

3-31-2023

Penilaian Domain Pengkajian Paripurna Pasien Geriatri (P3G) sebagai Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Pneumonia Nosokomial pada Pasien Usia Lanjut yang Dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo

Hildebrand Hanoch Victor

Universitas Indonesia, hildebrandhanoch@gmail.com

Edy Rizal Wahyudi

Divisi Geriatri, Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta, er_wahyudi@yahoo.com

C. Martin Rumende

Divisi Respirologi dan Penyakit Kritis, Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

C. H. Soejono

Divisi Geriatri, Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta
Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/jpdi>



Crossref scholarhub.ui.ac.id/jpdi Personal Medicine Commons

Divisi Geriatri, Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

Recommended Citation

Victor, Hildebrand Hanoch; Wahyudi, Edy Rizal; Rumende, C. Martin; Soejono, C. H.; Rooshoeroe, A. G.; Setriek, Pragef, Naidjioala, Lathans, and Irawan, Cosphiadi (2023) "Penilaian Domain Pengkajian Paripurna Pasien Geriatri (P3G) sebagai Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Pneumonia Nosokomial pada Pasien Usia Lanjut yang Dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo," *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*: Vol. 10: Iss. 1, Article 4.

DOI: 10.7454/jpdi.v10i1.1293

Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/jpdi/vol10/iss1/4>

Penilaian Domain Pengkajian Paripurna Pasien Geriatri (P3G) sebagai Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Pneumonia Nosokomial pada Pasien Usia Lanjut yang Dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo

Authors

Hildebrand Hanoch Victor, Edy Rizal Wahyudi, C. Martin Rumende, C. H. Soejono, A. G. Rooshoeroe, Hamzah Shatri, Leonard Nainggolan, and Cosphiadi Irawan

Penilaian Domain Pengkajian Paripurna Pasien Geriatri (P3G) sebagai Faktor yang Berpengaruh terhadap Kejadian Pneumonia Nosokomial pada Pasien Usia Lanjut yang Dirawat di Rumah Sakit Umum Pusat Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo

Domain Evaluation of Comprehensive Geriatric Assessment (CGA) as Influencing Factors of Nosocomial Pneumonia in Elderly Patient Treated at Dr. Cipto Mangunkusumo National Central General Hospital

Hildebrand Hanoch Victor¹, Edy Rizal Wahyudi², C. Martin Rumende³, C. H. Soejono², A. G. Rooshoeroe², Hamzah Shatri⁴, Leonard Nainggolan⁵, Cosphiadi Irawan⁶

¹Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

²Divisi Geriatri, Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

³Divisi Respirologi dan Penyakit Kritis, Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

⁴Divisi Psikosomatik dan Paliatif, Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

⁵Divisi Penyakit Tropik dan Infeksi, Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

⁶Divisi Hematologi dan Onkologi Medik, Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

Korespondensi:

Edy Rizal Wahyudi. Divisi Geriatri, Kelompok Staf Medis Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo. Email: er_wahyudi@yahoo.com

ABSTRAK

Pendahuluan. Pneumonia nosokomial adalah infeksi paru yang terjadi setelah pasien dirawat di rumah sakit setelah lebih dari 48 jam, tanpa adanya tanda dari infeksi paru pada saat perawatan. Jika dibandingkan dengan individu usia muda, pada individu usia lanjut lebih sering didapatkan adanya penyakit infeksi yang bersumber dari komunitas dan nosokomial dengan hasil akhir yang lebih buruk. Penilaian domain Pengkajian Paripurna Pasien Geriatri (P3G) diharapkan dapat menjelaskan faktor yang berperan terhadap pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proporsi pasien usia lanjut yang dirawat di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo yang mengalami pneumonia nosokomial dan apakah domain P3G merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial.

Metode. Kohort retrospektif dengan melihat rekam medis pasien usia ≥ 60 tahun yang menjalani rawat inap dalam rentang waktu Januari - September 2019 di ruang rawat medis Ilmu Penyakit Dalam Geriatri RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo dan mengambil data sekunder dari penelitian divisi geriatri. Sampel yang diambil adalah pasien yang dirawat inap dengan usia ≥ 60 tahun dengan masa perawatan lebih dari 48 jam. Subjek yang meninggal dalam perawatan 48 jam pertama dan subjek dengan data domain P3G yang tidak lengkap dieksklusi dari penelitian ini. Kriteria pneumonia nosokomial pada penelitian ini memakai kriteria pneumonia pada pasien geriatri berdasarkan CDC. Pengolahan data menggunakan aplikasi *Statistical Product and Service Solutions (SPSS)* 16.0.

Hasil. Dari 228 subjek, proporsi pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut yang menjalani rawat inap adalah 31,14%. Rerata usia adalah 69 tahun dengan rentang usia subjek antara 60-89 tahun. Status nutrisi (OR 2,226; IK95% 1,027-4,827) dan status fungsional (OR 3,578; IK95% 1,398-9,161) merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut yang menjalani rawat inap di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo.

Kesimpulan. Proporsi pasien usia lanjut yang mengalami pneumonia nosokomial adalah 31,14%. Status nutrisi dan status fungsional merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut yang dirawat di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo.

Kata Kunci: Pengkajian paripurna pasien geriatri, pneumonia nosokomial, usia lanjut.

ABSTRACT

Introduction. Nosocomial pneumonia is a lung infection that occurs after the patient is hospitalized for more than 48 hours, without any signs of pulmonary infection at the time of treatment. When compared with young individuals, elderly individuals are more likely to have community-sourced and nosocomial infections with worse outcomes. Comprehensive Geriatric Assessment (CGA) domains are expected to explain the factors that contribute to nosocomial pneumonia in elderly patients. This study aimed to determine the proportion of elderly treated at Dr. Cipto Mangunkusumo National Central General Hospital who experienced nosocomial pneumonia and whether the CGA domains influence the occurrence of nosocomial pneumonia.

Methods. A retrospective cohort study was conducted by analyzing the medical records of patients aged 60 years or older who were hospitalized in the medical ward of Geriatric Internal Medicine at Dr. Cipto Mangunkusumo National Central General Hospital in January – September 2019. We also collected secondary data from the geriatric division's research. The sample consisted of inpatients aged ≥ 60 years who were hospitalized for more than 48 hours. Those who died within the first 48 hours of hospitalization and subjects with incomplete CGA domain data were excluded from the study. The criteria for nosocomial pneumonia used in this study followed the CDC's pneumonia criteria for geriatric patients. Data processing was conducted using the application of Statistical Product and Service Solutions (SPSS) 16.

Results. Of 228 subjects, the proportion of nosocomial pneumonia in elderly patients hospitalized was 31,14%. The mean age was 69 years with the subject's age range between 60-89 years. Nutritional status (OR 2.226; CI95% 1.027-4.827) and functional status (OR 3.578; 95%CI 1.398-9.161) are factors that influence the incidence of nosocomial pneumonia in elderly patients who are hospitalized at Dr. Cipto Mangunkusumo National Central General Hospital.

Conclusions. The proportion of elderly patients with nosocomial pneumonia was 31.14%. Nutritional status and functional status are factors that influence the incidence of nosocomial pneumonia in elderly patients who are hospitalized at Dr. Cipto Mangunkusumo National Central General Hospital.

