

**PERUBAHAN SUHU PERMUKAAN DARATAN DI PULAU JAWA
SELAMA PANDEMI COVID-19 MENGGUNAKAN CITRA MODIS**

Trida Ridho Fariz^{1*}, Mariyoto Danang Pambudi¹, Natiq Nona Nurinda Yoni¹, Dessy Fitriana Tasya¹, Imamuddin Zaid Rahmatillah¹, Fadya Elva Riani

¹Jurusan IPA Terpadu, Universitas Negeri Semarang, Semarang

*Email korespondensi: trida.ridho.fariz@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Upaya pemerintah Indonesia dalam menghadapi pandemi Covid-19 adalah dengan kebijakan pembatasan kegiatan. Kebijakan ini memiliki dampak negatif bagi pertumbuhan ekonomi, walaupun memberikan dampak positif bagi lingkungan. Beberapa kajian telah membuktikan bahwa pembatasan kegiatan menyebabkan membaiknya kualitas udara di beberapa wilayah. Berdasarkan hal tersebut, artikel ini akan membahas mengenai dampak kebijakan terkait Covid-19 yaitu pembatasan kegiatan terhadap suhu permukaan daratan atau land surface temperature (LST). Data yang digunakan adalah citra satelit MODIS yang diakses dari Google Earth Engine. Hasil analisis data suhu permukaan daratan dari citra satelit MODIS, diketahui bahwa terjadi penurunan suhu permukaan daratan di Pulau Jawa pada saat terjadinya pandemi Covid-19. Penurunan suhu akan terlihat jelas jika analisis dilakukan pada rentang satu tahun, jika dianalisis secara detil berdasarkan penerapan kebijakan pembatasan kegiatan penurunan suhu cenderung tidak terjadi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor seperti lokasi geografis, topografi, meteorologi dan iklim lokal.

Kata kunci: Suhu permukaan daratan, MODIS, Covid-19, Google Earth Engine

PENDAHULUAN

Penyakit coronavirus, juga dikenal sebagai COVID-19, adalah penyakit menular yang disebabkan oleh coronavirus *Acute Respiratory Syndrome* (SARS-CoV-2). Penyakit ini pertama kali dilaporkan di Wuhan, China pada tanggal 31 Desember 2019, dan menyebar dengan cepat di seluruh dunia karena sifatnya yang menular dengan cara yang melibatkan semua negara di dunia (Qin et al, 2020; Firozjaei et al, 2021).

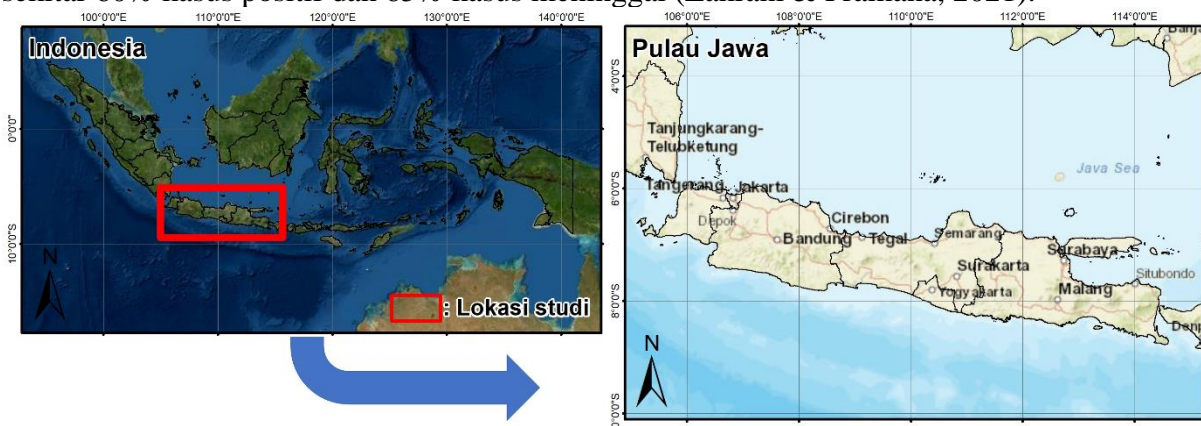
Menghadapi hal tersebut, pemerintah Indonesia telah membuat serangkaian kebijakan untuk mencegah penyebaran dan penularan virus corona. Kebijakan tersebut antara lain pembatasan sosial berskala besar (PSBB) dan pemberlakuan pembatasan kegiatan masyarakat (PPKM). Selain itu ada juga program vaksinasi yang mulai gencar setelah muncul varian delta pada April 2021 yang lebih mudah menular (Cahyadi et al, 2022).

