

**PEMETAAN SPASIAL KEJADIAN COVID-19 BERDASARKAN
FAKTOR PEJAMU DI KABUPATEN MINAHASA SELATAN**

**Christian Tambingon¹, Grace Debbie Kandou²,
Barnabas Harold Ralph Kairupan³**

^(1,2)Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Program Pascasarjana,
Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

⁽³⁾Program Studi Ilmu Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran,
Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

*email: c.tambingon@yahoo.com

ABSTRAK

Penyakit COVID-19 merupakan penyakit menular yang telah menjadi permasalahan global. Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2020 memiliki 6 Kabupaten/Kota yang dinyatakan sebagai wilayah transmisi lokal, termasuk Kabupaten Minahasa Selatan. Jumlah kasus COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan per tanggal 12 November 2020 menduduki peringkat 6 dari 16 Kabupaten/Kota yang ada di Sulawesi Utara. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui gambaran spasial distribusi dan faktor pejamu terhadap kejadian COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan. Penelitian observasional deskriptif dilakukan dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis pada 421 kasus di Kabupaten Minahasa Selatan. Variabel dalam penelitian ini ialah kejadian COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan berdasarkan jenis kelamin, usia, tanggal onset gejala, tanggal terkonfirmasi, riwayat kontak erat, dan penyakit komorbid (hipertensi dan diabetes melitus). Data dianalisis menggunakan QGIS dalam pemetaan spasial dan tampilan informasi keruangan. Hasil pengolahan data spasial disajikan dalam bentuk gambar peta wilayah berdasarkan variabel. Kejadian COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan lebih banyak ditemukan pada responden berjenis kelamin perempuan dan kelompok usia di atas 54 tahun. Bulan Desember Tahun 2020 merupakan waktu kejadian tertinggi ditemukannya kasus onset dan terkonfirmasi COVID-19. Sebagian besar responden tidak memiliki komorbid Hipertensi dan DM. Perlu diadakan edukasi tentang perilaku masyarakat dalam pencegahan transmisi COVID-19 yaitu memakai masker ketika berada di luar rumah, menjaga jarak, mencuci tangan dengan air mengalir dan sabun, serta melengkapi status vaksinasi COVID-19 hingga vaksin dosis lanjutan di Kabupaten Minahasa Selatan.

Kata Kunci : pemetaan spasial, COVID-19, faktor pejamu

ABSTRACT

COVID-19 is an infectious disease that has become a global problem. North Sulawesi Province in 2020 has 6 Regencies/Cities declared as local transmission areas, including South Minahasa Regency. The number of COVID-19 cases in South Minahasa Regency as of November 12 2020 was ranked 6th out of 16 Regencies/Cities in North Sulawesi. The purpose of this study was to find out the spatial distribution and host factors for the incidence of COVID-19 in South Minahasa Regency. Descriptive observational research was conducted using a Geographic Information System approach in 421 cases in South Minahasa District. The variables in this study were the incidence of COVID-19 in South Minahasa Regency based on gender, age, symptom onset date,

confirmed date, history of close contact, and comorbid diseases (hypertension and diabetes mellitus). Data were analyzed using QGIS in spatial mapping and spatial information display. The results of spatial data processing are presented in the form of an image map of the area based on variables. The incidence of COVID-19 in South Minahasa Regency was found more in female respondents and the age group above 54 years. December 2020 was the highest time of onset and confirmed cases of COVID-19. Most of the respondents did not have comorbid hypertension and DM. Education needs to be held about community behavior in preventing the transmission of COVID-19, namely wearing masks when outside the home, keeping a safe distance, washing hands with running water and soap, and completing the status of COVID-19 vaccinations to booster doses in South Minahasa Regency.

Keywords: spatial mapping, COVID-19, host factors

PENDAHULUAN

COVID-19 kini menjadi penyakit menular yang bukan hanya menjadi perhatian nasional, tetapi telah menjadi permasalahan global. Penyakit COVID-19 disebabkan oleh Coronavirus jenis baru yang tergolong dalam family *coronaviridae*. Penyakit COVID-19 dapat mengakibatkan infeksi saluran pernapasan, pneumonia, bahkan kematian. Selain dampak kesehatan, penyakit COVID-19 juga berdampak pada kondisi sosial ekonomi, pendidikan, bahkan politik. Di Indonesia, berdasarkan laporan dari Pos Kedaruratan Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan, per tanggal 12 November 2020, jumlah kasus terkonfirmasi sebanyak 452.291 kasus dengan 14.933 kasus kematian. Dengan sebaran di 34 provinsi dan khusus untuk Provinsi Sulawesi Utara sebanyak 5.827 kasus terkonfirmasi atau 1,3% dan menempati urutan 16 terbanyak dari 34 provinsi di Indonesia (Satgas COVID-19, 2020). Provinsi Sulawesi Utara saat ini memiliki 6 Kabupaten/Kota yang dinyatakan sebagai wilayah transmisi lokal, termasuk di dalamnya Kabupaten Minahasa Selatan. Jumlah kasus COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan per tanggal 12 November 2020 menduduki peringkat 6 dari 16 Kabupaten/Kota yang ada di Sulawesi Utara (termasuk luar kota). Kasus pertama yang terjadi di Kabupaten

Minahasa Selatan sejak tanggal 13 Mei 2020 pada seorang laki-laki 46 tahun (kasus ke 80 di Sulawesi Utara), yang sesuai laporan tidak ada riwayat perjalanan ke manapun. Dan dalam tempo sekitar 4 bulan mengalami kenaikan kasus menjadi 218 kasus terkonfirmasi positif dan jumlah kematian 16 kasus (Pemprov Sulut, 2020). Kasus COVID-19 pertama kali ditemukan di Wuhan, China kemudian terjadi penyebaran kasus dari China ke seluruh negara lainnya. Sejauh ini diketahui bahwa transmisi SARS CoV-2 dari manusia ke manusia sebagai rantai penularan utama yang mengakibatkan penyebaran virus lebih agresif. COVID-19 merupakan penyakit baru yang saat ini telah dinyatakan sebagai pandemi. Penyakit ini harus diwaspadai oleh masyarakat karena penularan virus yang relatif cepat, memiliki tingkat kematian yang tidak dapat diabaikan, serta belum adanya terapi yang definitif. Masih adanya kesenjangan pengetahuan atau *knowledge gap* terkait penyakit ini sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut (Kemenkes RI, 2020).