Keywords: Comprehensive geriatric assessment, elderly, nosocomial pneumonia

PENDAHULUAN

Pasien usia lanjut pada dasarnya akan mengalami kondisi *immunosenescence*, yaitu menurunnya kekebalan tubuh pada seseorang terhadap paparan antigen dari luar karena usia yang akan menyebabkan respons imun tubuh terhadap pertahanan infeksi menurun. Akibatnya, usia lanjut rentan terkena infeksi dan sering disertai dengan komplikasi yang berat. Salah satu infeksi yang sering terjadi adalah *Hospital-Acquired Pneumonia* (HAP) atau pneumonia nosokomial yang umum terjadi pada perawatan usia lanjut di rumah sakit.¹ Pneumonia nosokomial adalah infeksi paru yang terjadi setelah pasien dirawat di rumah sakit setelah lebih dari 48 jam, tanpa adanya tanda dari infeksi paru pada saat perawatan.² Pneumonia nosokomial merupakan salah satu infeksi nosokomial yang paling sering ditemukan, dengan dampak morbiditas dan mortalitas yang tinggi terhadap pasien, begitu juga dengan biaya perawatannya.^{3,4}

Di Indonesia, hasil penelitian Halim⁵ di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo menemukan bahwa angka kejadian pneumonia nosokomial di ruang rawat inap dalam kurun waktu enam tahun adalah sebanyak 204 pasien, dengan proporsi pada usia lanjut sebanyak 65 pasien (31,8%), dengan tingkat mortalitas sebesar 44,1%. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktariani⁶ pada periode Oktober 2017 sampai April 2018 di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo, menunjukkan bahwa proporsi angka kejadian pneumonia nosokomial yang terjadi adalah sebesar 19,57%.

Insiden terjadinya pneumonia nosokomial beragam dan berdasarkan berbagai penelitian mengemukakan bahwa banyak faktor risiko yang dapat berperan dalam terjadinya pneumonia nosokomial pada populasi geriatri. Faktor risiko tersebut antara lain lansia hidup sendiri, malnutrisi, adanya riwayat pneumonia sebelumnya, AF (Atrial Fibrilasi), peningkatan *C-reactive Protein* (CRP), penurunan fungsi ginjal, terapi oksigen, dan gagal jantung. Faktor risiko lainnya yaitu terapi antibiotik dalam sebulan terakhir, dependensi dalam makan, makan secara enteral dengan selang nasogastrik, rawat inap jangka panjang, disfagia, prosedur invasif, dan imobilisasi.⁷⁻⁹

Beberapa faktor risiko yang telah disebutkan di atas, seperti contohnya kondisi malnutrisi, status fungsional yang buruk dan riwayat penggunaan obat-obatan sebelumnya merupakan sebagian dari domain yang diperiksa dalam Pengkajian Paripurna Pasien Geriatri (P3G). Pengkajian Paripurna Pasien Geriatri (P3G) merupakan proses diagnostik multidimensi yang bertujuan untuk menilai masalah dari aspek fisik, kognitif, sosiopsikologis, dan fungsional pasien usia lanjut. Pada P3G, pasien usia lanjut tidak hanya harus dilakukan evaluasi kondisi fisiknya, tetapi juga fungsi kognisi, status fungsional, mentalitas, sosial ekonomi, kualitas hidup, dan faktor lain yang dapat memengaruhi prognosis pasien usia lanjut.¹⁰

Di Indonesia, belum ada penelitian yang mencari faktor yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada usia lanjut dengan menggunakan domain P3G secara keseluruhan. Maka dari itu, penelitian

ini dilakukan untuk mengetahui proporsi pasien usia lanjut yang dirawat di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo dan mengalami pneumonia nosokomial dan apakah domain P3G berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial.

METODE

Penelitian ini merupakan studi kohort retrospektif yang diambil dari rekam medis dan data sekunder dari penelitian Divisi Geriatri. Subjek diambil dari pasien usia lanjut yang dirawat di ruang rawat medis Ilmu Penyakit Dalam RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo secara konsekutif, dengan besar sampel minimal dari hasil perhitungan adalah 228 sampel. Kriteria inklusi penelitian adalah semua subjek yang berusia sama atau diatas 60 tahun dan dirawat di ruang rawat inap lebih dari 48 jam. Kriteria eksklusi penelitian adalah subjek yang dipulangkan dalam perawatan 48 jam pertama, subjek yang meninggal dalam perawatan 48 jam pertama dan subjek dengan data domain P3G yang tidak lengkap. Domain P3G yang dimaksud terdiri atas *frailty*, status kognitif, status nutrisi, status mental, polifarmasi, komorbiditas dan status fungsional. Kriteria pneumonia nosokomial pada penelitian ini memakai kriteria pneumonia pada pasien geriatri berdasarkan CDC, yaitu awitan pneumonia yang terjadi 48 jam setelah dirawat di rumah sakit, atau bila terjadi infeksi paru saat masuk perawatan kemudian menjadi progresif atau persisten setelah diberikan terapi setelah 48 jam.

Data yang diambil yaitu data dasar demografi, laboratorium dasar awal, daftar obat-obatan yang dikonsumsi oleh pasien secara rutin, status gizi dengan MNA *short form*, indeks komorbiditas dengan skor CCI, indeks *frailty* dengan skor FRAIL, status kognitif dengan MiniCog dan status mental dengan GDS. Data dicatat dalam lembar catatan penelitian dan dipindahkan dalam data elektronik kemudian diolah menggunakan aplikasi SPSS. Analisis data dilakukan secara deskriptif (rerata, simpang baku, frekuensi, persentase), bivariat menggunakan metode *chi square/Fisher-exact*, serta multivariat menggunakan regresi logistik. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dengan nomor protokol 22-01-0065.

HASIL

Selama periode penelitian, didapatkan sebanyak 330 pasien usia lanjut yang dirawat di ruang rawat medis Ilmu Penyakit Dalam RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo. Sebanyak 102 subjek dieksklusi karena tidak memiliki

data yang lengkap, yaitu data *frailty*, status nutrisi, status mental, dan status fungsional sehingga subjek yang memenuhi kriteria inklusi adalah 228 subjek. Dari 228 subjek, didapatkan sebanyak 71 subjek yang mengalami pneumonia nosokomial.

Total 228 subjek pada penelitian ini terdiri dari 119 (52,2%) pria dan 109 (47,8%) wanita. Dari 71 (31,14%) pasien yang mengalami pneumonia nosokomial, sebanyak

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Variabel	Status pneumonia nosokomial, n (%)	
	Tidak (n=157)	Ya (n=71)
Usia (tahun), rerata 68; SB 6,258		
60-70	110 (70,1)	45 (63,4)
71-80	39 (24,8)	22 (31,0)
>80	8 (5,1)	4 (5,6)
Jenis kelamin		
Pria	82 (52,2)	37 (52,1)
Wanita	75 (47,8)	34 (47,9)
Indeks komorbiditas (skor CCI)		
Ringan	48 (30,6)	12 (16,9)
Sedang	52 (33,1)	17 (23,9)
Berat	57 (36,3)	42 (59,2)
Status <i>frailty</i> (skor FRAIL)		
<i>Robust</i>	22 (14,0)	5 (7,0)
<i>Pre-frail</i>	73 (46,5)	20 (28,2)
<i>Frail</i>	62 (39,5)	46 (64,8)
Status nutrisi (skor MNA)		
Tidak malnutrisi	58 (36,9)	10 (14,1)
Berisiko malnutrisi	68 (43,3)	24 (33,8)
Malnutrisi	31 (19,7)	37 (52,1)
Status mental (skor GDS)		
Tidak ada gejala depresi	117 (74,5)	47 (66,2)
Kemungkinan depresi	37 (23,6)	20 (28,2)
Menunjukkan gejala depresi	3 (1,9)	4 (5,6)
Polifarmasi		
Tidak polifarmasi	13 (8,3)	0 (0)
Polifarmasi	144 (91,7)	71 (100)
Status kognitif (skor miniCog)		
Kemungkinan tidak ada gangguan	106 (67,5)	34 (47,9)
Kemungkinan gangguan atau delirium	51 (32,5)	37 (52,1)
Status fungsional (skor ADL-Barthel index)		
Mandiri	9 (5,7)	1 (1,4)
Ketergantungan ringan	70 (44,6)	11 (15,5)
Ketergantungan sedang	32 (20,4)	15 (21,1)
Ketergantungan berat	29 (18,5)	12 (16,9)
Ketergantungan total	17 (10,8)	32 (45,1)
Lama perawatan (rerata 14,58 hari, SB 10,135)		
3-7 hari	46 (29,3)	2 (2,8)
8-14 hari	72 (45,9)	21 (29,6)
>14 hari	39 (24,8)	48 (67,6)

