

Artikel

Analisis Kualitas Udara Ambien Sebelum dan Setelah Pelaksanaan Pembatasan Sosial Berskala Besar di Jagakarsa Jakarta Selatan

Andini Sri Mulyani¹, Tatan Sukwika¹, Ninin Gusdini¹

Riwayat Artikel:

Masuk: 11-08-2022

Diterima: 08-10-2022

Dipublikasi: 13-11-2022

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Sahid Jakarta, INDONESIA

Penulis koresponden: tatan.swk@gmail.com

Cara Mengutip:

Mulyani, Andini Sri Mulyani, Tatan Sukwika, dan Ninin Gusdini. 2022. "Analisis Kualitas Udara Ambien Sebelum Dan Setelah Pelaksanaan Pembatasan Sosial Berskala Besar Di Jagakarsa Jakarta Selatan". Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains 3 (2). Bandung, Indonesia:30-36. <https://doi.org/10.55448/ems.v3i2.67>.

Abstrak: Penetapan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) mengakibatkan penurunan aktivitas masyarakat di luar ruangan. Di lain sisi, berdampak pada penurunan kadar emisi di udara yang menggambarkan kondisi kualitas udara di Kecamatan Jagakarsa. Tujuan penelitian ini mengukur kondisi kualitas udara ambien dengan mengacu pada Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU). Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif-kuantitatif. Parameter ISPU yang diukur adalah PM₁₀, CO, SO₂, NO₂, dan O₃. Semua parameter diuji dengan *paired t-test*. Hasil pengukuran pada status kualitas udara ambien sebelum dan setelah diberlakukannya PSBB berada pada kategori "baik" dan "sedang". Pemberlakuan PSBB berdampak baik secara signifikan pada parameter PM₁₀, NO₂, dan O₃. Sebanyak 76% responden memberikan persepsi ada perubahan penurunan pencemaran udara di Jagakarsa. Kesimpulan penelitian diketahui nilai ISPU sepanjang diberlakukan PSBB menunjukkan kualitas udara yang lebih baik dibandingkan sebelum dan atau pada awal pemberlakuan PSBB. Rekomendasi penelitian menekankan pada pengendalian parameter yang cenderung fluktuatif seperti SO₂ dan CO. Implikasi kebijakannya melalui program penanaman pohon atau tanaman penyerap gas sebagai pengendali kualitas udara.

Kata Kunci: indeks standar pencemaran udara; pembatasan sosial; jagakarsa jakarta

Lisensi:

Hak Cipta (c) 2022 Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains



Artikel ini berlisensi *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License*.

Abstract: The determination of Large-Scale Social Restrictions (PSBB) resulted in a decrease in community activities outside the room. On the other hand, it has an impact on reducing emission levels in the air which describes the condition of air quality in Jagakarsa sub-district. The purpose of this study was to measure ambient air quality conditions referring to the Air Pollution Standard Index (ISPU). The method of analysis is descriptive-quantitative. ISPU parameters measured were PM₁₀, CO, SO₂, NO₂, and O₃. All parameters were tested by *paired t-test*. The measurement results on the status of ambient air quality before and after the implementation of the PSBB were in the "good" and "moderate" categories. The implementation of the PSBB had a significant positive impact on the PM₁₀, NO₂, and O₃ parameters. As many as 76% of respondents gave the perception that there was a change in the decrease in air pollution in Jagakarsa. The conclusion of the study is that the ISPU value as long as the PSBB is in effect shows better air quality than before and or at the beginning of the PSBB implementation. Research recommendations emphasize controlling parameters that tend to fluctuate such as SO₂ and CO. The policy implication is through tree planting programs or gas-absorbing gardens as a controller to maintain air quality.

