

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

SKRIPSI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

AZZUHRA PERMATA KHAIRA

1608260074

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2020

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

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan Sarjana
Kedokteran



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

AZZUHRA PERMATA KHAIRA

1608260074

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Azzuhra Permata Khaira

NPM : 1608260074

Judul Skripsi : **HUBUNGAN PRODUKSI URIN DENGAN SATURASI
OKSIGEN TERHADAP KEMATILAN SELAMA
PERAWATAN PASIEN GAGAL JANTUNG AKUT**

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Tidak akan pernah
dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 27 Januari 2020



Azzuhra Permata Khaira



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Area No. M Can 20217 Telp. (061) 7350163 - 7333162 M. 20 Fax. (061) 7363488
Website: fkumsu.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Azzuhra Permata Khaira
NPM : 1608260074
Judul : Hubungan Produksi Urin Dengan Saturasi Oksigen Terhadap
Kematian Selama Perawatan Pasien Gagal Jantung Akut

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima
sebagai bagian **persyaratan** yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dewan Penguji
Pembimbing,

(dr. Ahmad Handayani, M.Ked (Cardio), Sp.JP, FIHA)

Penguji 1

Penguji 2

(dr. Lita Septina Chaniago, Sp.PD-KEMD) (dr. Andri Yunafri, M.Ked(An), Sp.An)

Mengetahui,

Dekan FK UMSU

Ketua Program. Studi
Pendidikan Dokter FK UMSU

(Prof. dr. H. Gusbakti Rusif, M.Sc., FKK, AIFM, AIFO-K) (dr. Hendra Sutysna, M.Biomed, AIFO-K)
NIP/NIDN: 1 817J99001/002/0017085703 NIDN/0109048203

Ditetapkan di Medan

Tanggal : 26 Februari 2020

KATA PENGANTAR

Assalamua 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Produksi Urin Dengan Saturasi Oksigen Terhadap Kematian Selama Perawatan Pasien Gagal Jantung Akut”. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad Shalallaahu ‘Alaihi Wasallam, yang telah membawa kita zaman jahiliyah menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, tentunya penulis banyak menemui hambatan maupun kendala. Alhamdulillah, selama melalui proses tersebut, penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, arahan, serta bantuan dari berbagai pihak. Dan pada akhirnya, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam kesempatan yang berbahagia ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih serta penghormatan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, papa Dr. Ir. Alridiwersah, M.M., dan mama Ir. Elia Kusni yang selalu memberikan motivasi, restu, serta do'a yang tiada putusnya untuk penulis, sehingga penulis selalu diberikan kemudahan dan selalu berada dalam lindungan Allah SWT.
2. The love of my life, Jeon Jungkook, yang telah menjadi motivasi bagi penulis untuk selalu melakukan yang terbaik, menjadi sumber semangat dan sumber kebahagiaan dalam masa-masa sulit.
3. Prof. dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc.,PKK.,AIFM, AIFO-K, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. dr. Ahmad Handayani, M.Ked (Cardio), Sp.JP, FIHA, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan memberikan penulis ilmu, bimbingan serta arahan sejak penulisan proposal di blok Research sampai penulisan skripsi ini selesai.
5. dr. Lita Septina Chaniago, Sp.PD-KEMD, selaku dosen Penguji I yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan sangat baik.

6. dr. Andri Yunafri, M.Ked(An), Sp.An, selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan saran yang sangat bermanfaat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan sangat baik.
7. Kedua adik sepupu penulis, Athiratunnisa dan Alifah Nahda yang selalu memberikan dukungan serta bantuan bagi penulis. Serta keluarga besar TANPIL atas do'a dan dukungannya.
8. Keluarga besar Musculoskeletal FK UMSU, dr. M. Windie Syarif, Sp.OT dan dr. Deske Muhadi Rangkuti, Sp.PD-KR, selaku mentor yang telah memberikan begitu banyak ilmu dan menjadi *role model* bagi penulis. Abangda Ilham Kurniawan Ritonga, S.Ked, yang telah mengajak serta mengajarkan penulis sampai penulis bisa berprestasi di kompetisi. Abangda Anwarul Mizan, S.Ked yang telah memberikan banyak ilmu serta motivasi bagi penulis. Abangda Ariq Muflih Halim Hasibuan, S.Ked, selaku partner IMO 2018 yang telah memberikan banyak ilmu dan motivasi bagi penulis. Adinda Fathan Chandra Suhartono, selaku partner dalam begitu banyak kompetisi yang telah berjuang bersama dan selalu memotivasi penulis selama kompetisi. Kakanda dr. Ismatul Fauziah Rambe, yang telah memberikan banyak ilmu dan meluangkan waktu untuk selalu memotivasi dan mengajarkan penulis. Adinda-adinda penerus cabang musculoskeletal lainnya yang tidak bisa penulis sebut satu-persatu, yang telah menjadi alasan dan motivasi bagi penulis untuk menjadi lebih baik lagi.
9. Keluarga besar Original Study Club of Anatomy Ar-Razi (OSCAR) FK UMSU, dr. Hendra Sutysna, M.Biomed, AIFO-K, dan dr. Irfan Darfika Lubis, M.M., PAK, selaku pembina OSCAR yang selalu memberikan motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan. Kakanda dan abangda senior, serta adinda junior yang selalu memotivasi penulis untuk belajar lebih giat lagi.
10. Abangda Muhammad Al Anas, S.Ked, yang telah memberikan banyak ilmu bantuan, dukungan, kritik, dan saran baik dalam proses penyusunan skripsi ini maupun selama proses perkuliahan di FK UMSU.

11. Keluarga besar Gladiators Anatomy FK UMSU, adinda Basrah, Cindy, Ainun, Chan, Nadianty, dan Adinda yang telah menjadi motivasi bagi penulis untuk bisa menjadi contoh yang teladan.
12. Abangda Reka Khairiawan Rezki yang telah memberikan banyak bantuan, dukungan, dan meluangkan waktu berjuang menepuh pendidikan dokter. Dan teman-teman seperjuangan saya, 2016-B, yang tidak bisa saya sebut satu persatu atas dukungan dan kebaikannya selama penulis menempuh pendidikan.
13. Direktur Rumah Sakit Umum Mitra Medika Bandar Klippa, dr. H. Jamaludin, MARS, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar, khususnya staf rekam medis yang telah banyak membantu penulis dalam proses pengumpulan data.
14. Direktur Rumah Sakit Umum Mitra Medika Amplas, Dr. H. Sjahrial R. Anas, MHA, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis sehingga penelitian dapat berjalan dengan lancar, beserta seluruh staf yang telah membantu proses penelitian.
15. Seluruh staf dan civitas akademika FK UMSU yang telah banyak membantu penulis selama masa pendidikan dokter.
16. Semua pihak yang telah ikut membantu proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala meridhoi serta membalas semua kebaikan pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengetahui bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, namun penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 27 Januari 2020
Penulis,

Azzuhra Permata Khaira

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Azzuhra Permata Khaira

NPM : 1608260074

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul “Hubungan Produksi Urin Dengan Saturasi Oksigen Terhadap Kematian Selama Perawatan Pasien Gagal Jantung Akut”, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya-benarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 27 Januari 2020

Yang Menyatakan,



Azzuhra Permata Khaira

ABSTRAK

Latar belakang: Gagal jantung akut memiliki manifestasi klinis dengan *onset* yang cepat dalam waktu <24 jam. Produksi urin dan saturasi oksigen (SpO_2) digunakan dalam *monitoring* pasien di ICU untuk menentukan tingkat keparahan dan prognosis penyakit. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara produksi urin dengan saturasi oksigen terhadap kematian selama perawatan pasien gagal jantung akut. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode analitik dengan desain *cross-sectional*. Jumlah sampel adalah sebanyak 45, dengan data sekunder berasal dari data rekam medis rumah sakit. Data diolah menggunakan SPSS uji *Mann-Whitney* dan uji *Kruskal-Wallis*. **Hasil:** Hasil menunjukkan bahwa hubungan produksi urin dengan *outcome* menunjukkan nilai p sebesar 0.011 ($p < 0.05$). Hubungan saturasi oksigen dengan *outcome* dan hubungan produksi urin dengan saturasi oksigen menunjukkan nilai p 0.123 dan p 0.368 ($p > 0.05$). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara produksi urin terhadap *outcome* pasien gagal jantung akut.

Kata kunci : *Gagal Jantung Akut, Produksi Urin, Saturasi Oksigen*

ABSTRACT

Background: 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. **Objective:** This study aims to determine the relationship between urine output and oxygen saturation to the death of patients during treatment. **Method:** 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. **Results:** 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 ($p > 0.05$) **Conclusion:** There is a significant relationship between urine output and the acute heart failure patients' outcome.