SB: standar baku, CCI= charlson comorbidity index, MNA=mini nutritional assessment, GDS= geriatric depression scale, ADL= activity of daily living

46 (63,4%) pasien berada pada rentang usia antara 60-70 tahun, 37 (52,1%) pasien berjenis kelamin pria, 42 (59,2%) pasien memiliki indeks komorbiditas berat, dan 46 (64,8%) pasien dengan status *frail*. Pada penelitian ini, lama perawatan menjadi hasil tambahan yang dianggap penting karena memengaruhi kejadian pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut. Rerata lama perawatan pasien usia lanjut secara keseluruhan adalah 14,58 hari, sedangkan rerata lama perawatan pasien yang mengalami pneumonia nosokomial adalah 21 hari (5-114 hari). Karakteristik subjek pasien selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis bivariat serta hasil akhir analisis multivariat antara semua domain P3G (*frailty*, status kognitif, status nutrisi, status mental, polifarmasi, komorbiditas, dan status fungsional). Dari hasil analisis bivariat, didapatkan beberapa variabel dengan nilai $p < 0,25$ yang selanjutnya dimasukkan ke dalam analisis multivariat. Variabel-variabel tersebut yaitu indeks komorbiditas (OR=1,634), status *frailty* (OR=1,058), status nutrisi (OR=1,621), status mental (OR=1,053), adanya polifarmasi (OR=1,348), status kognitif (OR=1,197), status fungsional (OR=1,679), dan lama perawatan (OR=3,835). Hasil analisis multivariat menunjukkan status nutrisi, status fungsional, dan lama perawatan yang bermakna secara statistik.

DISKUSI

Pada penelitian ini subjek yang mengalami pneumonia nosokomial adalah sebanyak 71 (31,14%) subjek dan memiliki rerata usia 69 dengan rentang antara 60-70 tahun dan jenis kelamin terbanyak adalah pria. Hasil penelitian Halim⁵ di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Studi tersebut melaporkan angka kejadian pneumonia nosokomial di ruang rawat inap dalam kurun waktu 6 tahun adalah sebanyak 204 pasien, dengan proporsi pada usia lanjut sebanyak 65 pasien (31,8%) dan tingkat mortalitas sebesar 44.1%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktariani⁶ pada periode Oktober 2017 sampai April 2018 di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo melaporkan proporsi angka kejadian pneumonia nosokomial adalah sebesar 19.57%. Studi yang dilakukan oleh Fei, dkk.¹¹ melaporkan bahwa rerata pasien usia lanjut yang dirawat di Chinese PLA General Hospital adalah berusia 70 tahun dengan 73,5% pasien berjenis kelamin pria. Studi yang dilakukan oleh Mendez, dkk.¹² juga memberikan hasil bahwa rerata pasien usia lanjut yang dirawat di rumah sakit di Portugal berusia 68 tahun dan jenis kelamin terbanyak adalah pria sebanyak 51,8%.

Gangguan refleks muntah, melemahnya imunitas,

gangguan respons pengaturan suhu dan berbagai derajat kelainan kardiopulmoner menyebabkan pasien usia tua lebih mudah untuk terinfeksi pneumonia. Sistem imunitas humoral tergantung pada keutuhan fungsi limfosit B. Pasien geriatri memiliki banyak gangguan sistemik yang dapat mengganggu fungsi limfosit B sehingga menurunkan produksi antibodi. Gangguan ini juga menjadi faktor predisposisi infeksi mikroorganisme patogen yang merupakan penyebab umum pneumonia bakterial.¹³ Keadaan sistem imun pada lansia merupakan suatu hasil dari proses *remodelling* yang terus menerus. Stres oksidatif dapat menjadi faktor utama terjadinya penuaan karena terjadi peningkatan kecepatan pemendekan telomer akibat kerusakan DNA.¹⁴

Perubahan dari sistem imun yang berkaitan dengan proses penuaan memengaruhi semua komponen sistem imun, baik *innate* maupun *adaptive*. Perubahan yang paling signifikan adalah terjadinya perubahan *barrier* mukosa yang menyebabkan mudahnya terjadi invasi mikroorganisme, yaitu penurunan sel T, diferensiasi, dan proliferasi sel T. Invasi mikroorganisme juga menyebabkan perubahan subtipe sel T (\downarrow CD4+/ \uparrow CD8+), defisiensi limfosit B, dan gangguan produksi antibodi spesifik, dan ketidakseimbangan sitokin (\downarrow IL-2, IL-1, dan IFN, dan \uparrow IL-4, IL-6, IL-8, IL-10, dan TNF). Hal ini meningkatkan dan mempercepat proses terjadinya infeksi.¹⁵

Imunitas alami merupakan elemen kunci dari respons imun termasuk beberapa komponen seluler seperti makrofag, sel NK, dan neutrofil, yang memberikan pertahanan lini pertama yang cepat terhadap patogen. Fungsi sel-sel ini menurun seiring bertambahnya usia. Meskipun produksinya meningkat seiring bertambahnya usia, pada makrofag lansia memiliki kemampuan yang berkurang untuk menyekresi *Tumor Necrosis Factor* (TNF). *Tumor necrosis factor* yang diturunkan dari makrofag dan interleukin (IL)-1 sangat penting untuk sekresi sitokin lain. Sel NK juga berperan dalam interaksi antara respons imun alami dan adaptif. Tingkat produksi sel NK menurun pada usia lanjut akibat terjadi gangguan respons IL-2. Pengurangan fungsi dan dinamika sel NK yang dimediasi aktivitas sitotoksik secara klinis relevan bila dikaitkan dengan peningkatan risiko infeksi dan kematian pasien geriatri.¹⁴

Pada penelitian ini, alat yang digunakan untuk menilai status nutrisi pasien adalah menggunakan skor MNA *short form* dan didapatkan bahwa pasien dengan malnutrisi lebih banyak yang mengalami pneumonia nosokomial. Sementara itu, pada pasien-pasien dengan risiko malnutrisi, ditemukan lebih banyak yang tidak mengalami pneumonia nosokomial. Hal ini dapat

