

**PENGARUH KOMORBIDITAS DAN STATUS VAKSINASI
TERHADAP KEMATIAN PASIEN COVID-19: STUDI KASUS-
KONTROL DI RSUD SANJIWANI GIANYAR**

Ni Luh Cica Kusumadewi^{1*}, I Gede Peri Arista^{2,3}

Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana,
Denpasar, Bali¹

Program Studi Doktor Ilmu Biomedis, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali²
Indika Research and Consulting, Denpasar, Bali³

**Corresponding Author : ichakusuma04@gmail.com*

ABSTRAK

COVID-19 meningkatkan risiko kematian terutama pada pasien dengan komorbid. Diabetes melitus hipertensi penyakit jantung penyakit paru obstruktif kronik dan tuberkulosis paru memperberat perjalanan penyakit melalui inflamasi kronis dan disfungsi organ. Status vaksinasi memengaruhi luaran klinis pasien COVID-19. Penelitian ini menganalisis hubungan komorbid dan status vaksinasi terhadap kematian pasien COVID-19 di RSUD Sanjiwani Gianyar. Penelitian ini menggunakan desain *case-control* dengan 310 pasien meninggal sebagai kasus dan 620 pasien sembuh sebagai kontrol. Peneliti menerapkan *total sampling* pada kelompok kasus dan *purposive sampling* pada kelompok kontrol. Peneliti memperoleh data melalui ekstraksi rekam medis elektronik SIMRS. Riwayat komorbid dan status vaksinasi ditetapkan sebagai variabel independen sedangkan status kematian ditetapkan sebagai variabel dependen. Analisis regresi logistik binomial menghasilkan *Odds Ratio* (OR) dan 95% *Confidence Interval* (CI). Penyakit jantung menunjukkan risiko kematian tertinggi (OR = 49.59, 95% CI = 11.59–212.24). Tuberkulosis paru meningkatkan risiko kematian (OR = 27.77, 95% CI = 3.38–227.84). Hipertensi meningkatkan risiko kematian (OR = 14.88, 95% CI = 6.65–33.27). Penyakit paru obstruktif kronik meningkatkan risiko kematian (OR = 7.60, 95% CI = 3.68–15.71). Diabetes melitus meningkatkan risiko kematian (OR = 3.97, 95% CI = 2.57–6.12). Stroke meningkatkan risiko kematian (OR = 3.68, 95% CI = 1.69–8.04). Penyakit ginjal kronis meningkatkan risiko kematian (OR = 2.14, 95% CI = 1.21–3.77). Kanker dan HIV-AIDS tidak menunjukkan hubungan bermakna. Kelompok kontrol menunjukkan proporsi vaksinasi lengkap yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kasus. Komorbid kardiometabolik dan gangguan paru menentukan peningkatan risiko kematian pasien COVID-19. Vaksinasi lengkap memberikan efek protektif terhadap mortalitas.

Kata kunci: COVID-19 komorbid vaksinasi mortalitas *case-control*.

ABSTRACT

COVID-19 increased mortality risk among patients with comorbidities. Diabetes mellitus hypertension heart disease chronic obstructive pulmonary disease and pulmonary tuberculosis worsened disease progression through chronic inflammation and organ dysfunction. Vaccination status influenced clinical outcomes in COVID-19 patients. This study analyzed the association between comorbidities vaccination status and mortality among COVID-19 patients at Sanjiwani General Hospital Gianyar. This study applied a case-control design with 310 deceased patients as cases and 620 recovered patients as controls. The researcher used total sampling for cases and purposive sampling for controls. Data extraction involved electronic medical records from SIMRS. Comorbidity history and vaccination status served as independent variables while mortality served as the dependent variable. Binomial logistic regression analysis generated Odds Ratios and 95% confidence intervals. Heart disease showed the highest mortality risk (OR = 49.59, 95% CI = 11.59–212.24). Pulmonary tuberculosis increased mortality risk (OR = 27.77, 95% CI = 3.38–227.84). Hypertension increased mortality risk (OR = 14.88, 95% CI = 6.65–33.27). Chronic obstructive pulmonary disease increased mortality risk (OR = 7.60, 95% CI = 3.68–15.71). Diabetes mellitus increased mortality risk (OR = 3.97, 95% CI = 2.57–6.12). Stroke increased mortality risk (OR = 3.68, 95% CI = 1.69–8.04). Chronic kidney disease

