

Determinan Risiko Kematian Pasien Covid-19

Studi Kasus di RSUD Kardinah Kota Tegal

(Determinant of Death Risk Covid-19 Patients: Case Study at Kardinah Hospital Tegal City)

Mochammad Yusuf Maulana¹, I Made Arcana¹

¹Politeknik Statistika STIS, Jakarta

Email : 211810424@stis.ac.id, arcana@stis.ac.id

ABSTRAK

Pandemi Covid-19 di Indonesia pada pertengahan Tahun 2021 menunjukkan adanya peningkatan jumlah penduduk yang terpapar virus corona dan jumlah kematian pasien Covid-19. Kondisi yang relatif sama terjadi juga di Kota Tegal, dimana risiko kematian pada pasien Covid-19 cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi variabel yang secara signifikan memengaruhi risiko kematian pasien Covid-19, berdasarkan data rekam medis pasien pada periode Januari sampai Agustus 2021 di RSUD Kardinah yang merupakan RS pendidikan dan RS rujukan Covid-19 lini pertama di Kota Tegal. Sejumlah 477 pasien rawat inap Covid-19 menjadi subjek pengamatan dalam penelitian ini. Metode analisis yang diterapkan adalah analisis survival dengan mengimplementasikan model Weibull Proportional Hazard (PH) yang model terbaiknya ditetapkan berdasarkan nilai AIC terkecil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat risiko kematian tertinggi terjadi pada pasien berjenis kelamin perempuan yang sesak nafas, yaitu sebesar 2,9 kali risiko kematian yang dialami pasien perempuan yang tidak sesak nafas.

Kata kunci: Covid-19, interaksi, risiko kematian, survival analysis, Weibull

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic in Indonesia in the middle of 2021 showed an increase in the number of people exposed to the corona virus and the number of deaths among Covid-19 patients. A relatively similar situation also occurred in Tegal City, where the risk of death for Covid-19 patients was quite high. This study aims to identify variables that significantly affect the risk of death among Covid-19 patients based on patient medical record data in period of January to August 2021 at Kardinah Hospital, which is the education hospital and Covid-19 first-line referral hospital in Tegal City. A total of 477 patients Covid-19 hospitalization was the subject of observation in this study. The analytical method applied was survival analysis by implementing the Weibull Proportional Hazard (PH) model whose best model was based on the smallest AIC value. The results showed that the highest level of risk of death occurred in female patients who were short of breath, which was 2.9 times the risk of death experienced by female patients who were not short of breath.

Keywords: Covid-19, death risk, interaction, survival analysis, Weibull

PENDAHULUAN

Kasus *Coronavirus Disease* 2019 (Covid-19) pertama kali tercatat pada akhir tahun 2019 silam di Kota Wuhan, China. Tingginya tingkat penyebaran Covid-19 ini menjadikan *World Health Organization* (WHO) menetapkan situasi Covid-19 sebagai pandemi (WHO, 2020). Pandemi Covid-19 ini, yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2 dapat menyebabkan gangguan pernafasan ringan sampai berat hingga yang terparah dapat menyebabkan kematian. Hingga akhir tahun 2020, total kasus terkonfirmasi positif Covid-19 di Indonesia mencapai lebih dari 743 ribu kasus dan terdapat lebih dari 22 ribu pasien meninggal akibat terpapar Covid-19 (Worldometer, 2020). Memasuki tahun 2021, penambahan kasus terkonfirmasi positif Covid-19 di Indonesia mencapai lebih dari 335 ribu kasus atau naik 45 persen dari total kasus di bulan Desember 2020. Jumlah penambahan kasus pada tahun 2021 naik secara drastis sampai bulan Juli, kemudian mulai menurun pada bulan Agustus. Total penambahan kasus terkonfirmasi positif Covid-19 di Indonesia dari bulan Januari sampai Agustus 2021 mencapai 3,3 juta lebih kasus dan terdapat lebih dari 110 ribu pasien yang meninggal akibat terpapar Covid-19.

Selama bulan Januari sampai Agustus 2021, terdapat tiga provinsi dengan penambahan kasus terkonfirmasi positif Covid-19 tertinggi di Indonesia yaitu Provinsi DKI Jakarta, Provinsi Jawa Barat, dan Provinsi Jawa Tengah (Rhesa Austen, 2021). Dari tiga provinsi tersebut, penambahan kasus tertinggi dari pasien yang dinyatakan meninggal akibat Covid-19 terdapat di Provinsi Jawa Tengah. Selama delapan bulan penanganan pandemi Covid-19 di enam kota yang berada di Provinsi Jawa Tengah, terdapat lebih dari 80 ribu kasus pasien terkonfirmasi positif Covid-19 dan lebih dari 5 ribu pasien dinyatakan meninggal akibat terpapar Covid-19 (Dinas Kesehatan

Provinsi Jawa Tengah, 2021). Tingkat risiko kematian pasien yang dinyatakan meninggal akibat terpapar Covid-19 di Kota Tegal relatif tinggi. Hal ini diindikasikan oleh rendahnya persentase penduduk Kota Tegal yang terpapar, namun persentase pasien yang dinyatakan meninggal akibat terpapar Covid-19 sangat tinggi.

Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk mengatasi pandemi Covid-19. Salah satu upaya pemerintah hingga saat ini yaitu menetapkan beberapa rumah sakit rujukan Covid-19 yang diatur dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/275 /2020 Tentang Penetapan Rumah Sakit Rujukan Penanggulangan Penyakit Infeksi Emerging Tertentu. Terdapat tiga rumah sakit rujukan Covid-19 yang beroperasi di Kota Tegal, antara lain RSUD Kardinah (lini pertama), RSUI Harapan Anda (lini kedua), dan RSU Mitra Keluarga (lini ketiga). Selain sebagai rumah sakit rujukan lini pertama untuk pasien Covid-19, RSUD Kardinah juga merupakan rumah sakit pendidikan milik Pemerintah Kota Tegal.

Penyebaran virus SARS-CoV-2 yang sangat cepat khususnya di Kota Tegal perlu mendapat perhatian lebih karena dapat menurunkan kualitas hidup masyarakat setempat. Hal ini dikarenakan risiko kematian pasien yang terpapar Covid-19 relatif meningkat secara terus menerus sejak awal pandemi hingga pertengahan Tahun 2021. Penelitian secara terus menerus dilakukan untuk mengetahui strategi yang tepat dalam menghadapi pandemi Covid-19 ini yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2. Deteksi dini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi karakteristik penduduk yang relatif lebih berisiko meninggal ketika telah terinfeksi virus SARS-CoV-2. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki tingkat risiko kematian yang lebih tinggi. Melalui tulisan ini peneliti ingin mengetahui gambaran umum risiko kematian pasien Covid-19 berdasarkan lamanya pasien menjalani rawat inap di RSUD Kardinah dan mengidentifikasi variabel-variabel yang signifikan memengaruhi risiko kematian pada pasien Covid-19.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait variabel-variabel yang berpengaruh signifikan terhadap risiko kematian pasien Covid-19, di antaranya Bobdey et al., (2021) dan Sousa et al. (2020) yang menyebutkan bahwa usia pasien memengaruhi risiko kematian akibat Covid-19. Ghosh et al. (2021) menyatakan bahwa jenis kelamin pasien juga berpengaruh signifikan terhadap risiko kematian, yang mana pada umumnya pasien perempuan memiliki ketahanan yang lebih baik dibandingkan pasien laki-laki karena sistem imun yang lebih responsif (Schurz et al., 2019) dan perilaku hidup yang lebih baik (The Lancet, 2020). Adapun Zheng et al. (2020) menemukan bahwa gejala klinis yang dialami pasien sebelum masuk rumah sakit memiliki pengaruh yang signifikan terhadap risiko kematian. Gejala klinis yang dialami pasien umumnya seperti demam, batuk, dan sesak nafas (Yan et al., 2020). Galvão dan Roncalli (2020) menemukan bahwa adanya komorbid atau penyakit bawaan yang dimiliki pasien berpengaruh signifikan terhadap risiko kematian dan dapat mengurangi waktu bertahan hidup pasien non-penyintas serta meningkatkan durasi rawat inap di rumah sakit (Li et al., 2021).

METODE

Data dan Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang bersumber dari pencatatan rekam medis RSUD Kardinah Kota Tegal terhadap pasien yang terkonfirmasi positif Covid-19 pada periode Januari hingga Agustus 2021. Unit analisis yang digunakan adalah pasien yang terkonfirmasi positif Covid-19 sejumlah 477 pasien. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis *survival*. Harlan (2017) mendefinisikan analisis *survival* sebagai prosedur statistika untuk menganalisis data dengan waktu atau durasi waktu sampai terjadinya suatu peristiwa tertentu (*time until an event occurs*) sebagai variabel terikat. Satuan waktu (*time*) yang digunakan perlu didefinisikan dengan jelas dari titik awal pemantauan sampai suatu kejadian (*event*) terjadi yang disebut *survival time*. Kejadian (*event*) pada umumnya mengenai suatu kegagalan atau *failure*, seperti kematian, terjangkit suatu penyakit, perceraian, dan sebagainya (Kleinbaum dan Klein, 2012). Sementara itu, Lee dan Wang (2003) menyebutkan bahwa status tersensor diartikan sebagai individu yang tidak mengalami kejadian *event* yang diharapkan sampai waktu pengamatan selesai atau individu tersebut keluar dari pengamatan, sehingga tidak dapat dilakukan pencatatan data *survival* secara lengkap. Terdapat tiga jenis penyensoran berdasarkan waktu kejadian, yaitu *right censoring*, *left censoring*, dan *interval censoring*. Tipe *right censoring* dibagi menjadi tiga, yaitu *fixed period* (tipe I), *fixed event* (tipe II), dan *random censoring* (tipe III). Tipe penyensoran yang digunakan yaitu *random censoring*.

