

Korelasi Faktor Cuaca dan Kepadatan Penduduk dengan Kasus COVID-19 di Kota Serang Tahun 2020-2021

(Correlation Between Weather Factors and Population Density with COVID-19 Cases in Serang City 2020-2021)

Eka Hartomy^{1*}, Laila Fitria¹

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

*Koresponden Penulis: eka.hartomy@gmail.com

ABSTRAK

COVID-19 adalah penyakit yang ditetapkan sebagai pandemi oleh organisasi kesehatan dunia (WHO). Jumlah kasus COVID-19 di Kota Serang per Juli 2021 adalah 3987 kasus. *Recovery rate* Kota Serang masih lebih rendah yaitu 67,4% jika dibandingkan dengan wilayah lain yang jumlah kasusnya lebih tinggi seperti Kabupaten Tangerang sebesar 86,7% dan Kota Tangerang 77,8%. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, usia dan kepadatan penduduk terhadap kasus COVID-19 di Kota Serang. Desain studi penelitian ini adalah ekologi. Penelitian dilakukan pada Mei – Juni 2022. Data diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Serang dan Badan Pusat Statistik Kota Serang. Analisis bivariat menggunakan korelasi spearman. Suhu Udara berkorelasi kuat dengan kasus COVID-19 ($p=0,000$; $r=-0,685$), kelembaban tidak berkorelasi dengan kasus COVID-19 ($p=0,548$; $r=-0,136$), kecepatan angin berkorelasi kuat dengan kasus COVID-19 ($p=0,000$; $r=0,755$), usia penderita COVID-19 tidak berkorelasi dengan kasus COVID-19 ($p=0,134$; $r=-0,330$), dan kepadatan penduduk berkorelasi kuat dengan kasus COVID-19 ($p=0,022$; $r=0,650$). Saran penelitian adalah memanfaatkan data untuk mengantisipasi kenaikan kasus, menambah rentang data, menerapkan penjarakan sosial, *personal hygiene* dan menggunakan masker di tempat umum serta meneliti pengaruh pencahayaan matahari terhadap kasus COVID-19

Kata kunci: COVID-19, Cuaca, Demografi, Ekologi

ABSTRACT

Background: COVID-19 designated as pandemic by World Health Organization. The number of COVID-19 cases in Serang City as of July 2021 is 3987 cases. Serang City's recovery rate is still lower (67.4%) when compared to other areas with higher number of cases such as Tangerang Regency (86.7%) and Tangerang City (77.8%). Purpose: This study aims to determine the relationship of temperature, humidity, wind speed, age and population density with COVID-19 cases in Serang City. Methods: Ecology used as study design. The study was conducted in May – June 2022. Data were obtained from the Serang City Health Office and the Serang City Central Statistics Agency. Bivariate analysis using Spearman correlation. Results: Temperature is strongly correlated with COVID-19 cases ($p=0.000$; $r=-0.685$), humidity is not correlated with COVID-19 cases ($p=0.548$; $r=-0.136$), wind speed is strongly correlated with COVID-19 cases ($p=0.000$; $r=0.755$, age of COVID-19 sufferers did not correlate with COVID-19 cases ($p=0.134$; $r=-0.330$), population density strongly correlated with COVID-19 cases ($p=0.022$; $r=0.650$). Conclusion: Research suggestions are to use data to anticipate cases increase, increase the range of data, implement social distancing, personal hygiene and use masks in public places and examine the effect of sunlight on COVID-19 cases

Keywords: COVID-19, Demography, Ecology, Weather

DOI: <https://doi.org/10.51888/phj.v13i2.132>

PENDAHULUAN

Coronavirus disease (COVID-19) adalah penyakit yang ditetapkan sebagai pandemi pada 20 Februari 2020 oleh organisasi kesehatan dunia (WHO). Gejala yang ditimbulkan akibat virus ini adalah demam, batuk, masalah pernapasan akut seperti sesak nafas yang dapat berlanjut ke pneumonia, sindrom pernapasan akut, hingga kematian (Doğan dkk., 2020). COVID-19 yang ditetapkan sebagai pandemi menjadi tantangan bagi sistem tanggap darurat kesehatan masyarakat (PHERSs) di berbagai negara, dan melalui sistem ini fokus penelitian terhadap faktor lingkungan seperti faktor cuaca, serta faktor demografi seperti usia dan kepadatan penduduk menjadi isu yang penting karena dapat mempengaruhi kerentanan COVID-19 dalam jangka pendek maupun panjang (Wang dkk., 2022). Secara global, kasus COVID-19 per 22 Juni 2022 adalah 537.591.764 kasus dengan rincian di Amerika Serikat 85.263.864 kasus, India 43.319.396 kasus, dan Brazil 31.704.193 kasus. Sedangkan kasus COVID-19 per 22 Juni 2022 pada beberapa kawasan di Asia Tenggara adalah di Vietnam 10.738.161 kasus, Indonesia 6.070.933 kasus, dan Malaysia 4.542.705 kasus (WHO, 2022).

