

Analisis Kematian COVID-19 dengan Standardisasi Usia Berdasarkan Wilayah di Indonesia periode Maret 2020 – Mei 2021

Analysis of Age Standardized Mortality Rate (ASMR) COVID-19 by Region in Indonesia period March 2020 – May 2021

Adistikah Aqmarina^a, Nurhayati Adnan^{b*}, Endang Budi Hastuti^c

^a Program Studi Magister Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Kampus UI Depok, Indonesia

^b Departemen Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Lantai 1 Gedung A, Kampus UI Depok, Indonesia

^c Direktorat Surveilans dan Kekarantinaan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, Jalan H.R. Rasuna Said, Jakarta 12950, Indonesia

ABSTRAK

COVID-19 merupakan jenis penyakit menular baru yang sampai saat ini masih ditetapkan sebagai pandemi. Berbagai studi menyebutkan risiko kematian COVID-19 lebih tinggi pada kelompok lanjut usia terutama dengan riwayat penyakit penyerta. Ketersediaan rumah sakit dan laboratorium pemeriksa COVID-19 yang tidak adekuat juga dapat memberikan pengaruh terhadap tingginya angka kematian COVID-19. Studi ini bertujuan untuk membandingkan tingkat kematian COVID-19 di wilayah Indonesia dengan mengontrol variabel usia serta didukung dengan analisis ketersediaan rumah sakit dan laboratorium pemeriksa COVID-19. Penelitian ini menggunakan desain studi potong lintang (*cross sectional*) dengan data sekunder laporan COVID-19 nasional di Kementerian Kesehatan periode Maret 2020 – Mei 2021. Analisis dilakukan dengan metode standardisasi langsung terhadap variabel usia sehingga dihasilkan nilai *Age Standardized Mortality Rate* (ASMR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kematian COVID-19 di Indonesia tertinggi yaitu pada kelompok lanjut usia (>65 tahun). Setelah dilakukan standardisasi, pulau Jawa (3,82 per 100 kasus) dan pulau Sumatera (3,76 per 100 kasus) menjadi wilayah dengan rate kematian tertinggi. Berdasarkan provinsi, rate kematian tertinggi yaitu provinsi Sumatera Selatan (6,14 per 100 kasus), Jawa Timur (5,93 per 100 kasus) dan Aceh (5,59 per 100 kasus). Ketersediaan rumah sakit berbanding terbalik dengan jumlah kematian COVID-19 yang dilaporkan. Sedangkan, ketersediaan laboratorium pemeriksa COVID-19 berbanding linier dengan jumlah kasus konfirmasi COVID-19 yang dilaporkan. Ketersediaan rumah sakit dan laboratorium pemeriksa COVID-19 harus didukung dengan sarana penunjang operasional. Penelitian ini menjadi penting terutama bagi pemerintah baik pusat maupun daerah untuk menentukan prioritas kelompok intervensi serta mendukung upaya percepatan penanggulangan COVID-19

Kata Kunci: COVID-19, Kematian, Usia, Rumah Sakit, Laboratorium

ABSTRACT

COVID-19 is a new type of infectious disease which still declared as a pandemic. Various studies state that the risk of death from COVID-19 is higher among elderly group, especially those with comorbidities. Inadequate availability of hospitals and laboratory testing for COVID-19 can also have an impact on the high mortality rate of COVID-19. This study aims to compare the mortality rate for COVID-19 by controlling the age variable and supported by analysis of the availability of hospitals and laboratory testing for COVID-19. This study used a cross-sectional study design with the Ministry of Health's national COVID-19 secondary data report for the period from March 2020 until May 2021. The analysis was carried out using the direct standardization method on the age variable, so that the Age Standardized Mortality Rate (ASMR) value was produced. The results showed that the highest number of COVID-19 mortality in Indonesia were reported among elderly group (> 65 years). After standardization, Java (3.82 per 100 cases) and Sumatera (3.76 per 100 cases) were the regions with the highest mortality rates. By province, the highest mortality rates were South Sumatera (6.14 per 100 cases), East Java (5.93 per 100 cases) and Aceh (5.59 per 100 cases). Hospital availability is inversely proportional to the number of COVID-19 mortality. Meanwhile, the availability of laboratory testing for COVID-19 is directly proportional to the number of COVID-19 confirmed cases. The availability of hospitals and laboratory testing for COVID-19 must be supported by operational support facilities. This research is especially important not only for central governments but also regional governments to determine intervention groups priorities and to support efforts for accelerate response against COVID-19 pandemic.

Key words: COVID-19, Mortality, Age, Hospital, Laboratory

Pendahuluan

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2). SARS-CoV-2 merupakan coronavirus jenis baru yang belum pernah diidentifikasi sebelumnya pada manusia.¹ Saat ini, COVID-19 masih menjadi pandemi. Secara global, per 1 Mei 2021 sudah

dilaporkan sebanyak 151.015.029 kasus konfirmasi dengan 3.173.978 kematian (*Case Fatality Rate* 2,1%). Di Indonesia, sejak dilaporkan kasus pertama kali pada tanggal 2 Maret 2020 sampai dengan 1 Mei 2021 sudah dilaporkan sebanyak 1.672.880 kasus konfirmasi dengan 45.652 kematian (*Case Fatality Rate* 2,7%).¹

*Korespondensi: Nurhayati Adnan, Departemen Epidemiologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia Gd. A Lt. 1 Kampus UI Depok. Email: nurhayati-a@ui.ac.id

Badan Kesehatan Dunia (*World Health Organization/WHO*) menyebutkan bahwa kebanyakan orang yang terinfeksi virus akan mengalami penyakit pernapasan ringan hingga sedang dan sembuh tanpa memerlukan perawatan khusus. Namun, beberapa akan menjadi parah dan memerlukan perawatan medis.² Orang yang lebih tua dan orang dengan riwayat penyakit penyerta seperti penyakit kardiovaskular, diabetes, penyakit pernapasan kronis, atau kanker memiliki risiko keparahan yang lebih tinggi. Akan tetapi, setiap orang dapat terinfeksi COVID-19 dan menjadi parah atau meninggal pada usia berapapun.² *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) menyebutkan bahwa tingkat kematian terjadi 3,5 kali lebih tinggi pada kelompok usia 30-39 tahun dan 570 kali lebih tinggi pada orang yang berusia ≥ 85 tahun dibandingkan kelompok usia 18-29 tahun yang merupakan kelompok dengan jumlah kumulatif kasus COVID-19 terbesar dibandingkan kelompok usia lainnya.³

Sebuah metaanalisis yang dilakukan terhadap 59 studi dari 36.470 pasien menunjukkan bahwa infeksi, penyakit parah, perawatan intensif, dan kematian lebih mungkin terjadi pada pria dan pasien berusia 70 tahun ke atas.⁴ Studi pada populasi di Pakistan menunjukkan bahwa pertambahan usia berkaitan dengan hasil PCR positif dan keparahan dimana hal ini sejalan dengan data epidemi dari seluruh dunia, termasuk Amerika Serikat, China dan Italia yang menunjukkan bahwa usia lebih tinggi merupakan salah satu faktor risiko utama terjadinya keparahan COVID-19.⁵