Status *event* pada penelitian ini adalah kejadian meninggal pada pasien Covid-19 yang sedang dirawat inap, sementara status tersensor (*censored*) adalah pasien yang diperbolehkan keluar dari rumah sakit karena telah sembuh, akan menjalani isolasi mandiri (isoman), atau pulang atas permintaan sendiri (APS). Durasi rawat inap pasien sebagai variabel terikat merupakan catatan waktu dari awal pasien masuk rumah sakit sampai keluar rumah sakit. Sementara itu, variabel bebas yang digunakan terdiri dari umur, jenis kelamin, gejala demam, gejala sesak

nafas, gejala batuk, dan riwayat komorbid. Skala pengukuran variabel bebas berupa skala nominal dengan dua kategori (Tabel 1).

Tabel 1. Variabel Terikat dan Variabel Bebas yang Digunakan Dalam Penelitian.

Nama Variabel	Deskripsi Variabel	Kategori
Variabel Terikat		
Y	Durasi rawat inap pasien (hari)	-
Variabel Bebas		
X_1	Usia pasien	0; ≤ 55 tahun * 1; > 55 tahun
X_2	Jenis kelamin pasien	0; perempuan * 1; laki-laki
X_3	Gejala demam yang dialami pasien sebelum masuk rumah sakit	0; tidak * 1; ya
X_4	Gejala sesak nafas yang dialami pasien sebelum masuk rumah sakit	0; tidak * 1; ya
X_5	Gejala batuk yang dialami pasien sebelum masuk rumah sakit	0; tidak * 1; ya
X_6	Riwayat komorbid yang dimiliki pasien	0; tidak ada * 1; ada

Keterangan : *) kategori referensi.

Metode Analisis

Analisis deskriptif dalam penelitian ini divisualisasikan dalam bentuk diagram lingkaran, kurva *Kaplan Meier*, dan diagram batang yang ditujukan untuk mengetahui karakteristik umum mengenai ketahanan hidup pasien Covid-19 RSUD Kardinah. Uji *log-rank* juga diterapkan untuk mengidentifikasi perbedaan antar kategori pada setiap variabel yang diobservasi. Analisis inferensia diterapkan untuk memperoleh kesimpulan mengenai variabel yang berpengaruh signifikan terhadap risiko kematian pasien Covid-19. Metode analisis *survival* menerapkan model *proportional hazard* (PH) yang dibentuk dengan tahapan sebagai berikut:

a. Pengujian asumsi PH

Pengujian asumsi PH dapat dilakukan dengan pendekatan grafik maupun pengujian *goodness-of-fit* (GoF) melalui uji korelasi antara *Schoenfeld residual* masing-masing variabel dengan catatan waktu sampai terjadinya *event* (*survival time*). Asumsi PH terpenuhi jika tidak ada korelasi atau hubungan antara *Schoenfeld residual* yang dihasilkan dari variabel bebas yang diuji terhadap waktu *survival* (Kleinbaum dan Klein, 2012).

b. Penentuan kandidat model

Kandidat model dibentuk dari seluruh subset variabel bebas yang memenuhi asumsi PH. Pemilihan model diawali dengan menetapkan nilai AIC terkecil dari *null model* distribusi parametrik (eksponensial, *Weibull*, dan *Gompertz*) dan semi parametrik (Cox-PH) yang dihitung dengan menerapkan formula berikut:

$$AIC = -2 \ln L(\beta) + 2k, \quad (1)$$

dengan

k : jumlah parameter.

c. Estimasi parameter

Metode estimasi parameter model yang digunakan adalah *maximum likelihood estimation* (MLE). Fungsi *likelihood* diperoleh dengan mengalikan peluang bersama (*joint probability*) dari data yang diamati. Memaksimumkan nilai fungsi *likelihood* dilakukan dengan pendekatan numerik dengan menerapkan algoritma iterasi Newton-Rhapson.

d. Pengujian parameter secara simultan

Pengujian parameter secara simultan dilakukan menggunakan uji *Likelihood Ratio* (LR). Hipotesis yang digunakan dalam uji LR adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0$$

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \beta_j \neq 0, \text{ dengan } j = 1, 2, \dots, p$$

dengan

p : banyaknya variabel bebas

β_j : koefisien regresi variabel bebas ke- j .

Statistik uji:

$$LRstat = -2(\ln L_0 - \ln L_1) \sim \chi_p^2 \quad (2)$$

dengan

L_0 : *likelihood reduced model* berdasarkan H_0 (*null model*)

L_1 : *likelihood model lengkap (full model)* berdasarkan H_1 .