Provinsi Banten adalah wilayah yang menjadi peringkat ketiga penyumbang kasus COVID-19 di Indonesia per Maret 2020 (143 kasus, 11,13%) (Bakar dkk., 2020). Lalu per 8 Mei 2020, Provinsi Banten memiliki *case fatality rate* (CFR) COVID-19 sebesar 11,1%, Jawa Timur (10,7%), DKI Jakarta (8,6%), Jawa Tengah (7%), dan Jawa Barat (6,6%) (Turista dkk., 2020). Per 10 Januari 2021, Provinsi Banten menjadi wilayah kategori kuadran III, yaitu *recovery rate* rendah dan *case fatality rate* rendah. Sedangkan provinsi DKI Jakarta dan Jawa Barat masuk kategori kuadran I, yaitu *recovery rate* tinggi dan *case fatality rate* rendah (Kemenkes, 2021)

Kota Serang adalah salah satu wilayah di Provinsi Banten. Jumlah kasus COVID-19 di Kota Serang per Juli 2021 adalah 3987 kasus. Untuk angka *recovery rate*, Kota Serang masih lebih rendah yaitu 67,4% jika dibandingkan dengan wilayah lain yang jumlah kasusnya lebih tinggi seperti Kabupaten Tangerang sebesar 86,7% dan Kota Tangerang 77,8% (Dinas Kesehatan Provinsi Banten, 2022). Dalam rangka percepatan penanganan COVID-19 di Indonesia, pemerintah menerapkan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM). Berdasarkan Instruksi Gubernur Banten Nomor 37 Tahun 2021 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 3, Level 2, Dan Level 1 Corona Virus Disease 2019 Di Wilayah Provinsi Banten yang diterapkan pada 2 November 2021, Kota Serang menjadi wilayah PPKM Level 3, sehingga Kota Serang menerapkan pembatasan kegiatan masyarakat yang lebih ketat jika dibandingkan wilayah level 2 seperti Kota Tangerang Selatan, dan wilayah level 1 seperti Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang.

Penelitian terhadap faktor cuaca seperti suhu, kelembaban, serta kecepatan angin serta faktor demografi seperti usia dan kepadatan penduduk dapat membantu pemangku kebijakan untuk mengetahui kerentanan COVID-19 berdasarkan kondisi cuaca serta untuk perencanaan sumber daya dan kebijakan percepatan penanganan COVID-19. Oleh karena itu, maka diperlukan penelitian terkait hubungan suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, usia dan kepadatan penduduk dengan kasus COVID-19 di Kota Serang tahun 2020 – 2021.

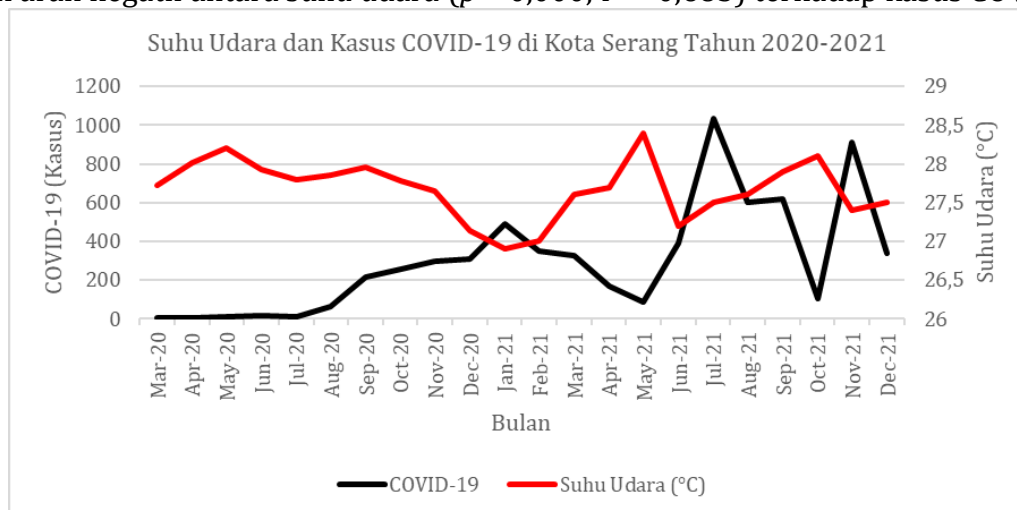
METODE PENELITIAN

Desain studi pada penelitian ini adalah ekologi. Analisis korelasi berdasarkan tren waktu dilakukan terhadap faktor suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, serta usia dengan kasus COVID-19. Selain itu dilakukan pula analisis korelasi berdasarkan

tren tempat terhadap faktor kepadatan penduduk dengan kasus COVID-19. Lokasi penelitian adalah Kota Serang dengan unit analisis satu kota untuk meneliti hubungan suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, serta usia terhadap kasus COVID-19, lalu unit analisis enam kecamatan di Kota Serang digunakan untuk meneliti hubungan kepadatan penduduk terhadap kasus COVID-19. Penelitian dilaksanakan selama bulan Mei – Juni 2022. Karena desain studi yang digunakan adalah ekologi dengan data agregat, maka tidak dilakukan pengambilan sampel. Data kasus COVID-19 beserta usia penderita COVID-19 di Kota Serang selama tahun 2020 – 2021 diperoleh secara langsung dari Dinas Kesehatan Kota Serang, sedangkan data suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, dan kepadatan penduduk diperoleh dari publikasi Kota Serang Dalam Angka 2021 dan Kota Serang Dalam Angka 2022 yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik Kota Serang. Analisis data dilakukan dengan analisis univariat untuk mengetahui gambaran variabel independen dan dependen. Analisis bivariat menggunakan korelasi spearman karena data variabel independen atau dependen tidak berdistribusi normal setelah dilakukan perhitungan *skewness* dibagi standar error. Data yang tidak berdistribusi normal pada penelitian ini adalah kasus COVID-19 dan kepadatan penduduk, sedangkan data suhu udara, kelembaban, kecepatan angin, dan usia berdistribusi normal.