Keywords: *Acute Heart Failure, Urine Output, Oxygen Saturation*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3. 1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Penelitian Terhadap Pendidikan... ..	4
1.5.2 Manfaat Penelitian Terhadap Penelitian dan Pengembangan.....	4
1.5.3 Manfaat Penelitian Terhadap Pengabdian Masyarakat... ..	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Gagal Jantung.....	5
2.1.1 Definisi Gagal Jantung	5
2.1.1.1 Definisi Gagal Jantung Akut	5
2.1.2 Klasifikasi Gagal Jantung Akut	5
2.1.3 Etiologi Gagal Jantung Akut	7
2.1.4 Faktor Pencetus Gagal Jantung Akut	7
2.1.5 Patofisiologi Gagal Jantung Akut	8

2.1.6 Manifestasi Klinis Gagal Jantung Akut	8
2.1.7 Diagnosa Gagal Jantung Akut	9
2.1.8 Manajemen dan Tatalaksana Gagal Jantung Akut.....	9
2.2 Produksi Urin	9
2.2.1 Proses Produksi Urin	9
2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Urin.....	10
2.2.3 Monitoring Produksi Urin di ICU.....	11
2.3 Saturasi Oksigen Darah	12
2.3.1 Definisi Saturasi Oksigen Darah	12
2.3.2 Cara Kerja <i>Pulse Oximetry</i>	12
2.3.3 Monitoring Saturasi Oksigen di ICU.....	13
2.4 Hubungan Produksi Urin dan Saturasi Oksigen dengan <i>Cardiac Output</i> pada Pasien Gagal Jantung Akut.....	13
2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mortalitas Pasien Gagal Jantung Akut. ..	14
2.6 Kerangka Teori.....	14
2.7 Kerangka Konsep	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	15
3.1 Definisi Operasional.....	15
3.2 Jenis Penelitian.....	16
3.3 Waktu dan Tempat	16
3.3.1 Waktu Penelitian	16
3.3.2 Tempat Penelitian.....	16
3.4 Populasi dan Sampel	17
3.4.1 Populasi	17
3.4.2 Sampel.....	17
3.4.3 Prosedur Pengambilan Data dan Besar Sampel.....	17
3.4.3.1 Pengambilan Data	17
3.4.3.2 Besar Sampel.....	17
3.4.4 Kriteria Inklusi	18
3.4.5 Kriteria Eksklusi.....	18
3.4.6 Identifikasi Variabel.....	18
3.5 Teknik Pengumpulan Data	18
3.6 Pengolahan dan Analisis Data.....	19
3.6.1 Pengolahan Data	19
3.6.2 Analisis Data	20

3.7 Kerangka Kerja	20
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Hasil Penelitian... ..	21
4.1.1 Distribusi Demografi Sampel Penelitian... ..	22
4.1.2 Distribusi Frekuensi... ..	22
4.1.2.1 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Produksi Urin... ..	22
4.1.2.2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Saturasi Oksigen... ..	23
4.1.2.3 Distribusi Frekuensi Berdasarkan <i>Outcome</i>	23
4.2 Pembahasan... ..	24
4.2.1 Analisis Data... ..	24
4.2.1.1 Hubungan Produksi Urin dengan <i>Outcome</i>	24
4.2.1.2 Hubungan Saturasi Oksigen dengan <i>Outcome</i>	25
4.2.1.3 Hubungan Produksi Urin dengan Saturasi Oksigen... ..	26
4.2.2 Pembahasan Hasil Analisis Data... ..	27
4.2.3 Keterbatasan Penelitian... ..	29
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan... ..	31
5.2 Saran... ..	32
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	37
ARTIKEL ILMIAH.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Penelitian.....	16
Tabel 4.1 Distribusi Demografi Sampel Penelitian.....	22
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Produksi Urin.....	23
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Saturasi Oksigen.....	23
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Berdasarkan <i>Outcome</i>	24
Tabel 4.5 Hubungan antara Produksi Urin dengan <i>Outcome</i>	25
Tabel 4.6 Hubungan antara Saturasi Oksigen dengan <i>Outcome</i>	26
Tabel 4.7 Hubungan antara Produksi Urin dengan Saturasi Oksigen.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Forrester	6
--	---

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Responden Penelitian.....	37
Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik.....	39
Lampiran 3. Ethical Approval.....	44
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian RSUD Mitra Medika Bandar Klippa.....	45
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian RSUD Mitra Medika Amplas.....	46
Lampiran 6. Surat Pernyataan Selesai Penelitian RSUD Mitra Medika Bandar Klippa.....	47
Lampiran 7. Dokumentasi.....	48
Lampiran 8. Riwayat Hidup Penulis.....	49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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*^{1,2}.

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^{1,3}. Gagal jantung akut merupakan salah satu kondisi dengan prognosis yang cukup buruk, dengan angka mortalitas yang tinggi dan rehospitalisasi³.

Prevalensi dari gagal jantung di negara-negara Eropa diestimasikan sebesar 1-2% dari populasi dewasa, dengan angka insidensi mencapai 5-10 pasien per 1000 orang per tahun⁴. 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 orang⁵.

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 kemih⁶. Pasien dengan gagal jantung akut dapat mengalami oliguria, yang disebabkan oleh penurunan perfusi ke ginjal yang dipengaruhi oleh penurunan *cardiac output*⁷. Pada pasien-pasien kritis, pemakaian kateter urin memiliki manfaat besar dalam akurasi pengukuran produksi urin perjam^{6,8}. Sementara itu, 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 darah⁹. Perfusi ke jaringan dipengaruhi oleh kekuatan kontraktilitas jantung dan jumlah darah yang dapat dialirkan melalui pembuluh darah¹⁰, 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 akut¹¹.

Hal inilah yang mendasari penulis untuk melakukan penelitian mengenai hubungan produksi urin dengan saturasi oksigen terhadap kematian pasien gagal jantung akut selama perawatan di Medan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana hubungan antara produksi urin dan saturasi oksigen terhadap kematian pada pasien gagal jantung akut?
2. Bagaimana hubungan antara produksi urin terhadap saturasi oksigen pada pasien gagal jantung akut?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara produksi urin dengan saturasi oksigen terhadap kematian selama perawatan pasien gagal jantung akut di Medan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara produksi urin dengan saturasi oksigen pada pasien gagal jantung akut
2. Untuk mengetahui apakah produksi urin dan saturasi oksigen dapat digunakan sebagai metode penentu prognosis pasien gagal jantung akut

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah bahwa terdapat hubungan antara produksi urin dengan saturasi oksigen terhadap kematian selama perawatan pasien gagal jantung akut.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Penelitian Terhadap Pendidikan

Adapun penelitian ini dilaksanakan guna memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pendidikan dokter. Penelitian ini juga merupakan sarana dalam meningkatkan pengetahuan dan wawasan mengenai gagal jantung akut, serta menerapkan ilmu mengenai metodologi penelitian yang didapatkan selama masa pendidikan di Fakultas Kedokteran UMSU.

1.5.2 Manfaat Penelitian Terhadap Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai bahan acuan dan informasi bagi peneliti-peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian lanjut mengenai produksi urin dan saturasi oksigen dalam proses *monitoring* pasien gagal jantung.

1.5.3 Manfaat Penelitian Terhadap Pengabdian Masyarakat

Penelitian ini juga memberi manfaat dalam pengabdian masyarakat, dimana dalam hal ini baik pasien maupun keluarga tidak membutuhkan biaya besar dalam proses perawatan dan *monitoring* di ICU dengan mengandalkan produksi urin dan saturasi oksigen dengan sarana yang tersedia.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gagal Jantung

2.1.1 Definisi Gagal Jantung

Gagal jantung (*heart failure*) merupakan suatu manifestasi klinis yang terjadi akibat abnormalitas dari struktur maupun fungsi jantung yang mengakibatkan terjadinya gangguan penghantaran oksigen ke jaringan^{2,12}. Gagal jantung juga dapat didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana jantung tidak mampu memompa guna memenuhi kebutuhan oksigen (*oxygen demand*) dari tubuh¹³.

2.1.1.1 Definisi Gagal Jantung Akut

Gagal jantung akut (*Acute Heart Failure*) dapat didefinisikan sebagai suatu kondisi akut atau perburukan manifestasi klinis dari gagal jantung. Gagal jantung akut merupakan suatu kondisi yang membutuhkan penanganan segera^{14,15}.

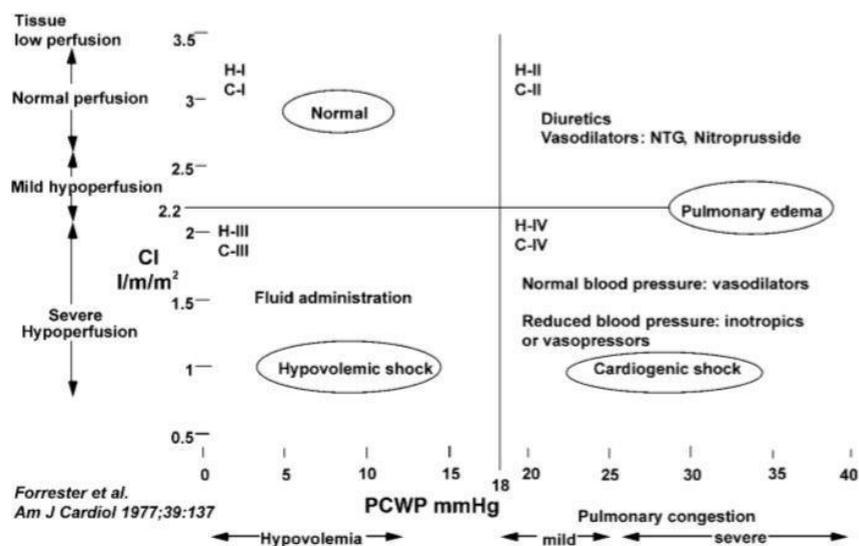
Gagal jantung akut dapat berupa *acute de novo*, dimana pasien baru pertama kali mengalami gagal jantung akut selama hidupnya¹⁴. Gagal jantung akut dapat juga berupa suatu dekompensasi akut dari gagal jantung kronik yang diperberat oleh berbagai faktor pemicu seperti infeksi maupun hipertensi yang tidak terkontrol^{15,16}.