increased mortality risk ($OR = 2.14$, 95% CI = 1.21–3.77). Cancer and HIV/AIDS showed no significant association. The control group demonstrated a higher proportion of complete vaccination. Cardiometabolic and pulmonary comorbidities determined COVID-19 mortality risk. Complete vaccination provided a protective effect.

Keywords: COVID-19 comorbidity vaccination mortality case-control.

PENDAHULUAN

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) dan pertama kali dilaporkan pada akhir tahun 2019. Dalam waktu singkat, penyakit ini berkembang menjadi pandemi global dengan dampak besar terhadap sistem kesehatan, sosial, dan ekonomi di berbagai negara (Johns Hopkins University & Medicine, 2021). Meskipun berbagai upaya pencegahan dan penanganan telah dilakukan, COVID-19 tetap menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas, terutama pada kelompok populasi rentan yang memiliki kondisi kesehatan penyerta.

COVID-19 secara klinis menunjukkan spektrum manifestasi yang luas, mulai dari infeksi asimtotik hingga sindrom gangguan pernapasan akut berat yang dapat berujung pada kematian. Variasi manifestasi ini berkaitan erat dengan kemampuan virus berikatan dengan reseptor *angiotensin-converting enzyme 2* (ACE2) yang tersebar luas di berbagai jaringan, termasuk paru, jantung, ginjal, dan sistem vaskular. Infeksi SARS-CoV-2 tidak hanya menyerang sistem pernapasan, tetapi juga berpotensi menimbulkan disfungsi multiorgan melalui mekanisme inflamasi sistemik, disfungsi endotel, dan gangguan koagulasi.

Penelitian epidemiologi menunjukkan bahwa tingkat keparahan dan risiko kematian akibat COVID-19 sangat dipengaruhi oleh karakteristik individu, seperti usia lanjut, jenis kelamin, serta keberadaan penyerta atau komorbid (Wu & McGoogan, 2020). Pasien dengan komorbid umumnya memiliki cadangan fisiologis yang lebih rendah serta respons imun yang tidak seimbang. Kondisi ini menyebabkan tubuh lebih rentan terhadap infeksi akut dan memperbesar risiko terjadinya komplikasi berat. Infeksi SARS-CoV-2 pada individu dengan komorbid sering kali memicu respons inflamasi berlebihan berupa pelepasan sitokin proinflamasi yang masif, yang dikenal sebagai badai sitokin, dan berkontribusi pada kerusakan jaringan serta kegagalan organ (Mehta et al., 2020).

Komorbid kardiometabolik, seperti diabetes melitus dan hipertensi, telah dilaporkan secara konsisten berkaitan dengan peningkatan risiko keparahan dan kematian pada pasien COVID-19. Diabetes melitus berhubungan dengan disfungsi imun, hiperglikemia, dan inflamasi kronis yang dapat memperburuk respons tubuh terhadap infeksi virus. Kondisi hiperglikemia juga diketahui memfasilitasi replikasi virus serta meningkatkan kerentanan terhadap infeksi sekunder (Zhou et al., 2020). Hipertensi di sisi lain, berkaitan dengan kerusakan endotel dan gangguan regulasi sistem renin-angiotensin, yang berperan penting dalam patogenesis COVID-19 dan komplikasi kardiovaskularnya (Muniyappa & Gubbi, 2020).

Penyakit jantung merupakan komorbid yang dilaporkan memiliki kontribusi sangat besar terhadap peningkatan mortalitas COVID-19. Pasien dengan penyakit jantung memiliki keterbatasan kemampuan adaptasi kardiovaskular saat menghadapi stres infeksi berat. Infeksi SARS-CoV-2 dapat memperburuk kondisi jantung melalui mekanisme miokarditis, aritmia, hingga trombosis, sehingga meningkatkan risiko gagal jantung akut dan kematian (Guo et al., 2020). Temuan ini menjelaskan mengapa penyakit jantung sering muncul sebagai faktor risiko dominan dalam berbagai penelitian klinis COVID-19.