Studi metaanalisis lain yang dilakukan terhadap data laporan nasional dari Tiongkok, Italia, Spanyol, Inggris Raya, dan negara bagian New York dengan lebih dari setengah juta pasien COVID-19 menunjukkan bahwa kematian terjadi $<1,1\%$ pada kelompok usia <50 tahun dan meningkat secara eksponensial setelah usia tersebut, efek usia terhadap kematian COVID-19 relevan dengan ambang batas pada usia >50 tahun, terutama >60 tahun.⁶

Faktor lain yang juga memiliki peran penting dalam mengendalikan penyebaran dan menekan kematian COVID-19 adalah kesiapan rumah sakit dan ketersediaan laboratorium pemeriksa COVID-19. Sebuah studi menunjukkan bahwa kesiapan sarana prasarana rumah sakit (khususnya kesiapan unit perawatan kritis) pada awal pandemi menjadi penentu utama sejauh mana rumah sakit dapat mempertahankan pelayanan kesehatan dan mengendalikan penyebaran COVID-19.⁷ Studi di Jepang berkaitan dengan layanan kesehatan menunjukkan bahwa kapasitas rumah sakit yang terlalu banyak tuntutan pada masa pandemi serta kurangnya koordinasi antara pemangku kepentingan terkait

pengaturan rumah sakit termasuk keterbatasan tempat tidur, unit perawatan kritis, kurangnya tenaga kesehatan, hingga runtuhnya sistem perawatan medis darurat menjadi tantangan selama masa pandemi.⁸

Studi terkait pemeriksaan laboratorium dalam perjalanan klinis COVID-19 menyebutkan bahwa pemeriksaan laboratorium menjadi penting dalam penegakan diagnosis dan perawatan pasien COVID-19. Apabila terdapat hambatan baik dalam aspek struktural maupun praktikal maka akan menimbulkan hambatan besar dalam memberikan respon yang tepat waktu dan efisien.⁹ Pengalaman Saudi Arabia pada pandemi Influenza H1N1 tahun 2009 dan MERS tahun 2013 membuat negara tersebut memiliki kesiapsiagaan lebih baik dan respons efektif terhadap pandemi saat ini, salah satunya melalui penyediaan laboratorium rujukan yang menekankan penyediaan diagnostik lanjutan untuk penyakit menular dengan laboratorium biokontainmen tinggi, keamanan hayati di laboratorium diagnostik dan sistem pencegahan pengendalian infeksi yang ketat di semua rumah sakit.¹⁰

Di Indonesia, COVID-19 masih menjadi permasalahan prioritas yang menjadi beban pada sistem kesehatan serta memberikan dampak pada berbagai sektor. Sampai saat ini sudah ada berbagai penelitian terkait COVID-19. Namun, penelitian terkait kematian COVID-19 cenderung banyak dilakukan di provinsi DKI Jakarta dan belum ada penelitian yang melihat bagaimana distribusi kematian dan faktor yang mempengaruhi kematian COVID-19 dengan membandingkan antar wilayah Indonesia.

Studi ini bertujuan untuk membandingkan tingkat kematian COVID-19 dengan mengontrol variabel usia sebagai salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kematian serta didukung dengan analisis faktor lain berupa ketersediaan rumah sakit dan laboratorium pemeriksa COVID-19 berdasarkan wilayah di Indonesia pada periode Maret 2020 – Mei 2021. Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui distribusi faktor risiko kematian COVID-19 di setiap wilayah Indonesia khususnya yang berkaitan dengan usia serta ketersediaan rumah sakit dan laboratorium pemeriksa COVID-19. Dengan demikian, diharapkan hasil temuan ini dapat membantu pemerintah baik pusat maupun daerah dalam menentukan prioritas kelompok intervensi serta mendukung upaya percepatan penanggulangan COVID-19 melalui strategi yang tepat pada setiap wilayah Indonesia untuk menekan angka kematian COVID-19.

Metode

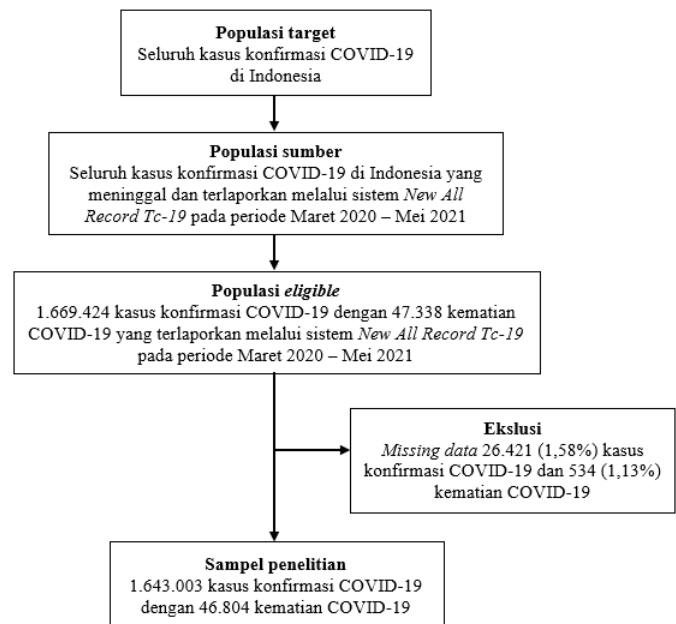
Penelitian ini menggunakan desain studi potong lintang (*cross sectional*) dengan data sekunder

laporan COVID-19 nasional Kementerian Kesehatan RI pada periode Maret 2020 – Mei 2021. Data diperoleh dari laporan pada sistem *New All Record Tc-19* dan sudah mendapatkan izin penggunaan data dari instansi terkait. Populasi target penelitian ini adalah seluruh kasus konfirmasi COVID-19 di Indonesia. Adapun, populasi sumber penelitian ini adalah seluruh kasus konfirmasi COVID-19 di Indonesia yang meninggal dan dilaporkan melalui sistem *New All Record Tc-19* pada periode Maret 2020 – Mei 2021. Kriteria inklusi adalah kasus konfirmasi COVID-19 yang dilaporkan pada periode tersebut dan terdata pada sistem yang digunakan. Sedangkan, kriteria eksklusi adalah kasus yang memenuhi kriteria inklusi namun data variabel usia dan kabupaten/kota tidak lengkap. Dengan demikian, sampel pada penelitian ini yaitu seluruh kasus konfirmasi COVID-19 di Indonesia pada periode Maret 2020 – Mei 2021 yang dilaporkan melalui sistem *New All Record Tc-19* serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian. Definisi operasional kasus konfirmasi COVID-19 adalah seseorang yang dinyatakan positif terinfeksi virus COVID-19 dibuktikan dengan pemeriksaan laboratorium RT-PCR.¹¹ Adapun, definisi operasional kematian COVID-19 yang digunakan untuk penelitian ini adalah kasus konfirmasi COVID-19 yang meninggal dunia.¹¹

Penelitian ini menggunakan data seluruh kasus yang terkumpul sesuai dengan kriteria sampel penelitian. Dari sebanyak 1.669.424 data kasus konfirmasi COVID-19 dengan 47.338 data kematian COVID-19 yang terkumpul terdapat 26.421 (1,58%) data kasus konfirmasi COVID-19 dan 534 (1,13%) data kematian COVID-19 yang tidak diketahui usianya sehingga dikeluarkan dari penelitian ini. Dengan demikian, analisis dilakukan pada sebanyak 1.643.003 kasus konfirmasi COVID-19 dan 46.804 kematian COVID-19.