2.1.2 Klasifikasi Gagal Jantung Akut

Berdasarkan klasifikasi Killip yang mengelompokkan gagal jantung akut menurut estimasi tingkat keparahan kerusakan myocardium pada pasien dengan *Acute Myocardium Infarct* (AMI) terdapat 4 stage, yaitu¹ :

- Stage I : Tidak terjadi gagal jantung
- Stage II : Gagal jantung. Dengan manifestasi klinis ronkhi, S3 gallop dan hipertensi vena pulmonaris.
- Stage III : Gagal jantung berat. Didapati edema paru dengan ronkhi yang terdengar di seluruh lapangan paru.
- Stage IV : Syok Kardiogenik. Didapati hipotensi, dan vasokonstriksi pada pembuluh darah perifer yang berakibat pada terjadinya oliguria, sianosis, dan diaphoresis.

Sementara menurut klasifikasi Forrester yang juga mengelompokkan kejadian gagal jantung akut pada pasien AMI, terdapat 4 grup berdasarkan kondisi klinis dan hemodinamis pasien, seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.1. Klasifikasi Forrester. H I-IV menunjukkan tingkat hemodinamik pasien, dan C I-IV menunjukkan tingkat kondisi klinis pasien¹.

Selain itu, pasien gagal jantung akut juga dapat diklasifikasikan menurut status perfusi (*Cold* atau *Warm*) dan tingkat kongesti (*Wet* atau *Dry*), seperti berikut:

- *Dry-Warm* : Status perfusi adekuat dan status hemodinamik terkompensasi
- *Dry-Cold* : Hipoperfusi dan hipovolemik
- *Wet-Warm* : Status perfusi baik namun terdapat kongesti
- *Wet-Cold* : Hipoperfusi dengan kongesti

2.1.3 Etiologi Gagal Jantung Akut

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^{1,14,15}.

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.

2.1.4 Faktor Pencetus Gagal Jantung Akut

Terdapat beberapa faktor pencetus dari terjadinya gagal jantung akut seperti *Acute Coronary Syndrome* (ACS), hipertensi tidak terkontrol, riwayat infeksi

berulang, pemakaian atau pemberian toxin, obat-obatan seperti *calcium channel blocker*, steroid dan OAINS (Obat Anti Inflamasi Non-Steroid), edema paru, dan bahkan PPOK eksaserbasi^{14,16}. Selain itu gagal jantung akut juga dapat dicetuskan oleh gangguan irama jantung yaitu takiaritmia seperti atrial fibrilasi maupun bradiaritmia. Kelainan hormon dan metabolik seperti disfungsi kelenjar tiroid dan ketoasidosis diabetik juga dikatakan memiliki peran sebagai salah satu faktor pencetus gagal jantung akut¹⁴.

2.1.5 Patofisiologi Gagal Jantung Akut

Terdapat 4 mekanisme utama terjadinya gagal jantung akut, yaitu :

1. *Volume overload*, yang disebabkan oleh peningkatan dari *preload* jantung. Contohnya pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal dan hipertiroid.
2. *Pressure overload*, yang disebabkan oleh peningkatan dari *afterload* jantung. Contohnya pada pasien dengan hipertensi yang tidak terkontrol dan edema paru.
3. Gangguan fungsi dan struktur dari miokardium, yang berakibat pada gangguan dari kontraktilitas jantung. Contohnya pasien dengan *Acute Myocardial Infarct* dan keracunan obat.
4. Gangguan dari pengisian ventrikel (*ventricular filling*), yang diakibatkan oleh penurunan dari *preload*. Contohnya pada pasien dengan takikardi dan gangguan perikardium^{3,12}.

2.1.6 Manifestasi Klinis Gagal Jantung Akut

Secara garis besar, gagal jantung memiliki gejala dan tanda yaitu sesak nafas, edema tungkai, kelelahan, dan peningkatan tekanan vena jugularis². Manifestasi klinis dari gagal jantung akut dapat dibedakan menurut ada atau tidaknya kongesti dan kondisi hipoperfusi. Pada kondisi hipoperfusi, gejala dan tanda yang ditimbulkan berupa akral yang teraba dingin, oliguria (produksi urin <0.5mL/kg/jam), dan penurunan kesadaran. Sementara pada kondisi terjadinya kongesti, gejala dan tanda yang ditimbulkan berupa orthopnea atau dyspnea, edema perifer, dilatasi vena jugularis, dan asites¹⁴.

2.1.7 Diagnosa Gagal Jantung Akut

Dalam mendiagnosa gagal jantung akut, dibutuhkan anamnesis keluhan utama pasien berdasarkan manifestasi klinis yang timbul dan riwayat penyakit terdahulu pasien. Selain pemeriksaan fisik, dibutuhkan beberapa pemeriksaan penunjang seperti EKG (Elektrokardiogram), X-Ray Thoraks, pemeriksaan laboratorium untuk menilai biomarker jantung, dan ekokardiografi^{14,16}.

2.1.8 Manajemen dan Tatalaksana Gagal Jantung Akut

Pasien-pasien gagal jantung akut yang dirawat di rumah sakit, akan dilakukan *monitoring* dengan menggunakan *pulse oximetry* dan EKG, evaluasi tekanan darah dan produksi urin guna melihat fungsi dari sistem kardiorespirasi pasien. Selain itu, pasien juga akan diberikan tatalaksana farmakologi yang secara garis besar terdiri atas vasodilator dan diuretik^{12,14}.

2.2 Produksi Urin

2.2.1 Proses Produksi Urin

Urin merupakan hasil ekskresi tubuh yang mengandung elektrolit, urea, dan kreatinin. Proses pembentukan urin terdiri atas beberapa tahapan, yaitu :

1. *Glomerular Filtration*, merupakan suatu proses penyaringan yang terjadi di glomerulus dari korteks ginjal. Molekul-molekul kecil seperti air akan melewati membran dari kapiler glomerulus. Dari proses ini, dapat dilakukan perhitungan *Glomerular Filtration Rate* (GFR) yang merupakan indikator dari laju penyaringan darah yang terjadi di kedua renal dalam waktu satu menit.
2. Reabsorpsi, merupakan suatu proses penyerapan kembali molekul-molekul seperti asam amino dan glukosa yang tidak berhasil disaring oleh glomerulus. Proses ini terjadi di tubulus kontortus proksimal.
3. Sekresi, merupakan suatu proses penambahan molekul seperti ion hidrogen, potassium, dan ammonia ke dalam urin. Proses ini terjadi di tubulus kontortus distal dan tubulus kolektivus dari renal¹⁷.

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^{14,18-20}. Polyuria didefinisikan sebagai produksi urin yang mencapai 3-3,5L/24jam²¹.

2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Urin

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^{17,19,20}.

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^{22,23}.

2.2.3 Monitoring Produksi Urin di ICU

Produksi urin merupakan salah satu indikator untuk menentukan fungsi ginjal dan merupakan salah satu panduan dalam melakukan resusitasi cairan khususnya pada pasien dengan kondisi kritis. Pada pasien dengan kondisi ginjal yang baik dan tidak mengalami sumbatan, produksi urin juga dapat digunakan

sebagai indikator dari status volume intravaskular. Pada pasien-pasien dengan kondisi kritis, dapat dilakukan pemasangan kateter urin guna melakukan pengukuran produksi urin per jam secara akurat^{6,19}.

2.3 Saturasi Oksigen Darah

2.3.1 Definisi Saturasi Oksigen Darah

Saturasi oksigen merupakan persentase jumlah oksigen dalam darah yang dapat berikatan dengan keempat *oxygen binding-sites* dari hemoglobin. Saturasi oksigen ($\square\square\square_2$) pada darah arteri normal adalah lebih dari 96%. Sementara kadar $\square\square\square_2$ dalam rentang 93-95% didefinisikan sebagai *borderline*, dan yang dianggap hipoksemia adalah kurang atau sama dengan 92%^{24,25}.

2.3.2 Cara Kerja *Pulse Oximetry*

Pulse Oximetry merupakan suatu alat non-invasif yang dapat digunakan untuk mengukur kadar saturasi oksigen perifer. Dengan menggunakan sensor dan sumber cahaya *infra-red*, alat tersebut dapat mendeteksi dan menyerap panjang gelombang cahaya dari hemoglobin^{9,26}. Kelebihan dari penggunaan *pulse oximetry* adalah selain karena alatnya yang berukuran kecil dan *portable*, biaya pengadaan yang terjangkau, alat ini juga mudah untuk digunakan dan tidak membutuhkan keahlian khusus untuk mengoperasikannya^{27,28}. Namun tentunya alat ini memiliki kekurangan dan bisa menghasilkan artefak yang nantinya akan mempengaruhi hasil apabila *probe* bergeser dari tempatnya, adanya cahaya terlampau terang seperti cahaya dari lampu kamar operasi, penggunaan zat kontras, kondisi hipoperfusi, hipotermi, maupun syok²⁹.

2.3.3 Monitoring Saturasi Oksigen di ICU

Dalam melakukan evaluasi dan pemantauan dari saturasi oksigen dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu melalui Analisa gas darah dan menggunakan alat *pulse oximetry*. *Pulse oximetry* merupakan metode non-invasif yang banyak dipilih di berbagai ICU rumah sakit. Selain mudah dalam proses pengoperasian, alat ini juga dapat menampilkan frekuensi denyut jantung pasien^{8,30}.