Penyakit paru kronis seperti Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK) dan tuberkulosis paru juga berperan penting dalam menentukan luaran klinis COVID-19. PPOK ditandai oleh

kerusakan parenkim paru dan keterbatasan kapasitas ventilasi, sehingga pasien lebih rentan mengalami hipoksia berat saat terinfeksi SARS-CoV-2 (GOLD, 2021). Tuberkulosis paru meninggalkan kerusakan struktural paru jangka panjang yang menurunkan fungsi respirasi dan memperburuk prognosis infeksi saluran napas akut, termasuk COVID-19 (Haryanto, Haryanto, & Hananto, 2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa penyakit paru kronis memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan risiko kematian.

Vaksinasi COVID-19 telah terbukti efektif dalam menurunkan risiko keparahan penyakit, rawat inap, dan kematian. Vaksin bekerja dengan meningkatkan respons imun adaptif sehingga tubuh lebih siap menghadapi infeksi SARS-CoV-2. Berbagai studi menunjukkan bahwa individu yang telah menerima vaksin lengkap memiliki risiko kematian yang lebih rendah dibandingkan mereka yang tidak divaksin atau hanya menerima dosis parsial (Tenforde et al., 2021). Namun efektivitas vaksin dalam konteks pasien dengan komorbid masih menjadi perhatian, mengingat kelompok ini sering mengalami respons imun yang kurang optimal dan memiliki risiko klinis yang lebih tinggi.

Meskipun banyak penelitian telah membahas peran komorbid dan vaksinasi secara terpisah, kajian yang menganalisis keterkaitan keduanya secara simultan terhadap kematian pasien COVID-19, khususnya pada tingkat layanan kesehatan daerah, masih terbatas. Perbedaan karakteristik populasi, pola komorbid, serta cakupan dan kelengkapan vaksinasi di setiap wilayah berpotensi menghasilkan temuan yang berbeda. Oleh karena itu, data berbasis rumah sakit daerah menjadi penting untuk memberikan gambaran kontekstual yang lebih akurat dalam perencanaan intervensi klinis dan kebijakan kesehatan.

RSUD Sanjiwani Gianyar sebagai salah satu rumah sakit rujukan di Kabupaten Gianyar memiliki peran strategis dalam penanganan pasien COVID-19 selama pandemi. Evaluasi faktor-faktor yang berhubungan dengan kematian pasien di rumah sakit ini, khususnya komorbid dan status vaksinasi, menjadi penting untuk mengidentifikasi kelompok berisiko tinggi dan menentukan prioritas intervensi. Pemahaman yang komprehensif mengenai determinan kematian di tingkat lokal diharapkan dapat mendukung upaya peningkatan kualitas pelayanan, optimalisasi manajemen komorbid, serta percepatan cakupan vaksinasi pada populasi rentan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh komorbiditas dan status vaksinasi terhadap kematian pasien COVID-19 di RSUD Sanjiwani Gianyar melalui desain studi kasus-kontrol. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam memperkuat bukti mengenai faktor risiko kematian COVID-19 serta menjadi dasar dalam penyusunan strategi pencegahan dan penatalaksanaan yang lebih terarah di tingkat layanan kesehatan daerah.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain *case-control* dan dilaksanakan di RSUD Sanjiwani Gianyar dengan memanfaatkan data rekam medis elektronik dari Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit SIMRS. Sampel penelitian mencakup 310 pasien COVID-19 meninggal sebagai kelompok kasus dan 620 pasien COVID-19 sembuh sebagai kelompok kontrol. Seluruh pasien meninggal pada periode penelitian ditetapkan sebagai kelompok kasus melalui teknik *total sampling*. Kelompok kontrol ditetapkan melalui teknik *purposive sampling* berdasarkan kelengkapan data riwayat komorbid dan status vaksinasi.

