

**HUBUNGAN DERAJAT KEPARAHAN COVID-19
DENGAN KEJADIAN GAGAL GINJAL AKUT
PADA PENDERITA COVID-19**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran di
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh :

OKTAVIANO DIBYO NERNERE

41180254

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2022

**HUBUNGAN DERAJAT KEPARAHAN COVID-19
DENGAN KEJADIAN GAGAL GINJAL AKUT
PADA PENDERITA COVID-19**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran di
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh :

OKTAVIANO DIBYO NERNERE

41180254

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2022

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Oktaviano Dibyo Nernere
NIM : 41180254
Program studi : Pendidikan Dokter
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“HUBUNGAN DERJAT KEPARAHAN COVID-19 DENGAN KEJADIAN
GAGAL GINJAL AKUT PADA PENDERITA COVID-19”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 2 Februari 2023

Yang menyatakan



(Oktaviano Dibyo Nernere)

NIM.41180254

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

**HUBUNGAN DERAJAT KEPARAHAN COVID-19 DENGAN KEJADIAN GAGAL
GINJAL AKUT PADA PENDERITA COVID-19**

Telah diajukan dan dipertahankan oleh :

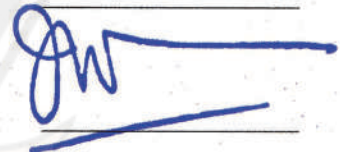
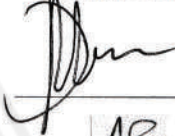
**OKTAVIANO DIBYO NERNERE
41180254**

dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana
serta telah dikoreksi dan disetujui
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran pada tanggal 09 Desember 2022

Nama Dosen

1. dr. Wiwiek Probowati, Sp.PD.KHOM, FINASIM :
(Dosen Pembimbing I)
2. dr. Teguh Kristian Perdamaian, MPH :
(Dosen Pembimbing II)
3. Prof. dr. Jonathan Willy Siagian, Sp.PA :
(Dosen Penguji)

Tanda Tangan



Yogyakarta, 09 Desember 2022

Disahkan Oleh:

Dekan,



dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D

Wakil Dekan I bidang Akademik,



dr. Christiane Marlene Sooai, M.Biomed

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul:

HUBUNGAN DERAJAT KEPARAHAN COVID-19 DENGAN KEJADIAN GAGAL GINJAL AKUT PADA PENDERITA COVID-19

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Universitas Kristen Duta Wacana, adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya pihak lain di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Apabila dikemudian hari didapati bahwa karya tulis ilmiah ini adalah hasil dari plagiasi dari karya pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Yogyakarta, 09 Desember 2022



OKTAVIANO DIBYO NERNERE

(41180254)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : **OKTAVIANO DIBYO NERNERE**

NIM : **41180254**

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

HUBUNGAN DERAJAT KEPARAHAN COVID-19 DENGAN KEJADIAN GAGAL GINJAL AKUT PADA PENDERITA COVID-19

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya tulis ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 09 Desember 2022

Yang menyatakan,



(OKTAVIANO DIBYO NERNERE)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul **“Hubungan Derajat Keparahan COVID-19 Dengan Kejadian Gagal Ginjal Akut Pada Penderita COVID-19”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta. Selama penyusunan karya tulis ilmiah ini, penulis memperoleh banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas berkat, bimbingan dan pertolonganNya kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
2. dr. Wiwiek Probowati, Sp.PD, KHOM, FINASIM selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan kesempatan dan dukungan untuk melakukan penelitian dengan topik COVID-19, serta meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan selama penulisan KTI ini.
3. dr. Teguh Kristian Perdamaian, MPH selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, koreksi, maupun masukan yang penting selama penulisan KTI ini.
4. Prof. dr. Jonathan Willy Siagian, Sp.PA selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan koreksi selama penulisan KTI ini.

5. Yustinus Cornelis Nernere selaku ayah, Maria Anna Siwi Yuniarti selaku ibu, mbak Tia, mas Galuh, dan Putri selaku saudara-saudari kandung dari penulis yang senantiasa memberikan dukungan dengan penuh kesabaran.
6. Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana beserta seluruh staf yang telah berkontribusi terhadap pendidikan peneliti selama masa perkuliahan.
7. Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta beserta seluruh staf yang telah ikut andil dalam memberikan izin penelitian, dan menyediakan data rekam medis bagi penulis.
8. Sahabat dan teman-teman dari penulis yang ikut memberikan motivasi selama berkuliah di FK UKDW.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung dan membantu penulis dalam studi maupun penyusunan KTI.