Proses pengumpulan dan *cleaning* data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Adapun, analisis data dilakukan menggunakan aplikasi R versi 4.1.2 dengan metode standardisasi langsung terhadap variabel usia (*direct age adjustment*) sehingga dihasilkan nilai *Age Standardized Mortality Rate* (ASMR) berdasarkan wilayah Indonesia (level pulau, provinsi dan kabupaten/kota).

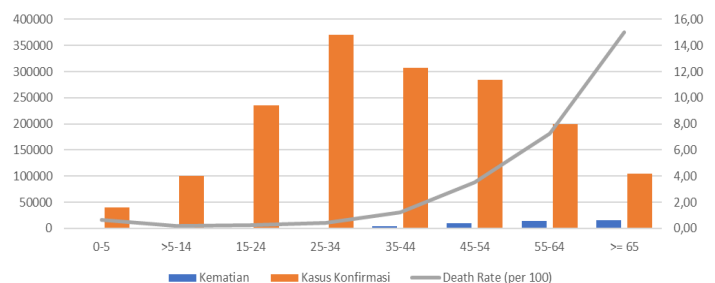
Direct age adjustment merupakan prosedur statistik yang digunakan untuk mengontrol efek confounding berupa perbedaan usia ketika membandingkan populasi. Metode ini menggunakan distribusi dari referensi populasi standar sebagai dasar perbandingan.¹² Standardisasi ini dapat menggambarkan apa yang akan terjadi dengan *crude rate* pada populasi studi jika distribusi dari variabel yang dikontrol (misalnya usia) sama dengan populasi standar. Dengan metode standardisasi maka dapat



Gambar 1. Diagram Populasi dan Sampel penelitian

dibandingkan rate pada populasi di masing-masing wilayah di Indonesia berdasarkan distribusi karakteristik usia. Pada penelitian ini, kategori usia dibedakan menjadi 8 kelompok yaitu 0-5 tahun, >5-14 tahun, 15-24 tahun, 25-34 tahun, 35-44 tahun, 45-54 tahun, 55-64 tahun, dan ≥ 65 tahun.^{13,14} Setelah didapatkan rate kematian yang sudah distandardisasi, peneliti membandingkan rate kematian pulau/provinsi dengan rate kematian nasional menggunakan rumus penghitungan: $(\text{rate kematian pulau atau provinsi} - \text{rate kematian nasional}) / \text{rate kematian nasional} \times 100\%$. Perbandingan ini hanya dilihat pada beberapa wilayah dengan rate kematian tertinggi.

Hasil



Gambar 2. Distribusi Kasus Konfirmasi, Kematian dan Rate Kematian COVID-19 berdasarkan Usia (dalam tahun) di Indonesia periode Maret 2020 - Mei 2021

Dari hasil analisis (gambar 2) dapat diketahui karakteristik kasus konfirmasi COVID-19 di Indonesia berdasarkan distribusi usia dimana kasus konfirmasi COVID-19 paling banyak ditemukan pada kelompok usia 25-34 tahun sebanyak 370.931 (22,58%), kelompok usia 35-44 tahun sebanyak 307.978 (18,74%), dan kelompok usia 45-54 sebanyak 284.374

(17,31%). Adapun, karakteristik kasus konfirmasi COVID-19 yang meninggal berdasarkan kelompok usia paling banyak ditemukan pada kelompok usia ≥ 65 tahun sebanyak 15.720 (33,59%), kelompok usia 55-64 tahun sebanyak 14.485 (30,95%), dan kelompok usia 45-54 (21,52%).

Pada gambar 2, dapat terlihat bahwa jumlah kematian yang dilaporkan mengalami peningkatan berdasarkan kelompok usia. Semakin tinggi usia maka jumlah kematian yang dilaporkan semakin banyak. Sedangkan, jumlah kasus konfirmasi yang dilaporkan berdasarkan usia menunjukkan bahwa kelompok usia produktif merupakan kelompok usia yang paling banyak terinfeksi COVID-19. Berdasarkan kurva tersebut, dapat terlihat bahwa *age specific death rates* mengalami peningkatan seiring dengan semakin tingginya usia seseorang. Kelompok lanjut usia (≥ 65 tahun) merupakan kelompok dengan rate kematian tertinggi di Indonesia yaitu sebesar 15,03% dibandingkan dengan kelompok usia lainnya.

Tabel 1 menunjukkan perbandingan nilai rata-rata rate kematian kasar COVID-19 dengan rate kematian yang sudah distandardisasi dengan variabel usia berdasarkan wilayah. Jika dibandingkan antara 7 kelompok wilayah/pulau maka Jawa (3,82 per 100 kasus) dan Sumatera (3,76 per 100 kasus) memiliki rate kematian tertinggi setelah distandardisasi dengan variabel usia. Tingkat kematian COVID-19 di wilayah Jawa yang sudah distandardisasi dengan variabel usia sekitar 13,02% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematian nasional. Tingkat kematian COVID-19 di wilayah Sumatera yang sudah distandardisasi dengan variabel usia sekitar 11,24% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematian nasional.

Jika dibandingkan antara 34 provinsi maka Sumatera Selatan (6,14 per 100 kasus), Jawa Timur (5,93 per 100 kasus) dan Aceh (5,59 per 100 kasus) memiliki rate kematian tertinggi setelah distandardisasi dengan variabel usia. Tingkat kematian COVID-19 di provinsi Sumatera Selatan yang sudah distandardisasi dengan variabel usia sekitar 81,66% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematian nasional. Tingkat kematian COVID-19 di provinsi Jawa Timur yang sudah distandardisasi dengan variabel usia sekitar 75,44% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematian nasional. Sedangkan, tingkat kematian COVID-19 di provinsi Aceh yang sudah distandardisasi dengan variabel usia sekitar 65,38% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematian nasional.

Pada wilayah/pulau lain seperti wilayah Kepulauan Sunda Kecil, provinsi Nusa Tenggara Barat memiliki rate kematian tertinggi setelah distandardisasi dengan variabel usia yaitu sebesar 4,55 per 100 kasus. Tingkat kematian COVID-19 di provinsi

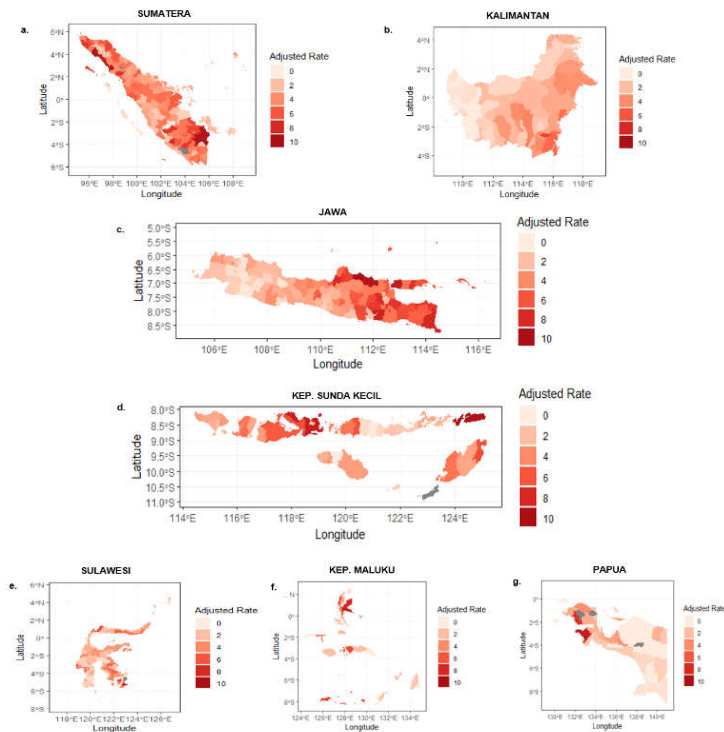
Tabel 1. Perbandingan Nilai Rata-Rata Crude Mortality Rate (CMR) dan Age Standardized Mortality Rate (ASMR) berdasarkan Wilayah Provinsi di Indonesia periode Maret 2020 – Mei 2021