Tabel 2. Hasil analisis faktor yang berpengaruh pneumonia nosokomial

Variabel	Status pneumonia nosokomial, n (%)		Bivariat		Multivariat	
	Ya (n=71)	Tidak (n=157)	OR	Nilai p	OR (IK95%)	Nilai p
Usia (tahun)						
60-70	45 (63,4)	110 (70,1)	0,951	0,744		
71-80	22 (31,0)	39 (24,8)				
>80	4 (5,6)	8 (5,1)				
Jenis kelamin						
Pria	37 (52,1)	82 (52,2)	0,820	0,987		
Wanita	34 (47,9)	75 (47,8)				
Indeks komorbiditas						
Ringan	12 (16,9)	48 (30,9)	1,634	0,010*		
Sedang	17 (23,9)	52 (33,1)				
Berat	42 (59,2)	57 (36,3)				
Status <i>frailty</i>						
<i>Robust</i>	5 (7,0)	22 (14,0)	1,058	0,005*		
<i>Pre-frail</i>	20 (28,2)	73 (46,5)				
<i>Frail</i>	46 (64,8)	62 (39,5)				
Status nutrisi						
Tidak malnutrisi	10 (14,1)	58 (36,9)	1,621	<0,001*	1	0,014
Berisiko malnutrisi	24 (33,8)	68 (43,3)			3,61 (1,486-8,770)	0,005
Malnutrisi	37 (52,1)	31 (19,8)			2,226 (1,027-4,827)	0,043
Status mental						
Tidak ada gejala depresi	47 (66,2)	117 (74,5)	1,053	0,221*		
Kemungkinan depresi	20 (28,2)	37 (23,6)				
Menunjukkan gejala depresi	4 (5,6)	3 (1,9)				
Polifarmasi						
Tidak polifarmasi	0 (0)	13 (8,3)	1,348	0,011*		
Polifarmasi	71 (100)	144 (91,7)				
Status kognitif						
Kemungkinan tidak ada gangguan	34 (47,9)	106 (67,5)	1,197	0,012*		
Kemungkinan gangguan atau delirium	37 (52,1)	51 (32,5)				
Status fungsional						
Mandiri	1 (1,4)	9 (5,7)	1,679	<0,001*	1	0,001
Ketergantungan ringan	11 (15,5)	70 (44,6)			6,612 (0,714-61,262)	0,096
Ketergantungan sedang	15 (21,1)	32 (20,4)			6,82 (2,711-17,157)	<0,001
Ketergantungan berat	12 (16,9)	29 (18,5)			2,577 (1,056-6,287)	0,038
Ketergantungan total	32 (45,1)	17 (10,8)			3,578 (1,398-9,161)	0,008
Lama perawatan						
3-7 hari	2 (2,8)	46 (29,3)	3,835	<0,001*	1	<0,001
8-14 hari	21 (29,6)	72 (45,9)			27,025 (6,169-118,38)	<0,001
>14 hari	48 (67,6)	39 (24,8)			3,792 (2,004-7,174)	<0,001

*p<0,25

terjadi karena selama menjalani perawatan di rumah sakit dilakukan perbaikan gizi sehingga pasien-pasien yang tadinya termasuk kategori berisiko malnutrisi, tidak menjadi malnutrisi dan risiko menjadi pneumonia nosokomial menjadi turun. Namun, pada pasien-pasien malnutrisi, perbaikan gizi membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pasien yang masih berisiko malnutrisi sehingga risiko mengalami pneumonia nosokomial menjadi lebih tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Li, dkk.⁹ melaporkan bahwa salah satu faktor risiko terjadinya infeksi nosokomial pada pasien-pasien di bangsal geriatri adalah malnutrisi (OR 3,463; $p < 0,01$). Penelitian yang dilakukan oleh Sopena, dkk.¹⁶ mendapati sebanyak 23,5% dari 119 pasien yang dirawat di luar ruang perawatan ICU mengalami malnutrisi (OR 3,41; $p < 0,001$). Penelitian tersebut mendefinisikan malnutrisi dengan keadaan nilai albumin serum < 30 g/L. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa hypoalbumin merupakan indikator dari status nutrisi yang buruk dan dapat menjadi faktor risiko terjadinya pneumonia nosokomial. Hasil yang serupa juga didapatkan dari penelitian yang dilakukan oleh Rothan-Tondeur, dkk.⁸ yang menyebutkan bahwa malnutrisi merupakan salah satu faktor risiko independen terhadap kejadian pneumonia nosokomial (OR 4,81; $p < 0,001$). Penelitian tersebut menggunakan beberapa penanda untuk mendefinisikan malnutrisi, yaitu berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan malnutrisi berat dengan kadar plasma albumin ≤ 30 g/L atau prealbumin ≤ 150 mg/L. Pasien usia lanjut yang dirawat di rumah sakit di fasilitas perawatan jangka panjang dengan malnutrisi dan penurunan berat badan menunjukkan hubungan yang signifikan dengan angka kejadian pneumonia nosokomial.

Keadaan malnutrisi sering dihubungkan dengan berbagai komplikasi infeksi. Malnutrisi juga menempatkan pasien usia lanjut dalam risiko untuk terjadinya gangguan fungsional, morbiditas, dan mortalitas.¹⁷⁻¹⁹ Pasien dengan malnutrisi menyebabkan menurunnya daya tahan tubuh sehingga rentan terhadap infeksi. Kurangnya asupan nutrisi menyebabkan status nutrisi menjadi buruk sehingga dapat mengganggu fungsi pernapasan, mengganggu fungsi kekebalan tubuh, dan terjadi pneumonia.^{8,20}

Status gizi yang buruk juga meningkatkan kolonisasi bakteri gram negatif pada orofaring pasien. Proses penyakit yang mengganggu mekanisme menelan dan refleks muntah dapat menyebabkan malnutrisi dan menimbulkan risiko mikroaspirasi yang dapat mengakibatkan terjadinya pneumonia nosokomial.²¹ Asupan energi yang rendah pada pasien dengan penyakit katabolik juga dapat menyebabkan malnutrisi energi protein dan menimbulkan

risiko terjadinya pneumonia nosokomial.²²

Pada penelitian ini, pasien usia lanjut dengan status fungsional ketergantungan total lebih banyak yang mengalami pneumonia nosokomial. Semakin buruk status fungsional pasien, maka risiko untuk mengalami pneumonia nosokomial menjadi lebih besar. Penelitian yang dilakukan oleh Li, dkk.⁹ menyebutkan bahwa salah satu faktor risiko dari 60 pasien usia lanjut yang mengalami pneumonia nosokomial adalah kondisi imobilisasi (OR 3,463; $p < 0,01$). Penelitian lain yang dilakukan oleh Maziere, dkk.²³ memberikan kesimpulan bahwa salah satu faktor risiko penting terjadinya pneumonia nosokomial pada pasien yang dirawat di ruang akut geriatri adalah adanya penurunan status fungsional pada usia lanjut (ADL < 3) ($p < 0,01$). Penelitian yang dilakukan oleh Rothan-Tondeur, dkk.⁸ menyebutkan bahwa beberapa faktor risiko terjadinya pneumonia nosokomial pada unit perawatan jangka pendek adalah ketergantungan untuk mandi, makan, dan inkontinensia alvi. Namun, faktor risiko independen yang signifikan untuk terjadinya pneumonia nosokomial pada unit perawatan jangka panjang (*long-term unit*) hanya ketergantungan untuk makan dengan OR 1,87. Hal yang serupa juga disebutkan oleh penelitian yang dilakukan oleh High, dkk.²⁴ yang mengatakan bahwa pasien usia lanjut dengan ketergantungan berat merupakan faktor risiko independen terjadinya pneumonia nosokomial.