Demikian ucapan terima kasih oleh penulis. Diharapkan penelitian ini dapat berguna bagi pembacanya

Yogyakarta, 09 Desember 2022



(OKTAVIANO DIBYO NERNERE)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Bagi Peneliti	5
1.4.2 Bagi Masyarakat	5
1.4.3 Bagi Rumah Sakit	5
1.4.4 Bagi Institusi	5
1.5 Keaslian Penelitian	6

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Coronavirus Disease (COVID-19)	9
2.1.1 Definisi	9
2.1.2. Virulensi SARS-CoV-2	10
2.1.3 Faktor Risiko Keparahan COVID-19.....	11
2.1.4 Tatalaksana COVID-19	15
2.1.5 Manifestasi COVID-19	17
2.1.6 Diagnosis COVID-19	18
2.2 GAGAL GINJAL AKUT PADA COVID-19.....	19
2.2.1 Definisi	19
2.2.2 Mekanisme Gagal Ginjal Akut COVID-19	19
2.2.3 Diagnosis GGA.....	28
2.2.4 Diagnosis Sepsis	36
2.2.5 Diagnosis Koagulopati	37
2.2.6 Diagnosis Rhabdomiolisis	38
2.2.7 Penatalaksanaan Pasien COVID-19 dengan GGA	38
2.3 Landasan Teori.....	39
2.4 Kerangka Teori.....	40
2.5 Kerangka Konsep	40
2.6 Hipotesis	40
BAB III. METODE PENELITIAN	41
3.1 Desain Penelitian.....	41
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	42

3.3 Populasi dan Sampling	42
3.3.1 Populasi Penelitian	42
3.3.2 Sampel Penelitian.....	42
3.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	43
3.4.1 Variabel Penelitian	43
3.4.2 Definisi Operasional.....	44
3.5 Besar Sampel.....	46
3.6 Instrumen Penelitian	47
3.7 Alur Penelitian.....	47
3.8 Analisis Data	47
3.9 Etika Penelitian	48
3.10 Jadwal Penelitian	49
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil Penelitian	50
4.1.1 Karakteristik Dasar Subyek Penelitian.....	52
4.1.2 Analisis Bivariat.....	55
4.2 Pembahasan.....	59
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	72
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Obat Nefrotoksik.....	25
Tabel 2. Stadium GGA.....	29
Tabel 3. Pemeriksaan Penunjang.....	36
Tabel 4. Karakteristik Dasar Subyek Penelitian.....	52
Tabel 5. <i>Chi-Square</i> hubungan keparahan COVID-19 dengan GGA.....	55
Tabel 6. <i>Chi-Square</i> variabel keparahan COVID dengan GGA.....	57
Tabel 7. Normalitas data SpO ₂ dan frekuensi pernapasan.....	58
Tabel 8. Regresi Logistik SpO ₂ dan frekuensi pernapasan dengan GGA.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Manifestasi Ekstrapumonol.....	18
Gambar 2..Perkiraan SCr Dasar.....	30
Gambar 3. Kriteria SIRS, Sepsis, Sepsis Berat, Syok Septik.....	37
Gambar 4. Skor SOFA.....	37
Gambar 5. Kriteria KID.....	38
Gambar 6. Kerangka Teori.....	40
Gambar 7. Kerangka Konsep.....	40
Gambar 8. Skema Penelitian.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis.....	79
Lampiran 2. <i>Ethical Approval</i> Rumah Sakit Bethesda	87
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Rumah Sakit Bethesda	88
Lampiran 4. <i>Curriculum Vitae</i> Peneliti.....	90



HUBUNGAN DERAJAT KEPARAHAN COVID-19 DENGAN KEJADIAN GAGAL GINJAL AKUT PADA PENDERITA COVID-19

Oktaviano Dibyo Nernere, Wiwiek Probowati, Teguh Kristian Perdamaian

Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta

Korespondensi: Oktaviano Dibyo Nernere, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta 55224, Indonesia.

Alamat e-mail: penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang : COVID-19 telah diketahui secara luas menyebabkan gangguan pada sistem pulmonal, namun keterlibatannya terhadap sistem ekstrapulmonal seperti kardiovaskuler, renal dan gastrointestinal masih terus dipelajari. Salah satu komplikasi pada sistem renal yang diduga disebabkan oleh COVID-19 ialah gagal ginjal akut (GGA).

Tujuan : Mengetahui hubungan antara derajat keparahan COVID-19 dengan kejadian gagal ginjal akut pada pasien COVID-19.

Metode : Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional*. Sampel penelitian berasal dari data sekunder data rekam medis pasien COVID-19 Rumah Sakit Bethesda. Penelitian ini menggunakan analisis univariat, Uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, Uji Chi-Square dan Uji Regresi Logistik.