Regions	Obs.	CMR/100 kasus konfirmasi	ASMR/100 kasus konfirmasi
SUMATERA	154	3,72	3,76
Aceh	23	5,73	5,59
Bengkulu	10	2,25	2,12
Jambi	11	1,93	2,08
Kep. Bangka Belitung	7	1,57	1,74
Kep. Riau	7	2,17	2,83
Lampung	15	4,64	3,92
Riau	12	3,20	3,69
Sumatera Barat	19	2,59	2,49
Sumatera Selatan	17	6,52	6,14
Sumatera Utara	33	3,13	3,63
JAWA	119	4,40	3,82
Banten	8	2,44	2,73
D.I. Yogyakarta	5	2,74	2,22
DKI Jakarta	6	1,49	1,44
Jawa Barat	27	1,62	1,63
Jawa Tengah	35	4,47	4,09
Jawa Timur	38	7,42	5,93
KEP. SUNDA KECIL	41	3,56	3,62
Bali	9	3,44	2,72
Nusa Tenggara Barat	10	4,22	4,55
Nusa Tenggara Timur	22	3,32	3,56
KALIMANTAN	56	1,91	2,29
Kalimantan Barat	14	0,49	0,57
Kalimantan Selatan	13	3,23	3,68
Kalimantan Tengah	14	2,01	2,24
Kalimantan Timur	10	2,35	3,25
Kalimantan Utara	5	1,25	1,79
SULAWESI	82	2,66	3,03
Gorontalo	7	2,87	3,93
Sulawesi Barat	6	2,01	2,94
Sulawesi Selatan	24	1,43	1,67
Sulawesi Tengah	13	2,34	2,94
Sulawesi Tenggara	17	4,03	4,43
Sulawesi Utara	15	3,54	3,37
MALUKU	21	2,93	3,57
Maluku	11	1,99	2,91
Maluku Utara	10	3,95	4,30
PAPUA	40	1,87	1,98
Papua	28	0,84	1,13
Papua Barat	12	4,35	4,02
NASIONAL	513	3,32	3,38

Nusa Tenggara Barat yang sudah distandardisasi dengan usia sekitar 34,62% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematian nasional. Pada wilayah Kalimantan, provinsi Kalimantan Selatan (3,68 per 100 kasus) memiliki rate kematian tertinggi setelah distandardisasi dengan variabel usia. Tingkat kematian COVID-19 di provinsi Kalimantan Selatan yang sudah distandardisasi dengan usia sekitar 8,88% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematian nasional.

Pada wilayah Sulawesi, provinsi Sulawesi Tenggara memiliki rate kematian tertinggi setelah distandardisasi dengan variabel usia yaitu sebesar 4,43 per 100 kasus. Tingkat kematian COVID-19 di provinsi Sulawesi Tenggara yang sudah distandardisasi dengan usia sekitar 31,07% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematian nasional. Selain itu, provinsi Maluku Utara (4,30 per 100 kasus) dan Papua Barat (4,02 per

100 kasus) memiliki rate kematian tertinggi berdasarkan wilayahnya. Tingkat kematian COVID-19 di provinsi Maluku Utara yang sudah distandardisasi dengan usia sekitar 27,22% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematian nasional. Sedangkan, tingkat kematian COVID-19 di provinsi Papua Barat yang sudah distandardisasi dengan variabel usia sekitar 18,93% lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat kematian nasional.



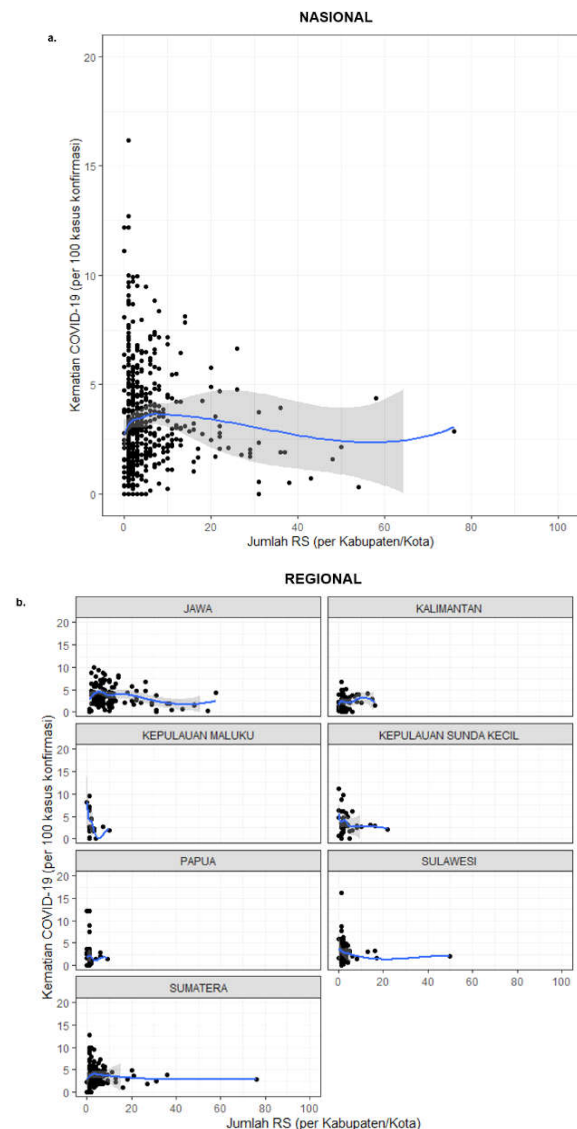
Gambar 3. Pemetaan Perbandingan Nilai Rata-Rata Age Standardized Mortality Rate (ASMR) berdasarkan Wilayah Kabupaten/Kota di Indonesia periode Maret 2020 – Mei 2021

Gambar 3 merupakan hasil pemetaan perbandingan nilai rata-rata *Age Standardized Mortality Rate* (ASMR) berdasarkan wilayah kabupaten/kota di Indonesia periode maret 2020 – mei 2021 yang sudah dikelompokkan berdasarkan pulau. Gradasi warna pada peta menunjukkan bahwa semakin gelap warna maka rate kematian semakin tinggi dan semakin terang warna maka rate kematian semakin rendah.

Pada wilayah Sumatera (gambar 3.a), beberapa kabupaten/kota dengan rate kematian tertinggi yaitu di provinsi Aceh (seperti Kota Subulussalam, Kota Sabang, Kab. Nagan Raya dan Kab. Aceh Barat Daya) dan provinsi Sumatera Selatan (seperti Kab. Ogan Komering Ulu Selatan, dan Kab. Ogan Komering Ilir). Pada wilayah Kalimantan (gambar 3.b), beberapa kabupaten/kota dengan rate kematian tertinggi yaitu Kab. Hulu Sungai Tengah, Kab. Kotabaru, dan Kab. Tanah Bumbu di provinsi Kalimantan Selatan.