Pusat penelitian Universitas John Hopkins atau dikenal dengan *John Hopkins University Center for Systems Science and Engineering* (JHU CSSE) telah menggunakan SIG untuk memberikan informasi terkait distribusi spasial COVID-19 secara global termasuk jumlah total kasus yang

dikonfirmasi, jumlah kematian dan jumlah pasien yang sembuh (Johns Hopkins University, 2022). Di Indonesia sendiri, SIG sering digunakan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) sebagai Portal Aplikasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geospasial (SIG) untuk Analisa Sebaran Risiko COVID-19 (Astrini & Oswald, 2012). Oleh sebab itu, pemetaan kasus COVID-19 dengan analisa spasial diharapkan dapat menghasilkan informasi terkait distribusi kejadian COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran pemetaan spasial distribusi kejadian COVID-19 dan gambaran faktor pejamu (*host*) terhadap kejadian COVID-19 dari tanggal terkonfirmasi 13 Mei 2020 sampai dengan 15 Januari 2021 di Kabupaten Minahasa Selatan.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan ialah penelitian observasional deskriptif dengan pendekatan SIG. Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Minahasa Selatan khususnya pada 8 kecamatan yaitu Amurang, Amurang Timur, Kumelembuai, Maesaan, Modinding, Ranoyapo, Suluun Tareran, dan Tareran. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada Oktober 2022 sampai dengan Februari 2023. Populasi dalam penelitian ini adalah semua penderita COVID-19 yang tercatat di Dinas Kesehatan Kabupaten Minahasa Selatan sejak tanggal terkonfirmasi 13 Mei 2020 sampai dengan 15 Januari 2021 sebanyak 421 kasus. Teknik pengambilan sampel ialah *probability sampling* dengan pendekatan acak sederhana (*simple random sampling*). Besar sampel dihitung menggunakan rumus perhitungan sampel WHO dan

diperoleh jumlah sebanyak 216 kasus. Kriteria inklusi yang digunakan dalam penelitian ini ialah penderita COVID-19 yang memiliki alamat lengkap dan nomor telepon yang dapat dihubungi serta terdata dalam register COVID-19 di Dinas Kesehatan Kabupaten Minahasa Selatan. Kriteria eksklusi ialah penderita COVID-19 yang sudah meninggal.

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini ialah kejadian COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan berdasarkan jenis kelamin, usia, tanggal onset gejala, tanggal terkonfirmasi, riwayat kontak erat, dan penyakit komorbid (hipertensi dan diabetes melitus). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *informed consent*, lembar observasi, alat *Global Positioning System* (GPS), Program *QGIS 3.16 Hannover*, dan Program *Google Earth/Maps*. Pemetaan data spasial menggunakan program *QGIS 3.16 Hannover*. Titik koordinat responden penelitian ditentukan dengan alat GPS, kemudian data tersebut dikirimkan ke sumber peta. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan program *QGIS* untuk dilakukan pemetaan (*mapping*) dan tampilan informasi wilayah/keruangan. Hasil pengolahan data spasial disajikan dalam bentuk gambar peta wilayah berdasarkan variabel penelitian. Data distribusi penderita COVID-19 yang diperoleh melalui lembar observasi dan wawancara selanjutnya divalidasi dan dianalisis menggunakan program SPSS 22. Analisis univariat dilakukan untuk mendapatkan hasil statistik dalam bentuk tabel deskriptif terkait variabel yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Minahasa Selatan dengan ibu kota Amurang terletak antara 0°47' - 1°24' Lintang Utara dan antara

124°18' - 124°45' Bujur Timur. Tujuh belas kecamatan yang ada yaitu Modoinding, Maesaan, Ranoyapo, Motoling, Tompaso Baru, Kumelembuai, Motoling Timur, Motoling Barat, Sinonsayang, Amurang, Amurang Barat, Amurang Timur, Tenga, Tareran, Sulta, Tatapaan dan Tumpa. Amurang Timur merupakan kecamatan terluas dengan luas sebesar 142,3 km², sedangkan Motoling merupakan kecamatan terkecil dengan luas sebesar 25,9 km². Dari segi lokasi, Minahasa Selatan sangat strategis karena berada di jalur darat Trans Sulawesi yang menghubungkan jalur jalan provinsi Sulawesi. Demikian pula Jalur Laut Utara juga merupakan tempat persinggahan dan tempat persinggahan arus penumpang, barang dan jasa di wilayah Indonesia Tengah dan Timur untuk kawasan Asia-Pasifik. Berdasarkan data tahun 2021, Kecamatan Modoinding merupakan Kecamatan dengan tinggi wilayah tertinggi di Kabupaten Minahasa Selatan yaitu 1.080 meter dari permukaan laut (mdpl), sedangkan Kecamatan Sinonsayang, Amurang Barat, Amurang Timur, Amurang, Tatapaan, dan

Tumpa merupakan Kecamatan dengan tinggi wilayah terendah karena Kecamatan-kecamatan tersebut merupakan kecamatan yang terletak pada pesisir pantai.