Keputusan tolak H_0 jika nilai p -value $< \alpha$ (0,05).

e. Pengujian parameter secara parsial

Setelah dilakukan uji parameter secara simultan dan memperoleh keputusan tolak H_0 , tahap selanjutnya yaitu pengujian parameter secara parsial. Hipotesis pengujian parameter parsial adalah sebagai berikut.

$H_0: \beta_j = 0$, dengan $j = 1, 2, \dots, p$

(tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada variabel bebas ke- j terhadap risiko kematian pasien Covid-19)

$H_1: \beta_j \neq 0$

(terdapat pengaruh yang signifikan pada variabel bebas ke- j terhadap risiko kematian pasien Covid-19).

Statistik uji:

$$W_j = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)} \sim N(0,1) \quad (3)$$

dengan

$\hat{\beta}_j$: penduga β_j

$se(\hat{\beta}_j)$: standar error penduga β_j .

Keputusan tolak H_0 jika p -value $< \alpha$ (0,05).

f. Hazard Ratio (HR)

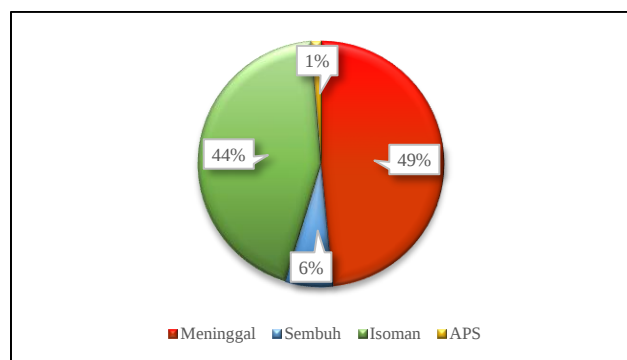
Hazard ratio diinterpretasikan sebagai nilai relatif subjek penelitian untuk mengalami *event* dari suatu kategori dibandingkan kategori referensinya. Nilai estimasi *hazard ratio* didapatkan dengan menerapkan formula berikut.

$$\hat{HR} = \exp[\hat{\beta}_j] \quad (4)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

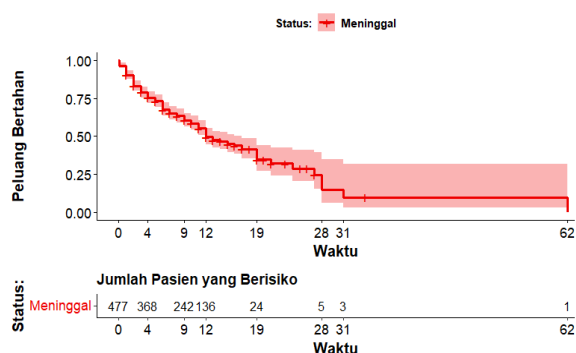
Gambaran Umum Pasien Covid-19 RSUD Kardinah

Persentase pasien yang dinyatakan meninggal di RSUD Kardinah pada periode Januari – Agustus 2021 adalah sebesar 49 persen. Sebanyak 6 persen pasien dinyatakan sembuh, 44 persen pasien menjalani isoman, dan 1 persen pasien pulang atas permintaan sendiri (Gambar 1). Ketahanan pasien Covid-19 yang menjalani rawat inap di RSUD Kardinah diilustrasikan dalam kurva *Kaplan Meier* (Gambar 2). Ketahanan pasien merupakan peluang pasien Covid-19 untuk bertahan hidup pada durasi waktu tertentu.



Sumber: Rekam Medis RSUD Kardinah, diolah.

Gambar 1. Persentase Status Pasien Covid-19 Bulan Januari – Agustus 2021.



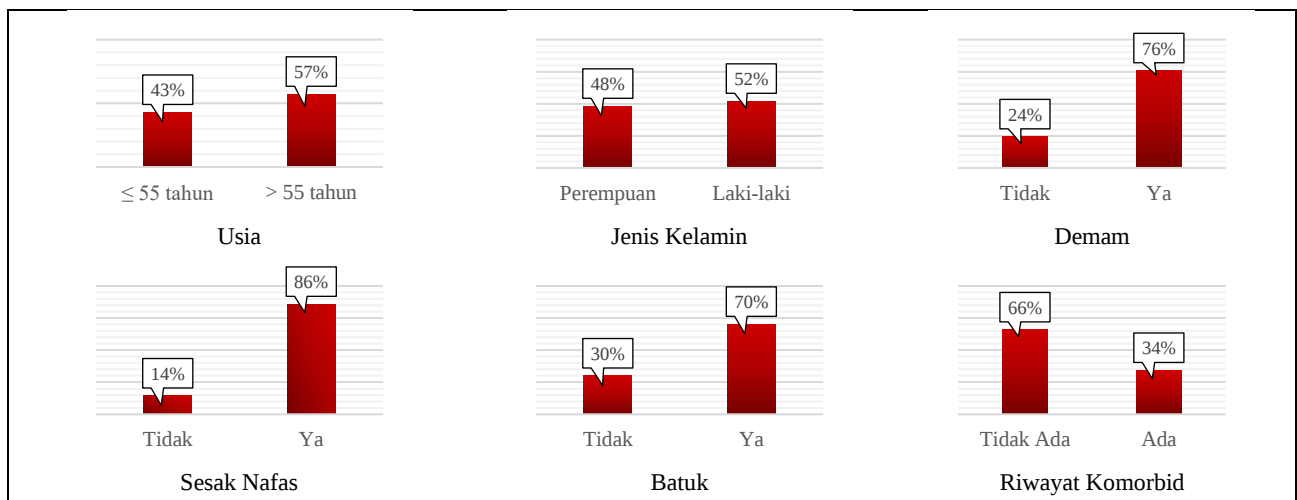
Sumber: Rekam Medis RSUD Kardinah, diolah.