Pasien berusia 0–17 tahun serta pasien dengan data klinis tidak lengkap dikeluarkan dari analisis. Data riwayat komorbid dan status vaksinasi diekstraksi secara digital menggunakan *Microsoft Excel* 2016. Status kematian pasien COVID-19 ditetapkan sebagai variabel

dependen. Riwayat komorbid ditetapkan sebagai variabel independen utama. Status vaksinasi yang terdiri atas vaksin dosis pertama dan vaksin lengkap ditetapkan sebagai variabel deskriptif.

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan distribusi frekuensi dan proporsi riwayat komorbid serta status vaksinasi pada kelompok kasus dan kelompok kontrol. Perbedaan proporsi riwayat komorbid antara kedua kelompok dinilai menggunakan uji *Chi-square*. Uji *Fisher exact* digunakan pada kategori komorbid dengan frekuensi sel kecil. Besarnya risiko kematian pasien COVID-19 berdasarkan riwayat komorbid dihitung menggunakan analisis regresi logistik binomial yang menghasilkan *Odds Ratio* dan 95% *Confidence Interval*. Kelompok tanpa komorbid digunakan sebagai kelompok referensi. Tabulasi silang digunakan untuk menggambarkan proporsi penerimaan vaksin dosis pertama dan vaksin lengkap pada setiap kategori komorbid sebagai profil vaksinasi pasien COVID-19 di RSUD Sanjiwani Gianyar.

Peneliti memperoleh persetujuan kelaikan etik dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana dengan nomor 2735/UN14.2.2.VII/1.4/LT/2022 serta dari RSUD Sanjiwani Gianyar dengan nomor 69/PEPK/XI/2022 pada tanggal 14 Oktober 2022.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 930 pasien COVID-19 yang terdiri atas 310 pasien meninggal sebagai kelompok kasus dan 620 pasien sembuh sebagai kelompok kontrol. Kelompok kasus memiliki rerata usia $61,4 \pm 12,7$ tahun sedangkan kelompok kontrol memiliki rerata usia $48,9 \pm 13,5$ tahun. Pasien berusia ≥ 60 tahun mendominasi kelompok kasus sebesar 58,7% sedangkan kelompok kontrol menunjukkan proporsi usia ≥ 60 tahun sebesar 24,5%. Distribusi jenis kelamin menunjukkan proporsi laki-laki sebesar 64,2% pada kelompok kasus dan 56,8% pada kelompok kontrol. Karakteristik ini menunjukkan bahwa kelompok kasus didominasi oleh pasien usia lebih tua dan berjenis kelamin laki-laki sebelum dilakukan analisis risiko kematian berdasarkan riwayat komorbid dan status vaksinasi.

Tabel 1. Riwayat Komorbid Yang Menyebabkan Kematian Pada Pasien COVID-19

Riwayat Komorbid	Kematian COVID-19		OR	95%CI	Nilai p
	Kasus n=310 (%)	Kontrol n = 620 (%)			
Diabetes Melitus	52 (16,8)	52 (8,4)	3.967	2.573-6.117	<0.001*
Hipertensi	30 (9,7)	8 (1,3)	14.876	6.651-33.272	<0.001*
Penyakit ginjal kronis	21 (6,8)	39 (6,3)	2.136	1.212-3.765	0.009
Penyakit jantung	25 (8,1)	2 (0,3)	49.587	11.585-212.243	<0.001*
Stroke	13 (4,2)	14 (2,3)	3.684	1.687-8.042	0.001
PPOK	23 (7,4)	12 (1,9)	7.603	3.679-15.712	<0.001*
TB Paru	7 (2,3)	1 (0,2)	27.769	3.384-227.844	0.002
HIV-AIDS	8 (2,6)	0 (0,0)	N/A	N/A	0.999
Kanker	2 (0,6)	3 (0,5)	2.645	0.437-16.003	0.290
Penyakit lain	8 (2,6)	9 (1,5)	3.526	1.333-9.330	0.011
Tanpa komorbid	121 (39,0)	480 (77,4)	Ref	Ref	Ref