Kabupaten Minahasa Selatan memiliki jumlah penduduk sebanyak 238.746 jiwa pada tahun 2021. Bertumbuh sebesar 0,01 persen selama periode 2020 sampai 2021. Pada tahun 2021, penduduk Kabupaten Minahasa Selatan memiliki rasio jenis kelamin sebesar 106,61, atau 107 penduduk laki-laki untuk setiap 100 penduduk perempuan. Kepadatan penduduk di Kabupaten Minahasa Selatan pada tahun 2021 mencapai 163,92 jiwa/km² yang berarti dalam setiap kilometer persegi wilayah Kabupaten Minahasa Selatan rata-rata dihuni oleh 163 orang penduduk. Kecamatan Amurang merupakan kecamatan yang paling padat penduduknya dengan 394,91 jiwa/km² dan Kecamatan Motoling Barat merupakan kecamatan yang paling sedikit penduduknya dengan 81,29 jiwa/km². (BPS Minahasa Selatan, 2022). Distribusi karakteristik responden yang diperoleh dari penelitian ini diuraikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden Penelitian

Variabel	n	%
1. Jenis Kelamin		
Laki-laki	97	44,9
Perempuan	119	55,1
2. Umur		
<15 tahun	8	3,7
15-24 tahun	23	10,6
25-34 tahun	40	18,5
35-44 tahun	44	20,4
45-54 tahun	40	18,5
>54 tahun	61	28,2
3. Tanggal Onset		
Juli 2020	27	12,5
Agustus 2020	34	15,7
September 2020	23	10,6
Oktober 2020	16	7,4
November 2020	48	22,2
Desember 2020	68	31,5

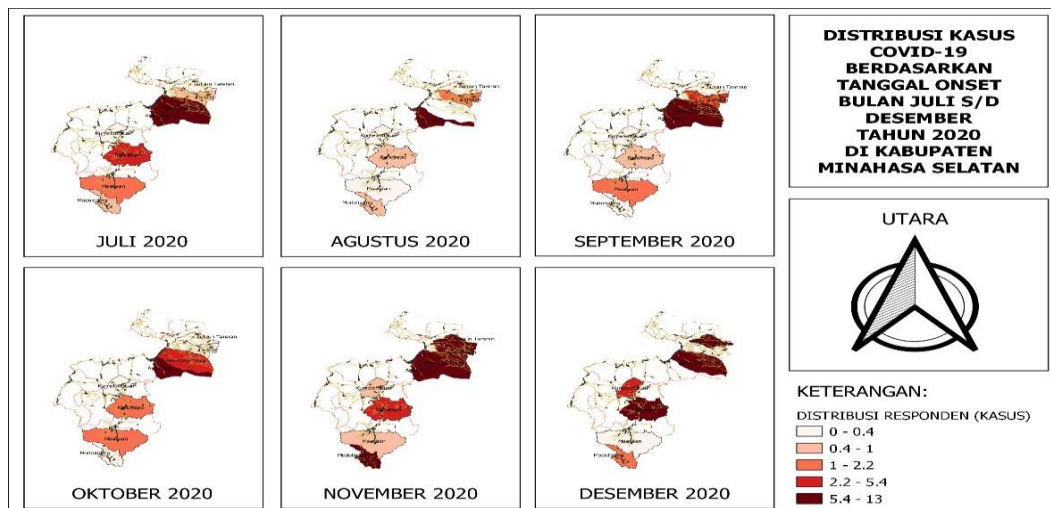
4. Tanggal Konfirmasi		
Juli 2020	27	12,5
Agustus 2020	27	12,5
September 2020	26	12
Oktober 2020	19	8,8
November 2020	43	19,9
Desember 2020	74	34,3
5. Riwayat Kontak Erat		
Ya	74	34,3
Tidak	78	36,1
Tidak tahu	64	29,6
6. Komorbid Hipertensi		
Ya	80	37
Tidak	136	63
7. Komorbid Diabetes Mellitus (DM)		
Ya	71	32,9
Tidak	145	67,1

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa sebagian besar responden penelitian berjenis kelamin perempuan dengan persentase sebesar 55,1%. Kelompok umur yang terbanyak berada pada rentang usia di atas 54 tahun dengan persentase sebesar 28,2%. Jumlah kasus COVID-19 dengan tanggal Onset pada bulan Desember 2020 mencapai 31,5%. Hal yang serupa juga diperoleh untuk tanggal konfirmasi pada Bulan Desember 2020 dengan persentase sebesar 34,3%.

Riwayat Kontak Erat responden memiliki perbedaan yang sedikit antara responden yang memiliki riwayat kontak

erat sebesar 34,3% dan yang tidak memiliki riwayat kontak erat sebesar 36,1%. Sebagian besar responden tidak memiliki komorbid Hipertensi dengan persentase sebesar 63%. Komorbid DM juga menunjukkan hasil yang sama yaitu sebagian besar responden tidak memiliki komorbid Diabetes Mellitus (DM) dengan persentase responden yang tidak memiliki DM sebesar 67,1%.

Pemetaan Spasial Distribusi Kasus COVID-19 berdasarkan Tanggal Onset dari Bulan Juli sampai dengan Bulan Desember Tahun 2020 di Kabupaten Minahasa Selatan dapat dilihat pada Gambar berikut ini.