HASIL

Kasus COVID-19 selama Maret 2020 – Desember 2021 di Kota Serang menunjukkan tren yang fluktuatif. Rata-rata Kasus COVID-19 adalah 300,36 kasus dengan kasus terendah di bulan Maret 2020 berjumlah 3 kasus, sedangkan kasus tertinggi berada di bulan Juli 2021 berjumlah 1033 kasus (Grafik 1). Suhu Udara di Kota Serang memiliki tren yang cenderung fluktuatif dan berbanding terbalik dengan kasus COVID-19. Rata-rata suhu udara adalah 27,68°C dengan suhu udara terendah di bulan Januari 2021 sebesar 26,9°C dan suhu udara tertinggi berada di bulan Mei 2021 sebesar 28,4°C (Grafik 1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang kuat dengan arah negatif antara suhu udara ($p = 0,000$; $r = -0,685$) terhadap kasus COVID-19.

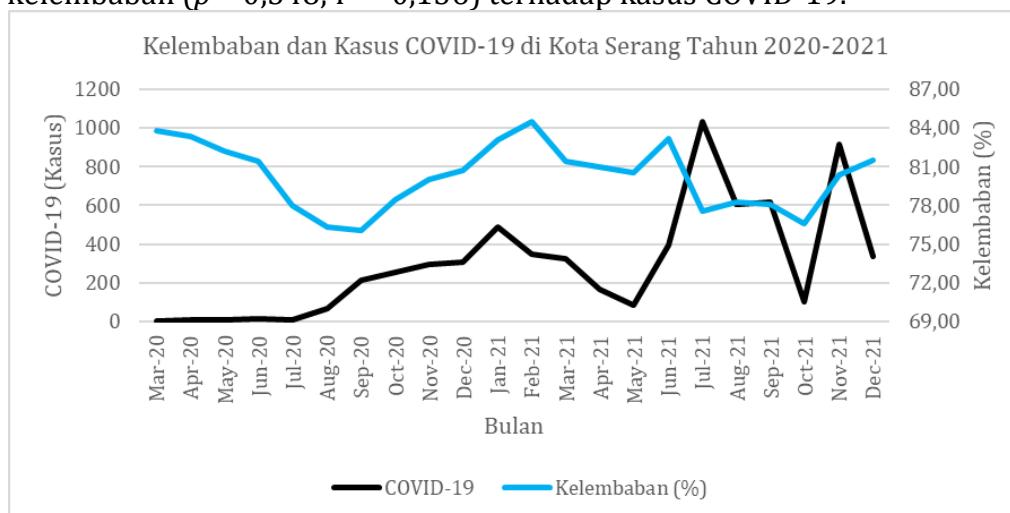


Sumber Data: Dinas Kesehatan Kota Serang, (BPS Kota Serang, 2021, 2022)

Grafik 1. Tren Suhu Udara dan Kasus COVID-19 di Kota Serang Tahun 2020 - 2021

Kelembaban di Kota Serang memiliki tren yang cenderung fluktuatif. Rata-rata kelembaban adalah 80,3% dengan kelembaban terendah di bulan September 2020 sebesar 76,1% dan kelembaban tertinggi berada di bulan Februari 2021 sebesar 84,5%

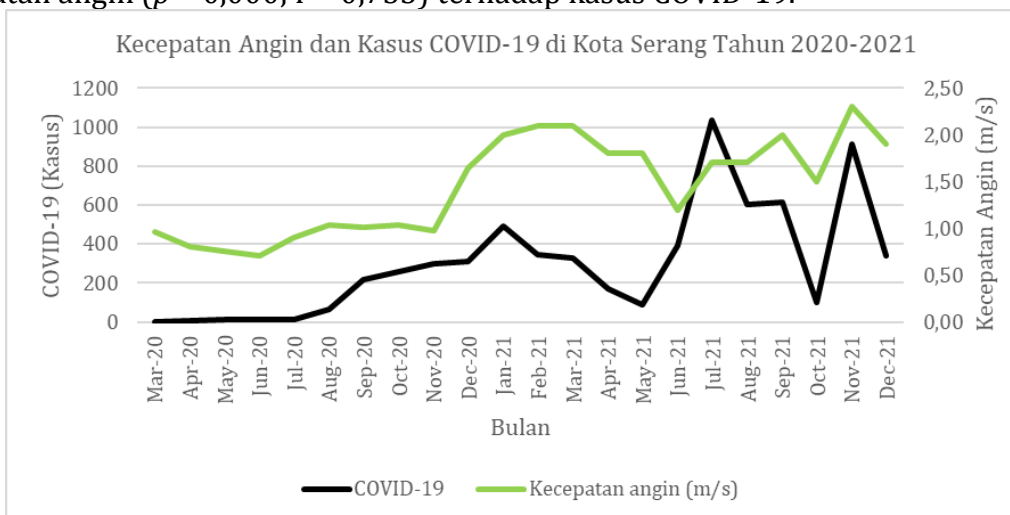
(Grafik 2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara kelembaban ($p = 0,548$; $r = -0,136$) terhadap kasus COVID-19.



Sumber Data: Dinas Kesehatan Kota Serang, (BPS Kota Serang, 2021, 2022)

Grafik 2. Tren Kelembaban dan Kasus COVID-19 di Kota Serang Tahun 2020 - 2021

Kecepatan angin di Kota Serang memiliki tren yang fluktuatif dan cenderung meningkat mengikuti tren kasus COVID-19. Rata-rata kecepatan angin adalah 1,45 m/s dengan kecepatan angin terendah di bulan Juni 2020 sebesar 0,71 m/s dan kecepatan angin tertinggi berada di bulan November 2021 sebesar 2,3 m/s (Grafik 3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang kuat dengan arah positif antara kecepatan angin ($p = 0,000$; $r = 0,755$) terhadap kasus COVID-19.