Adanya gangguan fungsional pada pasien usia lanjut telah terbukti menjadi salah satu faktor risiko terjadinya pneumonia nosokomial. Namun, terdapat hubungan dua arah antara status fungsional dan infeksi nosokomial, yaitu gangguan fungsional dapat menjadi faktor risiko infeksi dan juga sebagai akibat dari infeksi yang berkepanjangan.²³ Adanya kelemahan motorik seringkali terjadi pada pasien dengan status fungsional yang buruk. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya gangguan pada kemampuan untuk membersihkan sekret pada saluran pernapasan sehingga dapat menyumbat saluran pernapasan dan menyebabkan atelektasis dan pneumonia hipostatik. Keadaan ini akan membentuk lingkungan yang ideal untuk bakteri sehingga dapat terjadi pneumonia bakterial.²⁵

Kondisi imobilisasi yang lama dapat memengaruhi daya tahan otot sebagai akibat dari penurunan massa otot, atrofi, dan stabilitas. Hal tersebut menyebabkan otot menjadi mudah lelah dan tidak mampu mempertahankan aktivitas. Pada akhir tahap atrofi degeneratif terjadi penghancuran serabut otot dan digantikan oleh jaringan fibrosis dan lemak. Jaringan fibrosis yang terjadi akibat atrofi degeneratif juga memiliki kecenderungan untuk memendek sehingga terjadilah kontraktur.²⁶ Imobilisasi dapat menyebabkan retensi sputum dan aspirasi. Pada

posisi berbaring, otot diafragma dan interkostal tidak berfungsi dengan baik sehingga gerakan dinding dada juga menjadi terbatas yang menyebabkan sputum sulit keluar. Kondisi ini dapat disertai dengan daya recoil yang sudah berkurang sehingga terjadi perubahan tekanan penutup saluran udara kecil. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya atelektasis paru dan pneumonia. Beberapa komplikasi juga dapat terjadi akibat keadaan imobilisasi yang berkepanjangan, yaitu terjadinya DVT (*Deep Vein Thrombosis*), emboli paru, kelemahan otot, kontraktur otot dan sendi, osteoporosis, ulkus dekubitus, dan hipotensi postural. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan risiko mortalitas pada pasien pneumonia nosokomial dengan keadaan status fungsional yang buruk.²⁷

Pada penelitian ini, indeks komorbiditas merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut yang bermakna secara statistik pada analisis bivariat. Namun, pada analisis multivariat variable tersebut tidak menunjukkan hasil yang bermakna. El Solh, dkk.²⁸ melakukan penelitian mengenai kejadian pneumonia pada populasi geriatri post tindakan pembedahan jantung. Hasilnya dilaporkan bahwa prevalensi pasien dengan komorbiditas lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak memiliki komorbiditas. Hasil penelitian Sopena, dkk.¹⁶ menyebutkan bahwa skor CCI >3 merupakan salah satu faktor risiko independen terjadinya pneumonia nosokomial pada pasien yang dirawat di luar ruang rawat intensif (OR 3,14; p=0,04). Hal yang serupa juga disebutkan oleh Jiao, dkk.²⁹ bahwa skor CCI yang tinggi merupakan salah satu faktor risiko terjadinya pneumonia nosokomial pada pasien geriatri yang dirawat inap, yang mana 770 pasien di antaranya memiliki skor CCI >7 (p<0,05).

Pada pasien dengan usia yang sudah tua ditambah dengan adanya komorbid, dapat terjadi penurunan progresif dari fungsi paru-paru sehingga pertukaran gas menjadi tidak adekuat. Selain itu, terjadi penurunan recoil yang elastis dari paru, penurunan compliance dinding dada, dan penurunan kekuatan dari otot napas. Terjadinya sarkopenia akibat usia lanjut juga dapat menyebabkan penurunan kekuatan dari otot napas. Seiring dengan proses penuaan, terjadi penurunan dari *forced expiratory volume* dan *peak expiratory flow* yang menyebabkan terjadinya perubahan struktural dan inflamasi kronis di saluran napas perifer. Penurunan *expiratory flow rates* juga menyebabkan efektivitas dari batuk untuk membersihkan sekret dari saluran napas menjadi berkurang. Hal-hal ini dapat menyebabkan pasien usia lanjut dengan komorbid rentan terkena infeksi nosokomial.³⁰

Pada penelitian yang dilakukan oleh Chen, dkk.²⁰

menyebutkan bahwa pasien usia lanjut dengan komorbid PPOK, demensia, dan penyakit serebrovaskular lebih rentan untuk terjadi pneumonia nosokomial. Hal ini dapat disebabkan adanya kesulitan dalam melakukan mobilitas sehingga imunitas menjadi turun dan bakteri mudah untuk berkolonisasi. Aspirasi juga mudah terjadi akibat adanya penurunan dari pembersihan mukosiliar dan perubahan dalam mekanisme pernapasan sehingga pertahanan jalan napas menjadi terganggu. Pasien dengan komorbid tumor juga disebutkan sebagai faktor risiko terjadinya pneumonia nosokomial. Hal ini diakibatkan adanya penurunan imunitas setelah penggunaan immunosupresan atau kemoterapi. Keadaan disfagia juga dapat menyebabkan terjadinya refluks dari makanan dan menyebabkan terjadinya infeksi paru.^{9,30}

Penelitian yang dilakukan oleh Jiao, dkk.²⁹ mengatakan bahwa indeks komorbiditas dianggap sebagai prediktor penting bagi pasien usia lanjut sebagai faktor risiko terjadinya pneumonia nosokomial. Hal ini karena semakin berat komorbid yang dimiliki pasien, maka semakin rentan pasien tersebut untuk mengalami pneumonia nosokomial.

Penyebab adanya perbedaan secara statistik multivariat antara penelitian ini dengan teori yang ada disebabkan karena pada analisis statistik tidak dibedakan secara spesifik mengenai komorbid yang dimiliki pasien. Kemudian, indikator yang digunakan untuk menilai komorbid hanya berdasarkan skor CCI yang mana skor tersebut tidak spesifik terhadap pasien usia lanjut saja.

Pada penelitian ini, status kognitif tidak memiliki kemaknaan secara statistik terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada lansia. Hasil yang serupa didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Shah, dkk.³¹ Hasil studi tersebut mengatakan bahwa pada pasien rawat inap dengan pneumonia, sebanyak 67,1% tidak mengalami penurunan kognitif, 22,8% mengalami penurunan kognitif minimal, dan 10% mengalami penurunan kognitif yang berat dan cepat (p<0,001). Hal ini menunjukkan bahwa status kognitif pasien tidak selalu berpengaruh secara signifikan terhadap terjadinya pneumonia nosokomial.