Kebijakan pembatasan kegiatan atau disebut *lockdown* memberikan dampak negatif bagi pertumbuhan ekonomi. Ini dikarenakan terbatasnya kegiatan perekonomian seperti di pusat perbelanjaan dan industri, walaupun begitu pembatasan kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap lingkungan (Pratama dkk, 2021; Firozjaei et al, 2021). Dampak positif terhadap lingkungan tersebut seperti turunnya suhu permukaan daratan serta membaiknya kualitas udara seperti studi yang telah dilakukan Nakada & Urban (2020), Mandal & Pal (2020) dan Firozjaei et al, 2021). Berdasarkan hal tersebut, artikel ini akan membahas mengenai dampak kebijakan terkait Covid-19 yaitu pembatasan kegiatan terhadap suhu permukaan daratan atau *land surface temperature* (LST). Kajian LST adalah hal yang penting mengingat LST tidak hanya berkaitan dengan nilai suhu permukaan udara, tetapi juga menjadi indikator dari suatu kajian perubahan kualitas ekologi seperti RSEI (Al-Anbari et al, 2019; Alwan & Aziz, 2022).

METODE PENELITIAN

Lokasi studi

Lokasi studi dalam artikel ini adalah Pulau Jawa yang terdiri dari DKI Jakarta, Provinsi Banten, Provinsi Jawa Tengah, Provinsi Jawa Barat, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Provinsi Jawa Timur (Gambar 1). Pulau Jawa merupakan wilayah dengan jumlah penduduk terpadat di Indonesia. Ini berdasarkan data sensus dari Badan Pusat Statistik yang menyatakan bahwa 56,1% jumlah penduduk di Indonesia terkonsentrasi di Pulau Jawa yang hanya sebesar 7% dari luas wilayah di Indonesia (Arif & Nurwati, 2022). Tingginya kepadatan penduduk menjadikan Pulau Jawa sebagai wilayah yang paling parah terdampak COVID-19 dengan sekitar 60% kasus positif dan 65% kasus meninggal (Zahrani & Pramana, 2021).



Gambar 1. Lokasi studi

Pengumpulan dan analisis data

Data yang digunakan adalah citra satelit MOD11A2 V6. Data MOD11A2 V6 menyediakan informasi suhu permukaan daratan rata-rata selama 8 hari dalam grid 1200 x 1200 kilometer. Setiap nilai piksel pada MOD11A2 adalah nilai rata-rata dari semua piksel MOD11A1 dalam periode 8 hari tersebut. Periode pengomposisian 8 hari dipilih karena dua kali periode tersebut merupakan periode pengulangan dari platform Terra dan Aqua.