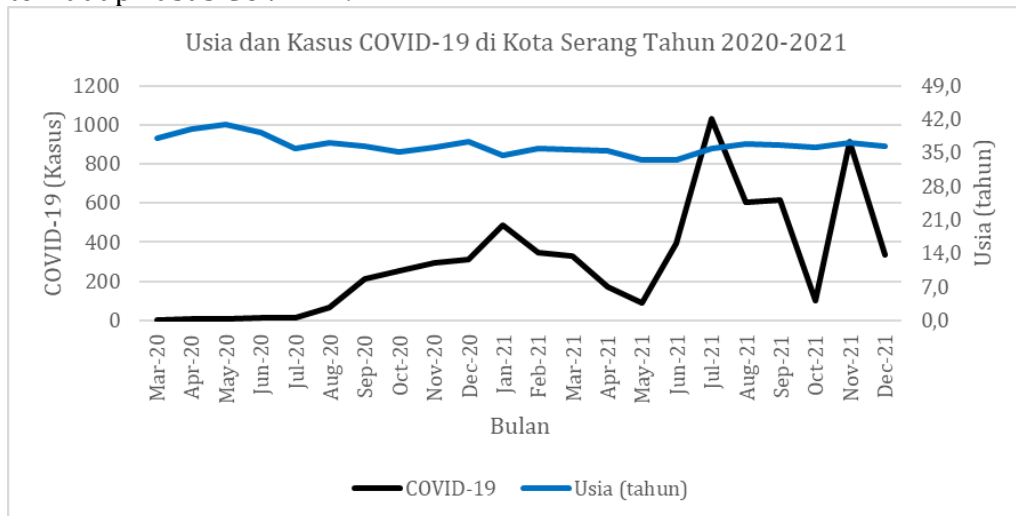


Sumber: Data Dinas Kesehatan Kota Serang, (BPS Kota Serang, 2021, 2022)

Grafik 3. Tren Kecepatan Angin dan Kasus COVID-19 di Kota Serang Tahun 2020 - 2021

Usia penderita COVID-19 di Kota Serang cenderung memiliki tren yang stabil. Rata-rata usia penderita COVID-19 adalah 36,52 tahun dengan rata-rata usia penderita terendah di bulan Mei dan Juni 2021 sebesar 33,6 tahun dan rata-rata usia penderita tertinggi berada di bulan Mei 2020 sebesar 40,8 tahun (Grafik 4). Hasil penelitian

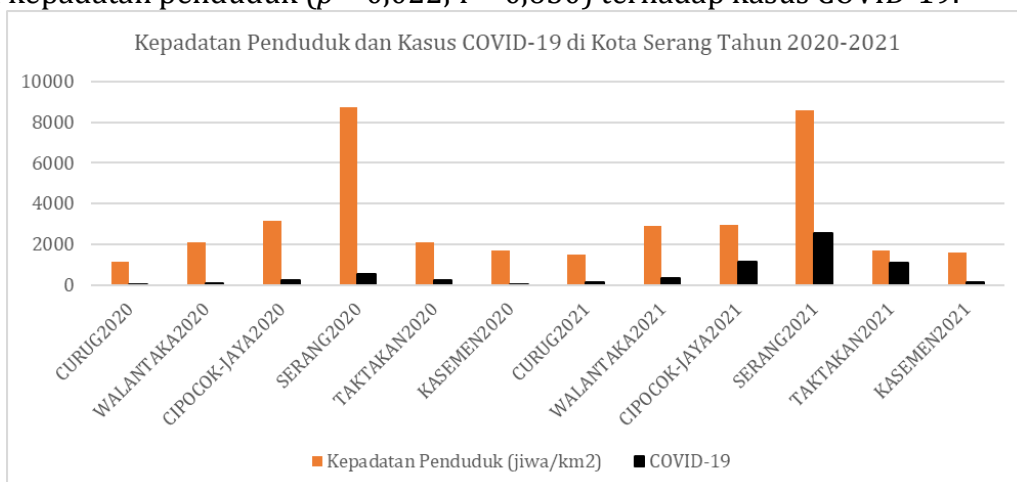
menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi yang signifikan antara usia ($p = 0,134$; $r = -0,330$) terhadap kasus COVID-19.



Sumber Data: Dinas Kesehatan Kota Serang, (BPS Kota Serang, 2021, 2022)

Grafik 4. Tren Usia dan Kasus COVID-19 di Kota Serang Tahun 2020 - 2021

Kepadatan penduduk berdasarkan kecamatan di Kota Serang memiliki nilai yang beragam, sedangkan kasus COVID-19 berdasarkan kecamatan tahun 2020 – 2021 mengalami peningkatan. Peningkatan kasus COVID-19 secara signifikan terjadi di Kecamatan Cipocok Jaya, yaitu dari 245 kasus menjadi 1167 kasus, Kecamatan Serang dari 561 kasus menjadi 2556 kasus, serta Kecamatan Taktakan dari 236 kasus menjadi 1083 kasus. Kecamatan Walantaka mengalami peningkatan kepadatan penduduk dari 2115 jiwa/km² menjadi 2889 jiwa/km², sedangkan Kecamatan Serang mengalami penurunan kepadatan penduduk dari 8740 jiwa/km² menjadi 8590 jiwa/km² (Grafik 5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang kuat dengan arah positif antara kepadatan penduduk ($p = 0,022$; $r = 0,650$) terhadap kasus COVID-19.