Hasil : Penelitian ini melibatkan 110 pasien COVID-19 berderajat keparahan ringan, sedang, berat dan kritis yang di rawat di RS Bethesda Yogyakarta selama bulan Maret 2020 sampai Desember 2021. Diperoleh hubungan signifikan antara derajat keparahan COVID-19 dengan kejadian gagal ginjal akut pada pasien COVID-19 di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta (p -value=0.003) dengan insidensi sebesar 32,7 %. Secara independen, variabel keparahan COVID-19 tidak memiliki hubungan signifikan dengan GGA, yaitu klinis COVID-19 (p -value=0,098), saturasi oksigen (p -value=0,323), frekuensi pernapasan (p -value=0,453), dan radiologis toraks (p -value=0,267).

Kesimpulan : Derajat keparahan COVID-19 berpengaruh signifikan terhadap terjadinya gagal ginjal akut.

Kata Kunci : COVID-19, Gagal ginjal akut, insidensi, studi cross-sectional, rekam medis

THE RELATIONSHIP BETWEEN COVID-19 SEVERITY AND ACUTE KIDNEY INJURY INCIDENCE IN COVID-19 PATIENTS

Oktaviano Dibyo Nernere, Wiwiek Probowati, Teguh Kristian Perdamaian

Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Yogyakarta

Correspondence : Oktaviano Dibyo Nernere, Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Dr. Wahidin Sudirohusodo street number 5-25 Yogyakarta 55224, Indonesia.

E-mail address : penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRACT

Background : COVID-19 has been widely known to cause disturbances in the pulmonary system; however, its involvement in the extrapulmonary system such as cardiovascular, renal and gastrointestinal is still being studied. One of the complications in the renal system that is suspected to be caused by COVID-19 is acute kidney injury (AKI).

Objective : To determine the relationship between the severity of COVID-19 and the incidence of acute kidney injury in COVID-19 patients.

Methods : This study used a cross-sectional method. The research sample came from secondary data from the medical record data of COVID-19 patients at Bethesda Hospital. This study used univariate analysis, the Kolmogorov-Smirnov normality test, Chi-Square Test, and Logistic Regression Test.

Results : This study involved 110 COVID-19 patients with mild, moderate, severe, and critical severity who were treated at Bethesda Hospital Yogyakarta from March 2020 to December 2021. A significant relationship was obtained between the severity of COVID-19 and the incidence of acute kidney injury in COVID-19 patients at Bethesda Hospital Yogyakarta (p-value = 0.003) with an incidence of 32,7 %. Independently, the severity variable of COVID-19 didn't have a significant relationship with AKI, namely clinical COVID-19 (p-value=0,098), oxygen saturation (p-value=0,323), respiratory rate (p-value=0,453), and radiology thorax (p-value=0,267).

Conclusions : The degree of severity of COVID-19 significantly affects the occurrence of acute kidney injury.

Key Words : COVID-19, acute kidney injury, incidence, cross-sectional studies, medical record

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Coronavirus (CoVs) dikenal sebagai suatu kelompok virus yang menargetkan hewan dan juga manusia. Infeksi oleh *CoVs* dapat menyebabkan gangguan saluran pernapasan seperti batuk, pilek hingga masalah yang lebih serius seperti *Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS-CoV-1)* atau *Middle East Respiratory Syndrome (MERS)*. Penemuan *coronavirus* jenis baru, ditemukan pada Desember 2019, dengan sumber penularan pertama yang terjadi di pasar ikan di daerah Wuhan, Provinsi Hubei, Tiongkok. Seiring dengan perkembangan waktu dan juga keilmuan virologi, penyakit ini kemudian diidentifikasi sebagai *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2)*. *SARS-CoV-2* utamanya ditransmisikan melalui droplet aerosol dan kontak erat dengan penderita yang telah terinfeksi. *World Health Organization (WHO)* secara resmi mendeklarasikan penyakit COVID-19 sebagai suatu situasi pandemik global pada Maret 2020, karena telah menjangkiti banyak negara termasuk Indonesia (Shereen *et al.*, 2020). WHO menyebutkan jumlah kasus konfirmasi COVID-19 global hingga November 2021 telah mencapai lebih dari 250 juta kasus dengan kematian sebanyak 5 juta kasus, sedangkan di Indonesia, kasus COVID-19 sudah berada di angka 4,2 juta kasus dengan 143.176 kasus kematian. Untuk tingkat daerah, dinas kesehatan

Daerah Istimewa Yogyakarta menyebutkan bahwa kasus konfirmasi COVID-19 di Daerah Istimewa Yogyakarta per November 2021 telah mencapai lebih dari 156.454 kasus dengan angka kematian sebanyak 5.263 jiwa.