Keterangan:

*=<0,001

Penelitian ini menunjukkan peningkatan risiko kematian pada pasien COVID-19 dengan komorbid tertentu. Pasien COVID-19 dengan diabetes melitus menunjukkan proporsi sebesar 16,8% pada kelompok kasus dan kondisi ini meningkatkan risiko kematian dengan OR = 3,97 dan 95% CI = 2,57–6,12. Pasien dengan hipertensi menunjukkan proporsi sebesar 9,7% pada kelompok kasus dan kondisi ini meningkatkan risiko kematian dengan OR = 14,88 dan 95%

CI = 6,65–33,27. Pasien dengan penyakit jantung menunjukkan proporsi sebesar 8,1% pada kelompok kasus dan kondisi ini memberikan risiko kematian tertinggi dengan OR = 49,59 dan 95% CI = 11,59–212,24. Pasien dengan penyakit paru obstruktif kronik menunjukkan proporsi sebesar 7,4% pada kelompok kasus dan kondisi ini meningkatkan risiko kematian dengan OR = 7,60 dan 95% CI = 3,68–15,71. Pasien dengan tuberkulosis paru menunjukkan proporsi sebesar 2,3% pada kelompok kasus dan kondisi ini meningkatkan risiko kematian dengan OR = 27,77 dan 95% CI = 3,38–227,84.

Pasien dengan penyakit ginjal kronis menunjukkan proporsi sebesar 6,8% pada kelompok kasus dan kondisi ini meningkatkan risiko kematian dengan OR = 2,14 dan 95% CI = 1,21–3,77. Pasien dengan stroke menunjukkan proporsi sebesar 4,2% pada kelompok kasus dan kondisi ini meningkatkan risiko kematian dengan OR = 3,68 dan 95% CI = 1,69–8,04. Pasien dengan kategori penyakit lain menunjukkan proporsi sebesar 2,6% pada kelompok kasus dan kondisi ini meningkatkan risiko kematian dengan OR = 3,53 dan 95% CI = 1,33–9,33. Pasien dengan kanker dan HIV-AIDS tidak menunjukkan hubungan bermakna dengan risiko kematian. Kelompok tanpa komorbid digunakan sebagai kelompok referensi. Secara keseluruhan komorbid kardiometabolik dan gangguan paru memberikan kontribusi terbesar terhadap peningkatan risiko kematian pasien COVID-19.

Tabel 2. Proporsi Penerimaan Vaksin Pasien COVID-19 Berdasarkan Riwayat Komorbid

Riwayat Komorbid	Vaksin Pertama (I) Kontrol n=0	Vaksin Pertama (I) Kasus n=43	Vaksin Lengkap (II) Kontrol n=37	Vaksin Lengkap (II) Kasus n=28
DM	0 (0%)	6 (13,95%)	1 (2,70%)	2 (7,14%)
HT	0 (0%)	6 (13,95%)	0 (0%)	3 (10,71%)
Penyakit Ginjal	0 (0%)	0 (0%)	5 (13,51%)	0 (0%)
Penyakit Jantung	0 (0%)	2 (4,65%)	0 (0%)	3 (10,71%)
Stroke	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,57%)
PPOK	0 (0%)	2 (4,65%)	0 (0%)	2 (7,14%)
TB Paru	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (3,57%)
HIV/AIDS	0 (0%)	3 (6,98%)	0 (0%)	3 (10,71%)
Penyakit Lain	0 (0%)	1 (2,33%)	0 (0%)	1 (3,57%)
Tidak ada komorbid	0 (0%)	23 (53,49%)	31 (83,78%)	12 (42,86%)

Data pada tabel menunjukkan pola penerimaan vaksin yang berbeda pada kelompok kasus dan kontrol. Kelompok kasus menunjukkan penerimaan vaksin pertama pada beberapa komorbid seperti diabetes melitus sebesar 13,95 persen, hipertensi sebesar 13,95 persen, penyakit jantung sebesar 4,65 persen, PPOK sebesar 4,65 persen, HIV AIDS sebesar 6,98 persen, dan kategori tanpa komorbid sebesar 53,49 persen. Kelompok kontrol tidak menunjukkan penerimaan vaksin pertama pada seluruh kategori karena nilai frekuensi bernilai nol.