Keywords: air pollution standard index; social distancing; jagakarsa jakarta

1 PENDAHULUAN

Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) telah menimbulkan berbagai dampak lingkungan karena adanya pembatasan pergerakan transportasi umum. Selain itu, PSBB juga telah membatasi aktivitas industri. Pembatasan pergerakan ini telah membantu Indonesia dalam mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas udara. Beberapa peneliti terdahulu menyatakan bahwa pemberlakuan PSBB berpengaruh terhadap penurunan konsentrasi pencemaran atau polusi udara (Agus dkk., 2019; Setyowati dkk., 2021; Yunita dkk., 2021). Dampak diterapkannya kebijakan PSBB memiliki pengaruh terhadap kualitas udara di DKI Jakarta ke arah yang lebih baik, yaitu berupa penurunan konsentrasi pencemar terutama pada parameter PM₁₀ (Agus dkk., 2019).

Mengacu pada data hasil pengamatan laboratorium lingkungan hidup Jakarta menyebutkan bahwa kualitas udara di DKI Jakarta dalam kurun waktu tiga tahun terakhir rata-rata termasuk dalam kategori "sedang". Namun Pada tahun 2019 kategori Indeks standar pencemar udara (ISPU) tidak sehat didapati SPKU di Jagakarsa Jakarta Selatan dikarenakan Ozon (O₃). Oleh karena itu, pengukuran kualitas udara di kecamatan Jagakarsa sangat penting dilakukan untuk melihat kecenderungan kualitas udara baik pada masa sebelum dan setelah PSBB (2019-2020) maupun evaluasi kualitas udara terbaru pada masa PPKM tahun 2021 di Jagakarsa.

ISPU digunakan untuk mengetahui besarnya pencemaran udara dan kualitas udara. Sesuai PP No. 41 Tahun 1999 yang masih berlaku pada tahun 2019-2020, Parameter yang digunakan untuk menghitung ISPU adalah partikulat berukuran kurang dari 10 µm (PM₁₀), sulfur dioksida (SO₂), karbon monoksida (CO), oksidan dalam bentuk ozon (O₃), dan nitrogen dioksida (NO₂) (Setyowati dkk., 2021). Sementara pada tahun 2021, KLHK telah mengeluarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 14 tahun 2020 mengenai perhitungan ISPU dilakukan pada 7 (tujuh) parameter yakni PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, SO₂, CO, O₃, dan HC. Penambahan parameter tersebut didasari pada besarnya resiko HC dan PM_{2.5} terhadap kesehatan manusia. Namun pada penelitian ini tidak menyertakan ISPU untuk parameter HC dikarenakan keterbatasan alat yang belum terpenuhi.

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan kecenderungan status kualitas

udara ambien sebelum dan setelah diberlakukan PSBB, menganalisis pandangan masyarakat terkait aktifitas masyarakat dan kualitas udara sebelum dan setelah PSBB, Menganalisis ada tidaknya perbedaan kondisi kualitas udara sebelum dan setelah pemberlakuan PSBB menggunakan uji signifikan T, serta mengevaluasi kualitas udara tahun 2021 di kecamatan Jagakarsa Jakarta Selatan.

2 METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian yang bersifat deskriptif kuantitatif, Penelitian deskriptif digunakan untuk menjawab permasalahan yang ada berdasarkan data-data primer yang disajikan melalui proses menganalisis dan menginterpretasikan (Achmadi dan Narbuko, 2015). Data sekunder yang diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup DKI Jakarta berupa nilai ISPU bulanan untuk bulan April-September 2019 sebelum Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dan data ISPU bulan April-September 2020 saat PSBB sesuai Permen LHK No.45 tahun 1997. Penelitian ini juga membahas kualitas udara terbaru pasca PSBB tahun 2021 yakni untuk ISPU bulan April-September 2021 yang telah menggunakan regulasi baru yakni sesuai dengan Permen LHK No. 14 Tahun 2020 dengan segala keterbatasan. Data yang dikumpulkan dibuat dalam bentuk tabel dan grafik dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kualitas udara dari penurunan nilai ISPU yang diperoleh