Sebagian besar gejala penyakit COVID-19 yang dialami oleh penderita hanya bersifat ringan atau asimtomatik, namun pada beberapa kasus dapat ditemukan pasien dengan gejala yang berat dan kritis yang erat kaitannya dengan komplikasi organ multipel. Derajat keparahan COVID-19 dapat diukur atau ditentukan berdasarkan asosiasinya dengan faktor risiko yang dimiliki oleh seorang penderita, yaitu komorbiditas, manifestasi klinis, dan karakteristik laboratorium (Mudatsir *et al.*, 2021). Komorbiditas yang dimiliki oleh penderita COVID-19 tentunya memiliki hubungan dengan keparahan COVID-19, terlebih pada penderita dengan riwayat penyakit pernapasan kronis, penyakit kardiovaskular, diabetes mellitus, dan hipertensi. Penyakit penyerta tersebut dapat memperparah infeksi COVID-19 karena kekebalan tubuh penderita yang cenderung rendah, disertai dengan risiko tinggi disfungsi endotel akibat infeksi SARS-CoV-2. Parameter lain dalam keparahan COVID-19 dapat diukur berdasarkan ada tidaknya manifestasi klinis khas COVID-19 berupa demam, batuk kering, berdahak, sakit tenggorokan, dispnea, diare, mialgia, hidung tersumbat, anoreksia, nyeri perut, kelelahan, pusing, sakit kepala, maupun klinis lain seperti perburukan denyut jantung, laju pernapasan, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik. Berdasarkan karakteristik laboratorium, COVID-19 yang parah juga cenderung ditunjukkan melalui peningkatan leukosit, neutrofil, kadar D-dimer, kadar urea dan kreatinin, enzim hati, dan penurunan limfosit. Selain itu, peningkatan keparahan juga dapat ditandai

oleh meningkatnya penanda inflamasi seperti *CRP*, *ESR*, *IL-6*, *ferritin*, *LDH*, dan *PCT* yang dikaitkan dengan hasil yang merugikan bagi pasien COVID-19.

Beberapa tahun sebelum pandemi COVID-19, infeksi virus corona telah diketahui secara luas dalam menyebabkan gangguan sistem pulmonal, namun kini keterlibatannya terhadap sistem ekstra pulmonal seperti kardiovaskular, renal, dan gastrointestinal sudah mulai diakui di banyak penelitian (Lai *et al.*, 2020). Keterkaitan antara COVID-19 dengan sistem renal pada pasien COVID-19 gejala berat dapat menimbulkan komplikasi berupa gagal ginjal akut (GGA) meskipun proses terjadinya masih terus dipelajari hingga saat ini. Mekanisme terjadinya GGA setidaknya melibatkan interaksi spesifik seperti hasil interaksi direk SARS-CoV-2 pada ginjal, respon imun yang berlebihan, disfungsi koagulasi, dan rhabdomyolisis serta faktor tidak spesifik lainnya seperti komorbid, dan nefrotoksisitas karena obat-obatan (Qian *et al.*, 2021). Peningkatan kreatinin serum atau penurunan keluaran urin pada pasien GGA dengan COVID-19 cenderung meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas. (Sianturi, 2021) menyebutkan bahwa angka kematian akan lebih tinggi ditemukan pada kelompok pasien COVID-19 dengan gagal ginjal akut dibandingkan non-gagal ginjal akut (60,5 % vs 27,6 %) sedangkan (Cheng *et al.*, 2020) menjelaskan adanya risiko mortalitas pada penderita gagal ginjal akut stadium akhir bisa mencapai 4 kali lipat.

Melalui penjelasan tersebut diatas, mengetahui hubungan antara keparahan COVID-19 dengan kejadian gagal ginjal akut bersifat penting karena membantu meningkatkan *awareness* mengenai faktor-faktor yang berkontribusi terhadap

terjadinya gagal ginjal akut. Apabila faktor risiko sudah diketahui, maka diharapkan GGA dapat dikelola progresivitasnya sehingga peningkatan terhadap kualitas hidup pasien dapat dioptimalkan. Hingga saat ini data mengenai gagal ginjal akut pada pasien dengan COVID-19 di Indonesia, khususnya di Daerah Istimewa Yogyakarta juga masih sangat kurang, sehingga bertitik tolak berdasarkan uraian tersebut, peneliti merasa penelitian mengenai hubungan keparahan COVID-19 dengan kejadian gagal ginjal akut pada penderita COVID-19 sangat penting untuk dilakukan.

