

REINFEKSI COVID-19 PADA DOSEN, KARYAWAN DAN MAHASISWA UNSOED YANG TELAH MENERIMA VAKSINASI: STUDI CROSS SECTIONAL

COVID-19 REINFECTION IN UNSOED LECTURERS, EMPLOYEES AND STUDENTS WHO HAVE RECEIVED VACCINATION: CROSS SECTIONAL STUDY

Budi Jaya Santoso¹, Indah Rahmawati², Wiwiek Fatchurohmah³ Wahyudin⁴

¹*Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto*

²*Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman*

³*Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman*

⁴*Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman*

ABSTRAK

Latar belakang: Reinfeksi Covid-19 dapat diartikan sebagai seseorang yang telah sembuh dari infeksi Covid-19 kemudian terinfeksi kembali. Banyaknya kejadian reinfeksi dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti usia, jenis kelamin, dan komorbid. Salah satu faktor reinfeksi adalah usia dimana pada individu lanjut usia terjadi penurunan imunitas tubuh. **Tujuan:** Memberikan gambaran terkait pengaruh usia terhadap angka kejadian reinfeksi Covid-19 pada dosen, karyawan dan mahasiswa Universitas Jenderal Soedirman (Unsoed) yang telah menerima vaksinasi dosis lengkap. **Metode:** Penelitian observasional analitik dengan pendekatan *crosssectional* dilakukan pada responden dengan riwayat Covid-19 di tahun 2022 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dari kuesioner yang diberikan kepada dosen, karyawan, dan mahasiswa Universitas Jenderal Soedirman. **Hasil:** Dari 54 responden, terdapat 22 responden yang mengalami reinfeksi. Responden yang mengalami reinfeksi terbanyak terdapat pada usia golongan <25 tahun. Hasil uji *Chi-square* didapatkan $p\text{-value} \leq 0,05$ yang berarti terdapat hubungan signifikan antara usia dengan angka kejadian reinfeksi Covid-19. **Kesimpulan:** Terdapat hubungan antara usia dengan angka kejadian reinfeksi Covid-19 pada dosen, karyawan, dan mahasiswa Universitas Jenderal Soedirman.

Kata Kunci: Covid-19, Reinfeksi Covid-19, Usia

ABSTRACT

Backgrounds: Covid-19 reinfection is defined as someone who has recovered from Covid-19 infection and got then reinfected. A large number of reinfection events can be caused by several factors, such as age, gender, and comorbidities. One of the reinfection factors is age. In elderly individuals experience a decrease in body immunity with age. **Objective:** provide an overview regarding the effect of age the incidence of Covid-19 reinfection in

lecturers, employees, and students of Jenderal Soedirman University (Unsoed) who have received a complete dose of vaccination. **Method:** an analytic observational study with a cross-sectional approach was conducted on respondents with a history of Covid-19 in 2022 who meet the inclusion and exclusion criteria from the questionnaire given to the lecturers, employees, and students of Jenderal Soedirman University. **Results:** of the 54 respondents, there were 22 respondents experienced reinfection. Respondents who experienced reinfection were mostly in the age group <25 years. Chi-square test results p -value $\leq 0,05$, which means that there is a significant relationship between age and the incidence of Covid-19 reinfection. **Conclusion:** there is relationship between age and the incidence of Covid-19 reinfection in lecturers, employees, and students of Jenderal Soedirman University.

Keyword: Covid-19, Covid-19 reinfection, age

Penulis korespondensi:

Budi Jaya Santoso

Institusi penulis Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman

Alamat institusi: Jalan dr Gumbreg Purwokerto, Banyumas

Email: jbudi135@gmail.com

PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 sudah berlangsung sejak Maret 2020 yang diakibatkan SARS-CoV-2 dan sudah menyebar di berbagai negara di dunia. Berdasarkan data WHO pada tanggal 12 Maret 2022, dilaporkan jumlah kasus kejadian 452.201.564 kasus dengan angka kematian sebanyak 6.029.852 kematian (WHO, 2022). Di Indonesia, menurut Kementerian Kesehatan per tanggal 12 Maret 2022, dilaporkan 5.878.910 kasus dengan angka kematian 151.951 dengan kasus tertinggi di Jawa Barat dan disusul DI Yogyakarta dan Jawa Tengah (Kemenkes, 2022).