Sumber Data: Dinas Kesehatan Kota Serang, (BPS Kota Serang, 2021, 2022)

Grafik 5. Kepadatan Penduduk dan Kasus COVID-19 di Kota Serang Tahun 2020 - 2021

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini diketahui bahwa tren kasus COVID-19 fluktuatif dan cenderung meningkat dengan rata-rata kasus selama Maret 2020 – Desember 2021 adalah 300,36 kasus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu udara maka kasus COVID-19 akan semakin menurun, serta sebaliknya. Hasil ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya. Seperti penelitian oleh (Beig dkk., 2020) yang menunjukkan korelasi negatif antara suhu udara dengan kasus COVID-19 di beberapa kota di India ($r=-0,56$), lalu berdasarkan penelitian (Rendana dan Idris, 2021) diketahui bahwa terdapat korelasi negatif antara suhu dengan total kasus COVID-19 varian delta di Jawa Barat, Kalimantan Timur dan Sumatera Utara ($r=-0,230$). COVID-19 varian B.1.1.7 di Jawa Barat banyak ditemukan pada kondisi suhu udara 25,2 – 25,8°C, sedangkan di Kalimantan Timur dan Sumatera Selatan kasus banyak ditemukan pada saat kondisi suhu udara 26,1 – 26,8 °C. Kondisi ini mirip dengan suhu udara di Kota Serang yang berada pada rentang 26,9 – 28,4°C sehingga memungkinkan suhu udara untuk mempengaruhi kasus COVID-19. Selain itu terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang korelasinya berbanding terbalik, seperti penelitian oleh (Lorenzo dkk., 2021) yang menunjukkan korelasi positif antara suhu udara dengan kasus COVID-19 di Singapura ($r=0,45$). lalu penelitian oleh (Hamd dkk., 2022) yang menunjukkan korelasi positif antara suhu udara dengan kasus COVID-19 di Algeria ($r=0,767$), Mesir ($r=0,598$), Iran ($r=0,595$), dan Arab Saudi ($r=0,714$). Hubungan korelasi positif ini menunjukkan bahwa semakin meningkat suhu udara, maka kasus COVID-19 akan semakin meningkat.

Suhu udara dapat mempengaruhi ketahanan virus di lingkungan, serta mempengaruhi kerentanan masyarakat terhadap infeksi COVID-19 (Holtmann dkk., 2020). Kondisi suhu yang dingin dapat mempengaruhi kekebalan alami manusia. Hal ini disebabkan kondisi pertahanan tubuh manusia yang melemah pada saat suhu udara di lingkungan rendah karena membuat fungsi fagositosis dari makrofag alveolar tertekan, (Fu dkk., 2021). Selain itu, suhu yang dingin baik akibat kondisi setelah hujan atau musim dingin membuat suplai darah dalam tubuh menurun dan memperlambat penyediaan sel kekebalan ke mukosa hidung, sehingga lebih rentan terhadap COVID-19 yang jalur masuknya melewati saluran pernapasan (Doğan dkk., 2020). Dari segi ketahanan, diketahui bahwa virus yang mirip seperti SARS-CoV dan MERS-CoV memiliki ketahanan yang lebih baik pada saat kondisi suhu udara rendah di permukaan padat, baik dalam bentuk droplet maupun aerosol. SARS-CoV-2 pun sangat stabil pada suhu 4°C, namun sensitif terhadap panas (Fu dkk., 2021)

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan antara kelembaban dengan kasus COVID-19. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya, seperti penelitian oleh (Rendana dan Idris, 2021) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara kelembaban (85 – 92%) dengan total kasus COVID-19 varian delta di Jawa Barat, Kalimantan Timur dan Sumatera Utara, lalu tidak terdapat hubungan antara kelembaban dengan kasus COVID-19 di Singapura ($p = 0,79$) (Lorenzo dkk., 2021). Selain itu, terdapat beberapa hasil penelitian yang tidak sejalan seperti penelitian oleh (Doğan dkk., 2020) yang menunjukkan korelasi positif antara kelembaban rata-rata (41,62%) dengan kasus COVID-19 di New Jersey, Amerika Serikat ($r=0,2741$), lalu terdapat korelasi positif antara kelembaban dengan kasus COVID-19 di Bangkok Metropolitan Region, Thailand ($r=0,244$) (Sangkham dkk., 2021). Penelitian terkait kelembaban yang tidak berhubungan signifikan terhadap kasus COVID-19 memiliki kondisi kelembaban yang relatif tinggi, yaitu lebih dari 70%. Kondisi ini mirip dengan kelembaban yang ada di Kota Serang dengan rata-rata kelembaban 80,3% dan rentang kelembaban berada di antara 76,1 – 84,5%.