Gambar 2. Kurva *Kaplan Meier* Pasien Covid-19.

Karakteristik pasien dengan risiko meninggal lebih tinggi (Gambar 3) adalah pasien yang berusia lebih dari 55 tahun, berjenis kelamin laki-laki, memiliki gejala demam, sesak nafas, batuk, dan tidak memiliki riwayat komorbid. Ketahanan pasien berdasarkan karakteristik yang diamati diilustrasikan dalam kurva *Kaplan Meier* (Gambar 4). Dari gambar tersebut diketahui kelompok pasien dengan karakteristik usia lebih dari 55 tahun,

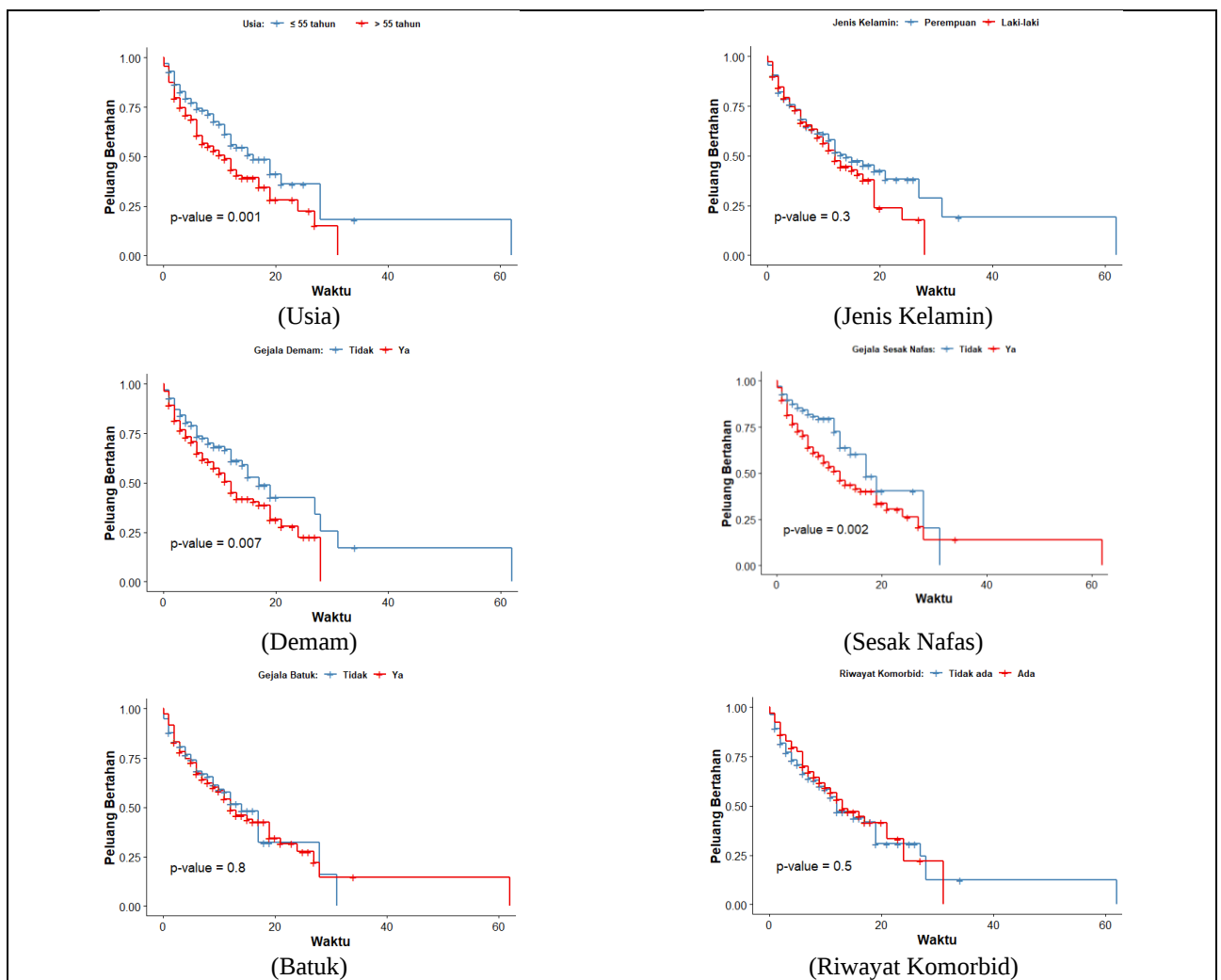
mengalami gejala demam, dan mengalami gejala sesak nafas memiliki peluang bertahan lebih kecil dibandingkan kategori lainnya.