Pada Kasus Covid-19 dapat ditemukan gejala yang sering ditemukan seperti demam, batuk, sesak nafas, hilangnya indera penciuman dan perasa, diare, mual dan muntah (Huang, *et al.*, 2021). Gejala tersebut dan mudahnya tertular seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko seperti usia dan berat badan, gender dan penyakit bawaan. Berdasarkan hasil review literasi oleh Wolff, *et al.* (2020) disebutkan bahwa faktor risiko yang paling banyak ditemukan adalah usia tua dan gender terutama pada pria. Pada penyakit bawaan, diabetes, penyakit kardiovaskular dan hipertensi merupakan penyakit yang sering dijumpai. pada kasus Covid-19.

Secara umum, vaksin bekerja dengan meningkatkan kekebalan secara aktif dari suatu antigen (kuman, bakteri, maupun virus) untuk mencegah terkena dari suatu penyakit antigen tersebut (Soegiarto, 2021). Meski belum dapat mencegah, tetapi vaksin Covid-19 ditujukan untuk mencegah resiko terjadinya reinfeksi dan komplikasi lebih lanjut (Cavanaugh, *et al.*, 2021). Untuk mengetahui efektivitas vaksinasi, peneliti termotivasi

melakukan penelitian dengan melihat pengaruh usia dengan kasus reinfeksi pada dosen, karyawan dan mahasiswa Universitas Jenderal soedirman

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif observasional dengan metode pendekatan *Cross-Sectional*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Usia terhadap kasus reinfeksi pada dosen, karyawan dan mahasiswa Unsoed yang telah menerima vaksinasi Covid-19 *full dose*. Data diperoleh dari kuesioner melalui *google form* dengan total jumlah sampel minimal adalah 30

Alat dan Bahan

Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner yang disebarakan melalui *google form* yang berisi mengenai riwayat reinfeksi Covid-19, usia responden, jenis kelamin, kelengkapan vaksinasi, status gizi dan riwayat penyakit komorbid

Jalannya Penelitian

Penelitian melakukan pengambilan data melalui kuesioner yang disebarakan melalui *google form* yang mengenai riwayat reinfeksi Covid-19, usia responden, jenis kelamin, kelengkapan vaksinasi, status gizi dan riwayat penyakit komorbid. Kuesioner dibagikan melalui media sosial dari nomor yang dapat dihubungi

Pada pengumpulan data, didapatkan sebanyak 153 responden telah mengisi kuesioner yang dibagikan, 20 responden tidak mengisi lengkap kuesioner yang dibagikan, 15 responden tidak memenuhi kriteria karena belum menerima vaksinasi dosis lengkap, 64 responden belum menerima vaksinasi dosis ke 2 saat mengalami reinfeksi, dan terdapat 54 responden yang memenuhi kriteria untuk diteliti lebih lanjut.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Data yang dianalisis secara univariat adalah: usia, jenis kelamin, tanggal swab PCR, kelihan atau gejala yang diderita saat mengalami Covid-19, lama gejala, dan riwayat penyakit responden. Hasil analisis univariat disajikan dalam tabel distribusi. Analisis bivariat dilakukan dengan uji *Chi-square*. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan usia dengan angka kejadian reinfeksi Covid-19.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dilakukan pada 54 responden yang memenuhi kriteria untuk diteliti lebih lanjut. Dalam **Tabel I**, karakteristik responden pada penelitian, usia responden terbanyak adalah pada rentang usia <25 tahun (46,3%), jenis kelamin terbanyak adalah perempuan sebanyak 38 responden (70,4%), dengan status gizi terbanyak pada rentang normal (46,3%). Pada kelengkapan vaksinasi, 48 responden (88,9%) sudah menerima vaksinasi 3 kali. Dari 54 responden, 32 responden (59,3%) baru mengalami 1kali Covid-19 dengan 22 responden (40,7%) mengalami reinfeksi