Kelembaban dapat mempengaruhi bentuk droplet yang mengandung virus SARS-CoV-2 setelah dikeluarkan pada saat batuk, bersin, maupun bernapas (Pani dkk., 2020). Pada saat kelembaban menurun dari 90% ke 64%, maka ukuran droplet berkurang dari 2,8 μm menjadi 1,9 μm . Kelembaban 100% memberikan ketahanan droplet berukuran 10 μm di udara selama 8 menit, sedangkan droplet berukuran 1,9 μm dengan kondisi kelembaban udara kurang dari 64% dapat bertahan lebih dari 3 jam (Maleki dkk., 2021). Pada penelitian lain diperoleh bahwa kelembaban pada rentang 40 – 50% mampu membuat virus SARS-CoV bertahan selama 4 – 5 hari di permukaan (Doğan dkk., 2020). Selain itu kondisi lingkungan yang kering akibat kelembaban yang rendah dapat meningkatkan transmisi COVID-19 karena udara yang kering mampu merusak struktur epitel pada mukosiliar rongga hidung dan saluran pernapasan bagian atas yang memiliki fungsi dasar untuk intersepsi dan pembersihan (Fu dkk., 2021).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan angin maka kasus COVID-19 akan semakin meningkat, serta sebaliknya. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya, seperti penelitian oleh (Sangkham dkk., 2021) yang menunjukkan korelasi positif antara kecepatan angin dengan kasus COVID-19 di Bangkok Metropolitan Region, Thailand ($r=0,487$), lalu terdapat korelasi positif antara kecepatan angin (3,21 m/s) dengan kasus COVID-19 ($r=0,212$) (Adekunle dkk., 2020). Selain itu, terdapat beberapa penelitian yang tidak sejalan seperti penelitian oleh (Rendana dan Idris, 2021) yang menjelaskan bahwa tidak terdapat hubungan antara kecepatan angin dengan total kasus COVID-19 varian delta di Jawa Barat, Kalimantan Timur dan Sumatera Utara, serta tidak terdapat korelasi antara kecepatan angin dengan kasus COVID-19 di Algeria, Mesir dan Arab Saudi (Hamd dkk., 2022).

Pada saat bernapas, droplet memiliki ukuran 60 – 100 μm sebelum menguap dan dapat terbawa sejauh 2 meter. Pada saat bersin, droplet berukuran besar terbawa sejauh 6 meter dengan kecepatan 50 m/s, batuk menyebabkan droplet terbawa sejauh 2 meter dengan kecepatan 10 m/s, dan bernapas membawa droplet sejauh kurang dari 1 meter pada kecepatan 1 m/s (Sangkham dkk., 2021). Kecepatan angin dapat membawa droplet di udara dan menjangkau berbagai tempat serta berpeluang meningkatkan transmisi virus antar manusia (Aboura, 2022). Kecepatan angin dapat mempengaruhi transmisi SARS-CoV-2 pada kasus dengan gejala maupun tanpa gejala. Hal ini dipengaruhi droplet yang dikeluarkan akibat bersin atau batuk di tempat yang padat pengunjung seperti bandara, mall, pasar, kendaraan umum, serta tempat hiburan atau rekreasi lalu terbawa dengan kecepatan angin tertentu dan menjangkau lebih banyak tempat (Sangkham dkk., 2021).

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan antara usia dengan kasus COVID-19. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian, seperti penelitian oleh (Elviani dkk., 2021) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara usia dengan kasus COVID-19 ($p = 0,270$), lalu tidak terdapat hubungan antara usia dengan kasus COVID-19, sehingga tidak ada perbedaan risiko pada kelompok usia ≤ 60 tahun maupun > 60 tahun untuk mengalami COVID-19 ($p = 1,000$) (Daud dkk., 2022). Selain itu, terdapat beberapa hasil penelitian yang tidak sejalan seperti penelitian oleh (Putri dkk., 2021) yang menyatakan terdapat hubungan antara kelompok usia < 50 tahun dengan kasus COVID-19 ($p = 0,000$), lalu terdapat hubungan antara kelompok usia >65 tahun dengan kematian COVID-19 dengan koefisien determinasi 57,4% ($p = 0,002$) (Morshed dan Sarkar, 2021). Usia yang tidak berhubungan dengan kasus COVID-19 pada dasarnya menjelaskan bahwa semua kelompok usia berisiko untuk mengalami COVID-19.

Rata-rata usia penderita COVID-19 pada penelitian ini adalah 36,52 tahun, dan termasuk usia produktif. Kasus COVID-19 di India paling banyak ditemukan pada

kelompok usia 18 – 35 tahun dengan rata-rata usia penderita adalah 39, 47 tahun dan terdapat hubungan antara usia dengan kasus COVID-19 (Kushwaha dkk., 2021). Banyaknya usia produktif pada rentang 26 – 35 tahun yang terkena kasus COVID-19 menunjukkan bahwa orang pada usia tersebut banyak melakukan aktivitas di luar rumah dan memiliki mobilitas yang tinggi, sehingga interaksi sosial dan kontak antar manusia lebih sering terjadi dan lebih berpeluang untuk terjadi transmisi virus (Elviani dkk., 2021). Kelompok usia produktif yang lebih banyak melakukan aktivitas di luar rumah dan mengalami kontak dengan banyak orang berpeluang untuk menginfeksi anggota keluarga di rumahnya yang berada kelompok usia anak-anak hingga lansia yang imunitasnya lebih lemah. Terdapat hubungan antara usia dengan keparahan COVID-19. Anak dengan usia 2-5 tahun dan 16-18 tahun memiliki risiko yang sangat tinggi, lalu anak dengan usia <1 bulan berisiko 2,55 kali mengalami keparahan akibat COVID-19 jika dibandingkan dengan anak berusia 1-11 bulan (Farrar dkk., 2022). Kematian akibat COVID-19 didominasi kelompok lansia akibat kondisi perkembangan serta jumlah sel T yang berfungsi sebagai sistem imun adaptif untuk melindungi tubuh dari virus yang masuk semakin melemah (Seftiya dan Kosala, 2021).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi kepadatan penduduk maka kasus COVID-19 akan semakin meningkat, serta sebaliknya. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian, seperti penelitian oleh (Martins-Filho, 2021) yang menjelaskan bahwa terdapat korelasi antara kepadatan penduduk dengan insidens COVID-19 ($r=0,326$; $p=0,005$) dan kematian akibat COVID-19 ($r=0,518$) di negara bagian Sergipe, Timur Laut Brazil, lalu terdapat korelasi antara kepadatan penduduk dengan kasus COVID-19 di DKI Jakarta ($r=0,713$). Selain itu, diketahui faktor kepadatan penduduk berpengaruh sebesar 50,8% terhadap kasus COVID-19 (Edriani dkk., 2021). Terdapat hasil penelitian yang tidak sejalan seperti penelitian oleh (Ulva dan Yuliza, 2021) yang menjelaskan bahwa tidak terdapat hubungan antara kepadatan penduduk dengan kasus COVID-19 di Sumatera Barat ($p = 0,720$).