2.4 Hubungan Produksi Urin dan Saturasi Oksigen dengan *Cardiac Output* pada Pasien Gagal Jantung Akut

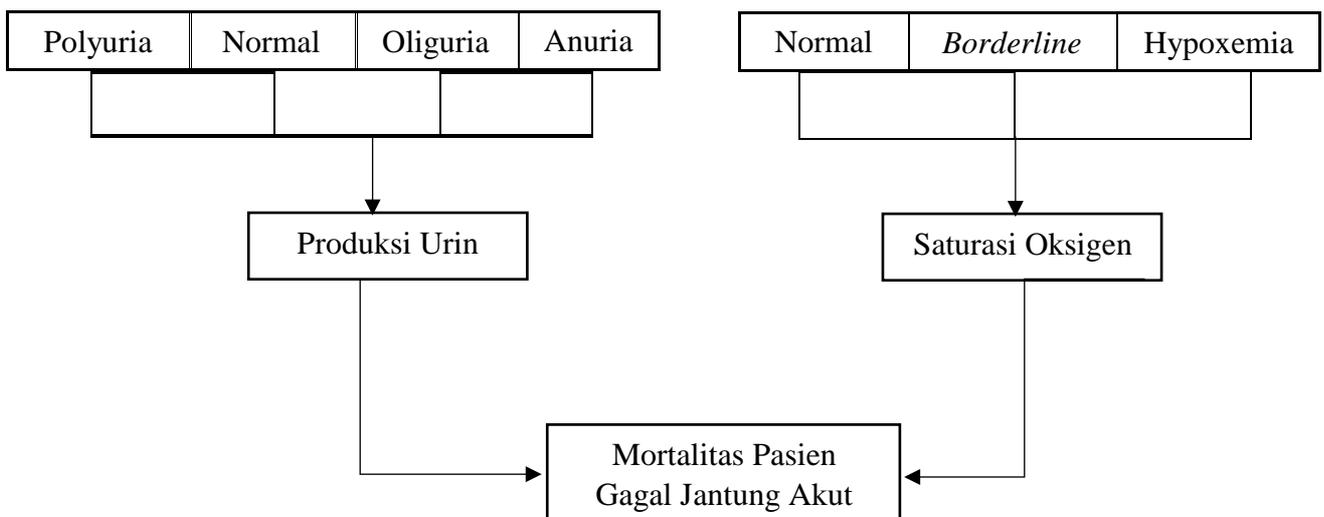
Berdasarkan pemaparan mengenai proses pembentukan urin, *cardiac output* memiliki peranan penting dalam mengatur jumlah dan aliran darah menuju ginjal yang akan berdampak pada perubahan jumlah produksi urin²⁰. Sementara itu, saturasi oksigen merupakan salah satu indikator dari keberhasilan transpor oksigen ke jaringan, dimana jumlah darah yang dapat diteruskan menuju jaringan juga dipengaruhi oleh *cardiac output*^{25,26}. *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. Penurunan *cardiac output* berdampak pada fungsi organ lainnya, termasuk suplai darah menuju ginjal yang akhirnya menurunkan produksi urin dan suplai darah ke jaringan yang berakibat pada penurunan saturasi oksigen khususnya di perifer³¹.

2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mortalitas Pasien Gagal Jantung

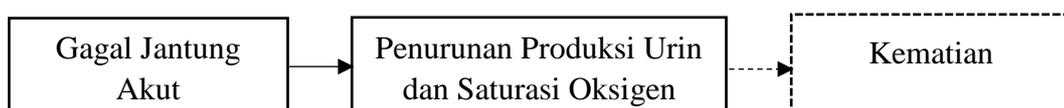
Akut

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi mortalitas pada pasien gagal jantung akut, 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 hepatis, dan penyakit paru obstruktif kronis^{32,33}.

2.6 Kerangka Teori



2.7 Kerangka Konsep Penelitian



Keterangan :

- ----- : Variabel Dependen
- ————— : Variabel Independen

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil	Skala Ukur
Independen				
: Produksi Urin	Jumlah urin yang dihasilkan dalam waktu 6 jam sejak awal admisi di ICU ¹⁸	Kateter Urin dan Kantong Urin ^{6,19}	Normal : 3-6mL/kgBB/6jam Oliguria : <3mL/kgBB/6jam Anuria : 8-16mL/6jam ^{14,18-20} Polyuria : >500mL/6jam ²¹	Ordinal
Saturasi Oksigen (□□□ ₂) perifer	Rata-rata jumlah oksigen yang berikatan dengan hemoglobin dalam darah 6 jam sejak awal admisi di ICU	<i>Pulse oximetry</i> ^{9,1}	Normal : >96% Borderline : 93-95% Hypoxemia : ≤92% ^{24,25}	Ordinal
Dependen :				
Pasien Gagal Jantung Akut	Pasien yang didiagnosa gagal jantung akut ^{2,14} dan menjalani perawatan di ICU RS Mitra Medika Medan	Rekam Medis	Hidup Meninggal Dunia	Nominal

3.2. Jenis 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.

3.3 Waktu dan Tempat

3.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam periode waktu 8 bulan, yaitu dari Juli 2019 sampai Februari 2020.

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

Kegiatan	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari	Februari
Pembuatan Proposal	■	■						
Seminar Proposal			■					
Revisi Proposal & Persiapan Penelitian				■	■	■		
Penelitian						■	■	
Penyusunan Data Hasil Penelitian						■	■	
Analisis Data							■	
Pembuatan Laporan Hasil							■	
Seminar Hasil								■
Revisi Hasil & Upload Jurnal								■

3.3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Mitra Medika Bandar Klippa & Rumah Sakit Umum Mitra Medika Amplas.

3.4. Populasi dan Sampel

3.4.1. Populasi

Adapun yang merupakan populasi dari penelitian ini adalah pasien gagal jantung akut yang menjalani perawatan di Rumah Sakit Mitra Medika Medan.

3.4.2. Sampel

Adapun yang merupakan sampel dalam penelitian ini adalah pasien gagal jantung akut yang menjalani perawatan di Rumah Sakit Mitra Medika Medan yang memenuhi kriteria inklusi pada bulan Januari s.d. Oktober 2019.

3.4.3. Prosedur Pengambilan Data dan Besar Sampel

3.4.3.1 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan melalui pengambilan data sekunder yaitu rekam medis yang berisikan status & *flow chart monitoring* pasien dari ICU.

3.4.3.2 Besar Sampel

Dalam menentukan besar sampel di penelitian ini, digunakan metode rumus besar sampel :

$$n_1 = n_2 = \left(\frac{Z_{\alpha} \sqrt{2pq} + Z_{\beta} \sqrt{p_1q_1 + p_2q_2}}{p_1 - p_2} \right)^2$$

$$n_1 = n_2 = \left(\frac{1,96\sqrt{2.0,7.0,3} + 0,84\sqrt{0,9.0,1 + 0,5.0,5}}{0,9 - 0,5} \right)^2$$

Maka besar sampel minimal adalah $44,55 \approx 45$ orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Keterangan :

- Z_{α} = Deviat baku alfa = 1,96 ($\alpha = 5\%$, hipotesis dua arah)
- Z_{β} = Deviat baku beta = 0,84 ($\beta = 20\%$)
- $p_2 = 0,5$

- $\alpha_1 - \alpha_2 =$ Selisih proporsi minimal yang dianggap bermakna = 40%
- $\alpha_1 = \alpha_2 + 40\% = 0,9$
- $\alpha_1 = 1 - \alpha_1 = 0,1$
- $\alpha_2 = 1 - \alpha_2 = 0,5$
- $\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} = 0,7$

3.4.4. Kriteria Inklusi

1. Pasien yang didiagnosa Gagal Jantung Akut di Rumah Sakit Umum Mitra Medika Medan.
2. Pernah atau sedang menjalani perawatan di ICU Rumah Sakit Umum Mitra Medika Medan.
3. Sudah dilakukan pemasangan kateter urin dan *pulse oximetry* dengan data *monitoring* yang lengkap.
4. Pasien dengan Gagal Jantung Akut *de novo*.

3.4.5. Kriteria Eksklusi

1. Pasien dengan obstruksi saluran kemih.
2. Pasien yang menjalani terapi hemodialisa dalam 1x24jam pertama.
3. Pasien yang telah terdiagnosa Syok Kardiogenik sejak awal admisi.
4. Pasien yang dilakukan pemasangan ventilasi dan intubasi.
5. Pasien yang meninggal dunia sebelum 6 jam setelah perawatan di ICU.

3.4.6. Identifikasi Variabel

1. Variabel bebas : Produksi urin dan saturasi oksigen
2. Variabel tergantung : Kematian pada pasien gagal jantung akut

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang dikumpulkan berupa data sekunder yang dikumpulkan dari rekam medis meliputi :

1. Data mengenai produksi urin per 6 jam pasien gagal jantung akut yang menjalani perawatan di ICU RS Mitra Medika Medan
2. Data mengenai saturasi oksigen per 6 jam pasien gagal jantung akut yang menjalani perawatan di ICU RS Mitra Medika Medan

3.6 Pengolahan dan Analisis Data

3.6.1 Pengolahan Data

a. Editing

Mengumpulkan seluruh data yang diperoleh dari rekam medis kemudian melakukan pemeriksaan ketepatan dan kelengkapan data.

b. Coding

Memberikan kode sesuai variabel untuk mempermudah proses analisis data.

c. Entry Data

Memasukkan data ke *software* komputer (Microsoft Excel dan SPSS) untuk dianalisis dengan program statistik.

d. Cleaning Data

Memeriksa kembali semua data yang telah dimasukkan ke dalam program agar tidak terjadi kesalahan dalam proses pemasukan data.