Data vaksin lengkap menunjukkan penerimaan yang lebih tinggi pada kelompok kontrol. Kelompok kontrol menunjukkan penerimaan vaksin lengkap pada diabetes melitus sebesar 2,70 persen, penyakit ginjal sebesar 13,51 persen, dan kategori tanpa komorbid sebesar 83,78 persen. Kelompok kasus menunjukkan penerimaan vaksin lengkap pada diabetes melitus sebesar 7,14 persen, hipertensi sebesar 10,71 persen, penyakit jantung sebesar 10,71 persen, PPOK sebesar 7,14 persen, HIV AIDS sebesar 10,71 persen, serta kategori tanpa komorbid sebesar 42,86 persen. Data keseluruhan menunjukkan bahwa kelompok kontrol memiliki cakupan vaksin lengkap yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kasus. Kelompok kasus menunjukkan proporsi penerimaan vaksin pertama yang lebih besar pada individu dengan

komorbid. Kelompok kontrol menunjukkan dominasi penerimaan vaksin lengkap pada pasien tanpa komorbid.

PEMBAHASAN

Temuan penelitian menunjukkan bahwa beberapa komorbid memberikan kontribusi kuat terhadap peningkatan risiko kematian pada pasien COVID-19, terutama diabetes melitus, hipertensi, penyakit jantung, PPOK, dan TB paru. Komorbid-komorbid tersebut memperlihatkan perbedaan proporsi yang jelas antara kelompok kasus dan kontrol, tercermin dari nilai OR yang tinggi. Kondisi ini menegaskan bahwa beban penyakit kronis memiliki peran penting dalam memperberat perjalanan klinis COVID-19. Hasil ini memperkuat pemahaman bahwa kematian tidak hanya dipengaruhi oleh infeksi virus tetapi juga oleh kondisi kesehatan dasar pasien (CDC, 2021).

Diabetes melitus memberikan peningkatan risiko yang bermakna. Kondisi ini berhubungan dengan disfungsi imun dan peradangan sistemik yang dapat memperlambat pertahanan tubuh saat terinfeksi SARS-CoV-2 (Zhu, She, & Cheng, 2020). Hiperglikemia yang tidak terkontrol juga memperburuk kerentanan sel terhadap kerusakan. Temuan penelitian ini konsisten dengan teori bahwa diabetes dapat mengganggu fungsi vital dan mempertinggi risiko komplikasi, termasuk gagal napas. Proporsi yang lebih tinggi pada kelompok kasus menunjukkan kecenderungan bahwa diabetes turut menentukan tingkat keparahan klinis (Liu, Han, Wu, Gong, & Tian, 2022).

Hipertensi juga memperlihatkan hubungan yang kuat dengan kematian. Kerusakan endotel dan gangguan hemodinamik pada pasien hipertensi membuat respons tubuh terhadap infeksi menjadi kurang stabil (Guo et al., 2020). Hipertensi kerap beriringan dengan penyakit metabolik dan penyakit jantung, sehingga memperberat kondisi ketika terjadi infeksi akut. Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa hipertensi sering menjadi faktor yang memperburuk kondisi kardiovaskular pada pasien COVID-19 (Muniyappa & Gubbi, 2020). Pola ini tampak konsisten dengan hasil penelitian yang menunjukkan nilai OR tertinggi kedua setelah penyakit jantung.

Penyakit jantung muncul sebagai faktor risiko paling kuat, yang tercermin dari nilai OR sangat tinggi. Penyakit jantung mengurangi kemampuan tubuh dalam mempertahankan fungsi kardiorespirasi selama infeksi berat (Guo, Fan, & Chen, 2020). Pasien dengan komorbid jantung lebih rentan mengalami gagal jantung akut, aritmia, dan komplikasi trombotik saat terinfeksi SARS-CoV-2. Kemungkinan terjadinya gangguan perfusi sistemik semakin memperburuk kondisi klinis. Temuan ini sejalan dengan penelitian epidemiologi global yang menunjukkan keterlibatan penyakit jantung sebagai faktor yang sangat berpengaruh terhadap kematian (Benjamin et al., 2019).