Perubahan kecil pada fungsi kognitif dikatakan dapat menyebabkan terjadinya stimulasi pada nervus vagus sehingga dapat terjadi proses inhibisi pelepasan mediator-mediator proinflamasi dengan makrofag dan dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi terutama pneumonia.³¹ Beberapa penelitian mengatakan terdapat hubungan timbal balik antara status kognitif dengan infeksi akut. Pada saat seseorang terkena infeksi akut akan terjadi peningkatan penanda inflamasi secara sistemik dan secara langsung akan memengaruhi sawar darah otak. Kondisi

tersebut menyebabkan neuroinflamasi dan perubahan pada sel-sel neuroimun. Hal ini menjelaskan bahwa status kognitif dapat menjadi faktor risiko terjadinya pneumonia dan pneumonia juga dapat memperburuk status kognitif.³²

Gangguan fungsi kognitif yang berat seperti pada demensia sering menyebabkan terjadinya imobilisasi. Keadaan imobilisasi menyebabkan terjadinya retensi sputum dan aspirasi sehingga dapat terjadi pneumonia. Perburukan status gizi dapat terjadi pada seseorang dengan kondisi imobilisasi akibat ketidakmampuan untuk makan sehingga terjadi penurunan status imunologi dan meningkatkan risiko terjadinya pneumonia nosokomial.³³

Pada penelitian ini, *frailty* merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut yang bermakna secara statistik pada analisis bivariat namun hasil analisis multivariat menunjukkan hasil yang tidak bermakna. Walaupun dapat terjadi hubungan antara *frailty*, disabilitas, dan komorbiditas, namun tidak semua pasien yang *frail* adalah pasien dengan disabilitas, begitu juga pasien dengan disabilitas tidak semuanya adalah pasien yang *frail*, dan komorbiditas juga tidak selalu berpengaruh terhadap kejadian *frail* dan disabilitas. *Frailty*, disabilitas, dan komorbiditas dapat diperhatikan secara keseluruhan, namun masing-masing aspek tetap harus diperhatikan secara khusus karena setiap aspek dapat memberikan luaran yang berbeda. Selain itu, masing-masing kondisi akan menghasilkan prognosis yang berbeda.³⁴ Hal ini dapat menjadi penyebab *frailty* tidak memiliki kemaknaan secara statistik multivariat.

Frailty berkaitan dengan disregulasi fisiologis yang melibatkan berbagai sistem organ, diantaranya sistem muskuloskeletal, imun, endokrin, hematologi, dan kardiovaskular.³⁵ Pasien usia lanjut lebih rentan terhadap infeksi oleh patogen-patogen penyebab pneumonia karena terjadinya penurunan kekebalan dan kemampuan menyekresi IgA yang lebih buruk dari dewasa muda. IgA merupakan komponen yang penting untuk kekebalan mukosa, yaitu kemampuan pembersihan mukosiliar yang berfungsi sebagai perlindungan garis terdepan terhadap infeksi. Sel mukosiliar saluran napas bagian atas bekerja menghilangkan partikel besar sebelum partikel tersebut memasuki saluran napas kecil. Sementara, sel mukosiliar saluran napas bagian bawah menghilangkan partikel halus dari jalan napas untuk periode waktu yang lebih lama. Terdapat perubahan pada kedua bersihan partikel besar dan kecil seiring dengan penuaan. Asosiasi antara usia dan penurunan bersihan mukosiliar dapat terjadi karena frekuensi gerakan silia menjadi melambat.^{36,37}

Frailty yang didefinisikan sebagai *wasting syndrome*

disertai dengan peningkatan kerentanan terhadap disabilitas fungsional, morbiditas, dan mortalitas dikatakan dapat berpengaruh pada peningkatan proses inflamasi terutama pada pasien dengan usia lanjut.²⁴ Pada pasien usia lanjut dengan kondisi *frail* sering ditemukan adanya massa tubuh yang rendah, kekuatan keseimbangan yang buruk, dan aktivitas yang rendah. *Frailty* dapat berkorelasi satu sama lain sehingga dapat dianggap sebagai sindrom multisistemik. Tingkat keparahan *frailty* dikaitkan dengan risiko disabilitas dan kehilangan kemandirian. *Frailty* juga berkaitan dengan penyakit komorbid, terutama yang berhubungan dengan etiologi inflamasi sehingga pasien dengan multimorbiditas kronik cenderung lebih *frail*.³⁸

Adanya peningkatan akut pada jumlah sel darah putih, yaitu neutrofil dan monosit sering dikenali sebagai sebuah indikator klinis pada inflamasi sistemik, terutama pada infeksi bakterial akut.^{35,39,40} Pada pasien usia lanjut dengan komorbid dapat terjadi stres oksidatif, delesi dari mitokondria, perpendekan telomer, dan kerusakan DNA yang berkorelasi dengan proses inflamasi yang terjadi pada tubuh. Proses inflamasi dan disregulasi dari neuroendokrin akan menyebabkan terjadinya anoreksia, sarkopenia, dan osteopenia. Hal ini akan berpengaruh pada fungsi imun, kognitif, proses pembekuan darah, dan metabolisme glukosa dan dapat terjadi kelemahan, penurunan berat badan, imobilisasi, dan *fatigue*.³⁸

Pada pasien dengan imobilisasi, terutama pada pasien yang menjalani tirah baring, akan terjadi kesulitan dari otot-otot pernapasan untuk melakukan kontraksi secara baik untuk melakukan inspirasi secara penuh. Hal ini dapat memengaruhi rasio ventilasi terhadap perfusi dan ventilasi yang buruk. Sementara itu, perfusi yang meningkat dapat menyebabkan *shunting* pada arteriovena dan penurunan perfusi oksigen. Akibatnya, dapat terjadi komplikasi-komplikasi terhadap sistem pernapasan yang berhubungan dengan peningkatan risiko untuk terjadinya berbagai penyakit di sistem pernapasan.²⁵

Pada penelitian ini, polifarmasi merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut yang bermakna secara statistik pada analisis bivariat namun tidak bermakna pada analisis multivariat. Perbedaan secara statistik multivariat antara penelitian ini dengan teori yang ada kemungkinan disebabkan karena analisis tidak membedakan kelas dan jenis obat yang dikonsumsi pasien.

Polifarmasi sering dikaitkan dengan peningkatan risiko *frailty*, disabilitas, interaksi antarobat, efek samping obat, dan mortalitas.⁴¹ Penelitian yang dilakukan oleh Gamble, dkk.⁴¹ menyebutkan bahwa pasien usia lanjut dengan pneumonia seringkali awalnya datang

dengan keadaan polifarmasi. Sementara itu, penelitian lainnya mengatakan bahwa pasien yang memiliki lebih dari tiga penyakit kronis memiliki kecenderungan untuk polifarmasi. Hal tersebut menyebabkan pasien dengan indeks komorbid yang berat berisiko terjadi banyak interaksi antarobat. Interaksi obat yang bersifat farmakokinetik dapat menyebabkan perubahan dalam absorpsi, distribusi, penurunan pengikatan protein, penurunan metabolisme, serta menghambat kerja enzim dan ekskresi. Sementara itu, perubahan farmakodinamik yang dapat terjadi adalah adanya interaksi serius antara obat yang memiliki toksisitas tinggi dan obat yang memiliki indeks terapeutik yang rendah. Pada pasien dengan indeks komorbid yang berat cenderung akan menjadi polifarmasi dan menyebabkan terjadinya banyak interaksi antarobat sehingga meningkatkan risiko terjadinya pneumonia nosokomial. Proses penuaan sendiri sudah memiliki peran penting pada peningkatan efek samping dari obat. Kombinasi antara usia tua, komorbid, dan polifarmasi dapat menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara hal-hal tersebut dengan peningkatan risiko pneumonia nosokomial.⁴²⁻⁴⁴

Pada penelitian ini, status mental tidak memiliki kemaknaan statistik sebagai faktor yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut, baik pada analisis bivariat maupun multivariat. Secara statistik status mental tidak memiliki kemaknaan karena secara karakteristik hanya sebagian kecil pasien dengan depresi yang mengalami pneumonia nosokomial. Maka dari itu, pada penelitian ini didapatkan kesimpulan bahwa status mental tidak menjadi faktor yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut.