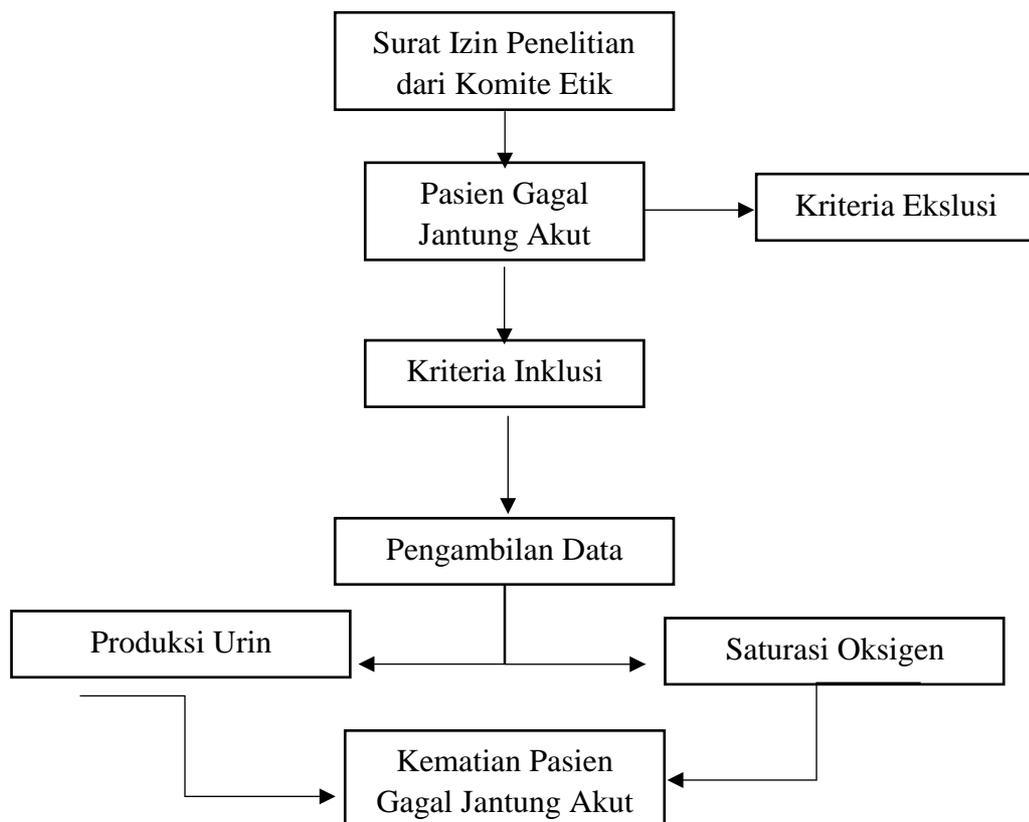
e. Saving

Menyimpan data untuk kemudian dianalisis.

3.6.2 Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan akan diolah dengan menggunakan sebuah *software* komputer yaitu *Statistics Products and Service Solution* (SPSS) dimana data diambil dari subjek yang sama sehingga metode analisis yang digunakan adalah uji hipotesis komparatif kategorik tidak berpasangan dengan uji Chi-Square dengan tabel 2xK dan BxK.

3.7 Kerangka Kerja



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Umum Mitra Medika Bandar Klippa dan Rumah Sakit Umum Mitra Medika Amplas, Kota Medan berdasarkan persetujuan Komisi Etik dengan Nomor : 308/KEPK/FKUMSU/2019. Jenis penelitian yang digunakan adalah analitik dengan desain penelitian *cross-sectional*, kategorik tidak berpasangan, yang bertujuan untuk mengetahui hubungan produksi urin dengan saturasi oksigen terhadap kematian selama perawatan pasien gagal jantung akut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2019 – Januari 2020.

Penelitian ini dilaksanakan di RSUD Mitra Medika Amplas dan RSUD Mitra Medika Bandar Klippa yang memiliki standar rekam medis yang serupa. Responden dari penelitian ini berjumlah 45 data rekam medis pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Dengan distribusi sampel adalah 27 dari RSUD Mitra Medika Bandar Klippa dan 18 dari RSUD Mitra Medika Amplas. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan secara sekunder yaitu melalui data yang tersedia di rekam medis pasien gagal jantung akut yang menjalani perawatan di ICU dalam kurun waktu 1 tahun terakhir (tahun 2019). Hasil penelitian ini disajikan sebagai berikut: karakteristik demografi sampel penelitian, perbandingan produksi urin terhadap kematian pasien, perbandingan saturasi oksigen terhadap kematian pasien, dan perbandingan produksi urin terhadap saturasi oksigen.

4.1.1 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 4.1 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 sampel berjenis kelamin laki-laki sebanyak 31 orang (68.9%) dan perempuan sebanyak 14 orang (31.1%). Untuk karakteristik usia, dijumpai mayoritas sampel berusia 56 – 65 tahun (37.9%) diikuti oleh usia 46 – 55 tahun (28.9%). Berdasarkan lama menjalani perawatan, mayoritas sampel dirawat selama 0 – 3 hari (77.8%).

4.1.2 Distribusi Frekuensi

4.1.2.1 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Produksi Urin

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

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Produksi Urin

<i>Urine Output</i>	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%) diikuti dengan produksi urin normal dengan jumlah 14 orang (31.1%).

4.1.2.2 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Saturasi Oksigen

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

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Saturasi Oksigen

$\square\square\square_2$	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 ($\square\square\square_2$) normal menempati tempat teratas dengan jumlah 39 orang (86.7%) diikuti oleh saturasi oksigen *borderline* dengan jumlah 4 orang (8.9%).

4.1.2.3 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Outcome

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

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Berdasarkan *Outcome*

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

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat bahwa pasien gagal jantung akut dengan *outcome* hidup adalah sebanyak 34 orang (75.6%) sedangkan pasien yang meninggal dunia (*exitus*) adalah sebanyak 11 orang (24.4%).

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisis Data

Setelah didapatkan data mengenai produksi urin, saturasi oksigen, dan *outcome* dari masing-masing sampel penelitian, untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan yang bermakna antar variabel, maka akan dilakukan analisis uji statistik dengan menggunakan metode *Chi Square* tabel 2xK (2x2) dengan syarat *expected cells* tidak boleh lebih dari 20% yang terpenuhi.

4.2.1.1 Hubungan Produksi Urin dengan *Outcome*

Berdasarkan hasil analisis statistik, syarat *expected cells* <20% tidak terpenuhi. Oleh sebab itu dilakukan metode uji *Mann-Whitney* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5 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%), yang bertahan hidup dengan produksi urin normal adalah sebanyak 8 orang (23.5%), dan yang bertahan hidup dengan produksi urin dibawah normal (*oliguria*) adalah sebanyak 4 orang (11.8%). Sementara pasien yang meninggal dunia dengan produksi urin normal adalah sebanyak 6 orang (54.5%), diikuti oleh pasien yang meninggal dunia dengan *oliguria* dan *polyuria* sebanyak masing-masing 3 orang (27.3%) dan 2 orang (18.2%).

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.

4.2.1.2 Hubungan Saturasi Oksigen dengan Outcome

Berdasarkan hasil analisis statistik, syarat *expected cells* <20% tidak terpenuhi. Oleh sebab itu dilakukan metode uji *Mann-Whitney* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hubungan antara Saturasi Oksigen dengan Outcome

<i>Outcome</i>	□□□□			Nilai p
	Normal n (%)	<i>Borderline</i> 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%), dan pasien yang bertahan hidup dengan saturasi oksigen pada ambang batas normal (*borderline*) adalah sebanyak 2 orang (5.9%). Sementara pasien yang meninggal dunia dengan saturasi oksigen normal adalah sebanyak 8 orang (72.7%), diikuti oleh pasien yang meninggal dunia dengan saturasi oksigen *borderline* sebanyak 2 orang (18.2%).

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.

4.2.1.3 Hubungan Produksi Urin dengan Saturasi Oksigen

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 4.7 Hubungan antara Produksi Urin dengan Saturasi Oksigen

Urine Output	□□□□			Nilai p
	Normal n (%)	<i>Borderline</i> 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%), produksi urin normal dengan saturasi oksigen *borderline* sebanyak 1 orang (7.1%), dan tidak dijumpai sampel dengan produksi urin dan saturasi oksigen dibawah batas ambang normal (hypoxemia). Sampel dengan produksi urin dibawah normal (oliguria) dan saturasi oksigen normal adalah sebanyak 5 orang (71.4%), sampel dengan oliguria dan saturasi oksigen *borderline* maupun hypoxemia masing-masing sebanyak 1 orang (14.3%). Sementara sampel dengan produksi urin diatas normal (*polyuria*) adalah sebanyak 21 orang (87.5%), diikuti oleh sampel dengan *polyuria* dan saturasi oksigen *borderline* adalah sebanyak 2 orang (8.3%).

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.

4.2.2 Pembahasan Hasil Analisis Data

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 Ghori, et al. yang mengatakan bahwa terdapat hubungan erat antara fungsi kerja renal dengan cor ³⁴. 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 urin³⁵. Pemasangan kateter urin juga diketahui memiliki peran yang cukup baik dalam melakukan *monitoring* produksi urin, khususnya pada pasien yang sedang menjalani masa perawatan³⁶.

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 SpO_2 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. merupakan studi dengan metode prospektif yang 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 tahun¹¹. 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 baik³⁷.

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.

4.2.3 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.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 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:

1. Berdasarkan distribusi demografi pasien gagal jantung akut yang menjalani perawatan di ICU, responden berjenis kelamin laki-laki adalah yang terbanyak yaitu 31 orang (68.9%), kelompok usia terbanyak dijumpai adalah 56 – 65 tahun sebanyak 17 orang (37.9%), dan lama perawatan yaitu 0 – 3 hari sebanyak 35 orang (77.8%).
2. Berdasarkan data distribusi frekuensi, didapatkan responden dengan produksi urin *polyuria* adalah yang terbanyak yaitu 24 orang (53.3%), saturasi oksigen normal sebanyak 39 orang (86.7%), dan dengan *outcome* hidup sebanyak 34 orang (75.6%).
3. Berdasarkan hasil analisis data mengenai hubungan produksi urin dengan *outcome*, terdapat hubungan yang signifikan dengan nilai p sebesar 0.011 ($p < 0.05$).
4. 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 ($p > 0.05$).

