksigen

<i>SpO₂</i>	Jumlah (n)	Persentase (%)
Normal	39	86.7%
<i>Borderline</i>	4	8.9%
Hypoxemia	2	4.4%
Total	45	100%

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa pasien gagal jantung akut dengan saturasi oksigen (*SpO₂*) normal menempati tempat teratas dengan jumlah 39 orang (86.7%).

Distribusi Frekuensi Berdasarkan Outcome

Dari hasil penelitian, didapatkan distribusi frekuensi sampel penelitian berdasarkan produksi urin sebagai berikut :

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Outcome

<i>Outcome</i>	Jumlah (n)	Persentase (%)
Hidup	34	75.6%
Meninggal Dunia	11	24.4%
Total	45	100%

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa pasien gagal jantung akut dengan *outcome* hidup adalah yang terbanyak dengan jumlah 34 orang (75.6%).

Analisis Data

Untuk mengetahui hubungan antara produksi urin dengan *outcome*, dilakukan metode uji *Mann-Whitney* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5. Hubungan Antara Produksi Urin Dengan Outcome

<i>Outcome</i>	<i>Urine Output</i>			Nilai p
	Normal n (%)	Oliguria n (%)	Polyuria n (%)	
Hidup	8 (23.5)	4 (11.8)	22 (64.7)	0.011
Meninggal Dunia	6 (54.5)	3 (27.3)	2 (18.2)	
Total	14 (31.1)	7 (15.6)	24 (53.3)	

Pada tabel diatas, tampak bahwa pasien yang bertahan hidup dengan produksi urin melebihi normal (*polyuria*) adalah sebanyak 22 orang (64.7%). Sementara pasien yang meninggal dunia dengan produksi urin normal adalah sebanyak 6 orang (54.5%). Tingkat kemaknaan yang dipakai adalah $\alpha=0.05$. Nilai p berdasarkan hasil uji statistik didapatkan sebesar 0.011. Variabel akan dikatakan berhubungan secara signifikan apabila nilai $p<0.05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara produksi urin dengan *outcome* dari pasien gagal jantung akut, yaitu apabila produksi urin dapat ditingkatkan, maka kemungkinan bagi pasien untuk dapat bertahan hidup akan meningkat. Untuk mengetahui hubungan saturasi oksigen dengan *outcome* dilakukan metode uji *Mann-Whitney* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 6. Hubungan Antara Saturasi Oksigen Dengan Outcome

Outcome	SpO ₂			Nilai p
	Normal n (%)	Borderline n (%)	Hypoxemia n (%)	
Hidup	31 (91.2)	2 (5.9)	1 (2.9)	0.123
Meninggal Dunia	8 (72.7)	2 (18.2)	1 (9.1)	
Total	39 (86.7)	4 (8.9)	2 (4.4)	

Pada tabel diatas, tampak bahwa pasien yang bertahan hidup dengan saturasi oksigen normal adalah sebanyak 31 orang (91.2%). Sementara pasien yang meninggal dunia dengan saturasi oksigen normal adalah sebanyak 8 orang (72.7%). Tingkat kemaknaan yang dipakai adalah $\alpha=0.05$. Nilai p berdasarkan hasil uji statistik didapatkan sebesar 0.123. Variabel akan dikatakan berhubungan secara signifikan apabila nilai $p<0.05$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara saturasi oksigen dengan outcome dari pasien gagal jantung akut, yaitu sekalipun saturasi oksigennya normal hal tersebut tidak bisa dijadikan sebuah patokan untuk menentukan outcome dari pasien. Sementara itu, produksi urin dan saturasi oksigen masing-masing memiliki kategori >2 , oleh sebab itu uji statistik yang digunakan adalah *Kruskal-Wallis* tabel BxK dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 7. Hubungan Antara Produksi Urin Dengan Saturasi Oksigen

Urine Output	SpO ₂			Nilai p
	Normal n (%)	Borderline n (%)	Hypoxemia n (%)	
Normal	13 (92.9)	1 (7.1)	0 (0.0)	0.368
Oliguria	5 (71.4)	1 (14.3)	1 (14.3)	
Polyuria	21 (87.5)	2 (8.3)	1 (4.2)	
Total	39 (86.7)	4 (8.9)	2 (4.4)	