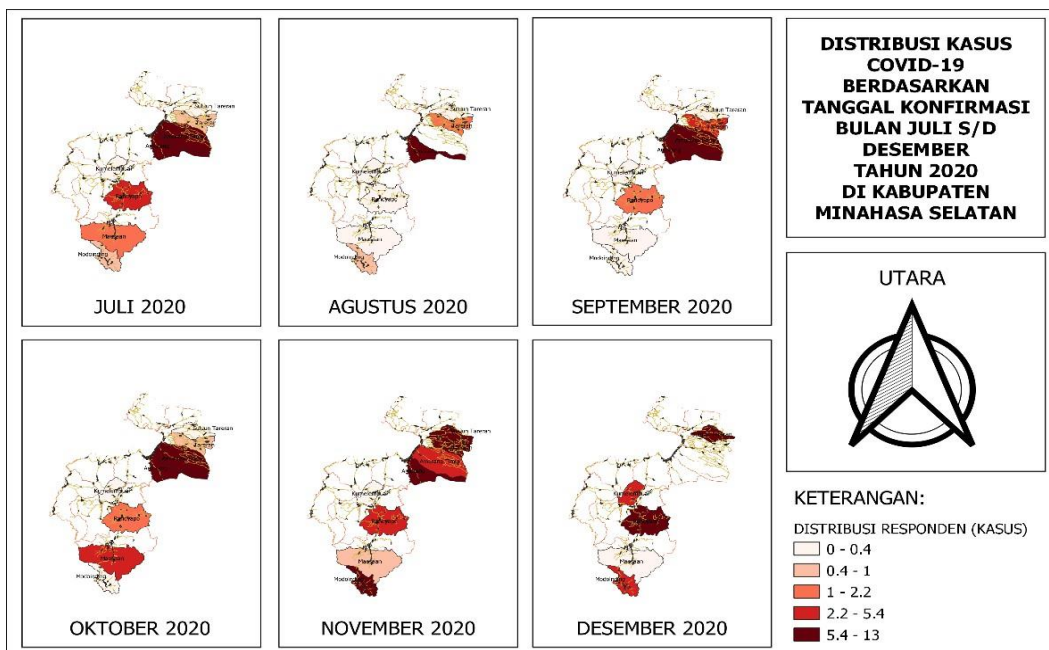


Gambar 1. Distribusi Kasus COVID-19 berdasarkan Tanggal Onset Bulan Juli s/d Desember Tahun 2020 di Kabupaten Minahasa Selatan

Berdasarkan Gambar 1, pada Bulan November 2020 terlihat lebih banyak responden tersebar di beberapa wilayah kecamatan yang ada di Kabupaten Minahasa Selatan dengan peningkatan kasus terjadi di kecamatan Amurang, Amurang Timur, Tareran, Suluun Tareran, dan Modinding dengan distribusi kasus berada di rentang 5,4 – 13 kasus. Kemudian diikuti pada Bulan Desember 2020 terlihat kecamatan yang sebelumnya belum terjadi peningkatan kasus yaitu kecamatan Ranoyapo

mengalami peningkatan kasus yang cukup signifikan sehingga berada pada rentang 5,4 – 13 kasus. Sedangkan kecamatan Amurang dan Tareran yang sebelumnya terjadi peningkatan kasus sudah tidak lagi berada pada rentang 5,4 – 13 kasus tersebut.

Pemetaan Spasial Distribusi Kasus COVID-19 berdasarkan Tanggal Konfirmasi dari Bulan Juli sampai dengan Bulan Desember Tahun 2020 di Kabupaten Minahasa Selatan dapat dilihat pada Gambar berikut ini.

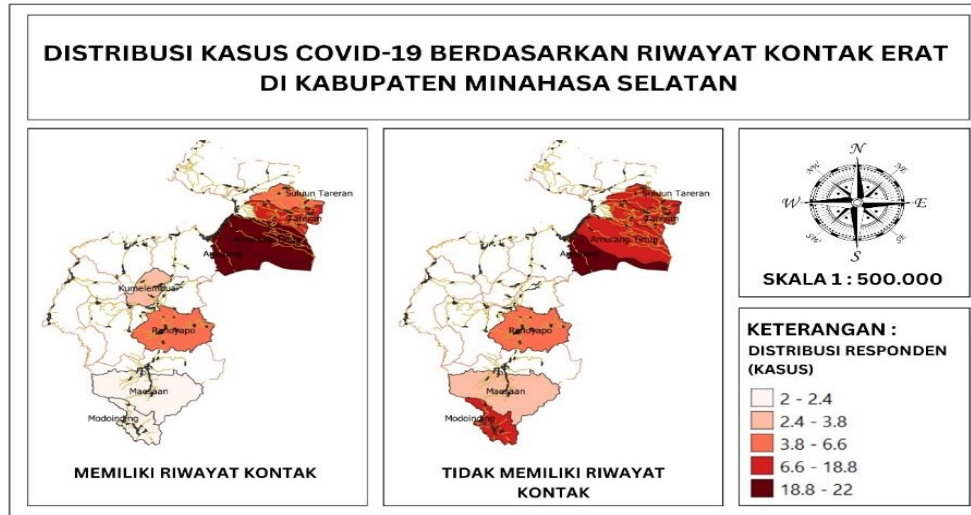


Gambar 2. Distribusi Kasus COVID-19 berdasarkan Tanggal Konfirmasi Bulan Juli s/d Desember Tahun 2020 di Kabupaten Minahasa Selatan

Berdasarkan Gambar 2, pada Bulan Oktober 2020 terlihat lebih banyak responden tersebar di beberapa wilayah kecamatan yang ada di Kabupaten Minahasa Selatan dengan peningkatan kasus terjadi di kecamatan Amurang dan Amurang Timur dengan distribusi kasus berada di rentang 5,4 – 13 kasus. Kemudian terjadi peningkatan kasus pada Bulan November 2020 di mana beberapa kecamatan mengalami peningkatan kasus yang cukup signifikan sehingga berada pada rentang

5,4 – 13 kasus yaitu kecamatan Amurang, Suluun Tareran, Tareran dan Modinding. Sedangkan kecamatan Amurang Timur yang sebelumnya terjadi peningkatan kasus sudah tidak lagi berada pada rentang 5,4 – 13 kasus tersebut.

Pemetaan Spasial Distribusi Kasus COVID-19 berdasarkan riwayat kontak erat tahun 2020 di Kabupaten Minahasa Selatan dapat dilihat pada Gambar berikut ini.