Tabel I Karakteristik Responden

Variabel (Karakteristik Responden)	Frekuensi (n=54)	Persentase (%)
Usia		
<25 tahun	25	46,3
25-44 tahun	18	33,3
≥ 45 tahun	11	20,4
Jenis kelamin		
Laki-laki	16	29,6
Perempuan	38	70,4
Status gizi		
Underweight	4	7,4
Normal	25	46,3
Overweight	12	22,2
Obesitas grade I	8	14,8
Obesitas grade II	5	9,3
Kelengkapan vaksinasi saat ini		
Vaksin 2 kali	3	5,6
Vaksin 3 kali	48	88,9
Vaksin 4 kali	3	5,6
Riwayat mengalami Covid-19		
Tidak reinfeksi	32	59,3
Reinfeksi	22	40,7

Pada **Tabel II** karakteristik responden terbanyak yang mengalami reinfeksi adalah usia <25 tahun (72,7%), dengan responden yang tidak mengalami reinfeksi terbanyak pada rentang usia 25-44 tahun (46,9%). Jenis kelamin responden terbanyak yang mengalami reinfeksi adalah perempuan (72,7%) dengan yang tidak mengalami reinfeksi adalah perempuan (68,6%). Berdasarkan Tabel 4.2, responden yang mengalami reinfeksi Covid-19 mayoritas memiliki status gizi normal (45,5%) dan responden yang tidak mengalami reinfeksi mayoritas memiliki status gizi normal (46,9%). Berdasarkan kelengkapan vaksinasi saat ini, dari 22 responden yang mengalami reinfeksi, 20 responden (90,9%) sudah vaksin 3 kali dan dari 32 responden yang tidak mengalami reinfeksi, 28 responden (87,5%) tidak mengalami reinfeksi.

Tabel II Karakteristik responden berdasarkan riwayat mengalami Covid-19

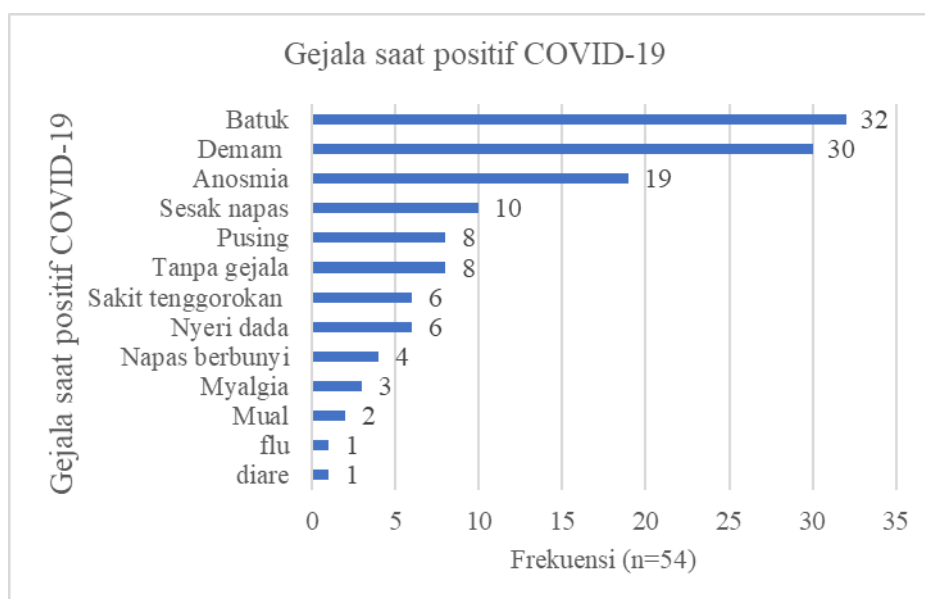
Variabel	Riwayat Covid-19		
	Reinfeksi (n=22)	Tidak Reinfeksi (n=32)	
Usia	<25 tahun	16	9
	25-44 tahun	3	15
	≥ 45 tahun	3	8
Jenis Kelamin	Laki-laki	6	10
	Perempuan	16	22
Status Gizi	Underweight	2	2
	Normal	10	15