1.2 MASALAH PENELITIAN

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian “Hubungan Keparahan COVID-19 dengan Kejadian Gagal Ginjal Akut pada COVID-19” maka identifikasi masalah yang dapat dirumuskan yaitu:

Apakah derajat keparahan COVID-19 berhubungan dengan terjadinya kejadian gagal ginjal akut ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Tujuan Umum

Mendeskripsikan hubungan antara derajat keparahan COVID-19 dengan kejadian gagal ginjal akut pada pasien COVID-19 di RS Bethesda Yogyakarta.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mendeskripsikan profil keparahan infeksi COVID-19 terhadap terjadinya gagal ginjal akut.

2. Mendeskripsikan pengaruh kelompok keparahan COVID-19 terhadap terjadinya gagal ginjal akut.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Bagi Peneliti

Melalui penelitian ini, diharapkan agar peneliti dapat menambah wawasan ilmu kedokteran yang tengah berkembang saat ini, selain itu karya tulis ilmiah ini juga ditujukan sebagai syarat guna menyelesaikan pendidikan strata 1.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Melalui penelitian ini, diharapkan agar masyarakat dapat mengetahui risiko terjadinya kejadian gagal ginjal akut yang disebabkan oleh keparahan COVID-19.

1.4.3 Bagi Rumah Sakit

Melalui penelitian ini diharapkan agar bermanfaat dalam memberikan informasi mengenai risiko lain yang dapat menimbulkan kejadian gagal ginjal akut pada penderita COVID-19.

1.4.4 Bagi Institusi

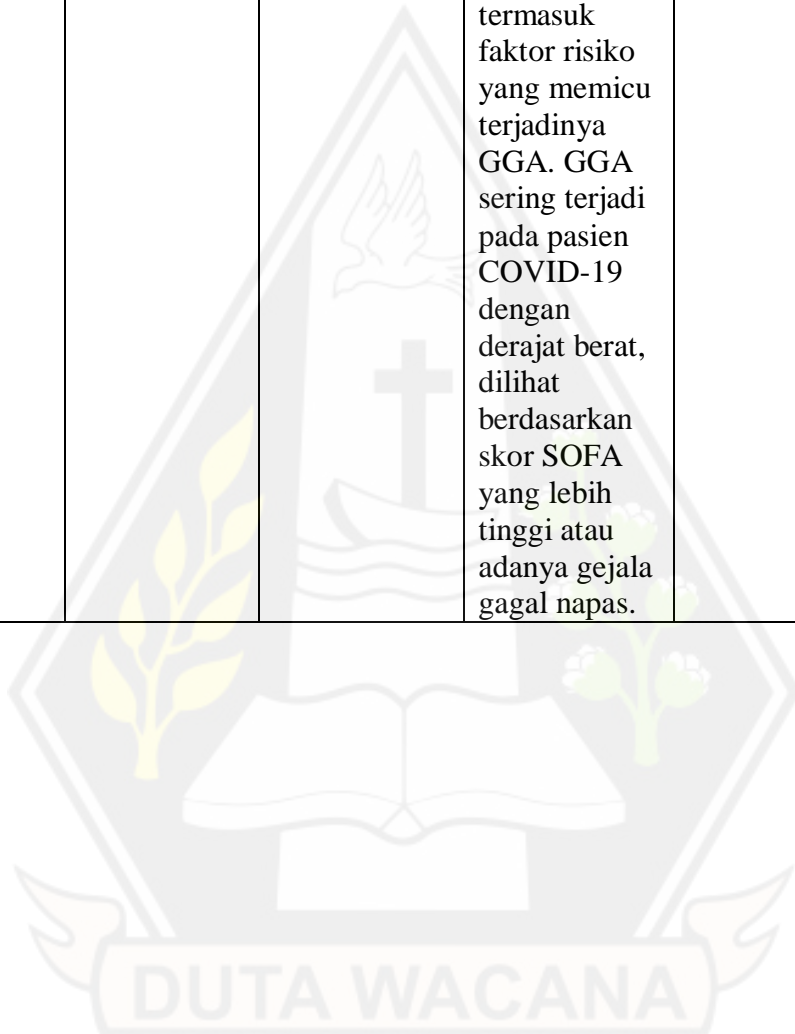
Melalui penelitian ini, diharapkan agar dapat menambah kepustakaan Fakultas Kedokteran, serta dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam mengembangkan penelitian terkait COVID-19 selanjutnya.