5. Dalam penelitian ini juga terdapat beberapa keterbatasan. Baik itu keterbatasan data dan proses pengambilan data, keterbatasan dalam literatur pendukung, serta banyaknya faktor *bias* yang tidak menjadi pusat perhatian utama penulis yang ternyata dapat memberikan dampak terhadap hasil penelitian.

5.2 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, penyakit penyerta yang sebelumnya pernah diderita maupun sedang diderita oleh pasien, serta metode administrasi dan kadar 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 simptomatik bagi pasien, namun mempertimbangkan kondisi lain yang mungkin mendasari keluhan pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Kurmani S, Squire I. Acute Heart Failure: Definition , Classification and Epidemiology. 2017:385-392.
- 2 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.
- 3 Tubaro M, Vranckx P, Price S. *Oxford Medicine Online The ESC Textbook of Intensive and Acute Cardiovascular Care (2 Ed .) Chapter;* 2018.
- 4 Mosterd A, Hoes AW. Clinical epidemiology of heart failure. 2007.
- 5 Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. *Laporan Nasional 2013*. 2013:1-384.1 Desember 2013
- 6 Nimako K, Jurukov A, Forth RJ. Urine output on an intensive care unit: case-control study. 2010:1-5.
- 7 Kellum JA. *Oliguria and Fluid Overload.*; 2014.
- 8 Doradla LPS, Vadivelan M. Non-invasive monitoring in the intensive care unit. 2015;16(2):137-140.
- 9 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.
- 10 Wilson SF. Concept 15 : Perfusion. In: *Concepts for Nursing Practice*. ; 2015:148-160.
- 11 Masip J, Gaya` M, Pa´ ez J, et al. Pulse Oximetry in the Diagnosis of Acute Heart Failure. *Soc Espan˜ola Cardiol Elsevier Espan˜a*,. 2012;65(10):879-884.
- 12 Reddi B, Shanmugam N, Fletcher N. Heart Failure — Pathophysiology and Inpatient Management. *Br Journal of Anaesthesia*. 2017;17(February):151-160.
- 13 Ponikowski P, Krum H. Heart failure, Preventing disease and death worldwide. *European Society Cardiology*. 2014:1-35.
- 14 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.

- 5 Čerlinskaitė K, Javanainen T, Cinotti R, Mebazaa A. Acute Heart Failure Management. *Korean Circulation Journal*. 2018;48(6):463-480.
- 6 Jessup M, Bozkurt B, Butler J, et al. ACCF / AHA Practice Guideline 2013 ACCF / AHA Guideline for the Management of Heart Failure A Report of the American College of Cardiology Foundation / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *American Collage Cardiology Foundation Heart Association*. 2013:240-327.
- 7 Killeen AA. Kidney, Learning Guide Series. *Abbott*. 2007:16-24.
- 8 Merseburger AS, Kuczyk MA, Moul JW. Haematuria. In: *Urology at a Glance*. ; 2014:119-121.
- 9 Legrand M, Payen D. Understanding Urine Output in Critically Ill Patients. *An Intensive Care, a Springer Open Journal*. 2011:1-8.
- 0 Klahr S, Miller SB. Acute Oliguria. *N England Journal Med*. 1998;338(Table 2):671-675.
- 1 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. *American Journal Kidney Disease*. 2016;67(3):507-511.
- 2 Rangaswami J, Bhalla V, Blair JEA, et al. *Cardiorenal Syndrome: Classification, Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment Strategies*. American Heart Association; 2019.
- 3 Hendrik F, Grieten L, Mullens W. Management of the Cardiorenal Syndrome in Decompensated Heart Failure. *CardioRenal Med*. 2014;(October):176-188.
- 4 Vold ML, Aasebø U, Wilsgaard T, Melbye H. Low oxygen saturation and mortality in an adult cohort : the Tromsø study. *BMC Pulmonary Medicine*. 2015:1-12.
- 5 Higgins C. Oxygen saturation – better measured than calculated. 2014;(May):1-7.
- 6 Hospital L, Medical Director ICU. SpO2 Monitoring in the ICU. *South West Sydney Local Health Dist*. 2011:1-6.
- 7 Koff PB, Member AF. Pulse Oximetry at Home. *Nonin Med Inc*. 2010;(May).
- 8 McDonald D, Emergency CM, Services T. Nonin ' s Onyx ® II Fingertip Pulse Oximeter in the Emergency Department Results In Decreased Costs ,

- Enhanced Patient Care and Time Savings. *Nonin Med Inc.* 2007:1-4.
- 2 Chan ED, Chan MM, Chan MM. Pulse oximetry : Understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations. *Respiratory Med.* 2013;107(6):789-799.
- 3 Kipnis E, Ramsingh D, Bhargava M, et al. Monitoring in the Intensive Care. 2012;2012.
- 4 Vincent J. Commentary : Understanding Cardiac Output. *BioMed Cent Ltd.* 2008;3:12-14.
- 5 Syahputra Z, Lubis HAP, Safri Z, Hasan H. Penelitian Klinis SMASH Score as a Predictor off-in Hospital Mortality for Acute Heart Failure Patients SMASH Score Sebagai Prediktor Kematian Kardiovaskular di Rumah Sakit Pada Pasien Gagal Jantung Akut. *Indonesia Journal Cardiology.* 2017;38(4):207-217.
- 6 Passantino A, Monitillo F, Iacoviello M, Scrutinio D. Predicting Mortality in Patients with Acute Heart Failure: Role of Risk Scores. *World Journal Cardiology* © 2015. 2015;7(12):902-911.
- 7 Ghori I, Ahmed I, Bukhari F, Tohid H. Cardiac Output and Renal Function : An Association. *Journal of Cell Science Therapy.* 2016;7(5):1-2.
- 8 Hanna EB, Deschamps EH. Acute Heart Failure: Acute Cardiorenal Syndrome and Role of Aggressive Decongestion. *Wiley Online Library.* 2014;778:773-778.
- 9 Aoki T. Appropriate Use of Urinary Catheter in Acute Heart Failure Patients. *Circulation Journal.* 2018;82(June):1505-1506.
- 10 Sepehrvand N, Ezekowitz JA. Oxygen Therapy in Patients With Acute Heart Failure. *JACC Heart Failure.* 2016;4(10):783-790.

Lampiran 1. Data Responden Penelitian

No.	Inisial	Usia	JK	Lama Rawat (hari)	Urin Output	SpO2	Outcome
1	NG	60	PR	1	Oliguria	Normal	Hidup
2	WG	74	LK	6	Oliguria	Normal	Hidup
3	ZA	72	LK	10	Polyuria	Borderline	Hidup
4	AP	49	LK	2	Normal	Normal	Hidup
5	SM	50	PR	1	Polyuria	Normal	Exitus
6	NJ	38	PR	2	Normal	Normal	Exitus
7	SN	56	PR	2	Polyuria	Normal	Hidup
8	SY	60	LK	1	Polyuria	Normal	Hidup
9	JO	66	LK	1	Normal	Normal	Hidup
10	IB	69	LK	2	Normal	Normal	Exitus
11	JP	52	LK	1	Polyuria	Normal	Hidup
12	HL	64	LK	0	Polyuria	Normal	Hidup
13	MW	45	LK	1	Polyuria	Normal	Hidup
14	HA	65	PR	7	Normal	Normal	Hidup
15	SW	64	LK	0	Polyuria	Normal	Hidup
16	UK	59	LK	1	Polyuria	Normal	Hidup
17	RD	49	LK	0	Oliguria	Normal	Exitus
18	LL	50	PR	1	Oliguria	Normal	Hidup
19	KH	77	PR	3	Normal	Normal	Exitus
20	ST	67	PR	3	Polyuria	Normal	Hidup
21	LO	56	LK	1	Oliguria	Normal	Hidup
22	AR	64	LK	3	Polyuria	Normal	Hidup
23	MJ	54	LK	1	Polyuria	Borderline	Hidup
24	KE	69	LK	1	Polyuria	Normal	Hidup
25	RU	65	LK	2	Normal	Normal	Exitus
26	AR	51	LK	5	Polyuria	Normal	Hidup
27	LE	63	LK	0	Polyuria	Normal	Hidup
28	BA	47	LK	1	Polyuria	Normal	Hidup
29	SS	27	PR	2	Polyuria	Normal	Hidup
30	JU	49	LK	1	Oliguria	Hypoxemia	Exitus
31	JY	47	PR	8	Normal	Normal	Hidup
32	SO	63	LK	1	Polyuria	Normal	Exitus
33	PM	54	LK	1	Polyuria	Normal	Hidup
34	DP	31	LK	0	Normal	Borderline	Exitus
35	HH	52	LK	5	Polyuria	Normal	Hidup
36	JE	64	LK	5	Polyuria	Normal	Hidup
37	RH	22	PR	2	Normal	Normal	Hidup
38	RO	51	LK	0	Normal	Normal	Hidup
39	MM	26	PR	2	Polyuria	Hypoxemia	Hidup

40	SN	63	LK	4	Normal	Normal	Hidup
41	PO	36	LK	0	Anuria	Borderline	Exitus
42	MR	36	LK	6	Polyuria	Normal	Hidup
43	NU	58	PR	1	Polyuria	Normal	Hidup
44	ML	56	PR	1	Normal	Normal	Hidup
45	BL	61	LK	7	Normal	Normal	Exitus

Lampiran 2. Hasil Analisis Statistik

Frequencies

		Statistics					
		JK	Usia	Lama Perawatan	Urine Output	SpO2	Outcome
N	Valid	45	45	45	45	45	45
	Missing	0	0	0	0	0	0

Frequency Table

		JK			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-Laki	31	68.9	68.9	68.9
	Perempuan	14	31.1	31.1	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