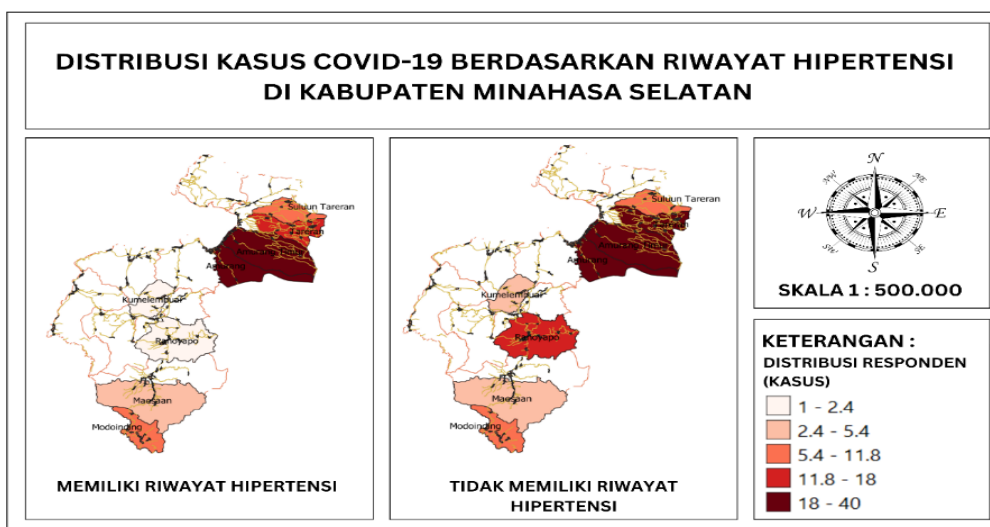


Gambar 3. Distribusi Kasus COVID-19 berdasarkan Riwayat Kontak Erat di Kabupaten Minahasa Selatan

Berdasarkan Gambar 3, terlihat kecamatan dengan distribusi responden yang memiliki riwayat kontak erat terbanyak ditemukan di Kecamatan Amurang dan Kecamatan Amurang Timur, dimana dua kecamatan ini memiliki tingkat kepadatan penduduk yang tinggi di Kabupaten Minahasa Selatan. Kecamatan Amurang merupakan Kecamatan dengan tingkat kepadatan penduduk tertinggi yaitu mencapai 394,91 jiwa/km². Hal ini berpengaruh pada faktor riwayat kontak

erat dikarenakan jumlah penduduk yang lebih banyak dibandingkan kecamatan yang lain dan jarak rumah antar penduduk yang lebih dekat serta Kecamatan Amurang merupakan pusat perekonomian masyarakat Kabupaten Minahasa Selatan.

Pemetaan Spasial Distribusi Kasus COVID-19 berdasarkan riwayat hipertensi tahun 2020 di Kabupaten Minahasa Selatan dapat dilihat pada Gambar berikut ini

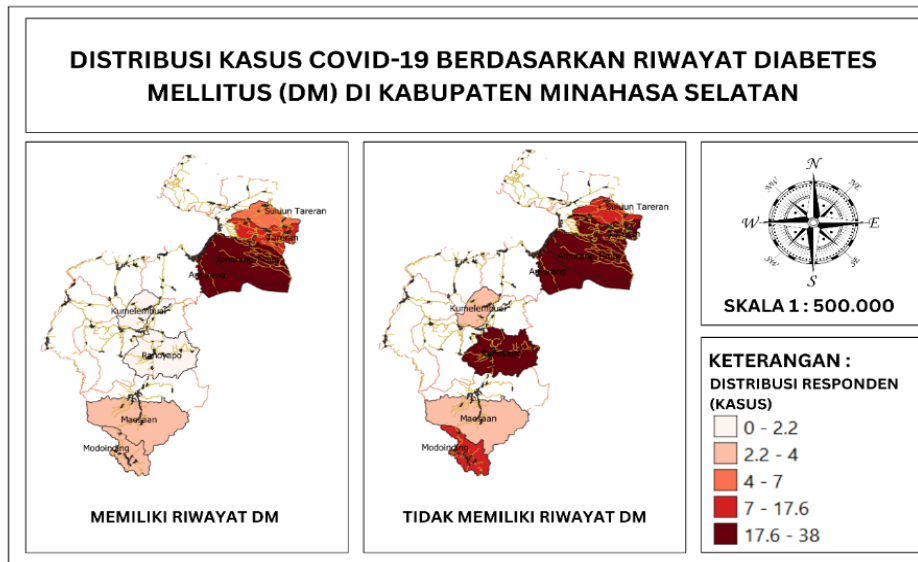


Gambar 4. Distribusi Kasus COVID-19 berdasarkan Riwayat Hipertensi di Kabupaten Minahasa Selatan

Berdasarkan Gambar 4, dapat dijelaskan bahwa jumlah responden yang memiliki riwayat hipertensi dan tidak memiliki riwayat hipertensi tersebar di wilayah kecamatan yang sama. Namun terlihat lebih banyak responden yang tidak memiliki riwayat hipertensi dibandingkan yang memiliki riwayat hipertensi. Hal ini dipengaruhi komposisi kelompok umur responden

dalam penelitian ini lebih banyak pada responden yang berusia produktif atau di bawah 60 tahun dibandingkan responden yang berusia di atas 60 tahun.

Pemetaan Spasial Distribusi Kasus COVID-19 berdasarkan riwayat diabetes mellitus tahun 2020 di Kabupaten Minahasa Selatan dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 5. Distribusi Kasus COVID-19 berdasarkan Riwayat Diabetes Mellitus di Kabupaten Minahasa Selatan

Berdasarkan Gambar 5, dapat dijelaskan bahwa lebih banyak responden yang tidak memiliki riwayat diabetes mellitus (DM) dibandingkan yang memiliki riwayat DM. Responden yang memiliki riwayat DM lebih banyak ditemukan pada kecamatan Amurang dan kecamatan Amurang Timur kemudian diikuti kecamatan Tareran dan kecamatan Suluun Tareran.

Hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan pemetaan spasial dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dinyatakan bahwa wilayah dengan peningkatan kasus COVID-19 yaitu kecamatan Amurang, Amurang Timur, Tareran, Suluun Tareran, dan Modounding. Wilayah tersebut

merupakan wilayah dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi di Kabupaten Minahasa Selatan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dahlia (2021), dimana wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi di DKI Jakarta seperti Kecamatan Tambora dan Taman Sari berpotensi adanya interaksi antar penduduk yang masif, sehingga berpotensi tingginya penularan Covid-19 di masyarakat. Hal ini mengakibatkan pada area tersebut membentuk pola *Hot Spot*. (Dahlia, 2021)

Gambaran pemetaan spasial yang didapatkan dari hasil penelitian ini dapat membantu Pemerintah Kabupaten Minahasa Selatan untuk mengetahui

wilayah yang rawan terdampak penyakit menular seperti COVID-19. Hal ini ditunjang oleh penelitian yang dilakukan oleh Cendana et al. (2021) di wilayah Yogyakarta dimana pemetaan dengan menggunakan SIG akan lebih efektif untuk menampilkan jumlah penderita di suatu wilayah. Hal ini dapat dijadikan acuan untuk mengklasifikasikan wilayah ke dalam zona yang mana. Namun, data tersebut harus disegarkan setiap saat agar data yang ditampilkan adalah data sebenarnya. Tampilan peta ini muncul pada *website* atau aplikasi yang memberikan informasi penyebaran COVID-19 di Yogyakarta. Ini membuat tata kelola lebih mudah, tidak hanya mengecek perkembangan kartografi setiap wilayah dengan menggunakan sistem informasi geografis, tetapi juga membantu masyarakat umum untuk mengidentifikasi daerah mana saja yang berbahaya untuk dikunjungi. (Pratama Cendana, Putri Silmina, & Rachmat Dana, 2021)

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh bahwa sebagian besar kejadian COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan terjadi pada responden berjenis kelamin perempuan dibandingkan laki-laki. Hal ini berbeda dengan referensi yang menyatakan bahwa laki-laki lebih mungkin terinfeksi daripada perempuan. Berdasarkan meta-analisis yang mengaitkan jenis kelamin dengan risiko COVID-19, pria diketahui memiliki risiko infeksi 28% lebih tinggi daripada wanita. Perbandingan rasio jenis kelamin dengan kematian menunjukkan bahwa laki-laki memiliki risiko kematian 1,86% lebih tinggi daripada perempuan. (Biswas, Rahaman, Biswas, Haque, & Ibrahim, 2021).

Diketahui bahwa laki-laki memiliki ekspresi Angiotensin Converting Enzyme 2 (ACE2) yang lebih tinggi. Ini terkait dengan hormon seksual, yang menempatkan pria pada risiko lebih

tinggi tertular SARS-CoV-2. Ekspresi ACE2 dikodekan oleh gen pada kromosom X. Perempuan heterozigot, sedangkan laki-laki homozigot. Oleh karena itu, ini dapat meningkatkan ekspresi ACE2. Perempuan membawa alel X heterozigot, disebut dimorfisme seksual, yang memungkinkan mereka menetralkan infeksi SARS-CoV-2 dan beberapa manifestasi klinis lainnya (Gemmati et al., 2020).

Pada penelitian ini didapatkan hasil yang berbeda dari Putri et al. (2021) melaporkan bahwa laki-laki memiliki risiko tertular COVID-19 yang sama dengan perempuan, dengan p -value = 0,485 ($p > 0,05$) di lokasi penelitian Sumatera Barat (Nia Ayuni, Andani, & Rinang, 2021). Teori lain menunjukkan bahwa laki-laki yang terinfeksi lebih mungkin daripada perempuan untuk dirawat di unit perawatan intensif atau ICU dan meninggal. Hal ini dikarenakan perbedaan sistem imun adaptif bawaan dan jumlah kromosom X antara laki-laki dan perempuan. (Peckham et al., 2020). Studi yang dilakukan oleh Rinaldi (2021) menyatakan bahwa ada hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian COVID-19 di Kota Bogor, dengan nilai signifikansi $< 0,05$. Para peneliti telah menemukan bahwa laki-laki berisiko lebih tinggi tertular COVID-19 daripada perempuan (Rinaldi, 2021). Studi ini menunjukkan bahwa penurunan jumlah sel B pada laki-laki seiring bertambahnya usia dapat menyebabkan kekurangan antibodi, melemahkan kemampuan mereka untuk melawan virus SARS-CoV-2 (Al-Bari, Hossain, & Zahan, 2021).

Masyarakat di atas usia 54 tahun juga menjadi kelompok yang tertinggi mengalami kejadian COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan dengan persentase sebesar 28,2% kemudian diikuti kelompok usia 35-44 tahun dengan persentase sebesar 20,2%. Ada

korelasi antara usia dan tingkat kekebalan bawaan, dengan orang tua usia lanjut atau lansia lebih mungkin terinfeksi karena penurunan kekebalan bawaan. Selain itu, lansia yang menggunakan banyak obat atau beberapa jenis obat secara bersamaan untuk mengatasi penyakit penyerta yang menyebabkan penurunan fungsi organ. Studi terbaru menunjukkan bahwa ekspresi ACE2 yang berlebihan dapat diekspresikan secara berlebihan pada pasien di atas usia 50 tahun karena kekebalan yang melemah, fungsi organ yang berkurang, adanya penyakit penyerta, dan beberapa faktor lain yang berperan dalam peningkatan risiko kematian (Wu, Goplen, & Sun, 2021).

Hasil penelitian ini sejalan juga dengan hasil yang diperoleh Drew dan Adisasmita (2021) dari total 8.165 responden yang dinyatakan positif di Dinas Kesehatan Provinsi Jakarta Timur periode Maret-September 2020 ditemukan bahwa kelompok usia di atas 60 tahun yaitu 854 orang, usia kurang dari 60 tahun berjumlah 7.311 orang (Drew & Adisasmita, 2021). Semua kelompok usia dapat terinfeksi COVID-19, dan mereka yang berusia di atas 60 tahun dengan kondisi medis bawaan dianggap berisiko tinggi tertular virus, yang kemudian dapat mengakibatkan kematian (*World Health Organization Indonesia*, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh bahwa sebagian besar kejadian COVID-19 tidak memiliki riwayat kontak erat dengan persentase sebesar 36,1% sedangkan yang memiliki riwayat kontak erat sebesar 34,3% dan diikuti yang tidak tahu sebesar 29,6%. Menurut WHO (2020) penularan COVID-19 antara lain dapat melalui kontak, droplet, melalui udara, fekal-oral, serta melalui binatang ke manusia. Penularan COVID-19 oleh orang yang terinfeksi dapat secara langsung atau tidak

langsung. Penularan langsung melalui droplet atau percikan langsung dengan jarak 1-2 meter dari orang yang batuk atau bersin tanpa penutup. Penularan tidak langsung terjadi melalui kontak erat, seperti menyentuh atau berjabat tangan, menyentuh benda atau permukaan yang terkontaminasi virus, atau menyentuh mulut, hidung, atau mata sebelum mencuci tangan. (Arifin, Fatmawati, & Zuliardi, 2022).