1.5 KEASLIAN PENELITIAN

Peneliti, Tahun	Judul	Metode, Besar sampel	Hasil	Perbedaan
(Matthias <i>et al.</i> , 2021)	Acute kidney injury in patients with COVID-19: a retrospective cohort study from Switzerland	Kohort retrospektif observasional pada 188 pasien rawat inap.	Berdasarkan penelitian ini, GGA ditemukan pada 41 (22%) pasien COVID-19 dengan derajat yang cenderung parah. GGA rata-rata berkembang pada hari ke 9 setelah gejala pertama dan 1 hari setelah masuk rumah sakit. Pasien GGA umumnya berusia lanjut, didominasi laki-laki dengan riwayat hipertensi dan GGK. Derajat keparahan COVID-19 pada penelitian ini ditandai secara laboratoris dengan temuan peningkatan leukosit,	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian dilakukan di Swiss • Diagnosa GGA hanya menggunakan serum kreatinin. • Populasi sampel melibatkan faktor risiko asli GGA seperti hipertensi dan GGK.

			CRP, LDH dan penurunan limfosit.	
(Almeida <i>et al.</i> , 2021)	Acute kidney injury: Incidence, risk factors, and outcomes in severe COVID-19 patients	Kohort retrospektif observasional pada 278 pasien rawat inap.	Didapatkan insidensi GGA mencapai (71,2%) yang terdistribusi dalam beberapa <i>stages</i> menurut kriteria KDIGO. GGA umum terjadi pada pasien COVID-19 dengan derajat kritis, yang ditandai dengan peningkatan kadar kreatinin ginjal (sCr) dan penurunan eGFR serta meningkatnya <i>marker</i> inflamasi (protein C-reaktif, leukosit, neutrofil, monosit, dan NLR).	<ul style="list-style-type: none"> • Penelitian dilakukan di Brazil. • Populasi sampel melibatkan faktor obat nefrotoksik dan hipertensi.
(Wahab, Poli and Sugeng, 2021)	Pneumonia Covid-19 dengan Gangguan Ginjal Akut	Literature Review	GGA merupakan komplikasi pneumonia	<ul style="list-style-type: none"> • Metode penelitian • Populasi sampel melibatkan

			<p>COVID-19 yang erat dengan kematian. Penggunaan obat nefrotoksik dan komorbid termasuk faktor risiko yang memicu terjadinya GGA. GGA sering terjadi pada pasien COVID-19 dengan derajat berat, dilihat berdasarkan skor SOFA yang lebih tinggi atau adanya gejala gagal napas.</p>	<p>faktor risiko (hipertensi, DM, PPOK, dan penyakit kardiovaskular).</p>
--	--	--	--	---



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 KESIMPULAN

Penelitian ini juga menyimpulkan adanya suatu hubungan yang signifikan antara derajat keparahan COVID-19 dengan kejadian gagal ginjal akut pada pasien COVID-19 di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta. Hubungan yang signifikan ini bernilai sebesar 0,003 secara statistik, dengan insidensi GGA sebesar 32,7% pada 110 subyek COVID-19 yang terdiri dari derajat keparahan COVID-19 yang berbeda-beda.

1.2 SARAN

Bagi Penelitian Selanjutnya

- Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengikutsertakan hubungan kejadian gagal ginjal akut dengan luaran seperti kematian.

Bagi Tenaga Kesehatan

- Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah informasi yang baik terkait hubungan kejadian GGA dengan keparahan COVID-19, sehingga diperoleh awareness yang lebih baik lagi.

Bagi Masyarakat

- Masyarakat diharapkan agar dapat memahami dan menghindari faktor risiko yang dapat menyebabkan GGA, yaitu derajat keparahan COVID-19 yang berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alenezi, F.K. *et al.* (2021) 'Incidence and risk factors of acute kidney injury in COVID-19 patients with and without acute respiratory distress syndrome (ARDS) during the first wave of COVID-19: a systematic review and Meta-Analysis', *Renal Failure*, 43(1), pp. 1621–1633. Available at: <https://doi.org/10.1080/0886022X.2021.2011747>.
- Almeida, D.C. De *et al.* (2021) 'Acute kidney injury: Incidence, risk factors, and outcomes in severe COVID-19 patients', *PLoS ONE*, 16(5 May), pp. 1–17. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251048>.
- Arnold, J. *et al.* (2018) 'Incidence and impact on outcomes of acute kidney injury after a stroke: A systematic review and meta-analysis', *BMC Nephrology*. BioMed Central Ltd. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12882-018-1085-0>.
- Cheng, Y. *et al.* (2020) 'Kidney disease is associated with in-hospital death of patients with COVID-19', *Kidney International*, 97(5), pp. 829–838. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2020.03.005>.
- Cheruiyot, I. *et al.* (2020) 'Acute kidney injury is associated with worse prognosis in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis', *Acta Biomedica*. Mattioli 1885, pp. 1–19. Available at: <https://doi.org/10.23750/abm.v91i3.10222>.
- Chong, W.H. and Saha, B.K. (2021) 'Relationship Between Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and the Etiology of Acute Kidney Injury (AKI)', *American Journal of the Medical Sciences*, 361(3), pp. 287–296. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2020.10.025>.
- Doi, K. *et al.* (2011) 'Lung injury following acute kidney injury: Kidney-lung crosstalk', *Clinical and Experimental Nephrology*, pp. 464–470. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10157-011-0459-4>.
- Fabrizi, F. *et al.* (2020) 'Covid-19 and acute kidney injury: A systematic review and meta-analysis', *Pathogens*. MDPI AG, pp. 1–16. Available at: <https://doi.org/10.3390/pathogens9121052>.
- Gabarre, P. *et al.* (2020) 'Acute kidney injury in critically ill patients with COVID-19', *Intensive Care Medicine*, 46(7), pp. 1339–1348. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06153-9>.