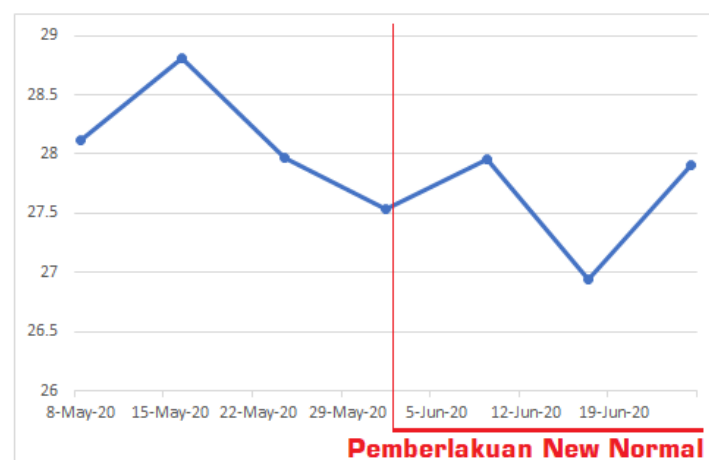
Data MOD11A2 V6 diperoleh dari Google Earth Engine (GEE). Sementara itu, GEE adalah platform berbasis *cloud* untuk analisis data geo-spasial yang disediakan oleh Google. GEE dirancang untuk pengumpulan, analisis dan visualisasi *geospatial big data* (Tamiminia et al, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pandemi Covid-19 mulai dikonfirmasi menjadi pandemi di Indonesia pada awal maret 2020 (MBP dkk, 2022). Untuk mengantisipasi hal tersebut, pemerintah membuat kebijakan terkait pembatasan kegiatan yang disebut sebagai PSBB yang mulai berlaku dari 30 Maret 2020 (Kemenko PMK, 2020). Pasca diberlakukannya PSBB, beberapa wilayah di Pulau Jawa seperti di DKI Jakarta mengalami pengurangan konsentrasi polutan (Yunita dkk, 2021). Untuk suhu permukaan daratan yang diekstrak dari citra satelit MODIS diketahui bahwa di Pulau Jawa mengalami penurunan, tetapi kemudian naik dan turun lagi (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik suhu permukaan daratan di Pulau Jawa pada Maret - April tahun 2020



Gambar 3. Grafik suhu permukaan daratan di Pulau Jawa pada Mei - Juni tahun 2020

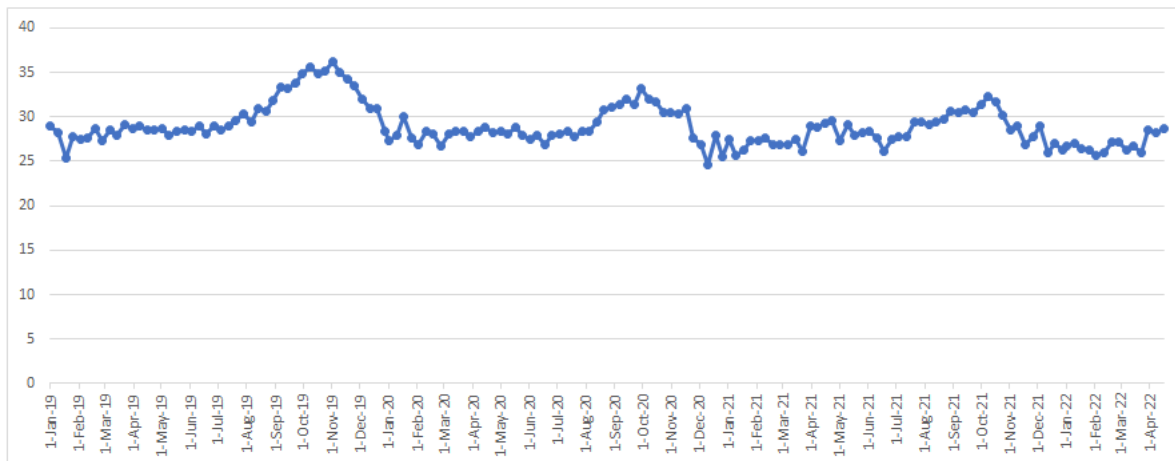
Pasca diberlakukan pembatasan kegiatan, pemerintah mulai melakukan pelonggaran pada 1 Juni 2020 yang disebut sebagai *new normal* (Rosidi & Nurcahyo, 2020). *New normal* merupakan perubahan perilaku untuk tetap menjalankan aktivitas normal, tapi ditambah dengan penerapan protokol kesehatan guna mencegah terjadinya penularan Covid-19. Pada *new normal* ini, pemerintah menerapkan beberapa fase dimulai dengan beroperasinya industri dan jasa dengan protokol hingga fase terakhir yaitu semua kegiatan ibadah dapat dilaksanakan dengan pembatasan jumlah jemaah (Rosidi & Nurcahyo, 2020). Munculnya kembali aktifitas, memunculkan asumsi akan terjadi kenaikan suhu permukaan daratan di Pulau Jawa. Hasil ekstraksi dari citra satelit MODIS menunjukkan bahwa pasca diberlakukannya *new normal*, suhu permukaan daratan di Pulau Jawa mengalami kenaikan, tetapi kemudian turun dan naik lagi (Gambar 3).