Pengujian *log-rank* pada karakteristik usia pasien, gejala demam, dan sesak nafas menunjukkan hasil *p-value* kurang dari 0,05 (Gambar 4). Sementara itu pengujian *log-rank* pada karakteristik jenis kelamin, gejala batuk, dan riwayat komorbid menghasilkan *p-value* lebih dari 0,05 (Gambar 4).



Sumber: Rekam Medis RSUD Kardinah, diolah.

Gambar 3. Persentase Pasien Meninggal Tiap Karakteristik.



Sumber: Rekam Medis RSUD Kardinah, diolah.

Gambar 4. Kurva Kaplan Meier Variabel Bebas.

Pengujian Asumsi PH

Pengujian asumsi PH dengan uji GoF pada seluruh variabel bebas yang digunakan memperoleh *p-value* lebih dari 0,05. Oleh karena itu keputusan yang diambil dari hasil pengujian asumsi PH tersebut adalah gagal tolak H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel bebas yang digunakan memenuhi asumsi PH. Dengan kata lain bahwa seluruh variabel bebas dapat digunakan pada analisis lebih lanjut.

Pemilihan Model Terbaik

Distribusi dengan nilai AIC terkecil yang diperoleh dari *null model* yaitu distribusi *Weibull* PH (AIC = 1791,129). Dengan demikian distribusi yang digunakan untuk membentuk model *survival* yaitu distribusi *Weibull* PH. Selanjutnya dibentuk kandidat model dari semua kemungkinan kombinasi variabel bebas yang digunakan berdasarkan model *Weibull* PH. Model parametrik *Weibull* PH terbaik adalah model dengan AIC terkecil dan seluruh variabel bebasnya signifikan dengan nilai AIC sebesar 1772,34. Kombinasi variabel bebas yang digunakan pada model tersebut terdiri dari variabel usia serta interaksi jenis kelamin dan sesak nafas.

Pengujian parameter secara simultan dan parsial pada model menghasilkan keputusan tolak H_0 dengan *p-value* yang diperoleh kurang dari 0,05 (Tabel 2). Pada tingkat signifikansi 0,05 cukup bukti untuk menyatakan terdapat minimal satu variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap risiko kematian pasien Covid-19. Pengujian parameter secara parsial dilakukan untuk mengetahui variabel bebas yang berpengaruh signifikan (Tabel 2). Nilai penduga *shape parameter* (γ) yang diperoleh yaitu 0,894. Hal ini mengindikasikan *hazard rate* pada model tersebut semakin menurun seiring bertambahnya waktu, sehingga membentuk model *decreasing Weibull* ($\gamma < 1$). Pada model parametrik *Weibull* PH terbaik tersebut dapat diketahui bahwa seluruh variabel bebas yang digunakan berpengaruh signifikan terhadap risiko kematian pasien Covid-19. Dengan demikian model *survival* yang digunakan dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\hat{h}(t) = 0,894 t^{0,894-1} \exp(-3,765 + 0,414_{X_1} + 0,906_{X_2} + 1,049_{X_4} - 0,957_{X_2 X_4}) ; t \geq 0 \quad (5)$$

Tabel 2. Nilai Penduga Parameter Model *Weibull* PH Terbaik.

Variabel	Penduga Parameter	<i>p-value</i>
γ	0,894	0,000*
λ	0,023	0,000*
Konstanta ($\ln(\lambda)$)	-3,765	0,000*
X_1	0,414	0,002*
X_2	0,906	0,012*
X_4	1,049	0,001*
$X_2 X_4$	-0,957	0,014*
Nilai AIC	1772,34	

Keterangan : *) signifikan pada α (*p-value* < 0,05).