- Gao, Y. dong *et al.* (2021) 'Risk factors for severe and critically ill COVID-19 patients: A review', *Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 76(2), pp. 428–455. Available at: <https://doi.org/10.1111/all.14657>.
- Gupta, A. *et al.* (2020) 'Extrapulmonary manifestations of COVID-19', *Nature Medicine*, 26(7), pp. 1017–1032. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0968-3>.
- Hiß, M. and Kielstein, J.T. (2014) 'A cute kidney injury (AKI)', *Urology at a Glance*, pp. 61–63. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-642-54859-8_13.
- Hu, J. and Wang, Y. (2021) 'The Clinical Characteristics and Risk Factors of Severe COVID-19', *Gerontology*, 67(3), pp. 255–266. Available at: <https://doi.org/10.1159/000513400>.
- Irvan, I., Febyan, F. and Suparto, S. (2018) 'Sepsis dan Tata Laksana Berdasar Guideline Terbaru', *JAI (Jurnal Anestesiologi Indonesia)*, 10(1), p. 62. Available at: <https://doi.org/10.14710/jai.v10i1.20715>.
- Kant, S. *et al.* (2020) 'The COVID-19 nephrology compendium: AKI, CKD, ESKD and transplantation', *BMC Nephrology*. BioMed Central Ltd. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12882-020-02112-0>.
- Kumar, A. and Narayan, R.K. (2020) 'SARS - CoV - 2 - specific virulence factors in COVID - 19'. Available at: <https://doi.org/10.1002/jmv.26615>.
- Lai, C.C. *et al.* (2020) 'Extra-respiratory manifestations of COVID-19', *International Journal of Antimicrobial Agents*, 56(2), p. 106024. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.106024>.
- Louis, G. *et al.* (2021) 'Acute kidney injury in severe SARS-CoV-2 infection: An experience report in Eastern France', *Anaesthesia Critical Care and Pain Medicine*. Elsevier Masson s.r.l. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2020.100788>.
- Lullo, L. di *et al.* (2019) 'Cardiorenal Syndrome in Acute Kidney Injury', *Seminars in Nephrology*. W.B. Saunders, pp. 31–40. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.semnephrol.2018.10.003>.

- Matthias, D. *et al.* (2021) 'Acute kidney injury in patients with COVID-19: A retrospective cohort study from Switzerland', *Swiss Medical Weekly*, 151(9), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.4414/smw.2021.20482>.
- Menon, T. *et al.* (2021) 'The Association of Acute Kidney Injury With Disease Severity and Mortality in COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis', *Cureus* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.7759/cureus.13894>.
- Mohamadi Yarijani, Z. and Najafi, H. (2021) 'Kidney injury in COVID-19 patients, drug development and their renal complications: Review study', *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 142(May), p. 111966. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111966>.
- Morieri, M.L. *et al.* (2022) 'In hospital risk factors for acute kidney injury and its burden in patients with Sars-Cov-2 infection: a longitudinal multinational study', *Scientific Reports*, 12(1), pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-07490-z>.
- Mudatsir, M. *et al.* (2021) 'Predictors of COVID-19 severity: a systematic review and meta-analysis [version 2; peer review: 2 approved]', *F1000Research*, 9, pp. 1–26. Available at: <https://doi.org/10.12688/F1000RESEARCH.26186.2>.
- National Institutes of Health (2021) 'Treatment Guidelines Panel. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)', *Nih*, 2019. Available at: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>.
- Neves, C.A.M. *et al.* (2020) 'Acute kidney injury associated with rhabdomyolysis in a patient with COVID-19 Lesão renal aguda associada à rabdomiólise em um paciente com', pp. 7–10.
- Ouyang, L. *et al.* (2021) 'Association of acute kidney injury with the severity and mortality of SARS-CoV-2 infection: A meta-analysis', *American Journal of Emergency Medicine*, 43, pp. 149–157. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.08.089>.
- Patel, D.P. *et al.* (2021) 'The impact of SARS-CoV-2 and COVID-19 on male reproduction and men's health', *Fertility and Sterility*, 115(4), pp. 813–823. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.12.033>.
- Perico, L. *et al.* (2021) 'Immunity, endothelial injury and complement-induced coagulopathy in COVID-19', *Nature Reviews Nephrology*,

17(1), pp. 46–64. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41581-020-00357-4>.