	Overweight	7	5
	Obesitas grade I	2	6
	Obesitas grade II	1	4
Kelengkapan vaksinasi saat ini	Vaksin 2 kali	1	2
	Vaksin 3 kali	20	28
	Vaksin 4 kali	1	2

Tabel III Riwayat Covid-19 setelah vaksinasi

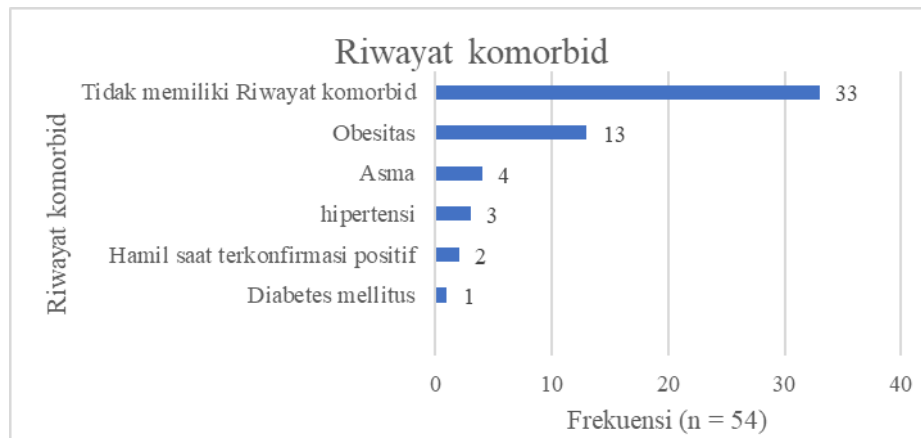
Riwayat Covid setelah vaksinasi	
Vaksin ke 1	10/54
Vaksin ke 2	45/54
Vaksin ke 3	12/54

Berdasarkan Tabel 4.2, dari 54 responden yang pernah menderita Covid-19 maupun mengalami reinfeksi Covid-19, mayoritas terjadi setelah vaksinasi ke 2 (85,2%)



Gambar I Diagram frekuensi gejala saat positif Covid-19.

Gambar I menunjukkan bahwa sebanyak 32 responden (59,3%) memiliki gejala batuk, disusul dengan gejala demam sebanyak 30 responden (55,6%). Gejala yang paling sedikit dialami berupa diare (1,9%) dan flu (1%). Untuk individual yang terkonfirmasi positif tanpa gejala sebesar 8 responden (14,4%).



Gambar II Diagram riwayat komorbid yang diderita responden

Berdasarkan Gambar 4.2, 33 responden (61,6%) tidak memiliki riwayat komorbid, 13 responden (24,1%) memiliki riwayat obesitas, 4 responden (7,4%) memiliki riwayat asma, 3 responden (5,6%) menderita hipertensi, 2 responden (3,7%) hamil saat terkonfirmasi positif dan 1 responden (1,9%) menderita diabetes mellitus.