Penelitian yang dilakukan oleh Andersson, dkk.⁴⁵ menemukan bahwa populasi dengan riwayat depresi memiliki hubungan dengan serangkaian kejadian infeksi [IRR 1,61 (IK95% 1,49-1,74); $p < 0,001$]. Infeksi tersering yang ditemukan adalah hepatitis [30,3%; IRR 1,77 (IK95% 1,57-2,00); $p < 0,001$], saluran pernapasan [19,7%; IRR 1,58 (IK95% 1,36-1,85); $p < 0,001$], kulit [19,7%; IRR 1,46 (IK95% 1,17-1,82); $p = 0,001$], dan infeksi urogenital (16,7%; IRR 1,71 (IK95% 1,41-2,09); $p < 0,001$). Penelitian lain yang dilakukan oleh Davydow, dkk.⁴⁶ juga memberikan hasil yang serupa, yaitu depresi berkaitan dengan kejadian pneumonia [OR 1,24 (IK95% 1,03-1,50)].

Adanya perbedaan antara penelitian yang dilakukan oleh Andersson, dkk.⁴⁵ dan Davydow, dkk.⁴⁶ dengan penelitian ini adalah faktor status mental, terutama depresi. Hal ini mengingat depresi yang dapat meningkatkan kerentanan terhadap terjadinya infeksi mungkin memiliki

pengaruh yang berbeda antarindividu dalam populasi. Sehingga pada penelitian ini, status mental menjadi tidak memiliki kemaknaan secara klinis maupun statistik. Selain itu, subjek yang diambil oleh Andersson, dkk.⁴⁵ dan Davydow, dkk.⁴⁶ sebagian besar adalah populasi dewasa umum dan tidak spesifik terhadap usia lanjut.

Depresi memiliki efek stimulasi yang berkepanjangan pada hubungan neuro-imunologis dan aktivasinya dalam jangka panjang dapat mengubah fungsi sistem imun sehingga meningkatkan kerentanan seorang individu terhadap agen infeksius. Sebuah hipotesa mengatakan bahwa hubungan antara depresi dengan risiko infeksi mungkin saja dimediasi oleh perubahan imunologi *host* yang dipicu oleh keadaan depresi itu sendiri. Mekanismenya yaitu dengan mencetuskan jalur *neuroendocrine stress-signalling* (seperti sistem saraf simpatis dan aksis hipotalamus-pituitari-adrenal) yang mengatur beberapa proses fisiologis internal termasuk sejumlah besar pola aktivitas transkripsi dalam sel-sel dalam sistem imun. Sehingga, depresi memungkinkan untuk terjadinya perubahan pada ekspresi gen imunologis.⁴⁵

Rerata lama perawatan pasien usia lanjut yang mengalami pneumonia nosokomial adalah 21 hari dengan rentang terbanyak >14 hari. Lama perawatan memiliki kemaknaan secara statistik secara analisis bivariat maupun multivariat pada penelitian ini. Semakin lama durasi perawatan pasien di rumah sakit, maka semakin besar risiko pasien tersebut mengalami pneumonia nosokomial.

Penelitian yang dilakukan oleh Waiter, dkk.⁴⁷ juga memberikan hasil yang sama, yaitu lama perawatan terbanyak pasien usia lanjut yang mengalami pneumonia nosokomial adalah >14 hari [$p < 0,001$; OR 3,1 (IK95% 2,7-3,5)]. Hasil yang serupa juga didapatkan dari penelitian yang dilakukan oleh Carey, dkk.⁴⁸ yang menyampaikan bahwa rerata lama perawatan di sebuah rumah sakit di Amerika adalah 27 hari. Insiden pasien rawat inap yang mengalami pneumonia nosokomial pada penelitian tersebut dikatakan sekitar 1,26 per 1.000 rawat inap.

Pasien usia lanjut dengan masa perawatan yang lama di rumah sakit memiliki risiko lebih tinggi untuk terkena infeksi nosokomial dikarenakan mereka lebih rentan untuk terkena infeksi silang.⁹ Selain itu, semakin lama durasi pasien untuk dirawat di rumah sakit, semakin sering pasien tersebut terpapar oleh patogen dan semakin sering pasien tersebut mendapatkan prosedur invasif dari rumah sakit.²⁵

Kelebihan pada penelitian ini adalah merupakan penelitian pertama di Indonesia yang meneliti mengenai penilaian domain P3G secara keseluruhan terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut

yang dirawat. Peneliti menggunakan desain kohort retrospektif untuk menganalisis domain P3G tersebut secara klinis, bivariat, dan multivariat dengan besar sampel yang mencukupi sesuai perhitungan sampel. Data variabel bebas dan tergantung yang diikutsertakan dalam analisis didapatkan lengkap dan dapat dianalisis. Walaupun demikian, penelitian ini juga memiliki keterbatasan. Di antaranya yaitu hanya menggandakan data dari rekam medis dan penelitian divisi geriatri sebelumnya. Selain itu, pada penelitian ini terdapat kolinearitas dari beberapa domain P3G yang dinilai, sehingga beberapa domain yang dinilai bersinggungan satu sama lain.