Pietrobon, A.J., Teixeira, F.M.E. and Sato, M.N. (2020) ‘Immunosenescence and Inflammaging: Risk Factors of Severe COVID-19 in Older People’, *Frontiers in Immunology*, 11(October), pp. 1–18. Available at: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.579220>.

Pijls, B.G. *et al.* (2021) ‘Demographic risk factors for COVID-19 infection, severity, ICU admission and death: A meta-analysis of 59 studies’, *BMJ Open*, 11(1), pp. 1–10. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-044640>.

Qian, J.Y. *et al.* (2021) ‘Pathogenesis of Acute Kidney Injury in Coronavirus Disease 2019’, *Frontiers in Physiology*, 12(February), pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.586589>.

Robbins-Juarez, S.Y. *et al.* (2020) ‘Outcomes for Patients With COVID-19 and Acute Kidney Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis’, *Kidney International Reports*, 5(8), pp. 1149–1160. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2020.06.013>.

Rudd, K.E. *et al.* (2021) ‘Pragmatic recommendations for the prevention and treatment of acute kidney injury in patients with COVID-19 in low- And middle-income countries’, *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 104(3), pp. 87–96. Available at: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1242>.

Shereen, M.A. *et al.* (2020) ‘COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses’, *Journal of Advanced Research*, 24, pp. 91–98. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.03.005>.

Shukla, A.K. and Banerjee, M. (2021) ‘Angiotensin-Converting-Enzyme 2 and Renin-Angiotensin System Inhibitors in COVID-19: An Update’, *High Blood Pressure and Cardiovascular Prevention*, 28(2), pp. 129–139. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40292-021-00439-9>.

Sianturi, D. (2021) ‘UNIVERSITAS SUMATERA UTARA Poliklinik UNIVERSITAS SUMATERA UTARA’, *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 1(3), pp. 82–91.

- Tanaka, S. and Okusa, M.D. (2020) 'Crosstalk between the nervous system and the kidney', *Kidney International*. Elsevier B.V., pp. 466–476. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.10.032>.
- Taxbro, K. *et al.* (2020) 'Rhabdomyolysis and acute kidney injury in severe COVID-19 infection', *BMJ Case Reports*, 13(9), pp. 1–3. Available at: <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-237616>.
- Triastuti, I. *et al.* (no date) *ACUTE KIDNEY INJURY (AKI) Oleh. Vandenberghe, W. et al.* (2015) 'Acute kidney injury in cardiorenal syndrome type 1 patients: A systematic review and meta-analysis', *CardioRenal Medicine*. S. Karger AG, pp. 116–128. Available at: <https://doi.org/10.1159/000442300>.
- Vinca, O. Des (2020) 'PATOGENESIS DAN TATALAKSANA PASIEN SEPSIS DENGAN DISSEMINATED INTRAVASCULAR COAGULATION', (April).
- Wahab, R., Poli, E. and Sugeng, C. (2021) 'Pneumonia Covid-19 dengan Gangguan Ginjal Akut', *e-CliniC*, 9(1), pp. 167–173. Available at: <https://doi.org/10.35790/ecl.v9i1.32303>.
- Walther, C.P., Podoll, A.S. and Finkel, K.W. (2014) 'KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury', *Hospital practice (1995)*, 42(1), pp. 7–14. Available at: <https://doi.org/10.3810/hp.2014.02.1086>.
- Wang, L. *et al.* (2020) 'Coronavirus disease 19 infection does not result in acute kidney injury: An analysis of 116 hospitalized patients from Wuhan, China', *American Journal of Nephrology*, 51(5), pp. 343–348. Available at: <https://doi.org/10.1159/000507471>.
- Wisnu, Kadek. Suwidnya, Made. Surya, B. (2021) 'Hubungan penyakit komorbiditas terhadap derajat klinis COVID-19', *Intisari Sains Media*, 12(2), pp. 708–717. Available at: <https://doi.org/10.15562/ism.v12i>.
- World Health Organization (2020) 'Deteksi Antigen dalam Diagnosis Infeksi SARS-CoV-2 Menggunakan Imunoasai Cepat', *Panduan Interim*, (September), p. 9.