Memasuki tahun 2021, pandemi Covid-19 bisa terbilang mulai terkendali hingga muncul varian baru yang disebut varian delta yang lebih menular. Hal ini menjadikan Indonesia mengalami *second wave* pandemi Covid-19. Pemerintah Indonesia mulai memberlakukan kembali kebijakan pembatasan kegiatan pada 3 Juli 2021 yang disebut sebagai PPKM (Kementerian Kominfo RI, 2021). Pasca diberlakukannya PPKM justru suhu permukaan daratan di Pulau Jawa mengalami kenaikan (Gambar 4).



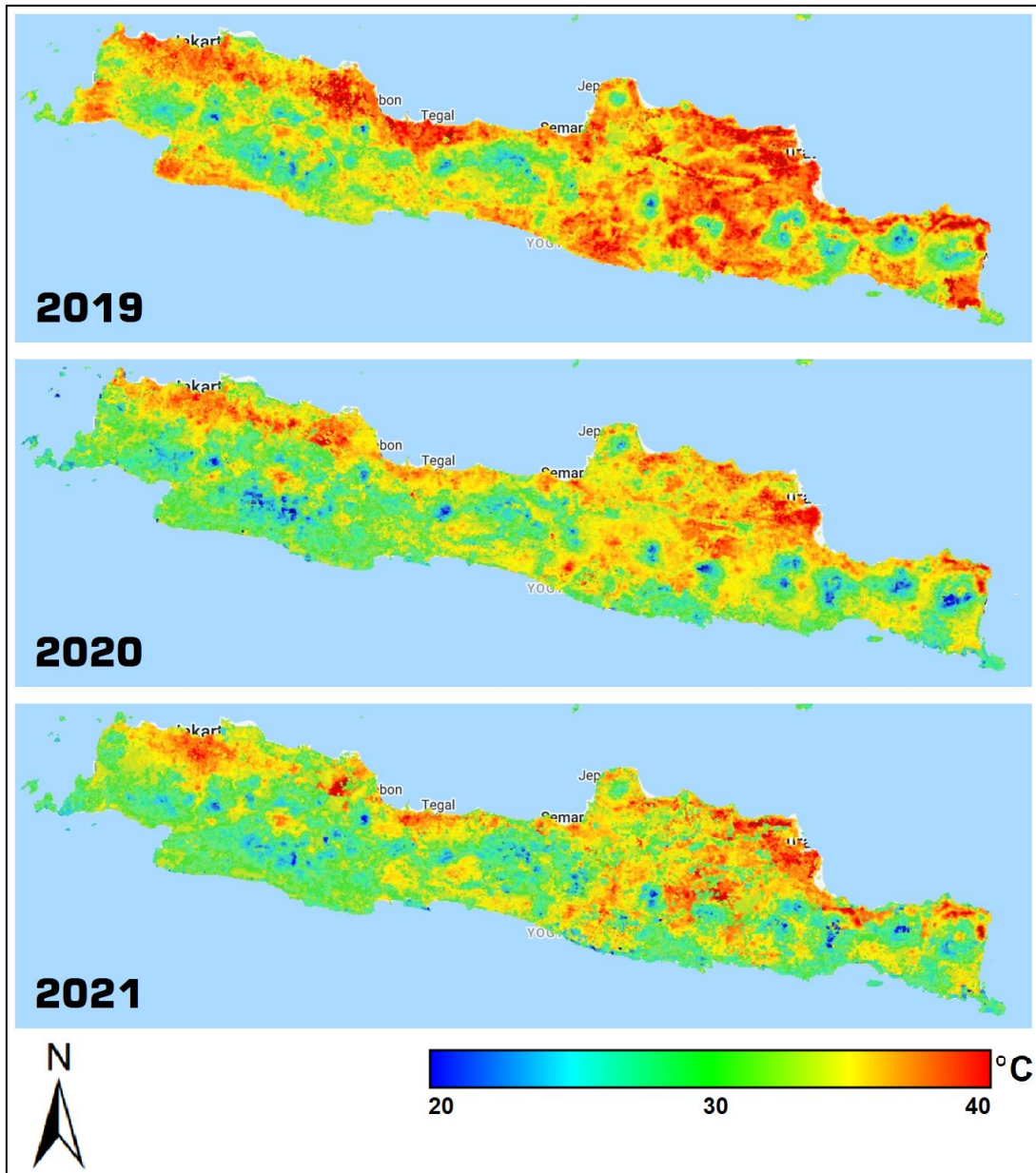
Gambar 4. Grafik suhu permukaan daratan di Pulau Jawa pada Juni - Agustus tahun 2021