SIMPULAN

Proporsi pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut yang menjalani rawat inap di RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo adalah 31,14%. Status nutrisi dan status fungsional merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia nosokomial pada pasien usia lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Sari EF, Rumende CM, Harimurti K. Faktor-faktor yang berhubungan dengan diagnosis pneumonia pada pasien usia lanjut. *JPDI*. 2016;3:183-92.
- Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, Muscedere J, Sweeney DA, Palmer LB, et al. Management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis*. 2016;63(5):e61-111.
- Kieninger AN, Lipsett P. Hospital-acquired pneumonia: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Surg Clin N Am*. 2009;89:439-61.
- Rello J. Bench to bedside review: therapeutic options and issues in the management of ventilator-associated bacterial pneumonia. *Crit Care*. 2005;9:259-65.
- Halim S. Faktor-faktor prediksi mortalitas pada pasien hospital acquired pneumonia [Tesis]. Jakarta: Universitas Indonesia; 2013.
- Oktariani NR. Skor CURB-65 dan C Reactive Protein 24 jam pertama diagnosis sebagai faktor prediktor mortalitas dini pada Hospital Acquired Pneumonia [Tesis]. Jakarta: Universitas Indonesia; 2018.
- NanZhu Y, Xin L, Xianghua Y, Jun L, Min L. Risk factors analysis of nosocomial pneumonia in elderly patients with acute cerebral infarction. *Medicine*. 2019;98:13.
- Rothan-tondeur M, Meaume S, Girard L, Weill-Engerer S, Lancien E, Abdelmalak S, et al. Risk factors for nosocomial pneumonia in a geriatric hospital: a control case one-center study. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(7):997-1001.
- Yajie Li, Liqun Ren, Jihong Zou. Risk factors and prevention strategies of nosocomial infection in geriatric patients. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2019;2019:6417959.
- Reuben D, Rosen S, Schickedanz HB. *Principles of geriatric assessment*. In: Halter JGO, Studenski S, High KP, Asthana S, Supiano MA, Ritchie C, editors. *Hazzard's geriatric medicine and gerontology*, 7 ed. New York: McGraw-Hill Education; 2017.
- Qi F, Zhang GX, She DY, Liang ZX, Wang RT, Yang Z, et al. Healthcare-associated pneumonia: Clinical features and retrospective analysis over 10 years. *Chin Med J (Engl)*. 2015;128(20):2707-13.
- Méndez L, Castro P, Ferreira J, Caneiras C. Epidemiological characterization and the impact of healthcare-associated pneumonia in patients admitted in a northern Portuguese hospital. *J Clin Med*. 2021;10(23):5593.
- Putri RM, Hasan H. Tinjauan imunologi pneumonia pada pasien geriatri. *Cermin Dunia Kedokteran*. 2014;41(1):14-8.
- Ongrádi J, Kövesdi V. Factors that may impact on immunosenescence: An appraisal. *Immun Ageing*. 2010;7:1-14.
- del Castillo JG, Sanchez FJM. *Pneumonia*. In: Halter JGO, Studenski S, High KP, Asthana S, Supiano MA, Ritchie C, editors. *Hazzard's geriatric medicine and gerontology*, 7 ed. New York: McGraw-Hill Education; 2017.
- Sopena N, Heras E, Casas I, Cechini J, Guasch I, Pedro-Botet ML, et al. Risk factors for hospital-acquired pneumonia outside the intensive care unit: A case-control study. *Am J Infect Control*. 2014;42(1):38-42.
- Harkness G, Bentley D, Roghmann K. Risk factors for nosocomial pneumonia in the elderly. *Am J Med*. 1990;89(4):457-63.
- Wozniak SE, Coleman J, Katlic MR. *Preoperation evaluation*. Switzerland: Springer; 2017.
- Schiesser M, Kirchhoff P, Muller MK, Schäfer M, Clavien PA. The correlation of nutrition risk index, nutrition risk score, and bioimpedance analysis with postoperative complications in patients undergoing gastrointestinal surgery. *Surgery*. 2009;145:519-26.
- Chen B, Liu W, Chen Y, She Q, Li M, Zhao HY, et al. Effect of poor nutritional status and comorbidities on the occurrence and outcome of pneumonia in elderly adults. *Front Med (Lausanne)*. 2021;8:719530.
- Hanson LC, Weber DJ, Rutala WA. Risk factors for nosocomial pneumonia in the elderly. *Am J Med*. 1992;92:161-6.
- Paillaud E, Herbaud S, Caillet P, Lejonc J, Campillo B, Bories P. Relations between undernutrition and nosocomial infections in elderly patients. *Age Ageing*. 2005;34(6):619-25.
- Maziere S, Couturier P, Gavazzi G. Impact of functional status on the onset of nosocomial infections in an acute care for the elder units. *J Nutr Health Aging*. 2013;17(10):903-07.
- High K, Bradley S, Loeb M, Palmer R, Quagliarello V, Yoshikawa T. A new paradigm for clinical investigation of infectious syndromes in older adults: Assessing functional status as a risk factor and outcome measure. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(3):528-35.
- Teasell R, Dittmer DK. Complications of immobilization and bed rest part 2: other complications. *Can Fam Physician*. 1993;39:1440-2.
- Rohman U. Perubahan fisiologis tubuh selama imobilisasi dalam waktu lama. *J Sport Area*. 2019;4(2):367-78.
- Setiati S, Roosheroe AG. *Imobilisasi pada usia lanjut*. Dalam: Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Simadibrata M, Setiyohadi B, Syam AF, editors. *Buku ajar ilmu penyakit dalam*, jilid I edisi VI. Jakarta: Interna Publishing; 2014. hal.3758-63
- El Solh AA, Bhora M, Pineda L, Dhillon R. Nosocomial pneumonia in elderly patients following cardiac surgery. *Respir Med*. 2006;100:729-36.
- Jiao J, Yang X, Li Z, Zhao Y, Cao J, Li F, et al. Incidence and related factors for hospital-acquired pneumonia among older bedridden patients in China: A hospital-based multicenter registry data based study. *Front Public Health*. 2019;7:221.
- Janssens JP, Krause KH. Pneumonia in the very old. *Lancet Infect Dis*. 2004;4(2):112-24.
- Shah FA, Pike F, Alvarez K, Angus D, Newman AB, Lopez O, et al. Bidirectional relationship between cognitive function and pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(5):586-92.
- Tracey K. The inflammatory reflex. *Nature*. 2002;420:853-9.
- Salive ME, Satterfield S, Ostfeld AM, Wallace RB, Havlik RJ. Disability and cognitive impairment are risk factors for pneumonia-related mortality in older adults. *Public Health Rep*. 1993;108(3):314-22.
- Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2004;59(3):255-63.
- Li H, Manwani B, Leng SX. Frailty, inflammation, and immunity. *Aging Dis*. 2011;2(6):466-73.
- Iwai-Saito K, Shobugawa Y, Aida J, Kondo K. Frailty is associated with susceptibility and severity of pneumonia in older adults (A JAGES multilevel cross-sectional study). *Sci Rep*. 2021;11(1):1-10.
- Hasan H, Maranatha RA. Perubahan fungsi paru pada usia tua. *J Respirasi*. 2019;3(2):52.
- Ferrucci L, Fabbri E, Walston JD. *Frailty*. In: Halter JGO, Studenski S, High KP, Asthana S, Supiano MA, Ritchie C, editors. *Hazzard's geriatric medicine and gerontology*, 7 ed. New York: McGraw-Hill

Education; 2017.

39. Leng SX, Xue QL, Tian J, Walston JD, Fried LP. Inflammation and frailty in older women. *J Am Geriatr Soc.* 2007;55:864-71.
40. Leng S, Xue Q, Tian J. Association of neutrophil and monocyte counts with frailty in community-dwelling older women. *Exp Gerontol.* 2009;44:511-6.
41. Gamble JM, Hall JJ, Marrie TJ, Sadowski CA, Majumdar SR, Eurich DT. Medications transitions and polypharmacy in older adults following acute care. *Ther Clin Risk Manag.* 2014;10:189-96.
42. Nguyen KT, Pham ST, Vo TPM, Duong CH, Perwitasari DA, Truong NHK, et al. Pneumonia: drug-related problems and hospital readmissions [Internet]. *Infectious Diseases.* IntechOpen; 2022. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.100127>
43. Gujjarlamudi HB. Polytherapy and drug interactions in elderly. *J Mid-Life Health.* 2016;7(3):105.
44. Soejono CH, Rizka A. Polypharmacy and drug use pattern among Indonesian elderly patients visiting emergency unit. *Acta Med Indones.* 2021;53(1):60-76.
45. Andersson NW, Goodwin RD, Okkels N, Gustafsson LN, Taha F, Cole SW, et al. Depression and the risk of severe infections: prospective analyses on a nationwide representative sample. *Int J Epidemiol.* 2016;45(1):131-9.
46. Davydov DS, Hough CL, Zivin K, Langa KM, Katon WJ. Depression and risk of hospitalization for pneumonia in a cohort study of older Americans. *J Psychosom Res.* 2014;77(6):528-34.
47. Walter J, Haller S, Quinten C, Kärki T, Zacher B, Eckmanns T, et al. Healthcare-associated pneumonia in acute care hospitals in European union/European economic area countries: An analysis of data from a point prevalence survey, 2011 to 2012. *Euro Surveill.* 2018;23(32):1700843.
48. Carey E, Blankenhorn R, Chen P, Munro S. Non-ventilator associated hospital acquired pneumonia incidence and health outcomes among U.S. veterans from 2016-2020. *Am J Infect Control.* 2022;50(1):116-9.