Tabel IV Kelengkapan vaksinasi menurut golongan usia

		Golongan Usia			Total
		<25 tahun	25-44 tahun	≥ 45 tahun	
Kelengkapan vaksinasi	Vaksin 2 kali	2	0	1	3
	(%)	3,7%	0%	1,9%	5,6%
	Vaksin 3 kali	23	17	8	48
	(%)	42,6	31,5%	14,8%	88,9%
	Vaksin 4 kali	0	1	2	3
	(%)	0%	1,9%	3,7%	5,6%
Total		25	18	11	54
	(%)	46,3%	33,3%	20,4%	100%

Tabel IV menunjukkan bahwa dari 54 responden, 3 responden (5,6%) baru menerima vaksinasi 2 kali dengan 2 (3,7%) diantaranya berusia <25 tahun, 48 responden (88,9%) telah menerima vaksin 3 kali dengan jumlah terbanyak pada rentan usia <25 tahun, dan 3 responden (5,6%) sudah menerima vaksin 4 kali dengan 2 (3,7%) diantaranya berusia ≥ 45 tahun.

Tabel V Uji statistik pengaruh usia terhadap reinfeksi COVID-19

			Mengalami reinfeksi		Total	P value
			Ya	Tidak		
Golongan usia	<25 tahun	Count	16	9	25	

	(%)	29,6%	16,7%	46,3%	
25-44 tahun	Count	3	15	18	
	(%)	5,6%	27,8	33,3%	
≥ 45 tahun	Count	3	8	11	
	(%)	5,6%	14,8%	20,4%	
Total	Count	22	32	54	0.005
	(%)	40,7%	59,3%	100%	

Pada Tabel V, dilakukan uji *chi-square*, didapatkan 22 responden (40,7%) mengalami reinfeksi dengan jumlah terbanyak sebesar 16 responden (29,6%) pada usia <25 tahun. Pada analisis *chi-square*, didapatkan *p-value* sebesar 0.005 ($p \leq 0,05$). Hasil analisis tersebut menyatakan terdapat hubungan signifikan secara statistik antara usia dengan angka kejadian reinfeksi Covid-19 pada dosen, karyawan, dan mahasiswa Universitas Jenderal Soedirman.

PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan, mayoritas responden berasal dari kelompok golongan usia <25 tahun dan jumlah sedikit pada usia ≥ 45 tahun. Hal tersebut dapat disebabkan beberapa faktor seperti aktivitas, paparan pekerjaan dan imunitas tubuh. Aktivitas dan paparan pekerjaan meningkatkan risiko terpapar reinfeksi Covid-19, terutama pada pekerja apabila dibandingkan dengan lansia dan pensiunan (Stefan, *et al.*, 2022). Elviani, *et al.* (2021) juga menyebutkan bahwa aktivitas sosial dan pekerjaan merupakan risiko reinfeksi Covid-19. Seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan imunitas dan peningkatan kadar lemak di sumsum tulang. Hal tersebut meningkatkan risiko terkena reinfeksi dan pada usia lanjut memiliki risiko terkena gejala lebih parah (Ciabattini, *et al.*, 2018). Stefan, *et al.* (2022), menyatakan bahwa paparan pekerjaan dan aktivitas sosial meningkatkan risiko terpapar reinfeksi Covid-19 terutama pada pekerja apabila dibandingkan dengan lansia dan pensiunan. Risiko reinfeksi Covid-19 akibat aktivitas sosial dan pekerjaan juga diungkapkan oleh Elviani, *et al.*, (2021). Seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan imunitas dan peningkatan kadar lemak di sumsum tulang. Hal tersebut meningkatkan faktor risiko terkena reinfeksi dan mengakibatkan gejala lebih parah terutama pada pasien lanjut usia (Ciabattini, *et al.*, 2018). Pada usia lansia, pada penelitian yang dilakukan oleh Medic, *et al.* (2022) didapatkan bahwa usia ≥ 70 tahun, komorbid ≥ 1 , dan infeksi primer derajat berat berhubungan dengan risiko reinfeksi berat