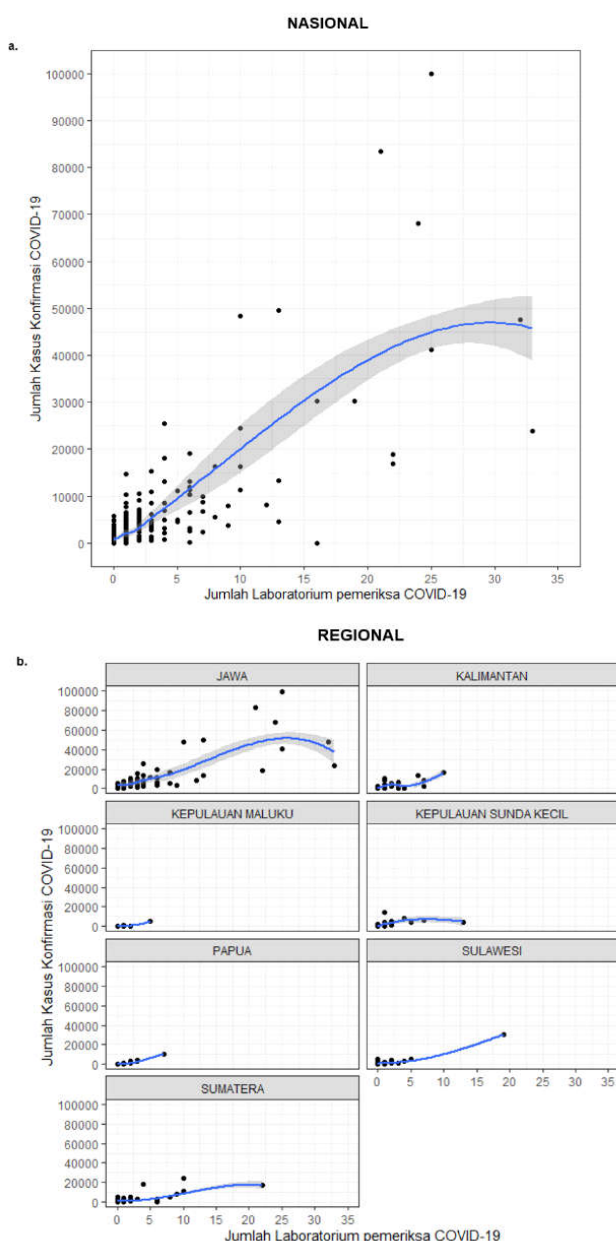
Pada wilayah Jawa (gambar 3.c), beberapa kabupaten/kota dengan rate kematian tertinggi yaitu Kab. Rembang di provinsi Jawa Tengah, Kab. Tuban, Kab. Bangkalan, dan Kota Pasuruan di provinsi Jawa Timur. Pada wilayah Kepulauan Sunda Kecil (gambar 3.d), beberapa kabupaten/kota dengan rate kematian tertinggi yaitu Kab. Rote Ndao, Kab. Alor, dan Kab. Bima di provinsi Nusa Tenggara Timur.

Pada wilayah Sulawesi (gambar 3.e) beberapa kabupaten/kota dengan rate kematian tertinggi yaitu Kab. Buton Utara, Kab. Buton, dan Kab. Muna Barat di provinsi Sulawesi Tenggara. Pada wilayah Kepulauan Maluku (gambar 3.f), beberapa kabupaten/kota dengan rate kematian tertinggi yaitu Kab. Halmahera Tengah dan Kab. Halmahera Timur di provinsi Maluku Utara. Pada wilayah Papua (gambar 3.g), beberapa kabupaten/kota dengan rate kematian tertinggi yaitu Kab. Lanny Jaya di provinsi Papua, Kab. Maybrat, dan Kab. Fakfak di provinsi Papua Barat.



Gambar 4. Diagram Plot Kematian COVID-19 (per 100 Kasus Konfirmasi) dengan Jumlah Rumah Sakit (per Kabupaten/Kota) Level Nasional dan Regional

Pada gambar 4 dapat terlihat sebaran kematian COVID-19 (per 100 kasus konfirmasi) dengan jumlah rumah sakit (per kabupaten/kota) pada level nasional dan regional. Secara nasional (gambar 4.a), jumlah rumah sakit berbanding terbalik dengan jumlah kematian COVID-19. Semakin sedikit jumlah rumah sakit maka semakin tinggi jumlah kematian COVID-19 yang dilaporkan. Hal ini sejalan apabila sebaran dilihat per wilayah Indonesia (gambar 4.b). Jika dibandingkan dengan rate kematian antara 7 kelompok wilayah/pulau (Tabel 1) maka Jawa dan Sumatera memiliki rate kematian tertinggi setelah distandardisasi dengan variabel usia. Akan tetapi, jika dilihat berdasarkan sebaran jumlah rumah sakit yang tersedia (gambar 4.b) maka kedua wilayah tersebut memiliki lebih banyak rumah sakit dibandingkan wilayah lainnya.



Gambar 5. Diagram Plot Kasus Konfirmasi COVID-19 dengan Jumlah Laboratorium (per Kabupaten/Kota) Level Nasional dan Regional

Pada gambar 5 dapat terlihat sebaran kasus konfirmasi COVID-19 dengan jumlah laboratorium pemeriksa COVID-19 (per kabupaten/kota) pada level nasional dan regional. Secara nasional (gambar 5.a), jumlah laboratorium pemeriksa COVID-19 berbanding lurus (linier) dengan jumlah penemuan kasus konfirmasi COVID-19. Semakin banyak jumlah laboratorium pemeriksa COVID-19 maka semakin tinggi jumlah kasus konfirmasi COVID-19 yang dilaporkan. Hal ini sejalan apabila sebaran dilihat per wilayah Indonesia (gambar 5.b), dimana wilayah/pulau Jawa memiliki jumlah laboratorium lebih banyak dibandingkan wilayah lainnya.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rate kematian baik pada level nasional maupun berdasarkan wilayah Indonesia sebelum dan sesudah distandardisasi dengan variabel usia (tabel 1). Sebuah studi tentang perbandingan angka kematian COVID-19 menyebutkan bahwa standardisasi usia diperlukan untuk membandingkan angka kematian antar negara. Hal ini dikarenakan kemungkinan adanya perbedaan struktur usia penduduk dari setiap wilayah. Interpretasi pola penyakit di seluruh negara dengan menggunakan nilai kasar dapat menyebabkan terjadinya bias yang signifikan karena perbedaan antara angka kematian kasar dapat disebabkan oleh perbedaan karakteristik usia.¹⁵