PPOK dan TB paru juga memberikan kontribusi signifikan terhadap kematian. PPOK menyebabkan kerusakan parenkim paru dan penurunan kapasitas ventilasi yang membuat pasien lebih rentan mengalami hipoksia berat serta infeksi saluran napas (GOLD., 2021). Kondisi ini dapat diperburuk oleh inflamasi kronis serta penyakit penyerta lainnya seperti hipertensi dan penyakit jantung (American Lung Association, 2021). TB paru berkontribusi melalui kerusakan jaringan paru yang menetap dan penurunan kemampuan fungsional respirasi. Hasil ini memperkuat konsep bahwa penyakit pernapasan kronis memberikan dampak signifikan pada prognosis COVID-19 (Haryanto, Hariyanto, & Hananto, 2021).

Integrasi teori dan temuan empiris menunjukkan bahwa berbagai komorbid memiliki hubungan satu sama lain dalam memperburuk perjalanan infeksi COVID-19. Perpaduan gangguan metabolismik, inflamasi kronis, kerusakan organ, serta kompromi sistem kardiovaskular mempertinggi risiko komplikasi dan kematian (CDC, 2021). Kombinasi beberapa komorbid

diketahui memperlemah respons imun dan mempercepat terjadinya disfungsi organ. Temuan ini memperkuat hipotesis bahwa komorbiditas merupakan determinan utama tingkat keparahan COVID-19 pada populasi berisiko.

Pola vaksinasi dalam penelitian ini turut memberikan gambaran tambahan mengenai faktor protektif. Distribusi vaksin lengkap lebih dominan pada kelompok kontrol, terutama pada kategori tanpa komorbid. Kondisi ini menunjukkan bahwa status vaksinasi dapat berperan sebagai faktor modifikasi risiko, terutama dalam menurunkan kemungkinan terjadinya kondisi berat. Kelompok kasus memperlihatkan proporsi vaksin pertama yang lebih tinggi pada komorbid tertentu, yang mengindikasikan adanya kemungkinan keterlambatan atau ketidaklengkapan vaksinasi pada kelompok dengan risiko tinggi. Perbedaan pola vaksinasi ini dapat menjadi dasar penting dalam perencanaan intervensi kesehatan masyarakat.

Beberapa penelitian di Indonesia maupun luar negeri menunjukkan pola serupa terkait kontribusi komorbid terhadap peningkatan risiko kematian. Penelitian di Indonesia melaporkan peningkatan risiko kematian pada pasien dengan diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit jantung (Haryanto, Hariyanto, & Hananto, 2021). Studi di Spanyol juga menunjukkan bahwa diabetes, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular memiliki hubungan kuat dengan mortalitas COVID-19 (García-Azorín et al., 2020). Konsistensi temuan ini memperkuat validitas hasil penelitian serta menunjukkan bahwa pola yang muncul di Indonesia serupa dengan pola global. Secara keseluruhan komorbiditas memiliki kontribusi signifikan terhadap kematian pasien COVID-19. Status vaksinasi memberikan gambaran proteksi yang dapat memperkuat upaya pencegahan terutama pada kelompok berisiko tinggi. Temuan penelitian ini memberikan dasar bagi penyusunan strategi klinis dan kebijakan kesehatan untuk memperkuat deteksi dini, pengelolaan komorbid, serta percepatan cakupan vaksinasi pada populasi rentan. Intervensi yang lebih terarah pada kelompok komorbid diharapkan dapat menurunkan angka kematian dan memperbaiki luaran klinis pasien COVID-19.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa beberapa komorbid memiliki kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan risiko kematian pada pasien COVID-19. Diabetes melitus, hipertensi, penyakit jantung, PPOK, TB paru, serta kategori penyakit lain terbukti berhubungan kuat dengan kematian, ditunjukkan oleh perbedaan proporsi antara kelompok kasus dan kontrol serta nilai OR yang tinggi. Penyakit ginjal kronis dan stroke juga menunjukkan hubungan bermakna, meskipun besarnya risiko tidak setinggi komorbid kardiometabolik dan gangguan paru. Kanker dan HIV-AIDS tidak menunjukkan hubungan bermakna terhadap kematian dalam populasi penelitian ini.