Kepadatan penduduk telah digunakan sebagai ukuran pengganti untuk menggambarkan kapasitas penjarakan sosial di masyarakat, dan terkait dengan studi COVID-19 dapat menggambarkan bahwa transmisi lebih berpotensi terjadi di wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi (Martins-Filho, 2021). Kepadatan penduduk dapat memberikan gambaran kondisi yang mendukung transmisi virus antar manusia di suatu wilayah, semakin padat penduduk di suatu wilayah maka kontak antar penduduk dalam jarak dekat semakin tinggi. Hal ini lebih sering terjadi di wilayah perkotaan dibandingkan pedesaan (Saadat dkk., 2020). Analisis terkait kasus COVID-19 dengan kondisi demografi termasuk kepadatan penduduk menjadi penting bagi pemangku kebijakan untuk memperoleh informasi demi perencanaan kebijakan dan sumber daya medis yang tepat guna (Martins-Filho, 2021).

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa peluang bias yang tidak dapat dikendalikan peneliti seperti kesalahan diagnosis kasus COVID-19 oleh tenaga kesehatan. Pada desain studi ekologi faktor *confounding* sulit untuk di kontrol, dan desain studi ini tidak akurat untuk mengukur hubungan antara pajanan dan penyakit pada tingkat individu karena data yang digunakan adalah data agregat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Suhu udara, kecepatan angin, dan kepadatan penduduk berkorelasi signifikan terhadap kasus COVID-19 di Kota Serang. Sedangkan kelembaban dan usia tidak berkorelasi signifikan terhadap kasus COVID-19 di Kota Serang. Saran yang dapat diberikan kepada Dinas Kesehatan Kota Serang adalah memanfaatkan data faktor cuaca

untuk mengetahui kerentanan dan pola transmisi virus untuk mengantisipasi kenaikan kasus COVID-19, serta memanfaatkan data kepadatan penduduk untuk pertimbangan dalam membuat kebijakan yang dapat mengatur kegiatan yang melibatkan banyak orang di satu tempat seperti penjarakan sosial, penerapan *personal hygiene* dan penggunaan masker di tempat umum. Saran bagi peneliti selanjutnya adalah agar dapat menambah rentang waktu data variabel independen dan dependen serta meneliti faktor pencahayaan matahari terhadap kasus COVID-19.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dapat diberikan kepada: Dinas Kesehatan Kota Serang yang sudah membantu peneliti untuk memperoleh data kasus COVID-19 di Kota Serang, serta Badan Pusat Statistik Kota Serang yang sudah menyediakan data dengan akses terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboura, S. (2022). The influence of climate factors and government interventions on the Covid-19 pandemic: Evidence from 134 countries. *Environmental Research*, 208, 112484.
- Adekunle, I. A., Tella, S. A., Oyesiku, K. O., dan Oseni, I. O. (2020). Spatio-temporal analysis of meteorological factors in abating the spread of COVID-19 in Africa. *Heliyon*, 6(8), e04749.
- Bakar, A., Indrasiwi Kuncoroaji, T., Lee, A., Lee, S.-C., dan Ningrum, V. (2020). Epidemiological Characteristics of Early COVID-19 Case Outbreaks in Indonesia. *Preprints 2020*, 2020070367.
- Beig, G., Bano, S., Sahu, S. K., Anand, V., Korhale, N., Rathod, A., Yadav, R., Mangaraj, P., Murthy, B. S., Singh, S., Latha, R., dan Shinde, R. (2020). COVID-19 and environmental-weather markers: Unfolding baseline levels and veracity of linkages in tropical India. *Environmental Research*, 191, 110121.
- BPS Kota Serang. (2021). *Kota Serang Dalam Angka 2021*. Serang: Badan Pusat Statistik Kota Serang. Diakses dari: <https://serangkota.bps.go.id/publication/2021/02/26/92d07f0edc333af1889f4a49/kota-serang-dalam-angka-2021.html>
- BPS Kota Serang. (2022). *Kota Serang Dalam Angka 2022*. Serang: Badan Pusat Statistik Kota Serang. Diakses dari: <https://serangkota.bps.go.id/publication/2022/02/25/e802e503928c0ed4c00a98c7/kota-serang-dalam-angka-2022.html>
- Daud, M. L., Nelwan, J. E., dan Ratag, B. T. (2022). Hubungan Antara Umur Dan Jenis Kelamin Dengan Kejadian Coronavirus Disease-19 di Kota Bitung Tahun 2020. *Jurnal Kesmas*, 11(1), 190–195.
- Dinas Kesehatan Provinsi Banten. (2022). *Peta Sebaran Covid-19 Provinsi Banten*. Diakses dari: <https://infocorona.bantenprov.go.id/>
- Doğan, B., Ben Jebli, M., Shahzad, K., Farooq, T. H., dan Shahzad, U. (2020). Investigating the Effects of Meteorological Parameters on COVID-19: Case Study of New Jersey, United States. *Environmental Research*, 191, 110148.
- Edriani, T. S., Rahmadani, A., Michiko, D., dan Noor, M. (2021). Analisis Hubungan