Data primer diperoleh dari hasil kuisisioner yang dibagikan kepada responden di wilayah Kecamatan Jagakarsa. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara random sampling dengan tingkat presisi (d) 15%, didapatkan sampel responden sebanyak 45 orang yang terbagi di beberapa kelurahan yang dekat dengan lokasi pemantauan (Setyowati dkk., 2021). Taro Yamane pada tahun 1967 menentukan persentase tingkat presisi 5, 10, dan 15. Penentuan 15% pada penelitian ini diambil secara sengaja, namun tetap didasari dengan pendekatan pengambilan keputusan yang kritis dan hati-hati (Sukwika, 2022). Perhitungan jumlah sampel berdasarkan rumus Yamane (1967) dalam Setyowati dkk., (2021) sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot d^2}$$

Keterangan:

n (jumlah sampel)

N (jumlah populasi)

d² (presisi yang ditetapkan)

Pertanyaan dalam kuisioner bertujuan untuk memperoleh data kuantitatif tentang hubungan antara diberlakukannya PSBB terhadap perubahan aktifitas masyarakat, kualitas udara, dan kualitas asap serta debu di Jagakarsa Jakarta Selatan. Kuisioner tersebut diukur dengan skala *likert* dengan skor berkisar 1-5 yang akan dihitung perbandingan jawaban responden sesuai pilihan skala *likert* yang disediakan dalam satuan persentase. Untuk melihat pengaruh dari PSBB terhadap kualitas udara Jagakarsa, data ISPU yang diperoleh akan diuji signifikansi secara parsial (uji statistik T) dengan tingkat keyakinan sebesar 95% dan tingkat signifikansi sebesar 5%.

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

t (nilai t hitung)

r (nilai koefisien korelasi)

n (jumlah sampel)

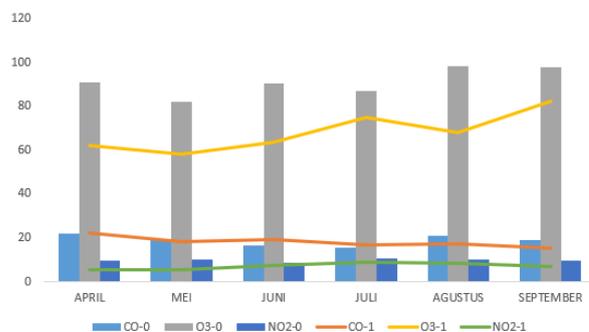
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Status Kualitas Udara Ambien Sebelum dan Setelah Diberlakukan PSBB di Jagakarsa Jakarta Selatan

Kondisi kualitas udara di Jagakarsa didasarkan pada hasil pengukuran kadar PM₁₀, SO₂, CO, NO₂, dan O₃ yang telah dikonversi menjadi nilai ISPU pada rentang waktu bulan April-September 2019 dan tahun 2020. Data yang dikumpulkan kemudian dirata-ratakan perbulannya dan ditampilkan dalam bentuk grafik dengan tujuan untuk mengetahui kecenderungan nilai ISPU pada waktu sebelum PSBB dan setelah pemberlakuan PSBB.

Gambar 1 menunjukkan ISPU untuk parameter CO baik sebelum PSBB (April-September 2019) dan setelah diberlakukannya PSBB (April-September 2020) berada pada kisaran 0-50, sehingga kondisinya udara baik aman bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup. Nilai ISPU CO periode April-September 2019 dan 2020 perbulannya berfluktuasi dan tidak mengalami perubahan yang signifikan pada periode pasca PSBB dibandingkan sebelum PSBB. Hal ini dapat dikarenakan kecamatan

Jagakarsa didominasi oleh pemukiman, sehingga masih ada aktifitas rutin sehari-hari masyarakat sekitar lokasi. Sumber dari gas ini di kecamatan Jagakarsa dapat diakibatkan pembakaran sampah, sisa-sisa kayu, dan sisa-sisa tanaman, kendaraan bermotor yang menggunakan bensin mengalami proses pembakaran yang tidak sempurna (Manurung, 2017).