Usia (tahun)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	22	1	2.2	2.2	2.2
	26	1	2.2	2.2	4.4
	27	1	2.2	2.2	6.7
	31	1	2.2	2.2	8.9
	36	2	4.4	4.4	13.3
	38	1	2.2	2.2	15.6
	45	1	2.2	2.2	17.8
	47	2	4.4	4.4	22.2
	49	3	6.7	6.7	28.9
	50	2	4.4	4.4	33.3
	51	2	4.4	4.4	37.8
	52	2	4.4	4.4	42.2
	54	2	4.4	4.4	46.7
	56	3	6.7	6.7	53.3
	58	1	2.2	2.2	55.6
	59	1	2.2	2.2	57.8
	60	2	4.4	4.4	62.2
	61	1	2.2	2.2	64.4
	63	3	6.7	6.7	71.1
64	4	8.9	8.9	80.0	
65	2	4.4	4.4	84.4	

66	1	2.2	2.2	86.7
67	1	2.2	2.2	88.9
69	2	4.4	4.4	93.3
72	1	2.2	2.2	95.6
74	1	2.2	2.2	97.8
77	1	2.2	2.2	100.0
Total	45	100.0	100.0	

Lama Perawatan (hari)

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0	7	15.6	15.6	15.6
	1	17	37.8	37.8	53.3
	2	8	17.8	17.8	71.1
	3	3	6.7	6.7	77.8
	4	1	2.2	2.2	80.0
	5	3	6.7	6.7	86.7
	6	2	4.4	4.4	91.1
	7	2	4.4	4.4	95.6
	8	1	2.2	2.2	97.8
	10	1	2.2	2.2	100.0
Total		45	100.0	100.0	

Urine Output

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	14	31.1	31.1	31.1
	Oliguria	7	15.6	15.6	46.7
	Polyuria	24	53.3	53.3	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

SpO2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	39	86.7	86.7	86.7
	Borderline	4	8.9	8.9	95.6
	Hypoxemia	2	4.4	4.4	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

Lampiran 2. Lanjutan

Outcome

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Hidup	34	75.6	75.6	75.6
	Meninggal Dunia	11	24.4	24.4	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

Crosstabs Outcome*Urine Output

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Outcome * Urine Output	45	100.0%	0	0.0%	45	100.0%

Outcome * Urine Output Crosstabulation

		Urine Output			Total	
		Normal	Oliguria	Polyuria		
Outcome	Hidup	Count	8	4	22	34
		% within Outcome	23.5%	11.8%	64.7%	100.0%
	Meninggal Dunia	Count	6	3	2	11
		% within Outcome	54.5%	27.3%	18.2%	100.0%
Total		Count	14	7	24	45
		% within Outcome	31.1%	15.6%	53.3%	100.0%

Test Statistics^a

	Urine Output
Mann-Whitney U	100.000
Wilcoxon W	166.000
Z	-2.545
Asymp. Sig. (2-tailed)	.011
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.021 ^b

a. Grouping Variable: Outcome

b. Not corrected for ties.

Crosstabs Outcome*SpO2

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Outcome * SpO2	45	100.0%	0	0.0%	45	100.0%

Lampiran 2. Lanjutan

Outcome * Urine Output Crosstabulation

		SpO2			Total	
		Normal	Borderline	Hypoxemia		
Outcome	Hidup	Count	31	2	1	34
		% within Outcome	91.2%	5.9%	2.9%	100.0%
	Meninggal Dunia	Count	8	2	1	11
		% within Outcome	72.7%	18.2%	9.1%	100.0%
Total		Count	39	4	2	45
		% within Outcome	86.7%	8.9%	4.4%	100.0%

Test Statistics^a

	SpO2
Mann-Whitney U	152.500
Wilcoxon W	747.500
Z	-1.544
Asymp. Sig. (2-tailed)	.123
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.367 ^b

a. Grouping Variable: Outcome

b. Not corrected for ties.

Crosstabs Outcome*Urine Output

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Urine Output * SpO2	45	100.0%	0	0.0%	45	100.0%

Urine Output * SpO2 Crosstabulation

		SpO2			Total	
		Normal	Oliguria	Polyuria		
Urine Output	Normal	Count	13	1	0	14
		% within Outcome	92.9%	7.1%	0.0%	100.0%
	Oliguria	Count	5	1	1	7
		% within Outcome	71.4%	14.3%	14.3%	100.0%
	Polyuria	Count	21	2	1	24
		% within Outcome	87.5%	8.3%	4.2%	100.0%
Total		Count	39	4	2	45
		% within Outcome	86.7%	8.9%	4.4%	100.0%

Lampiran 2. Lanjutan

Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	UrineOutput	N	Mean Rank
SpO2	Normal	14	21.54
	Oliguria	7	26.57
	Polyuria	24	22.81
	Total	45	

Test Statistics ^{a,b}	
SpO2	
Kruskal-Wallis H	1.999
df	2
Asymp. Sig.	.368

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

UrineOutput

Lampiran 3. Ethical Approval



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 308/KEPK/FKUMSU/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Azzuhra Permata Khaira
Principal In Investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

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

"THE RELATIONSHIP BETWEEN URINE OUTPUT AND OXYGEN SATURATION TO THE DEATH OF ACUTE HEART FAILURE PATIENTS DURING TREATMENT"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 18 November 2019 sampai dengan tanggal 18 November 2020

The declaration of ethics applies during the periode November 18, 2019 until November 18, 2020

Medan, 18 November 2019
 Ketua



Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 4. Surat Izin Penelitian RSU Mitra Medika Bandar Klippa



RSU. MITRA MEDIKA

Jalan Medan – Batang Kuis Dusun XI Emplasmen, Desa Bandar Klippa

Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang

Telp. (061) 733 81822, Fax. (061) 733 81722

E-mail : info@mitramedika-bandarklippa.co.id - Website : www.mitramedika-bandarklippa.co.id

"Melayani Dengan Senyum"

Bandar Klippa, 09 januari 2020

Nomor : 032/EXT/DIR/RSMM-BK/I/2020
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,
Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
di

Tempat

Dengan Hormat

Menindaklanjuti surat masuk dari Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara No.1350/II.3-AU/UMSU-08/D/2020 pada tanggal 26 November 2019 perihal Permohonan Survei Awal di RSU. Mitra Medika kepada Mahasiswa Bapak/ Ibu :

Nama : Azzuhra Permata Khaira

NIM : 1608260074

Maka melalui surat ini kami memberikan izin kepada yang bersangkutan untuk melakukan survei awal di RSU. Mitra Medika dengan Judul “Hubungan Produksi Urin dengan Saturasi Oksigen Terhadap Kematian Selama Perawatan Pasien Gagal Jantung Akut”. Sehingga seluruh data yang akan diberikan hanya digunakan semata – mata untuk perkembangan Ilmu Pengetahuan.

Demikian surat izin ini kami perbuat, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Direktur

dr. H. Jamaludin, MARS

Tembusan :

1. Diklat
2. Arsip



Scanned with
CamScanner

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian RSU Mitra Medika Amplas



"Melayani Dengan Senyum"

RSU. MITRA MEDIKA

Jalan Sisingamangaraja No. 11 Medan – Kelurahan Harjosari I

Kecamatan Medan Amplas. Telp. (061) 7879080, 7879070

E-mail : info@mitramedika-amplas.co.id - Website : www.mitramedika-amplas.co.id

Medan, 07 Januari 2020

No. : 023/DIR/EXT/RSMMA/I/2020
Lamp. : -
Hal : Balasan Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Di
Tempat

Dengan hormat,
Sesuai dengan surat Permohonan Izin Penelitian Mahasiswa Fakultas Kedokteran
UMSU dengan Nomor 1350/IL3-AU/UMSU-08/D/2019 pada tanggal 26 November 2019,
maka dengan ini RSU Mitra Medika Amplas memberikan izin kepada :

Nama	: Azzuhra Permata Khaira
NPM	: 1608260074
Semester	: VII (Tujuh)
Fakultas	: Kedokteran
Jurusan	: Pendidikan dokter

Untuk mengadakan Penelitian dengan Judul "Hubungan Produksi Urin dengan Saturasi Oksigen Terhadap Kematian Selama Perawatan Pasien Gagal Jantung Akut", di RSU Mitra Medika Amplas.

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Direktur

Dr. H. Sjahrial R. Anas, MHA

Tembusan :
1. Arsip

CS Scanned with
CamScanner

Lampiran 6. Surat Pernyataan Selesai Penelitian RSU Mitra Medika Bandar Klippa



"Melayani Dengan Senyum"

RSU. MITRA MEDIKA

Jalan Medan – Batang Kuis Dusun XI Emplasmen, Desa Bandar Klippa

Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang

Telp. (061) 733 81822, Fax. (061) 733 81722

E-mail : info@mitramedika-bandarklippa.co.id - Website : www.mitramedika-bandarklippa.co.id

Bandar Klippa, 28 januari 2020

Nomor : 088/EXT/DIR/RSMM-BK/I/2020
Lampiran : -
Perihal : Pernyataan Selesai Izin Penelitian

Kepada Yth,
Fakultas Kedokteran
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
di

Tempat

Dengan Hormat

Menindaklanjuti surat masuk dari Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara No.1350/II.3-AU/UMSU-08/D/2020 pada tanggal 26 November 2019 perihal Permohonan Survei Awal di RSU. Mitra Medika kepada Mahasiswa Bapak/ Ibu :

Nama : Azzuhra Permata Khaira

NIM : 1608260074

Maka melalui surat ini kami menyatakan kepada yang bersangkutan telah menyelesaikan izin penelitian di RSU. Mitra Medika dengan Judul "**Hubungan Produksi Urin dengan Saturasi Oksigen Terhadap Kematian Selama Perawatan Pasien Gagal Jantung Akut**". Sehingga seluruh data yang akan diberikan hanya digunakan semata – mata untuk perkembangan Ilmu Pengetahuan.