Hasil studi literatur oleh Nugroho et al (2020) menjelaskan bahwa penularan COVID-19 dari manusia ke manusia dapat terjadi melalui beberapa mekanisme diantaranya adalah oleh hubungan yang dekat seperti keluarga, kerabat dekat, teman dekat, kontak dengan orang yang sudah tertular. Selain itu penularan juga dapat terjadi melalui batuk, bersin dan aerosol. Transmisi melalui udara berkontribusi pada penyebaran wabah COVID-19 terutama pada jarak kurang dari satu meter dari orang yang terinfeksi sehingga berpotensi untuk menularkan kepada orang lain (Nugroho et al., 2020).

Penelitian ini memperoleh hasil bahwa sebagian besar kejadian COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan tidak memiliki komorbid baik untuk penyakit Hipertensi dengan persentase sebesar 63% dan penyakit Diabetes Mellitus (DM) dengan persentase sebesar 67,1%. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ndera (2020) di Puskesmas Kota Ternate. Studi menyatakan bahwa hipertensi, DM dan asma memainkan peran penting dalam kaitannya dengan penyakit COVID-19. Hasil studi menyatakan bahwa DM adalah komorbiditas yang sangat berpengaruh yakni 3,39 kali lebih sering terjadi pada pasien dengan COVID-19 (Ndera, Supriyatni, & Rahayu, 2021).

Tekanan darah tinggi atau hipertensi mengakibatkan terjadinya perubahan pada pembuluh darah. Orang dengan

masalah jantung atau pembuluh darah dikatakan memiliki kemampuan fisik yang lebih rendah, sehingga tingkat kematian akibat infeksi virus mungkin lebih tinggi. Pasien yang memiliki riwayat hipertensi berisiko lebih tinggi untuk mengembangkan manifestasi klinis yang lebih parah dengan infeksi SARS-Cov-2 disebabkan pasien hipertensi memiliki ekspresi ACE2 yang sangat tinggi. Hal ini berpengaruh pada sebagian besar kematian akibat COVID-19. Pasien berusia di atas 60 tahun yang terinfeksi SARS-Cov-2 dapat mengalami pneumonia, anosmia, dan gejala sistemik yang memperburuk gejala COVID-19 (Diyono & Kristanto, 2021).

Komorbid paling umum kedua yang ditemukan pada penderita COVID-19 adalah DM. Studi Lestari dan Ihsan (2021) serta Diyono (2021) menunjukkan bahwa DM merupakan faktor risiko komorbid COVID-19 yang sering ditemukan. DM adalah gangguan metabolisme karbohidrat yang disebabkan oleh ketidakmampuan pankreas memproduksi hormon insulin. Kondisi ini dapat mengakibatkan kadar gula darah tinggi yang terjadi dalam jangka waktu yang panjang dan menahun (kronis), yang menyebabkan penurunan sel darah putih atau fungsi sel darah putih. Namun, secara umum, gejala COVID-19 yang parah lebih mungkin terjadi pada penderita diabetes, dan komplikasi masalah kesehatan lain seperti sesak napas, batuk, demam, dan sakit kepala dikaitkan dengan gejala yang parah pada pasien COVID-19 (Lestari & Ihsan, 2020).

DM adalah komorbiditas berisiko tinggi dengan COVID-19 yang disebabkan oleh perubahan sistem kekebalan tubuh. Saat gula menumpuk di dalam darah, ia mengental. Akibatnya, virus masuk ke dalam tubuh dan menjadi tidak mampu mempertahankan diri.

Oleh karena itu, pasien DM dengan COVID-19 dapat mengalami kadar gula darah tinggi seperti katekolamin (stres fisik atau mental) dan glukokortikoid (hormon steroid) akibat peningkatan kadar gula darah dan fluktuasi kadar gula darah yang tidak normal (Azis, Muriman, & Burhan, 2020).

SIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian ini antara lain Kejadian COVID-19 di Kabupaten Minahasa Selatan lebih banyak ditemukan pada wilayah dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi dan pada wilayah yang rendah dari ketinggian permukaan laut. Ditinjau dari faktor pejamu, kejadian COVID-19 lebih sering ditemukan pada responden berjenis kelamin perempuan dan kelompok usia di atas 54 tahun. Bulan Desember Tahun 2020 merupakan waktu kejadian tertinggi ditemukannya kasus onset dan terkonfirmasi COVID-19. Riwayat Kontak Erat responden memiliki perbedaan yang sedikit antara responden yang memiliki riwayat kontak erat dan sebagian besar responden tidak memiliki komorbid Hipertensi dan DM. Saran yang diberikan antara lain Pemerintah Kabupaten dapat menggunakan Sistem Informasi Geografis untuk memetakan kejadian COVID-19 berdasarkan kepadatan penduduk dan ketinggian wilayah kecamatan agar memudahkan penyusunan kebijakan terkait penanggulangan COVID-19. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan variabel interaksi sosial masyarakat dan kepatuhan terhadap protokol kesehatan. Kecamatan dengan jumlah kasus tertinggi perlu mempertimbangkan langkah-langkah atau program yang berbasis kearifan lokal dalam melakukan pendekatan persuasif kepada masyarakat dan juga