Gambar 1. Perbandingan ISPU Parameter Carbon Monoksida (CO), Ozon (O₃), dan Nitrogen Dioksida (NO₂) (PSBB: 0=Sebelum dan 1=Setelah) (Sumber: Hasil Penelitian (2022))

Sementara parameter Ozon (O₃) memiliki nilai ISPU yang cukup tinggi dan dikategorikan sebagai parameter kritis kualitas udara di kecamatan Jagakarsa. Namun diberlakukannya PSBB pada April-September 2020 mengakibatkan penurunan nilai ISPU parameter ozon (O₃) menjadi kategori “sedang” dibandingkan dengan sebelum pemberlakuan PSBB yang sempat dalam kategori “tidak sehat”. Hal ini dapat dikarenakan berkurangnya aktifitas masyarakat dan mobilitas kendaraan akibat peraturan PSBB yang ketat. Peningkatan ISPU kembali terjadi pada bulan Juni 2020 yang dapat disebabkan karena pelanggaran PSBB sehingga mobilitas kendaraan maupun aktifitas industri kembali meningkat. Selain itu peningkatan ozon di bulan September 2020 dapat dipengaruhi juga oleh meningkatnya curah hujan di Jakarta Selatan (BMKG, 2020). Hal tersebut mengakibatkan konsentrasi O₃ menjadi tinggi pada saat hujan yang disebabkan oleh petir (Sari, 2015).

Kondisi ISPU untuk parameter Nitrogen Dioksida (NO₂) baik sebelum PSBB maupun setelah PSBB menunjukkan nilai berada pada kisaran 0-50, sehingga kualitas udara baik dan aman bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup. Penurunan nilai ISPU NO₂ terjadi pasca PSBB diberlakukan. Hal ini terjadi karena pembatasan aktifitas manusia dan mobilitas kendaraan yang terjadi terutama pada bulan April-Mei 2020 sebagai awal pemberlakuan PSBB dengan aturan yang cukup ketat sehingga sumber pencemar NO₂

di Jagakarsa pun berkurang. Kemudian saat pemberlakuan PSBB transisi yakni mulai bulan Juli 2020 terjadi kenaikan kendaraan dan aktifitas masyarakat yang melintas di Kecamatan Jagakarsa sehingga terjadi peningkatan nilai ISPU sejak Juli 2020 dan kembali menurun pada bulan September 2020 yang dapat disebabkan oleh curah hujan di Jakarta Selatan meningkat (BMKG, 2020).

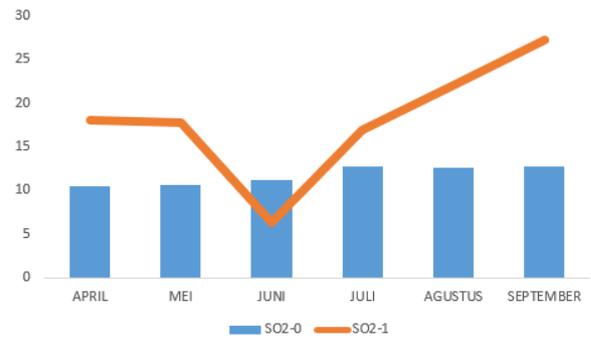
Gambar 2 menunjukkan kondisi ISPU Parameter partikulat berukuran kurang dari 10 μm (PM_{10}). Berdasarkan data pengamatan ISPU PM_{10} di Jagakarsa bahwa kondisi sebelum PSBB dan setelah diberlakukannya PSBB berada pada kategori "sedang" sehingga kualitas udara aman bagi kesehatan manusia atau hewan dan tidak berpengaruh pada tumbuhan, namun menurunkan jarak pandang.

Terdapat penurunan nilai ISPU PM_{10} pasca diterapkannya PSBB. Hal tersebut dikarenakan pembatasan aktifitas manusia yang terjadi terutama pada bulan April-Mei 2020 serta penggunaan kendaraan umum yang menurun secara signifikan. Begitupun terdapat penurunan kepadatan kendaraan bermotor yang melintas (Anggraeni, 2021).