Demikian surat izin ini kami perbuat, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Direktur

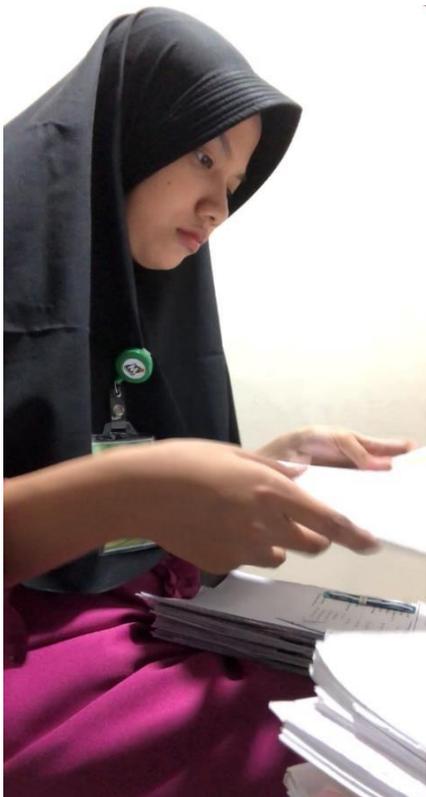
dr. H. Jamaludin, MARS

Tembusan :
1. Diklat
2. Arsip



Scanned with
CamScanner

Lampiran 7. Dokumentasi



- Cabang Musculoskeletal 2018
- 2018 : Peserta JENESYS (Japan-East Asia Network of Exchange for Students and Youths) 2018 ASEAN 17th Batch
- 2018 : Ketua Panitia OSCAR CUP, Olimpiade Anatomi Fakultas Kedokteran UMSU 2018
- 2019 : Juara 1 Medical Olympiad FK UMSU (MOFU) Cabang Musculoskeletal 2019
- 2019 : Peserta Student Exchange Program, Sri Ramachandra Medical College, Chennai, India
- 2019 : Juara 1 Pemilihan Mahasiswa Berprestasi (PILMAPRES) LLDIKTI Wilayah 1
- 2019 : Juara 1 Regional Medical Olympiad (RMO) Wilayah 1 cabang Musculoskeletal 2019
- 2018 – 2020 : Ketua Original Study Club of Anatomy Ar-Razi (OSCAR) FK UMSU

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

Azzuhra Permata Khaira¹, Ahmad Handayani²

1. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. Departemen Kardiovaskular, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRAK

Latar belakang: Gagal jantung akut memiliki manifestasi klinis dengan *onset* yang cepat dalam waktu <24 jam. Produksi urin dan saturasi oksigen (SpO_2) digunakan dalam *monitoring* pasien di ICU untuk menentukan tingkat keparahan dan prognosis penyakit. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara produksi urin dengan saturasi oksigen terhadap kematian selama perawatan pasien gagal jantung akut. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode analitik dengan desain *cross-sectional*. Jumlah sampel adalah sebanyak 45, dengan data sekunder berasal dari data rekam medis rumah sakit. Data diolah menggunakan SPSS uji *Mann-Whitney* dan uji *Kruskal-Wallis*. **Hasil:** Hasil menunjukkan bahwa hubungan produksi urin dengan *outcome* menunjukkan nilai p sebesar 0.011 ($p < 0.05$). Hubungan saturasi oksigen dengan *outcome* dan hubungan produksi urin dengan saturasi oksigen menunjukkan nilai p 0.123 dan p 0.368 ($p > 0.05$). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang signifikan antara produksi urin terhadap *outcome* pasien gagal jantung akut.

Kata kunci : *Gagal Jantung Akut, Produksi Urin, Saturasi Oksigen*

ABSTRACT

Background: 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. **Objective:** This study aims to determine the relationship between urine output and oxygen saturation to the death of patients during treatment. **Method:** 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. **Results:** 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 ($p > 0.05$) **Conclusion:** 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*^{1,2}. 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^{1,3}. Gagal jantung akut merupakan salah satu kondisi dengan prognosis yang cukup buruk, dengan angka mortalitas yang tinggi dan rehospitalisasi³.

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 orang⁴.

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^{1,14,15}.

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 kemih⁵. Pasien dengan gagal jantung akut dapat mengalami oliguria, yang disebabkan oleh penurunan perfusi ke ginjal

yang dipengaruhi oleh penurunan *cardiac output*⁶. Pada pasien-pasien kritis, pemakaian kateter urin memiliki manfaat besar dalam akurasi pengukuran produksi urin perjam^{5,7}. 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 jam⁸⁻¹¹. Polyuria didefinisikan sebagai produksi urin yang mencapai 3-3,5L/24jam¹².

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^{17,19,20}.

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^{22,23}.

Sementara itu, saturasi oksigen merupakan persentase jumlah oksigen dalam darah yang dapat berikatan dengan keempat *oxygen binding-sites* dari hemoglobin. Saturasi oksigen (PO_2) pada darah arteri normal adalah lebih dari 96%. Sementara kadar PO_2 dalam rentang 93-95% didefinisikan sebagai *borderline*, dan yang dianggap hipoksemia adalah kurang atau sama dengan 92%^{13,14}. 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 darah¹⁵. Perfusi ke jaringan dipengaruhi oleh kekuatan kontraktilitas jantung dan jumlah darah yang dapat dialirkan melalui pembuluh darah¹⁶, 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 akut¹⁷. *cardiac output* memiliki peranan penting dalam mengatur jumlah dan aliran darah menuju ginjal yang akan berdampak pada perubahan jumlah produksi urin¹⁰. 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*^{14,18}. *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 akut¹⁹.

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 heptatis, dan penyakit paru obstruktif kronis^{29,30}. 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 retrospektif 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:

A. Kriteria Inklusi :

1. Pasien yang didiagnosa Gagal Jantung Akut di Rumah Sakit Umum Mitra Medika Medan.
2. Pernah atau sedang menjalani perawatan di ICU Rumah Sakit Umum Mitra Medika Medan.
3. Sudah dilakukan pemasangan kateter urin dan pulse oximetry dengan data monitoring yang lengkap.
4. Pasien dengan Gagal Jantung Akut de novo.

B. Kriteria Eksklusi

1. Pasien dengan obstruksi saluran kemih.
2. Pasien yang menjalani terapi hemodialisa dalam 1x24jam pertama.
3. Pasien yang telah terdiagnosa Syok Kardiogenik sejak awal admisi.
4. Pasien yang dilakukan pemasangan ventilasi dan intubasi.
5. 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

$\square\square\square_2$	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 ($\square\square\square_2$) 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

Outcome	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*

<i>Outcome</i>	□□□□			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

<i>Urine Output</i>	□□□□			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 Ghori, et al. yang mengatakan bahwa terdapat hubungan era tantara fungsi kerja renal dengan cor²⁰. 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 urin²¹. Pemasangan kateter urin juga diketahui memiliki peran yang cukup baik dalam melakukan *monitoring* produksi urin, khususnya pada pasien yang sedang menjalani masa perawatan²².

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 $\square\square\square_2$ 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 tahun¹⁷. 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 baik²³.

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

DAFTAR PUSTAKA

1. Kurmani S, Squire I. Acute Heart Failure: Definition, Classification and Epidemiology. 2017;385-392.
2. 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.
3. Tubaro M, Vranckx P, Price S. *Oxford Medicine Online The ESC Textbook of Intensive and Acute Cardiovascular Care (2 Ed .) Chapter ;*; 2018.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. *Lap Nas 2013*. 2013;1-384. 1 Desember 2013
5. Nimako K, Jurukov A, Forth RJ. Urine output on an intensive care unit: case-control study. 2010;1-5.
6. Kellum JA. *Oliguria and Fluid Overload*; 2014.
7. Doradla LPS, Vadivelan M. Non-invasive monitoring in the intensive care unit. 2015;16(2):137-140.
8. Merseburger AS, Kuczyk MA, Moul JW. Haematuria. In: *Urology at a Glance*. ; 2014;119-121.
9. Legrand M, Payen D. Understanding Urine Output in Critically Ill Patients. *Ann Intensive Care, a Springer Open J*. 2011;1-8.
10. Klahr S, Miller SB. Acute Oliguria. *N Engl J Med*. 1998;338(Table 2):671-675.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Higgins C. Oxygen saturation – better measured than calculated. 2014;(May):1-7.
15. 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.

16. Wilson SF. Concept 15: Perfusion. In: *Concepts for Nursing Practice.* ; 2015:148-160.
17. Masip J, Gaya` M, Pa´ ez J, et al. Pulse Oximetry in the Diagnosis of Acute Heart Failure. *Soc Espan˜ola Cardiol Elsevier Espan˜a.* 2012;65(10):879-884.
18. Hospital L, Medical Director ICU. SpO2 Monitoring in the ICU. *South West Sydney Local Heal Dist.* 2011:1-6.
19. Vincent J. Commentary: Understanding Cardiac Output. *BioMed Cent Ltd.* 2008;3:12-14.
20. Ghori I, Ahmed I, Bukhari F, Tohid H. Cardiac Output and Renal Function: An Association. *J Cell Sci Ther.* 2016;7(5):1-2.
21. Hanna EB, Deschamps EH. Acute Heart Failure: Acute Cardiorenal Syndrome and Role of Aggressive Decongestion. *Wiley Online Libr.* 2014;778:773-778.
22. Aoki T. Appropriate Use of Urinary Catheter in Acute Heart Failure Patients. *Circ J.* 2018;82(June):1505-1506.
23. Sepehrvand N, Ezekowitz JA. Oxygen Therapy in Patients With Acute Heart Failure. *JACC Hear Fail.* 2016;4(10):783-790.