Berdasarkan hasil penelitian ini, perempuan merupakan mayoritas, Hasil ini sesuai dengan sebaran jenis kelamin pada pasien yang terkonfirmasi Covid-19 di Indonesia hingga per tanggal 16 Maret 2023. Berdasarkan kementerian kesehatan (2023), angka kejadian terpapar pada perempuan sebesar 50,4% dan laki-laki sebesar 47,6%. Pada penelitian Medic *et al.* (2022), menunjukan laki-laki ($n= 5795$) lebih sedikit mengalami reinfeksi dibandingkan perempuan ($n=7997$) tanpa melihat faktor perancu seperti kebiasaan, genetik dan hormonal. Namun hasil hipotesis Conti dan Younes (2020) menyebutkan laki-laki lebih berisiko terkena infeksi Covid-19 dibandingkan dengan perempuan karena laki-laki memiliki ekspresi ACE-2 yang lebih tinggi dibandingkan

perempuan. Hipotesis Conti dan Younes (2020) sejalan dengan penelitian Sootodeh Ghorbani, *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa laki-laki memiliki risiko 3,2 kali terkena reinfeksi dibandingkan perempuan. dengan risiko 2,1 kali

Data yang diperoleh dari 54 responden, mayoritas memiliki status gizi normal dengan sebagian kecil memiliki status gizi obesitas. Obesitas merupakan faktor risiko yang dapat meningkatnya risiko gejala yang lebih berat disbandingkan dengan individu yang memiliki berat badan normal. Obesitas juga berhubungan dengan banyaknya komorbid seperti penyakit kardiovaskuler, hipertensi, diabetes mellitus dan penyakit paru kronik. Terlebih lagi obesitas menurunkan sistem kekebalan tubuh dan menurunkan efektifitas dari vaksinasi (Albashir, 2020). Pada penelitian lain disebutkan obesitas meningkatkan risiko terpapar, angka mortalitas dan morbidilitas pasien penderita Covid-19 (Popkin, *et al.*, 2020)

Berdasarkan hasil penelitian, mayoritas responden sudah menerima vaksinasi sebanyak 3 kali. Menurut Shabasy, *et al.* (2022) vaksinasi merupakan cara efektif untuk mencegah penyakit menular secara signifikan, salah satunya adalah Covid-19. Vaksinasi berperan dalam mencegah komplikasi dan berperan menurunkan angka kejadian reinfeksi khususnya dengan gejala. Penelitian yang dilakukan oleh Cavanaugh, *et al.* (2021) mendapatkan bahwa individu yang belum menerima vaksinasi memiliki risiko reinfeksi 2 kali lebih tinggi dibandingkan yang sudah menerima vaksinasi lengkap. Malhotra, *et al.* (2022) menyebutkan bahwa vaksinasi lengkap 86% lebih baik dalam mencegah reinfeksi. Pada penelitian Cavanaugh, *et al.* (2021) mendapatkan bahwa individu yang belum menerima vaksinasi memiliki risiko reinfeksi 2,34 kali dibandingkan yang sudah menerima vaksinasi lengkap.

Dari data hasil yang diperoleh, sebanyak 22 responden (40,7%) mengalami reinfeksi Covid-19. Shenai, *et al.* (2021) menyebutkan bahwa individu yang pernah menderita Covid-19, memiliki imunitas yang hampir menyerupai individu yang menerima vaksinasi. Hal tersebut disebabkan karena adanya perbedaan varian dan waktu penelitian. Pada penelitian Satwik *et al.* (2021) dan Gazit *et al.* (2021), mendapatkan dengan banyaknya kasus varian delta, menunjukkan imunitas natural memiliki efektivitas lebih tinggi daripada yang hanya menerima vaksinasi dalam mencegah reinfeksi. Setelah munculnya genom Omicron, angka kejadian reinfeksi Covid-19 meningkat di pertengahan November 2021 hingga Januari 2022 (Medik, *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian, gejala terbanyak berupa batuk (59,3%) dan demam (55,6%). pada responden, Menurut Callender *et al.* (2020), gejala terbanyak berupa demam dan batuk, disusul dengan sakit tenggorokan, myalgia, sakit kepala dan anosmia. Pada beberapa kasus, keluhan seperti mual, muntah dan diare juga dapat ditemukan. Derajat keparahan gejala juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia dan varian Covid-19. Pada pasien dengan usia lanjut risiko lebih tinggi dalam menderita gejala berat. Pada pasien dengan varian Omicron memiliki gejala lebih ringan apabila dibandingkan dengan varian lain (Shabasy, *et al.*, 2022). Medik, *et al.* (2022) mendapatkan gejala reinfeksi pada umumnya gejala ringan dengan derajat keparahan lebih rendah daripada infeksi pertama.