Status vaksinasi menunjukkan pola berbeda antara kelompok kasus dan kontrol. Kelompok kontrol memiliki proporsi vaksin lengkap yang lebih tinggi, sedangkan kelompok kasus memperlihatkan kecenderungan menerima vaksin pertama tanpa kelengkапannya terutama pada pasien dengan komorbid. Pola ini mengindikasikan bahwa vaksinasi dapat berperan sebagai faktor protektif tambahan terutama pada kelompok berisiko tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada pihak RSUD Sanjiwani Gianyar yang telah memberikan izin dan kerjasama dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- American Lung Association. (2021). Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD).
- Benjamin, E. J., Muntner, P., Alonso, A., Bittencourt, M. S., Callaway, C. W., Carson, A. P., & Virani, S. S. (2019). Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 139(10), e56–e528.
- CDC. (2021). People with Certain Medical Conditions. Centers for Disease Control and Prevention.
- García-Azorín, D., Abildúa, M. J., Pablo, R. De, Álvarez, R., Sierra, P., Vidán, M. T., & García-Sánchez, M. A. (2020). Mortality in hospitalized COVID-19 patients with diabetes mellitus, hypertension and cardiovascular disease: a retrospective cohort study. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 12(1), 1–9.
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). (2021). Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD. 2021 Report.
- Guo, T., Fan, Y., & Chen, M. (2020). Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol*, 5(7), 811–818. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017>
- Guo, W., Li, M., Dong, Y., Zhou, H., Zhang, Z., Tian, C., & Chen, L. (2020). Diabetes is a risk factor for the progression and prognosis of COVID-19. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, e3319.
- Haryanto, B., Hariyanto, D., & Hananto, J. E. (2021). Retrospective observational study of COVID-19 patients with comorbidities in Indonesia. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 15(1), 217–221.
- Huang, C., Wang, Y., & Li, X. (2020). Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*, 395(10223), 497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)
- Johns Hopkins University & Medicine. (2021). COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU).
- Liu, J., Han, P., Wu, J., Gong, J., & Tian, D. (2022). Prevalence and predictors of comorbid chronic obstructive pulmonary disease in patients with COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 15(11), e0242300.
- Mehta, P., McAuley, D. F., Brown, M., Sanchez, E., Tattersall, R. S., & Manson, J. J. (2020). COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *The Lancet*, 395(10229), 1033–1034.
- Muniyappa, R., & Gubbi, S. (2020). COVID-19 pandemic, coronaviruses, and diabetes mellitus. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 318(5), E736–E741.
- Tenforde, M. W., Self, W. H., Naioti, E. A., Ginde, A. A., Douin, D. J., & Olson, S. M. (2021). Sustained Effectiveness of Pfizer-BioNTech and Moderna Vaccines Against COVID-19 Associated Hospitalizations Among Adults — United States , March – July 2021. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 70(34), 1156–1162.
- Wang, B., Li, R., Lu, Z., & Huang, Y. (2020). Does comorbidity increase the risk of patients with COVID-19: evidence from meta-analysis. *Aging (Albany NY)*, 12(7), 6049–6057.
- Wu, Z., & McGoogan, J. (2020). Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 323(13), 239–1242.
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., & Guan, L. (2020). Clinical course and risk

factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 395(10229), 1054–1062.

Zhu, L., She, Z., & Cheng, X. (2020). Association of blood glucose control and outcomes in patients with COVID-19 and pre-existing type 2 diabetes. *Cell Metab*, 31(6), 068-1077.e3. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.04.021>