Jika dilihat secara detail, tidak ditemukan petunjuk bahwa terjadi penurunan suhu permukaan daratan akibat dari pembatasan kegiatan. Jika dilihat dari setahun penuh, ada penurunan suhu permukaan daratan yang diasumsikan disebabkan oleh pembatasan kegiatan (Gambar 5). Suhu permukaan daratan pada waktu sebelum pandemi Covid-19 diwakili pada tahun 2019, sedangkan pada saat pandemi diwakili oleh suhu permukaan daratan pada tahun 2020 dan 2021.



Gambar 5. Grafik suhu permukaan daratan di Pulau Jawa pada tahun 2019 – 2022

Pada Gambar 6, terlihat bahwa suhu permukaan daratan mengalami penurunan pada saat pandemi Covid-19 (tahun 2020 dan 2021). Pada tahun 2019, rata-rata suhu permukaan daratan di Pulau Jawa sekitar $30,34^{\circ}\text{C}$, kemudian pada tahun 2020 turun menjadi $28,78^{\circ}\text{C}$ dan $28,46^{\circ}\text{C}$ pada tahun 2021. Penurunan suhu permukaan daratan sejak pandemi Covid-19 tidak hanya terjadi di Pulau Jawa, beberapa kota di China dan India juga mengalami fenomena yang serupa (Sahani *et al*, 2020; Liu *et al*, 2022). Pada artikel ini, penurunan suhu akan terlihat jelas jika analisis dilakukan pada rentang satu tahun, jika dianalisis secara detail berdasarkan penerapan kebijakan pembatasan kegiatan penurunan suhu cenderung tidak terjadi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor seperti lokasi geografis, topografi, meteorologi dan iklim lokal (Nanda *et al*, 2021).