Mayoritas responden tidak memiliki riwayat komorbid, namun sebanyak 21 responden memiliki riwayat komorbid. Menurut penelitian Fajrin (2022), kepemilikan komorbid berhubungan dengan kejadian reinfeksi Covid-19 ($P=0,045$). Pasien dengan komorbid umumnya berhubungan dengan gangguan metabolisme atau fisiologi tubuh seperti obesitas, diabetes, hipertensi, penyakit paru obstruksi kronis, penyakit hati ataupun ginjal (Callender, 2020).

Analisis bivariat dilakukan pada kedua variabel terikat berupa angka kejadian reinfeksi Covid-19 dengan usia sebagai variabel bebas. Uji statistik bivariat dilakukan dengan uji *chi-square*, didapatkan nilai *p-value* = 0,005. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara usia dengan angka kejadian reinfeksi Covid-19. Dapat dilihat pada kelompok usia <25 tahun memiliki angka kejadian reinfeksi lebih banyak dibandingkan dengan kelompok usia 25-44 tahun dan ≥ 45 . Hal tersebut sesuai dengan penelitian Malhotra *et al.* (2022) dan Murillo-Zamora, *et al.* (2021) yaitu usia <25 tahun memiliki risiko reinfeksi lebih tinggi dan lanjut usia memiliki risiko reinfeksi lebih rendah dibandingkan dengan usia pekerja.

Paparan pekerjaan dan aktivitas sosial meningkatkan risiko terinfeksi Covid-19 khususnya pada pekerja dibandingkan dengan lansia dan pensiunan (Elviani, *et al.*, 2021). Menurut Fajrin (2022), pekerjaan merupakan faktor prediktor angka kejadian reinfeksi. Jenis pekerjaan yang memiliki paparan risiko tinggi terutama pada sektor kesehatan, transportasi dan pekerja sosial.

Berlawanan dengan hasil penelitian ini, Sootodeh Ghorbani, *et al.* (2022) menunjukkan bahwa pasien dengan usia paruh baya, terlebih dengan komorbid dan tenaga kesehatan memiliki risiko reinfeksi lebih tinggi dengan prevalensi 3 (95% CI: 0,8-5). Menurut Ye, (2020) dengan karakteristik responden terbanyak adalah perempuan (36 pasien) dan usia median 37 tahun (rentang usia 22-67 tahun), didapatkan faktor risiko lanjut usia, jenis kelamin dan penyakit bawaan mempengaruhi dalam angka kejadian reinfeksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, uraian hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara usia dengan angka kejadian reinfeksi pada dosen, karyawan dan mahasiswa Universitas Jenderal Soedirman dengan responden yang mengalami kejadian reinfeksi COVID-19 terbanyak pada usia <25 tahun

DAFTAR PUSTAKA

- Albashir, A.A.D., 2020. The potential impacts of obesity on COVID-19. *Clinical medicine*, 20(4): p.e109.
- Callender, L. A., Curran, M., Bates, S. M., Mairesse, M., Weigandt, J., & Betts, C. J., 2020. The impact of pre-existing comorbidities and therapeutic interventions on COVID-19. *Frontiers in immunology*. 11: 1991.
- Cavanaugh, A. M., Spicer, K. B., Thoroughman, D., Glick, C., & Winter, K., 2021. Reduced risk of reinfection with SARS-CoV-2 after COVID-19 vaccination—Kentucky, May–June 2021. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 70(32): 1081.