Hasil penelitian pada gambar 2 menunjukkan bahwa tingkat kematian yang dilaporkan di Indonesia selama periode Maret 2020 hingga Mei 2021 mengalami peningkatan pada kelompok usia ≥ 65 tahun. Hasil ini sejalan dengan penelitian lain yang menyebutkan bahwa pasien usia tua, terutama berusia 65 tahun ke atas yang dengan penyakit penyerta dan terinfeksi COVID-19, memiliki peningkatan angka perawatan intensif dan kematian akibat penyakit COVID-19.¹⁶ Sebuah studi yang dilakukan di Iran pada tahun 2020 menemukan bahwa tingkat kematian COVID 19 relatif tinggi. Kelompok dengan usia yang lebih tua, penyakit diabetes, mengalami nyeri dada dan dispnea memiliki dampak pada kematian pasien COVID 19.¹⁷ Studi lain hasil sistematik review dan metaanalisis 52 studi dari 423.117 pasien menyebutkan bahwa peningkatan risiko kematian berkaitan dengan usia tua, jenis kelamin dan riwayat merokok.¹⁸

Sebuah literatur yang mengevaluasi data epidemi dari Cina, Italia, Jepang, Singapura, Kanada, dan Korea Selatan dengan penyesuaian usia menemukan adanya disparitas usia dalam kasus COVID-19 dimana kerentanan terhadap infeksi pada individu berusia di bawah 20 tahun kira-kira setengah kali orang dewasa berusia di atas 20 tahun, dan manifestasi klinis akibat

infeksi sebesar 21% terjadi pada kelompok usia 10-19 tahun, kemudian meningkat menjadi 69% pada orang berusia di atas 70 tahun.¹⁹ Kasus konfirmasi COVID-19 didominasi oleh kelompok usia produktif karena kelompok ini memiliki mobilitas tinggi, serta frekuensi interaksi sosial tinggi sehingga berpotensi menjadi *carrier* yang dapat menularkan COVID-19 kepada keluarga, kerabat maupun orang-orang yang rentan.²⁰

Angka kematian COVID-19 di Indonesia telah menurun sejak dilaporkan kasus pertama pada Maret 2020 hingga Oktober 2020. Penurunan mungkin disebabkan karena adanya peningkatan jumlah pemeriksaan yang tersedia terutama di kota-kota besar. Di Provinsi DKI Jakarta waktu tunggu hasil pemeriksaan dari 4-6 hari telah berkurang menjadi 1-2 hari. Namun, di kota-kota lain masih terdapat waktu tunggu yang signifikan yakni selama 7-10 hari sehingga ada jarak yang cukup jauh sejak timbulnya penyakit, saat hasil tes dilaporkan, serta manajemen kasus yang berdampak pada penularan di wilayah.²¹ Keterlambatan hasil pemeriksaan akan berkaitan dengan pelacakan dimana rasio pelacakan di Indonesia masih rendah dan mengalami keterlambatan. Lemahnya pelacakan kontak ini akan membuat rantai penularan menjadi tidak teratur dan tidak terdeteksi sehingga transmisi dapat berkembang secara eksponensial.²²

Dalam merespon pandemi, juga termasuk untuk mencegah penularan dan menekan angka kematian harus mempersiapkan fasilitas kesehatan. Kesiapan tersebut mulai dari jumlah tempat tidur rumah sakit yang memadai, ruang isolasi, unit perawatan kritis, ventilator serta alat pelindung diri (APD) bagi tenaga kesehatan yang mencukupi. Pada awal pandemi di Indonesia, kelangkaan APD menjadi masalah yang cukup signifikan hingga menyebabkan banyak terjadinya penularan hingga kematian pada tenaga kesehatan. Meskipun, pada pertengahan Juni 2020 mulai mencukupi, namun distribusi APD di kota-kota terpencil belum merata.²¹ Perkiraan dari pakar kesehatan masyarakat menyebutkan persentase kematian pada tenaga kesehatan di Indonesia selama masa kelangkaan APD tersebut sebesar 6,5% dimana angka ini jauh lebih tinggi dari rata-rata global yakni sebesar 0,37%.²³

Tingginya penularan yang juga berkontribusi dalam peningkatan jumlah kematian COVID-19 berkaitan dengan heterogenitas kontak. Sebuah riset yang memproyeksikan matriks kontak sosial di 152 negara menggunakan survei kontak dan data demografi dimana Indonesia menjadi salah satu negara yang ikut dianalisis menyebutkan bahwa kontak antar generasi di Indonesia lebih tinggi dibandingkan dengan negara-negara lain baik di tempat kerja maupun di rumah.²⁴ Hal ini tentunya akan meningkatkan penularan infeksi

dari kelompok usia muda yang masih bekerja pada kelompok usia tua yang merupakan kelompok risiko tinggi terhadap kematian COVID-19.

Tingginya angka kematian di sejumlah wilayah Indonesia (gambar 3) kemungkinan disebabkan karena rumah sakit penuh, alat-alat yang tidak tersedia di rumah sakit rujukan, tidak adanya tempat isolasi terpusat, atau adanya tempat isolasi namun tidak dimanfaatkan dengan baik. Selain itu, juga dapat disebabkan karena penanganan pasien COVID-19 tidak dilakukan sesegera mungkin karena tidak berjalannya fungsi pos komando atau satuan tugas di level kelurahan/desa.²⁵ Berdasarkan hasil evaluasi Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM), kematian pasien COVID-19 terjadi karena keterlambatan mengenali tanda kegawatan, keterlambatan dalam melakukan rujukan ke fasilitas kesehatan, serta tingginya kematian COVID-19 pada kelompok pasien berusia lanjut.²⁶

Beberapa provinsi (tabel 1) seperti Sumatera Utara, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Papua, Bali, Aceh, Sumatera Barat, Riau, dan Kalimantan Timur pernah menjadi provinsi prioritas berdasarkan hasil evaluasi satuan tugas penanganan COVID-19. Penetapan provinsi tersebut dilihat dari beberapa aspek seperti jumlah kasus aktif, angka kesembuhan, kematian, serta kondisi di daerah masing-masing. Hal yang masih menjadi tantangan besar pada ketiga belas provinsi tersebut adalah mengendalikan penambahan kasus kematian mingguan. Hambatannya pada upaya penanganan pasien COVID-19 sejak dini, serta jumlah pemeriksaan (*testing*) dan pelacakan (*tracing*) harian yang masih kurang.²⁷ Studi yang dilakukan untuk melihat faktor risiko kematian pada pasien COVID-19 yang mendapatkan perawatan rumah sakit di provinsi DKI Jakarta menyebutkan bahwa faktor risiko kematian secara umum serupa dengan negara maju seperti Amerika Utara, Eropa, dan Asia dimana didominasi oleh pasien usia lanjut dan pasien yang memiliki penyakit penyerta.²⁸

Pada penelitian ini, ditemukan bahwa ketersediaan rumah sakit berbanding terbalik dengan jumlah kematian COVID-19 (gambar 4). Semakin sedikit jumlah rumah sakit maka semakin tinggi jumlah kematian COVID-19 yang dilaporkan. Meskipun pulau Jawa dan Sumatera memiliki rumah sakit lebih banyak dibandingkan dengan wilayah lainnya, namun hal tersebut masih belum dapat menekan angka kematian COVID-19 yang dilaporkan. Ketersediaan rumah sakit harus didukung dengan sarana prasarana penunjang yang memadai. Studi di Kairo menyebutkan bahwa pada awal pandemi kesiapan unit perawatan intensif rumah sakit memiliki tantangan besar. Peningkatan ketersediaan ruang perawatan intensif bersifat wajib

serta harus memprioritaskan dan menerapkan tindakan kesiapsiagaan darurat COVID-19. Petugas kesehatan juga harus menjalankan protokol, memiliki kemampuan berkomunikasi aktif serta memahami prinsip pengendalian infeksi.⁷ Sebuah studi kasus komunitas di India menyebutkan bahwa epidemi/pandemi membutuhkan fasilitas kesehatan, termasuk rumah sakit yang merupakan salah satu institusi paling kompleks dalam komunitas untuk mengubah prioritasnya dan menyesuaikan rutinitas kerjanya untuk meningkatkan respons sistemik yang terkoordinasi terhadap situasi yang berkembang.²⁹