Gambar 6. Peta suhu permukaan daratan di Pulau Jawa

KESIMPULAN

Hasil analisis data suhu permukaan daratan dari citra satelit MODIS, diketahui bahwa terjadi penurunan suhu permukaan daratan di Pulau Jawa pada saat terjadinya pandemi Covid-19. Pada tahun 2019, suhu permukaan daratan rata-rata di Pulau Jawa adalah sekitar $30,34^{\circ}\text{C}$, kemudian pada tahun 2020 turun menjadi $28,78^{\circ}\text{C}$ dan turun kembali menjadi $28,46^{\circ}\text{C}$ pada tahun 2021. Penurunan suhu akan terlihat jelas jika analisis dilakukan pada rentang satu tahun, jika dianalisis secara detail berdasarkan penerapan kebijakan pembatasan kegiatan penurunan suhu cenderung tidak terjadi. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor seperti lokasi geografis, topografi, meteorologi dan iklim lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Anbari, R. H., Jasim, O. Z., & Mohammed, Z. T. (2019). Estimation High Resolution Air Temperature Based on landsat8 images and Climate Datasets. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 518, No. 2, p. 022033). IOP Publishing.
- Alwan, I. A., & Aziz, N. A. (2022). Monitoring of surface ecological change using remote sensing technique over Al-Hawizeh Marsh, Southern Iraq. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 100784.
- Arif, A. F. N., & Nurwati, N. (2022). Pengaruh Konsentrasi Penduduk Indonesia di Pulau Jawa terhadap Kesejahteraan Masyarakat. *Jurnal Ilmu Kesejahteraan Sosial HUMANITAS*, 4(1), 54-70.
- Cahyadi, M. N., Handayani, H. H., Warmadewanthi, I. D. A. A., Rokhmana, C. A., Sulistiawan, S. S., Waloejo, C. S., ... & Jin, S. (2022). Spatiotemporal Analysis for COVID-19 Delta Variant Using GIS-Based Air Parameter and Spatial Modeling. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1614.
- Firozjaei, M. K., Fathololomi, S., Kiavarz, M., Arsanjani, J. J., Homaei, M., & Alavipanah, S. K. (2021). Modeling the impact of the COVID-19 lockdowns on urban surface ecological status: A case study of Milan and Wuhan cities. *Journal of environmental management*, 286, 112236.
- Kemeko PMK. (2020). Pembatasan Sosial Berskala Besar. Diakses dari <https://www.kemenkopmk.go.id/pembatasan-sosial-berskala-besar>
- Kementerian Kominfo RI. (2021). Mulai 3 Juli, Pemerintah Berlakukan PPKM Darurat di Jawa-Bali. <https://www.kominfo.go.id/content/detail/35388/mulai-3-juli-pemerintah-berlakukan-ppkm-darurat-di-jawa-bali/0/berita>
- Liu, Z., Lai, J., Zhan, W., Bechtel, B., Voogt, J., Quan, J., ... & Li, J. (2022). Urban Heat Islands Significantly Reduced by COVID-19 Lockdown. *Geophysical Research Letters*, 49(2), e2021GL096842.
- Mandal, I., & Pal, S. (2020). COVID-19 pandemic persuaded lockdown effects on environment over stone quarrying and crushing areas. *Science of the Total Environment*, 732, 139281.
- MBP, R. L., Sevilla, V. Nadya, R. (2022). Membangun Empati dan Mencegah Diskriminasi terhadap Pengidap COVID-19. *IKRA-ITH ABDIMAS*, 5(1), 1-7.
- Nakada, L. Y. K., & Urban, R. C. (2020). COVID-19 pandemic: Impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil. *Science of the Total Environment*, 730, 139087.
- Nanda, D., Mishra, D. R., & Swain, D. (2021). COVID-19 lockdowns induced land surface temperature variability in mega urban agglomerations in India. *Environmental Science: Processes & Impacts*, 23(1), 144-159.
- Pratama, S., Kismartini, K., & Rahman, A. Z. (2021). Dampak Kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) Terhadap Ekonomi Pelaku Usaha di Pasar Tanah Abang Jakarta. *Journal of Public Policy and Management Review*, 10(4), 59-78.
- Qin, C., Ziwei, M. P. L. Z. M., Tao, S. Y. M. Y., Ke, P. C. X. M. P., & Shang, M. M. P. K. (2020). Dysregulation of immune response in patients with COVID-19 in Wuhan, China; *Clinical Infectious Diseases*; Oxford Academic. *Clinical Infectious Diseases*.
- Rosidi, A., & Nurcahyo, E. (2020). Penerapan new normal (kenormalan baru) dalam penanganan Covid-19 sebagai pandemi dalam hukum positif. *Journal Ilmiah Rinjani: Media Informasi Ilmiah Universitas Gunung Rinjani*, 8(2), 193-197.
- Sahani, N., Goswami, S. K., & Saha, A. (2021). The impact of COVID-19 induced lockdown on the changes of air quality and land surface temperature in Kolkata city, India. *Spatial Information Research*, 29(4), 519-534.

- Tamiminia, H., Salehi, B., Mahdianpari, M., Quackenbush, L., Adeli, S., & Brisco, B. (2020). Google Earth Engine for geo-big data applications: A meta-analysis and systematic review. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 164, 152-170.
- Yunita, R., Tambunan, M. P., & Tambunan, R. P. Dampak pembatasan sosial berskala besar terhadap kualitas udara di Jakarta. *Majalah Geografi Indonesia*, 35(2), 142-149.
- Zahrani, C. I., & Pramana, S. (2021). Analisis Perkembangan Kasus COVID-19 Berkaitan dengan Kebijakan Pemerintah di Pulau Jawa. *Indonesian of Health Information Management Journal (INOHIM)*, 9(1), 01-12.