Pada tabel diatas, tampak bahwa sampel dengan produksi urin normal dan saturasi oksigen normal adalah sebanyak 13 orang (92.9%). Sampel dengan produksi urin dibawah normal (oliguria) dan saturasi oksigen normal adalah sebanyak 5 orang (71.4%). Sementara sampel dengan produksi urin diatas normal (*polyuria*) adalah sebanyak 21 orang (87.5%). Tingkat kemaknaan yang dipakai adalah $\alpha=0.05$. Nilai p berdasarkan hasil uji statistik didapatkan sebesar 0.368. Variabel akan dikatakan berhubungan secara signifikan apabila nilai $p<0.05$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara produksi urin dan saturasi oksigen dari pasien gagal jantung akut, yaitu perubahan jumlah produksi urin tidak berdampak pada perubahan saturasi oksigen dan begitu pula sebaliknya.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara produksi urin dengan *outcome* dari pasien gagal jantung akut dengan nilai p sebesar 0.011 ($p<0.05$). Hal ini sejalan dengan artikel *review* yang ditulis oleh Ibad Ghorri, et al. yang mengatakan bahwa terdapat hubungan era tantara fungsi kerja renal dengan cor. Namun sayangnya studi yang dilakukan tidak merincikan dengan jelas metode *review* yang digunakan, dan penulis belum dapat menemukan studi yang mendukung hipotesa ini dengan menggunakan metode yang serupa. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produksi urin adalah pemberian furosemide melalui intravena, dimana hal ini akan mempengaruhi fungsi renal dan meningkatkan produksi urin. Pemasangan kateter urin juga diketahui memiliki peran yang cukup baik dalam melakukan *monitoring* produksi urin, khususnya pada pasien yang sedang menjalani masa perawatan. Selain itu dari hasil penelitian, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara saturasi oksigen dengan *outcome* dari pasien gagal jantung akut dengan nilai p sebesar 0.123 ($p>0.05$). Hal ini berbeda dengan studi yang dilakukan oleh Josep Masip, et al. pada tahun 2012 yang menemukan bahwa SpO₂ dapat digunakan sebagai alat diagnostik dan penentu tingkat keparahan dari gagal jantung akut. Hal tersebut diduga karena perbedaan jumlah sampel, kriteria responden, dan juga lamanya dilakukan *follow-up* pada pasien. Studi yang dilakukan oleh Josep Masip et al. menggunakan data dari 220 pasien tanpa pemberian oksigen

tambahan yang dilakukan *monitoring* setiap hari selama 3 hari berturut-turut pada jam yang sama, dengan proses *follow-up* selama 1 tahun. Sementara pada studi ini, responden yang digunakan telah mendapatkan oksigen tambahan melalui *nasal canule*, *simple mask*, dan *non-rebreathing mask* dengan kadar oksigen berkisar 2-15L/i. Alasan pemberian suplementasi oksigen diketahui adalah sebagai salah satu cara untuk memberikan oksigen yang cukup agar miokardium dapat bekerja dengan baik. Hal tersebut juga kemungkinan menjadi alasan tidak terdapatnya hubungan yang bermakna antara produksi urin dengan saturasi oksigen. Dimana hasil analisis menunjukkan nilai p sebesar 0.368 ($p>0.05$). Alasan dari penemuan berikut belum dapat peneliti temukan pada literatur lain, dikarenakan belum ada studi serupa yang membahas mengenai hal ini. Hal ini juga merupakan salah satu keterbatasan penulis dalam melakukan studi ini.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, dimulai dari proses pengambilan data yang murni hanya berdasarkan data rekam medis, tanpa melakukan proses follow up selama pasien dirawat di ICU. Selain itu, ada banyak faktor bias atau perancu dalam penelitian ini, seperti obat-obatan yang digunakan oleh pasien, kadar oksigen yang diberikan pada pasien, serta penyakit penyerta lainnya yang memiliki pengaruh terhadap hasil monitoring pasien. Penulis juga belum bisa menemukan studi ataupun literatur yang mendukung penelitian ini khususnya dalam cakupan wilayah Indonesia. Sehingga penulis juga mengalami kesulitan dalam mencari literatur pendukung hasil penelitian. Penelitian ini dilakukan di dua rumah sakit dengan metode rekam medis yang serupa, sehingga penulis cukup mengalami kesulitan dalam membagi waktu serta distribusi jumlah sampel yang merata. Tidak ada patokan dalam distribusi jumlah sampel per masing-masing rumah sakit, sehingga distribusi demografi pasien gagal jantung akut tidak spesifik bagi masing-masing rumah sakit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di RSUD Mitra Medika Bandar Klippa dan RSUD Mitra Medika Amplas mengenai hubungan produksi urin dengan saturasi oksigen terhadap kematian selama perawatan pasien gagal jantung akut, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara produksi urin dengan *outcome* pasien gagal jantung akut dengan nilai p sebesar 0.011 ($p<0.05$). Sementara itu, dari hasil analisis data mengenai hubungan saturasi oksigen dengan *outcome*, tidak terdapat hubungan yang signifikan dengan nilai p sebesar 0.123 ($p>0.05$). Begitu pula halnya dengan hubungan produksi urin dengan saturasi oksigen, tidak terdapat hubungan yang signifikan dengan nilai p sebesar 0.368 ($p>0.05$). Penulis juga menyadari bahwa masih banyak sekali keterbatasan selama melakukan studi ini. Dimulai dari literatur pendukung yang masih sangat minim, belum adanya dilakukan studi yang serupa, jumlah sampel yang terlampaui sedikit, waktu yang terlampaui singkat, serta faktor-faktor lain yang tidak menjadi pusat perhatian penulis sehingga menjadi faktor perancu atau *bias* dalam studi ini.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka hal yang dapat disarankan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