Gambar 3 menunjukkan ISPU untuk parameter Sulfur Dioksida (SO_2) baik sebelum PSBB maupun setelah PSBB menunjukkan nilai berada pada kisaran 0-50, sehingga kualitas udara baik dan aman bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup. Profil bulanan SO_2 dari nilai ISPU diatas berfluktuasi, ISPU untuk parameter SO_2 pasca PSBB yaitu tahun 2020 lebih tinggi dibandingkan sebelum PSBB tahun 2019. Hal ini sejalan dengan penelitian Dinas Lingkungan Hidup yang menyatakan bahwa profil kecenderungan pencemar yang terjadi di DKI Jakarta meningkat untuk SO_2 setiap tahunnya (Simanjuntak dkk., 2019).

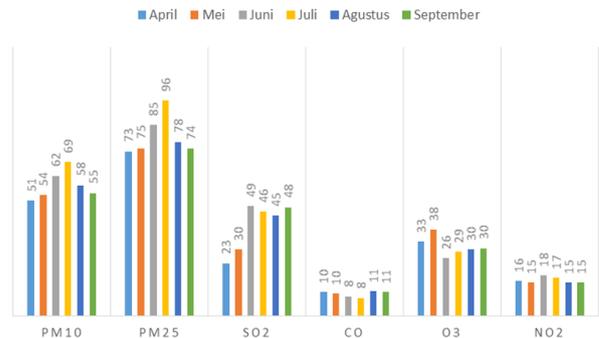


Gambar 2. Perbandingan ISPU Parameter partikulat berukuran kurang dari 10 μm (PM_{10}) (PSBB: 0=Sebelum dan 1=Setelah) (Sumber: Hasil Penelitian (2022))

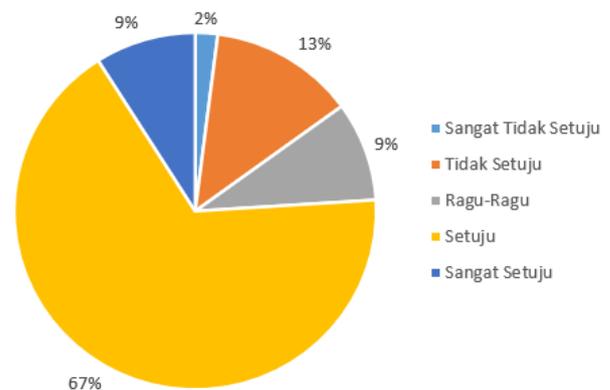


Gambar 3. Perbandingan ISPU Parameter Sulfur Dioksida, (SO_2) (PSBB: 0=Sebelum dan 1=Setelah) (Sumber: Hasil Penelitian (2022))

Gambar 4 menunjukkan kondisi ISPU bulanan periode April-September 2021 secara keseluruhan dalam kategori sedang-baik dengan $\text{PM}_{2.5}$ yang merupakan parameter kritis pencemaran udara. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup menunjukkan terjadi penurunan kualitas udara yang ditandai dengan meningkatnya nilai ISPU bulanan pada bulan Juli 2021 dibandingkan pada masa PPKM mikro (April-Mei 2021) maupun PSBB tahun sebelumnya (Anggraeni, 2021).



Gambar 4. Perbandingan ISPU Jagakarsa Tahun 2021 (Sumber: Hasil Penelitian (2022))



Gambar 5. Hasil Tanggapan Masyarakat Jagakarsa (Sumber: Hasil Penelitian (2022))

Tabel 1. Hasil Perhitungan Menggunakan *Paired t-Test*

		Pair Difference		95% Confidence Interval of the Difference			Significance		
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	One-Sided p	Two-Sided p	Mean
Pair 1	PM 10 SEBELUM PSBB - PM 10 SETELAH PSBB	9.83333	6.11283	2.49555	3.41831	16.24835	3.940	5	.005
Pair 2	O3 SEBELUM PSBB - O3 SETELAH PSBB	23.00000	7.37564	3.01109	15.25975	30.74025	7.638	5	<.001
Pair 3	NO2 SEBELUM PSBB - NO2 SETELAH PSBB	2.83333	1.47196	.60093	1.28861	4.37806	4.715	5	.003
Pair 4	CO SEBELUM PSBB - CO SETELAH PSBB	.66667	2.94392	1.20185	-2.42279	3.75612	.555	5	.301
Pair 5	SO2 SEBELUM PSBB - SO2 SETELAH PSBB	-6.00000	6.32456	2.58199	-12.63721	.63721	-2.324	5	.034
Pair 1	PM 10 SEBELUM PSBB - PM 10 SETELAH PSBB	9.83333	6.11283	2.49555	3.41831	16.24835	3.940	5	.005
Pair 2	O3 SEBELUM PSBB - O3 SETELAH PSBB	23.00000	7.37564	3.01109	15.25975	30.74025	7.638	5	<.001

Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Hal ini dapat disebabkan karena curah hujan saat PPKM mikro diterapkan di wilayah DKI Jakarta lebih tinggi dibandingkan saat PPKM darurat. Selain itu, mobilitas masyarakat ketika PPKM darurat di wilayah Jagakarsa yang merupakan daerah pemukiman padat penduduk justru meningkat (Bondan, 2021).

Pada Gambar 5 diketahui bahwa terdapat sekitar 76% masyarakat setuju tentang adanya PSBB memberikan pengaruh baik pada kualitas udara di Jagakarsa. Masyarakat dapat merasakan lingkungan disekitarnya yang membaik dengan melihat dan merasakan dampaknya secara langsung. Namun pada diagram tersebut juga terdapat 9% dan 2% dari 45 responden yang memilih tidak setuju bahwa PSBB berdampak terhadap kualitas udara, karena masih banyaknya aktifitas masyarakat yang terjadi di daerah tersebut seperti lalu lalang kendaraan pribadi, aktifitas pembakaran sampah di sekitar wilayah tersebut, maupun penimbunan sampah sisa makanan atau limbah rumah tangga yang dapat terdekomposisi sebagai sumber polutan (Manurung 2017). Sebanyak 9% responden mengaku ragu-ragu terhadap ada tidaknya perubahan kualitas udara di wilayah Jagakarsa.

3.2 Uji T pada Kondisi kualitas Udara Sebelum dan Setelah PSBB di Jagakarsa

Pada tahap analisis Kondisi kualitas udara sebelum dan setelah PSBB di Jagakarsa digunakan uji *paired t-test* untuk pengujian hipotesis sehingga dapat diketahui apakah data ISPU udara sebagai gambaran kondisi kualitas udara sebelum dan sesudah PSBB terdapat pengaruh yang signifikan atau tidak. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

H0: Kondisi ISPU di kecamatan Jagakarsa sebelum dan setelah diberlakukannya PSBB tidak berbeda signifikan

H1: Kondisi ISPU di kecamatan Jagakarsa sebelum dan setelah diberlakukannya PSBB berbeda signifikan

Untuk uji *t-test* terlebih dahulu harus ditentukan nilai signifikansinya. Nilai signifikansi $\alpha - Df$ (*degree of freedom*) = N - k, khusus untuk *paired sample t-test* $df = N - 1$ diperoleh nilai $t_{table} = 2.57$.

Berdasarkan Tabel 1 ditunjukkan hasil uji *paired t-test* dengan tingkat signifikansi sebesar 5% dan acuan keputusan terhadap hipotesis ialah apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka

data berbeda secara signifikan (H_0 ditolak) begitupun sebaliknya. Berdasarkan hasil analisis perhitungan, $t_{hitung} > t_{tabel}$ diperoleh untuk parameter PM_{10} , NO_2 , dan O_3 sehingga dapat dikatakan ISPU untuk parameter PM_{10} , NO_2 , dan O_3 berbeda signifikan. Hal ini tidak terjadi pada parameter SO_2 dan CO dimana menghasilkan $t_{hitung} < t_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan ISPU untuk parameter SO_2 dan CO tidak berbeda signifikan saat PSBB dibandingkan sebelum PSBB. Menurut Setyowati dkk. (2021) dan Yunita dkk. (2021) penerapan PSBB memberikan perubahan positif pada kualitas udara sebaliknya ketika PSBB diperlonggar kondisi udara kembali menurun seperti sebelumnya. Hal ini sejalan dengan pendapat 24% responden yang memilih tidak setuju karena mobilitas di wilayah Jagakarsa sebagai daerah pemukiman masih terjadi. Polusi udara di Jakarta ini sangat erat dengan faktor cuacanya, di mana ketika tidak ada hujan polusi udara meningkat, namun ketika terjadi hujan polutan tercuci (Sari, 2015; Sukwika dan Noviana, 2020).