Interpretasi Hazard Ratio (HR)

Besarnya nilai penduga HR pada variabel usia sebesar $\exp(0,414) = 1,514$ menunjukkan bahwa risiko kematian pasien Covid-19 yang berusia lebih dari 55 tahun 1,514 kali dibandingkan pasien Covid-19 berusia kurang dari sama dengan 55 tahun, dengan asumsi variabel bebas lainnya dianggap konstan. Dibandingkan pasien muda, respon imun pada orang dewasa yang lebih tua lebih lambat, kurang terkoordinasi, dan kurang efisien. Hal ini membuat orang dewasa yang lebih tua lebih rentan terhadap infeksi yang muncul (Nikolich-Zugich et al., 2020). Selain itu pasien dewasa lanjut usia juga memiliki peningkatan risiko terpapar Covid-19, permasalahan dalam akses fasilitas kesehatan, dan minimnya kesempatan untuk menerima bantuan pernafasan pada sumber daya yang terbatas (Lloyd-Sherlock et al., 2020).

Pada variabel interaksi, terdapat beberapa kondisi yang berlaku. Pertama, pada kelompok pasien laki-laki, tingkat risiko pasien yang sesak nafas untuk meninggal dunia akibat Covid-19 adalah sebesar $\exp(1,049 - 0,957) = 1,096$ kali dibandingkan yang tidak mengalami sesak nafas. Kedua, pada kelompok pasien perempuan, risiko pasien yang meninggal karena sesak nafas sebesar $\exp(1,049) = 2,855$ kali dibandingkan yang tidak mengalami sesak nafas. Ketiga, pada kelompok pasien yang mengalami sesak nafas, pasien laki-laki memiliki risiko untuk meninggal akibat Covid-19 adalah sebesar $\exp(0,906 - 0,957) = 0,950$ kali dibandingkan pasien perempuan. Dengan kata lain dapat diketahui pada pasien yang mengalami sesak nafas, risiko kematian pasien perempuan

1,053 kali dibandingkan pasien laki-laki. Kondisi terakhir yaitu pada kelompok pasien yang tidak mengalami sesak nafas, risiko kematian pasien laki-laki sebesar $exp(0,012) = 2,474$ kali dibandingkan pasien perempuan. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa pada pasien Covid-19 yang mengalami sesak nafas, risiko kematian pasien perempuan lebih besar dibandingkan pasien laki-laki. Naberan et al. (2012) menyebutkan bahwa pasien perempuan yang mengalami sesak nafas merasakan kualitas hidup yang lebih buruk dibandingkan pasien laki-laki. Hal ini dikarenakan terdapat faktor biologis di luar patologi penyakit tersebut yang dapat meningkatkan keparahan gejala dan mengurangi kualitas hidup (Hayen et al., 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut. Pertama, pasien Covid-19 RSUD Kardinah yang memiliki gejala sesak nafas merupakan kelompok pasien yang paling rentan untuk meninggal akibat terpapar Covid-19. Lebih dari 85 persen pasien Covid-19 dengan karakteristik tersebut dinyatakan meninggal. Kedua, variabel yang berpengaruh signifikan terhadap risiko kematian pasien Covid-19 RSUD Kardinah yaitu usia dan interaksi jenis kelamin dengan sesak nafas. Risiko kematian tertinggi terdapat pada pasien perempuan yang mengalami sesak nafas, yaitu sebesar 2,855 kali risiko kematian yang dialami pasien perempuan yang tidak sesak nafas.

Beberapa saran yang dapat diberikan penelitian yaitu sebagai berikut. Pertama, diharapkan hasil penelitian yang diperoleh dapat menjadi bahan acuan bagi petugas medis maupun pemangku kepentingan (*stakeholders*) dalam memprioritaskan perawatan dan meningkatkan pelayanan pada pasien yang lebih berisiko meninggal. Kriteria tersebut dapat dilihat berdasarkan usia dan interaksi jenis kelamin dengan gejala sesak nafas yang dialami pasien. Kedua, informasi yang dicatat dalam rekam medis diharapkan dapat mencakup lebih banyak karakteristik pasien, sehingga dapat menggunakan lebih banyak informasi dalam menganalisis tingkat risiko kematian pasien Covid-19. Tambahan informasi yang dapat digunakan untuk analisis selanjutnya antara lain banyak komorbid yang dimiliki (Pinato et al., 2021), tingkat saturasi oksigen (Bobdey et al., 2021), dan tingkat keparahan klinis pasien (Hewitt et al., 2020).