1. Peneliti menemukan bahwa ada banyak faktor lain yang mempengaruhi baik produksi oksigen maupun saturasi oksigen. Oleh sebab itu, bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi, khususnya jenis dan dosis obat, serta metode administrasi oksigen yang digunakan kepada pasien.
2. Saran bagi pihak rumah sakit agar dapat melakukan *monitoring* dan menyimpan data mengenai hasil *monitoring* pasien secara menyeluruh sejak awal administrasi sampai pasien dinyatakan dapat pulang dari rumah sakit baik dalam kondisi hidup maupun meninggal dunia.
3. Bagi pasien dan pihak keluarga agar segera memeriksakan diri ke rumah sakit ataupun pelayanan kesehatan terdekat apabila timbul gejala, karena semakin cepat pasien mendapatkan penanganan yang tepat, maka prognosis juga akan semakin baik.
4. Hendaknya klinisi tidak hanya memikirkan tatalaksana simtomatik bagi pasien, namun mempertimbangkan kondisi lain yang mungkin mendasari keluhan pasien.

Ucapan Terima Kasih

Dalam kesempatan ini penulis ingin berterimakasih kepada pihak Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan penulis kesempatan serta membantu perizinan dan pengurusan kode etik penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak RSUD Mitra Medika Bandar Klippa

dan RSU Mitra Medika Amplas yang telah memberikan kesempatan juga membantu penulis selama proses penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurmani S, Squire I. Acute Heart Failure : Definition , Classification and Epidemiology. 2017:385-392.
- Mcmurray, John J V SDA, Auricchio A, Bo, Michael, Lars Køber GYHL, Pietro A, Popescu BA, Rutten FH. ESC GUIDELINES ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology . Developed in collaboration. 2012:1787-1847.
- Tubaro M, Vranckx P, Price S. *Oxford Medicine Online The ESC Textbook of Intensive and Acute Cardiovascular Care (2 Ed .) Chapter .;* 2018.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. *Lap Nas 2013*. 2013:1-384. 1 Desember 2013.
- Nimako K, Jurukov A, Forth RJ. Urine output on an intensive care unit : case-control study. 2010:1-5.
- Kellum JA. *Oliguria and Fluid Overload.*; 2014.
- Doradla LPS, Vadivelan M. Non-invasive monitoring in the intensive care unit. 2015;16(2):137-140.
- Merseburger AS, Kuczyk MA, Moul JW. Haematuria. In: *Urology at a Glance.* ; 2014:119-121.
- Legrand M, Payen D. Understanding Urine Output in Critically Ill Patients. *Ann Intensive Care, a Springer Open J*. 2011:1-8.
- Klahr S, Miller SB. Acute Oliguria. *N Engl J Med*. 1998;338(Table 2):671-675.
- Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution. 2016.
- Bhasin B, Velez JCQ. Acid-Base and Electrolyte Teaching Case Evaluation of Polyuria : The Roles of Solute Loading and Water Diuresis Clinical History and Initial Laboratory Data. *Am J Kidney Dis*. 2016;67(3):507-511.
- Vold ML, Aasebø U, Wilsgaard T, Melbye H. Low oxygen saturation and mortality in an adult cohort : the Tromsø study. *BMC Pulm Med*. 2015:1-12.
- Higgins C. Oxygen saturation – better measured than calculated. 2014;(May):1-7.
- Seifi S, Khatony A, Moradi G, Abdi A, Najafi F. Accuracy of pulse oximetry in detection of oxygen saturation in patients admitted to the intensive care unit of heart surgery : comparison of finger , toe , forehead and earlobe probes. *BioMed Cent Ltd*. 2018;(December):1-7.
- Wilson SF. Concept 15 : Perfusion. In: *Concepts for Nursing Practice.* ; 2015:148-160.
- Masip J, Gaya` M, Pa´ ez J, et al. Pulse Oximetry in the Diagnosis of Acute Heart Failure. *Soc Espanõola Cardiol Elsevier Espanã*,. 2012;65(10):879-884.
- Hospital L, Medical Director ICU. SpO2 Monitoring in the ICU. *South West Sydney Local Heal Dist*. 2011:1-6.
- Vincent J. Commentary : Understanding Cardiac Output. *BioMed Cent Ltd*. 2008;3:12-14.
- Ghori I, Ahmed I, Bukhari F, Tohid H. Cardiac Output and Renal Function : An Association. *J Cell Sci Ther*. 2016;7(5):1-2.
- Hanna EB, Deschamps EH. Acute Heart Failure : Acute Cardiorenal Syndrome and Role of Aggressive Decongestion. *Wiley Online Libr*. 2014;778:773-778.
- Aoki T. Appropriate Use of Urinary Catheter in Acute Heart Failure Patients. *Circ J*. 2018;82(June):1505-1506.
- Sepehrvand N, Ezekowitz JA. Oxygen Therapy in Patients With Acute Heart Failure. *JACC Hear Fail*. 2016;4(10):783-790.