melibatkan *stakeholder* terkait di Kabupaten Minahasa Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Bari, M. A. A., Hossain, S., & Zahan, M. K.-E. (2021). Exploration of sex-specific and age-dependent COVID-19 fatality rate in Bangladesh population. *World Journal of Radiology*, 13(1), 1–18. <https://doi.org/10.4329/wjr.v13.i1.1>
- Arifin, Z., Fatmawati, B. R., & Zuliardi, Z. (2022). Identifikasi Pasien Covid-19 Berdasarkan Riwayat Kontak. *Jurnal Ilmiah STIKES Yarsi Mataram*, 10(2), 1–6. <https://doi.org/10.57267/jisym.v10i2.63>
- Astrini, R., & Oswald, P. (2012). *Module Quantum GIS Dasar*. Badan Perencanaan Pembangunan Provinsi Nusa Tenggara Barat.
- Azis, W. A., Muriman, L. Y., & Burhan, S. R. (2020). Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Gaya Hidup Penderita Diabetes Mellitus. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 2(1), 105–114. <https://doi.org/10.37287/jppp.v2i1.52>
- Biswas, M., Rahaman, S., Biswas, T. K., Haque, Z., & Ibrahim, B. (2021). Association of Sex, Age, and Comorbidities with Mortality in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Intervirolgy*, 64(1), 36–47. <https://doi.org/10.1159/000512592>
- BPS Minahasa Selatan. (2022). *Kabupaten Minahasa Selatan Dalam Angka 2022*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Selatan.
- Dahlia, S. (2021). Analisis Pola Spasial Pesebaran Kasus Covid-19 Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di DKI Jakarta. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 5(2), 101–108. <https://doi.org/10.22236/jgel.v5i2.7098>
- Diyono, & Kristanto, B. (2021). Comorbid Factors Covid-19 in Indonesia: Scopyng Review. *KOSALA : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 9(1). <https://doi.org/10.37831/kjik.v9i1.201>
- Drew, C., & Adisasmita, A. C. (2021). Gejala dan komorbid yang memengaruhi mortalitas pasien positif COVID-19 di Jakarta Timur, Maret-September 2020. *Tarumanagara Medical Journal*, 3(1), 42–51. <https://doi.org/10.24912/tmj.v3i2.11742>
- Gemmati, D., Bramanti, B., Serino, M. L., Secchiero, P., Zauli, G., & Tisato, V. (2020). COVID-19 and individual genetic susceptibility/receptivity: Role of ACE1/ACE2 genes, immunity, inflammation and coagulation. might the double x-chromosome in females be protective against SARS-COV-2 compared to the single x-chromosome in males? *International Journal of Molecular Sciences*, 21(10). <https://doi.org/10.3390/ijms21103474>
- Johns Hopkins University. (2022). Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. CSSEGISandData. [Online]. Retrieved from Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University. CSSEGISandData website: https://www.google.com/search?q=casos+de+covid+19+en+la+zona+1+del+ecuador+2022&rlz=1C1UUXU_esEC965EC965&oq=casos+de+covid+19+en+la+zona+1+del+ecua

- dor+2022&aqs=chrome.69i57j0i546.13738j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8.
- Kemendes RI. (2020). *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Coronavirus Disease (COVID-19)*. Kementerian Kesehatan RI.
- Lestari, N., & Ichsan, B. (2020). Diabetes Melitus Sebagai Faktor Risiko Keparahan Dan Kematian Pasien Covid-19: Meta-Analisis Diabetes Mellitus As a Risk Factor for Severity and Mortality of Covid-19: a Meta-Analysis. *Biomedika*, 13(1), 83–94. Retrieved from <https://journals.ums.ac.id/index.php/biomedika/article/view/13544>
- Ndera, M. L., Supriyatni, N., & Rahayu, A. (2021). Faktor Komorbid terhadap Covid-19 di Puskesmas Kota Tahun 2020. *Jurnal Biosainstek*, 3(2), 1–9. <https://doi.org/10.52046/biosainstek.v3i2.723>
- Nia Ayuni, P., Andani, E. P., & Rinang, M. (2021). Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Gejala Dengan Kejadian COVID-19 di Sumatera Barat. *Majalah Kedokteran Andalas*, 44(2), 104–111. Retrieved from <http://jurnalmka.fk.unand.ac.id/index.php/art/article/view/818>
- Nugroho, W. D., Cahyani, W. I., Tobing, A. S., Istiqomah, N., Cahyasari, I., Indrastuti, M., ... Isworo, A. (2020). Literature Review: Transmisi Covid-19 dari Manusia ke Manusia di Asia. *Journal of Bionursing*, 2(2), 101–112. <https://doi.org/10.20884/1.bion.2020.2.2.51>
- Peckham, H., de Gruijter, N. M., Raine, C., Radziszewska, A., Ciurtin, C., Wedderburn, L. R., ... Deakin, C. T. (2020). Male sex identified by global COVID-19 meta-analysis as a risk factor for death and ICU admission. *Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-19741-6>
- Pemprov Sulut. (2020). Dashboard COVID-19 Sulawesi Utara. Retrieved November 13, 2020, from Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara website: <https://corona.sulutprov.go.id/data>
- Pratama Cendana, W., Putri Silmina, E., & Rachmat Dana, S. (2021). Rancangan Pemetaan Dampak Covid-19 di Wilayah Yogyakarta Menggunakan SIG. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2). Retrieved from <https://corona.jogjaprov.go.id/data-statistik>
- Rinaldi, R. N. (2021). *Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Covid-19 di Kota Bogor*. 916, 3–4. Retrieved from <https://repository.upnvj.ac.id/10022/>
- Satgas COVID-19. (2020). Peta Sebaran. Retrieved November 13, 2020, from Satuan Gugus Tugas Penanganan COVID-19 website: <https://covid19.go.id/peta-sebaran>
- World Health Organization Indonesia. (2019). Pertanyaan dan jawaban terkait Coronavirus. Retrieved March 30, 2023, from Pertanyaan dan jawaban terkait Coronavirus website: <https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/qa/qa-for-public>
- Wu, Y., Goplen, N. P., & Sun, J. (2021). Aging and respiratory viral infection: from acute morbidity to chronic sequelae. *Cell and Bioscience*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s13578-021-00624-2>