DAFTAR PUSTAKA

- Bobdey, S., Chawla, N., Behera, V., Ray, S., Ilankumaran, M., Koshy, G., & Kaushik, S. K. (2021). An analysis of mortality and survival of COVID 19 patients admitted to a tertiary care hospital in Maharashtra, India. *Medical Journal Armed Forces India*, 77, S353–S358. <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2021.02.004>
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. (2021). *Sebaran Kasus Covid 19 Tiap Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah*.
- Galvão, M. H. R., & Roncalli, A. G. (2020). Factors associated with increased risk of death from covid-19: A survival analysis based on confirmed cases. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 23, 1–10. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200106>
- Ghosh, S., Samanta, G., & Nieto, J. J. (2021). Application of non-parametric models for analyzing survival data of COVID-19 patients. *Journal of Infection and Public Health*, 14(10), 1328–1333. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2021.08.025>
- Harlan, J. (2017). *Analisis Survival*. Gunadarma.
- Hayen, A., Herigstad, M., & Pattinson, K. T. S. (2013). Understanding dyspnea as a complex individual experience. *Maturitas*, 76(1), 45–50. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.06.005>
- Hewitt, J., Carter, B., Vilches-Moraga, A., Quinn, T. J., Braude, P., Verduri, A., Pearce, L., Stechman, M., Short, R., Price, A., Collins, J. T., Bruce, E., Einarsson, A., Rickard, F., Mitchell, E., Holloway, M., Hesford, J., Barlow-Pay, F., Clini, E., ... Guaraldi, G. (2020). The effect of frailty on survival in patients with COVID-19 (COPE): a multicentre, European, observational cohort study. *The Lancet Public Health*, 5(8), e444–e451. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30146-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30146-8)
- Kleinbaum, D. G., & Klein, M. (2012). *Survival Analysis* (3rd ed.). Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6646-9>
- Lee, E. T., & Wang, J. W. (2003). *Statistical Methods for Survival Data Analysis* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Li, G., Liu, Y., Jing, X., Wang, Y., Miao, M., Tao, L., Zhou, Z., Xie, Y., Huang, Y., Lei, J., Gong, G., Jin, P., Hao, Y., Faria, N. R., Clercq, E. de, & Zhang, M. (2021). Mortality risk of COVID-19 in elderly males with comorbidities: a multi-country study. *Aging*, 13(1), 27–60. <https://doi.org/10.18632/aging.202456>
- Lloyd-Sherlock, P., Ebrahim, S., Geffen, L., & McKee, M. (2020). Bearing the Brunt of Covid-19: Older People in Low and Middle Income Countries. *BMJ*, m1052. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1052>

- Naberan, K., Azpeitia, Á., Cantoni, J., & Miravittles, M. (2012). Impairment of quality of life in women with chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Medicine*, 106(3), 367–373. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2011.09.014>
- Nikolich-Zugich, J., Knox, K. S., Rios, C. T., Natt, B., Bhattacharya, D., & Fain, M. J. (2020). SARS-CoV-2 and COVID-19 in Older Adults: What We May Expect Regarding Pathogenesis, Immune Responses, and Outcomes. *GeroScience*, 42(2), 505–514. <https://doi.org/10.1007/s11357-020-00186-0>
- Pinato, D. J., Tabernero, J., Bower, M., Scotti, L., Patel, M., Colomba, E., Dolly, S., Loizidou, A., Chester, J., Mukherjee, U., Zambelli, A., Dalla Pria, A., Aguilar-Company, J., Ottaviani, D., Chowdhury, A., Merry, E., Salazar, R., Bertuzzi, A., Brunet, J., ... Iglesias, M. (2021). Prevalence and impact of COVID-19 sequelae on treatment and survival of patients with cancer who recovered from SARS-CoV-2 infection: evidence from the OnCovid retrospective, multicentre registry study. *The Lancet Oncology*, 22(12), 1669–1680. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(21\)00573-8](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(21)00573-8)
- Rhesa Austen. (2021). *Statistik Covid19 per Provinsi*. Corona Statistic. <https://datastudio.google.com/u/0/reporting/fda876a7-3eb2-4080-92e8-679c93d6d1bd/page/h6oVB>
- Schurz, H., Salie, M., Tromp, G., Hoal, E. G., Kinnear, C. J., & Möller, M. (2019). The X Chromosome and Sex-specific Effects in Infectious Disease Susceptibility. *Human Genomics*, 13(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s40246-018-0185-z>
- Sousa, G. J. B., Garces, T. S., Cestari, V. R. F., Florêncio, R. S., Moreira, T. M. M., & Pereira, M. L. D. (2020). Mortality and survival of COVID-19. *Epidemiology and Infection*, 148, 1–6. <https://doi.org/10.1017/S0950268820001405>
- The Lancet. (2020). The Gendered Dimensions of COVID-19. *The Lancet*, 395(10231), 1168. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30823-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30823-0)
- WHO. (2020). *Virtual Press Conference on Covid-19 - 11 March 2020*.
- Worldometer. (2020). *Covid-19 Coronavirus Pandemic*. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>
- Yan, Y., Yang, Y., Wang, F., Ren, H., Zhang, S., Shi, X., Yu, X., & Dong, K. (2020). Clinical characteristics and outcomes of patients with severe covid-19 with diabetes. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 8(1), e001343. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2020-001343>
- Zheng, Z., Peng, F., Xu, B., Zhao, J., Liu, H., Peng, J., Li, Q., Jiang, C., Zhou, Y., Liu, S., Ye, C., Zhang, P., Xing, Y., Guo, H., & Tang, W. (2020). Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. *Journal of Infection*, 81(2), e16–e25. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.021>