Sebuah studi yang dilakukan di Indonesia pada masa pandemi COVID-19 menyebutkan bahwa sistem kesehatan Indonesia telah melakukan penyesuaian responsif dengan meningkatkan fleksibilitas dan kemampuan adaptasi baik terhadap struktur fisik, pemberian layanan, ketersediaan sumber daya manusia untuk mendukung kesiapan rumah sakit.³⁰ Rekomendasi dari studi di China menyebutkan bahwa ada tiga hal yang perlu diperhatikan dalam mengatasi krisis perawatan di rumah sakit yaitu mengembangkan model matematis dengan memprediksi jumlah pasien untuk memperkirakan kebutuhan sumber daya manusia dan peralatan yang dibutuhkan, mengidentifikasi biomarker di awal untuk memprediksi tingkat keparahan, dan memperbaiki manajemen pada unit perawatan intensif dengan memprioritaskan pasien berisiko tinggi, penerapan protokol standar serta bekerja secara multidisiplin.³¹

Dari sisi ketersediaan laboratorium, jumlah laboratorium pemeriksa COVID-19 berbanding lurus (linier) dengan penemuan kasus konfirmasi COVID-19 dimana pulau Jawa memiliki jumlah laboratorium pemeriksa COVID-19 terbanyak dibandingkan dengan wilayah lainnya (gambar 5). Ketersediaan laboratorium juga perlu didukung dengan peningkatan kapasitas penunjang. Ada tiga area dimana pemeriksaan laboratorium memiliki kontribusi penting dalam penanggulangan COVID-19 yaitu sebagai diagnosis etiologi SARS-CoV-2, diagnosis infeksi dalam pengobatan (berupa penentuan stadium, prognostik, dan pemantauan terapeutik), serta identifikasi antibodi SARS-CoV-2. Beberapa aspek struktural dan praktikal dapat menimbulkan hambatan besar pada laboratorium dalam memberikan respon tepat waktu dan efisien. Oleh karena itu, beberapa strategi proaktif dan reaktif dapat disiapkan mulai dari penyediaan sumberdaya laboratorium, penguatan jejaring laboratorium, ketersediaan laboratorium bergerak serta penyusunan rencana darurat laboratorium.⁹

Sebuah studi terkait kesiapan dan respon laboratorium yang dilakukan di Indonesia pada masa pandemi menyebutkan bahwa pemerintah Indonesia telah meningkatkan kapasitas pengujian hingga

mencapai 685 laboratorium pemeriksa COVID-19 yang ditunjuk dalam 12 bulan pertama pandemi. Namun fasilitas laboratorium yang ada (termasuk ketersediaan dan distribusi logistik), keterlibatan beberapa laboratorium dalam struktur satu pelaporan dan ketersediaan sumber daya manusia yang mumpuni masih perlu menjadi perhatian dalam upaya meningkatkan kapasitas pemeriksaan dengan mutu yang seragam.³²

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya mengontrol variabel karakteristik usia yang didukung dengan analisis ketersediaan rumah sakit dan laboratorium pemeriksa COVID-19 pada periode penelitian ini saja. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa kematian COVID-19 tidak hanya berhubungan dengan variabel usia tetapi banyak variabel lain seperti jenis kelamin, riwayat merokok, dan penyakit penyerta.^{2,16-18} Selain itu, ketersediaan rumah sakit dan laboratorium pemeriksa COVID-19 yang dianalisis ini hanya dapat menggambarkan kondisi pada periode penelitian saja sedangkan kondisi lapangan tentu akan terus berubah seiring dengan perkembangan situasi, kondisi, dan kebijakan COVID-19.

Kesimpulan

Kematian COVID-19 dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya karakteristik usia. Kematian COVID-19 di Indonesia dilaporkan paling banyak pada kelompok lanjut usia (>65 tahun). Adapun, mayoritas kasus konfirmasi COVID-19 berasal dari kelompok usia produktif/pekerja. Dari seluruh wilayah di Indonesia, pulau Jawa (3,82 per 100 kasus) dan Sumatera (3,76 per 100 kasus) merupakan wilayah dengan rate kematian tertinggi setelah dilakukan standardisasi pada variabel usia. Apabila dilihat berdasarkan provinsi, rate kematian tertinggi yaitu pada provinsi Sumatera Selatan (6,14 per 100 kasus), Jawa Timur (5,93 per 100 kasus) dan Aceh (5,59 per 100 kasus). Perbedaan rate kematian juga dapat dilihat pada pemetaan berdasarkan pembagian wilayah kabupaten/kota.

Karakteristik usia merupakan salah satu variabel yang berpengaruh terhadap kematian COVID-19 sehingga untuk menekan angka kematian COVID-19 khususnya bagi kelompok usia rentan perlu didukung dengan ketersediaan sarana prasarana seperti ketersediaan rumah sakit pemberi layanan COVID-19 dan laboratorium pemeriksa COVID-19 terutama untuk wilayah dengan rate kematian tinggi. Ketersediaan rumah sakit dan laboratorium pemeriksa ini tentunya juga harus didukung dengan ketersediaan sarana penunjang operasional seperti sumber daya manusia, anggaran, standar operasional prosedur yang sesuai dengan regulasi serta saran dan prasarana penunjang operasional lainnya.

Penelitian selanjutnya perlu dilakukan untuk melihat kematian COVID-19 dengan mengontrol variabel karakteristik host lain seperti riwayat penyakit penyerta, jenis kelamin, pekerjaan, wilayah tinggal maupun karakteristik lingkungan terutama terkait dengan kebijakan yang berkembang (seperti cakupan vaksinasi, pemberlakuan kebijakan PPKM, atau penerapan protokol kesehatan) serta melengkapi analisis perkembangan ketersediaan rumah sakit dan laboratorium pemeriksa COVID-19 sesuai dengan perkembangan situasi, kondisi dan kebijakan terkini.