- Kepadatan Penduduk dengan Pola Penyebaran COVID-19 Provinsi DKI Jakarta menggunakan Regresi Robust. *Indonesian Journal of Applied Mathematics*, 1(2), 51–60.
- Elviani, R., Anwar, C., dan Januar Sitorus, R. (2021). Gambaran Usia Pada Kejadian Covid-19. *JAMBI MEDICAL JOURNAL "Jurnal Kedokteran dan Kesehatan,"* 9(2), 204–209.
- Farrar, D. S., Drouin, O., Moore Hepburn, C., Baerg, K., Chan, K., Cyr, C., Donner, E. J., Embree, J. E., Farrell, C., Forgie, S., Giroux, R., Kang, K. T., King, M., Laffin Thibodeau, M., Orkin, J., Ouldali, N., Papenburg, J., Pound, C. M., Price, V. E., ... Morris, S. K. (2022). Risk factors for severe COVID-19 in hospitalized children in Canada: A national prospective study from March 2020–May 2021. *The Lancet Regional Health - Americas*, 15, 100337.
- Fu, S., Wang, B., Zhou, J., Xu, X., Liu, J., Ma, Y., Li, L., He, X., Li, S., Niu, J., Luo, B., dan Zhang, K. (2021). Meteorological factors, governmental responses and COVID-19: Evidence from four European countries. *Environmental research*, 194, 110596.
- Hamd, A., Abdulraheem, D. E., Khan, A. A. P., Shaban, M., Alamry, K. A., dan Asiri, A. M. (2022). Statistical study on the impact of different meteorological changes on the spread of COVID-19 pandemic in Egypt and its latitude. *Modeling Earth Systems and Environment*, 8(2), 2225–2231.
- Holtmann, M., Jones, M., Shah, A., dan Holtmann, G. (2020). Low ambient temperatures are associated with more rapid spread of COVID-19 in the early phase of the endemic. *Environmental research*, 186, 109625.
- Instruksi Gubernur Banten Nomor 37 Tahun 2021 Tentang Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat Level 3, Level 2, Dan Level 1 Corona Virus Disease 2019 Di Wilayah Provinsi Banten
- Kemendes. (2021). *Analisis Recovery Rate Dan Case Fatality Rate COVID-19 Indonesia*. Diakses dari: <https://pusdatin.kemkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/ANALISIS-RECOVERY-RATE.pdf>
- Kushwaha, S., Khanna, P., Rajagopal, V., dan Kiran, T. (2021). Biological attributes of age and gender variations in Indian COVID-19 cases: A retrospective data analysis. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 11, 100788.
- Lorenzo, J. S. L., Tam, W. W. S., dan Seow, W. J. (2021). Association between air quality, meteorological factors and COVID-19 infection case numbers. *Environmental Research*, 197, 111024.
- Maleki, M., Anvari, E., Hopke, P. K., Noorimotlagh, Z., dan Mirzaee, S. A. (2021). An updated systematic review on the association between atmospheric particulate matter pollution and prevalence of SARS-CoV-2. *Environmental Research*, 195, 110898.
- Martins-Filho, P. R. (2021). Relationship between population density and COVID-19 incidence and mortality estimates: A county-level analysis. *Journal of Infection and Public Health*, 14(8), 1087–1088.
- Morshed, M. M., dan Sarkar, S. K. (2021). Common factors of COVID-19 cases and deaths among the most affected 50 countries. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 15(5), 102247.

- Pani, S. K., Lin, N. H., dan RavindraBabu, S. (2020). Association of COVID-19 pandemic with meteorological parameters over Singapore. *Science of the Total Environment*, 740, 140112.
- Putri, N. A., Putra, A. E., dan Mariko, R. (2021). Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Gejala Dengan Kejadian COVID- 19 di Sumatera Barat. *Majalah Kedokteran Andalas*, 44(2), 104–111.
- Rendana, M., dan Idris, W. M. R. (2021). New COVID-19 variant (B.1.1.7): Forecasting the occasion of virus and the related meteorological factors. *Journal of Infection and Public Health*, 14(10), 1320–1327.
- Saadat, S., Rawtani, D., dan Hussain, C. M. (2020). Environmental perspective of COVID-19. *Science of the Total Environment*, 728, 138870.
- Sangkham, S., Thongtip, S., dan Vongruang, P. (2021). Influence of air pollution and meteorological factors on the spread of COVID-19 in the Bangkok Metropolitan Region and air quality during the outbreak. *Environmental Research*, 197, 111104.
- Seftiya, A., dan Kosala, K. (2021). Epidemiologi Karakteristik Pasien Covid-19 di Kalimantan Utara. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(5), 645-653.
- Turista, D. D. R., Islamy, A., Kharisma, V. D., dan Ansori, A. N. M. (2020). Distribution of COVID-19 and phylogenetic tree construction of sars-CoV-2 in Indonesia. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 14(suppl 1), 1035–1042.
- Ulva, F., dan Yuliza, W. T. (2021). Hubungan Kepadatan Penduduk dengan Sebaran Kasus Covid-19 di Sumatera Barat. *JIK (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 5(2), 263–267.
- Wang, X., Wu, F., Zhao, X., Zhang, X., Wang, J., Niu, L., Liang, W., Leung, K. M. Y., dan Giesy, J. P. (2022). Enlightenment from the COVID-19 Pandemic: The Roles of Environmental Factors in Future Public Health Emergency Response. *Engineering*, 8, 108–115.
- WHO. (2022). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. Diakses dari: <https://covid19.who.int/table>