-
- Ciabattini, A., Nardini, C., Santoro, F., Garagnani, P., Franceschi, C., & Medagliani, D., 2018. Vaccination in the elderly: the challenge of immune changes with aging.; makalah disampaikan dalam *Seminars in immunology*. Academic Press. 40: 83-94.
- Conti, P. and Younes, A., 2020. Coronavirus COV-19/SARS-CoV-2 affects women less than men: clinical response to viral infection. *J Biol Regul Homeost Agents*, 34(2), pp.339-343.
- El-Shabasy, R.M., Nayel, M.A., Taher, M.M., Abdelmonem, R. and Shoueir, K.R., 2022. Three waves changes, new variant strains, and vaccination effect against COVID-19 pandemic. *International Journal of Biological Macromolecules*, 204, pp.161-168.
- Elviani, R., Anwar, C. and Sitorus, R.J., 2021. Gambaran usia pada kejadian Covid-19. *JAMBI MEDICAL JOURNAL" Jurnal Kedokteran dan Kesehatan"*. 9(2): 204-9.
- Fajrin, L., 2022. Faktor Penentu Reinfeksi COVID-19 di Perkotaan (Studi pada Pasien di RSDC Wisma Atlet Kemayoran, Jakarta). *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(3): 7-13.
- Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., et al., 2020. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The lancet*. 395(10223): 497-506.
- Medić, S., Anastassopoulou, C., Lozanov-Crvenković, Z., Vuković, V., Dragnić, N., Petrović, V., Ristić, M., Pustahija, T., Gojković, Z., Tsakris, A. and Ioannidis, J.P., 2022. Risk and severity of SARS-CoV-2 reinfections during 2020–2022 in Vojvodina, Serbia: A population-level observational study. *The Lancet Regional Health-Europe*. 20:100453.
- Popkin, B.M., Du, S., Green, W.D., Beck, M.A., Algaith, T., Herbst, C.H., Alsukait, R.F., Alluhidan, M., Alazemi, N. and Shekar, M., 2020. Individuals with obesity and COVID-19: a global perspective on the epidemiology and biological relationships. *Obesity reviews*, 21(11). p.e13128.
- Satuan Tugas Penanganan COVID-19. 2022. *Peta Sebaran*, Satuan Tugas Penanganan COVID-19(online). diakses tanggal 14 Maret 2022, <<https://Covid19.go.id/peta-sebaran>>.
- Soegiarto G. 2021. *Respons imun terhadap vaksin COVID-19 dan komorbid sebagai pertimbangan kehati-hatian.*: makalah disampaikan dalam a Webinar Seri-2 Seputar Vaksin COVID-19 RSUD Dr. Soetomo
- Sotoodeh Ghorbani, S., Taherpour, N., Bayat, S., Ghajari, H., Mohseni, P. and Hashemi Nazari, S.S., 2022. Epidemiologic characteristics of cases with reinfection, recurrence, and hospital readmission due to COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Journal of medical virology*. 94(1):44-53.
- Stefan, N., Sippel, K., Heni, M., Fritsche, A., Wagner, R., Jakob, C.E., Preißl, H., von Werder, A., Khodamoradi, Y., Borgmann, S. and Rütthrich, M.M., 2022. Obesity and impaired metabolic health increase risk of COVID-19-Related mortality in young

and middle-aged adults to the level observed in older people: The LEOSS registry. *Frontiers in medicine*, 9, p.1231.

WHO. 2022. *WHO Coronavirus (COVID-19)*. WHO (online). diakses tanggal 14 Maret 2022, <<https://Covid19.who.int/table>>.

Wolff, D., Nee, S., Hickey, N. S., & Marschollek, M., 2021. Risk factors for Covid-19 severity and fatality: a structured literature review. *Infection*. 49(1).

Ye, G., Pan, Z., Pan, Y., Deng, Q., Chen, L., Li, J., Li, Y. and Wang, X., 2020. Clinical characteristics of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 reactivation. *Journal of Infection*. 80(5):e14-17.