Daftar Pustaka

1. Kemkes RI. Situasi terkini perkembangan Novel Coronavirus (COVID-19) [Internet]. 2021. Available from: <https://infeksiemerging.kemkes.go.id/document/situasi-terkini-perkembangan-coronavirus-disease-covid-19-02-mei-2021/view>
2. WHO. Coronavirus disease (COVID-19) [Internet]. 2021 [cited 2022 Aug 10]. Available from: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1
3. CDC. Risk for COVID-19 infection, hospitalization, and death by age group [Internet]. 2021 [cited 2022 Aug 10]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/covid-data/investigations-discovery/hospitalization-death-by-age.html>
4. Pijls BG, Jolani S, Atherley A, Derckx RT, Dijkstra JIR, Franssen GHL, et al. Demographic risk factors for COVID-19 infection, severity, ICU admission and death: A meta-analysis of 59 studies. *BMJ Open* [Internet]. 2021;11:1–10. Available from: <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/11/1/e044640.full.pdf>
5. Shoaib N, Noreen N, Munir R, Shah FA, Ishtiaq N, Jamil N, et al. COVID-19 severity: Studying the clinical and demographic risk factors for adverse outcomes. *PLoS One* [Internet]. 2021;16(8):1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0255999>
6. Bonanad C, García-blas S, Tarazona-Santabalbina F, Sanchis J, Bertomeu-González V, Fácila L, et al. The effect of age on mortality in patients with COVID-19: A meta-analysis with 611,583 subjects. *Jamda* [Internet]. 2020;21(January):915–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.05.045>
7. Labib JR, Kamal S, Salem MR, El Desouky ED, Mahmoud AT. Hospital preparedness for critical care during COVID-19 pandemic: Exploratory cross-sectional study. *Open Access Maced J Med Sci* [Internet]. 2020;8(T1):429–32. Available from: <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.5466>
8. Shimizu K, Negita M. Lessons learned from Japan's response to the first wave of COVID-19: A content analysis. *Healthc* [Internet]. 2020;8(426):1–19. Available from: <https://doi.org/10.3390/healthcare8040426>
9. Lippi G, Plebani M. The critical role of laboratory medicine during coronavirus disease 2019 (COVID-19) and other viral outbreaks. *Clin Chem Lab Med* [Internet]. 2020;58(7):1063–9. Available from: <https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0240>
10. Algaissi AA, Khalaf N, Hassanain M, Hashem AM. Preparedness and response to COVID-19 in Saudi Arabia: Building on MERS experience. *J Infect Public Health* [Internet]. 2020;13(January):834–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.04.016>
11. Kemkes RI. Pedoman pencegahan dan pengendalian COVID-19. 5th ed. Kemkes RI; 2020. 1–214 p.
12. Gertsman BB. *Epidemiology kept simple*. 3rd ed. England: A John Wiley & Sons, Ltd; 2013. 1–480 p.
13. Kemkes RI. Perkembangan data harian COVID-19 di Indonesia. 2020.
14. BPS. Jumlah penduduk menurut wilayah, kelompok umur, dan jenis kelamin, Indonesia 2020 [Internet]. 2020. Available from: <https://sensus.bps.go.id/topik/tabular/sp2020/86/175748/0>
15. Garcia-Calavaro C, Paternina-Caicedo A, Smith AD, Harrison LH, De la Hoz-Restrepo F, Acosta E, et al. COVID-19 mortality needs age adjusting for international comparisons. *J Med Virol* [Internet]. 2021;93(7):4127–9. Available from: <https://doi.org/10.1002/jmv.27007>
16. Sanyaolu A, Okorie C, Marinkovic A, Patidar R, Younis K, Desai P, et al. Comorbidity and its impact on patients with COVID-19. *SN Compr Clin Med* [Internet]. 2020/06/25. 2020;2(8):1069–76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32838147>
17. Rahmatollah M, Jamalain SM, Nazari J, Kamali A, Sadeghi B, Hosseinkhani Z, et al. Age standardized mortality rate and predictors of mortality among COVID 19 patients in Iran. *J Educ Health Promot* [Internet]. 2021;10(169):1–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8249980/pdf/JEHP-10-169.pdf>
18. Dessie ZG, Zewotir T. Mortality-related risk factors of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of 42 studies and 423,117 patients. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2021;21(855):1–28. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06536-3>
19. Davies NG, Klepac P, Liu Y, Prem K, Jit M, Pearson CAB, et al. Age-dependent effects in the transmission and control of COVID-19 epidemics. *Nat Med* [Internet]. 2020;26(8):1205–11. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41591-020-0962-9>
20. Sofia H. Kasus positif COVID-19 Indonesia didominasi kelompok usia produktif [Internet]. 2020 [cited 2022 Aug 16]. Available from: <https://www.antaranews.com/berita/1732130/kasus-positif-covid-19-indonesia-didominasi-kelompok-usia-produktif>
21. Susanto AP, Findyartini A, Taher A, Susilaradeya DP, Ariawan I, Dartanto T, et al. COVID-19 in Indonesia: Challenges and Multidisciplinary Perspectives for a Safe and Productive New Normal. *Acta Med Indones* [Internet]. 2020;52(4):423–30. Available from: <https://www.actamedindones.org/index.php/ijim/article/view/1594/pdf>
22. Ariawan I, Jusril H. COVID-19 in Indonesia: Where Are We? *Acta Med Indones* [Internet]. 2020;52(3):193–5. Available from: <https://www.actamedindones.org/index.php/ijim/article/view/1578/443>
23. Irwandy. Petugas kesehatan gugur akibat COVID-19: pentingnya data terbuka dokter dan perawat yang terinfeksi virus corona [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 7]. Available from: <https://theconversation.com/petugas-kesehatan-gugur-akibat-covid-19-pentingnya-data-terbuka-dokter-dan-perawat-yang-terinfeksi-virus-corona-137627>

24. Kiesha P, Cook A, Jit M. Projecting social contact matrices in 152 countries using contact surveys and demographic data. *PLoS Comput Biol* [Internet]. 2017;13(9):1–21. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005697>
25. Tirta I. Satgas ungkap penyebab kematian karena COVID-19 di daerah [Internet]. 2021 [cited 2022 Oct 8]. Available from: <https://www.republika.co.id/berita/qyt645485/satgas-ungkap-penyebab-kematian-karena-covid19-di-daerah>
26. Ayu R. Ini penyebab tingginya kasus kematian akibat COVID-19 di Indonesia [Internet]. 2021 [cited 2022 Oct 8]. Available from: <https://www.tribunnews.com/corona/2021/08/05/ini-penyebab-tingginya-kasus-kematian-akibat-covid-19-di-indonesia>
27. Tim KPCPEN. Penanganan COVID di 13 provinsi prioritas membaik [Internet]. 2020 [cited 2022 Oct 8]. Available from: <https://covid19.go.id/id/p/berita/penanganan-covid-di-13-provinsi-prioritas-membaik>
28. Surendra H, Elyazar IR, Djaafara BA, Ekawati LL, Saraswati K, Adrian V, et al. Clinical characteristics and mortality associated with COVID-19 in Jakarta, Indonesia: A hospital-based retrospective cohort study. *Lancet Reg Heal - West Pacific* [Internet]. 2021;9(100108):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2021.100108>
29. Coumare VN, Pawar SJ, Manoharan PS, Pajanivel R, Shanmugam L, Kumar H, et al. COVID-19 pandemic—Frontline experiences and lessons learned from a tertiary care teaching hospital at a suburban location of Southeastern India. *Front Public Heal* [Internet]. 2021;9(June):1–14. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2021.673536/full>
30. Asmaningrum N, Ferguson C, Ridla AZ, Kurniawati D. Indonesian hospital's preparedness for handling COVID-19 in the early onset of an outbreak: A qualitative study of nurse managers. *Australas Emerg Care* [Internet]. 2022 Sep;25(3):253–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2588994X22000161>
31. Xie J, Tong Z, Guan X, Du B, Qiu H, Slutsky AS. Critical care crisis and some recommendations during the COVID-19 epidemic in China. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020;46(5):837–40. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05979-7>
32. Aisyah DN, Mayadewi CA, Igusti G, Manikam L, Adisasmito W, Kozlakidis Z. Laboratory readiness and response for SARS-Cov-2 in Indonesia. *Front Public Heal* [Internet]. 2021;9:1–7. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2021.705031/full>