4 PENUTUP

Kualitas udara ambien sebelum dan setelah diberlakukannya PSBB di kecamatan Jagakarsa menunjukkan kondisi yang tetap baik. Artinya, pemberlakuan PSBB tidak memberikan perubahan kualitas udara bagi kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan. Selama pemberlakuan PSBB terjadi kecenderungan penurunan nilai ISPU terutama pada parameter PM_{10} , NO_2 , O_3 , CO dibandingkan sebelum PSBB. Sementara ISPU SO_2 cenderung fluktuatif. Persepsi masyarakat Sebagian besar merasakan perbedaan kualitas udara ke arah yang lebih baik. Penelitian ini merekomendasikan untuk mengendalikan parameter yang cenderung fluktuatif seperti SO_2 dan CO maka perlu didukung dengan penyusunan program penanaman pohon atau tamanam penyerap gas sebagai pengendali untuk menjaga kualitas udara. Khususnya di jalan-jalan padat kendaraan dan pemukiman padat (Sukwika, 2021). Penelitian selanjutnya dapat menambahkan sub variabel lain seperti laju kendaraan bermotor, tingkat kebisingan, suhu, cuaca dan faktor penunjang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, A., Ahmad, M., Kusumaningtyas, S. D. A., Nurhayati, H., Khoir, A. N. U., & Sucianingsih, C. 2019. Analisis Dampak Diterapkannya Kebijakan Working from Home Saat Pandemi Covid-19 terhadap Kondisi Kualitas Udara di Jakarta. *Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*, 6(3), 6-14
- Anggraeni, S. H. D. A., Darundiati, Y. H., & Joko, T. 2021. Analisis Konsentrasi PM_{10} Hasil Pengukuran Stasiun BMKG Kemayoran di Jakarta Pusat Pada Masa Pandemi COVID-19. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 20(1), 63-69
- [BMKG]. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2020. *Karakteristik Rata-Rata Curah hujan Jakarta Selatan Tahun 2020*. Available at: <http://www.bmkg.go.id/>.
- Bondan. 2021. *Kualitas Udara Jakarta Pasca PSBB*. Jakarta: PT Kompas Media Nusantara
- Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor: KEP-107/KABAPEDAL/11/1997
- Manurung F. 2017. *Analisis Konsentrasi CO dan NO Dalam Ruangan Serta Kondisi Karakteristik Rumah di Tepi Jalan Raya Djamin Kota Medan Tahun 2016*. Skripsi. Medan:USU
- Achmadi, A., dan Narbuko. 2015. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Pemerintah Republik Indonesia. 1997. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 1997 tentang Index Pencemaran Udara. Jakarta. Pemerintah Republik Indonesia
- Pemerintah Republik Indonesia. 1999. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, Jakarta. Pemerintah Republik Indonesia
- Sari, N. K. 2015. Penentuan Korelasi Curah Hujan dan Ketinggian Lapisan Inversi Dan Hubungannya Dengan Kualitas Udara Ambien Kota Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), 111-116
- Setyowati, R. D. N, Susilowati, F, Agung, T. S, & Sartika, E. R. D. 2021. Analisis Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Kualitas Udara Surabaya. *Orbith:*

- Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, 17(2), 165-171.
- Simanjuntak, P. P., Imanuel, S., Sari, N., & Virgianto, R. H. 2019. Sebaran Gas SO₂ di Wilayah Jabodetabek Berdasarkan Data Ozone Monitoring Instrument (OMI) pada Satelit Aura. *Prosiding Penginderaan Jauh*. 6, 264-270
- Sukwika, T. 2021. Utilization of Space to Realize a Green Alley in Cibogor Village, Bogor City. *ICCD*, 3(1), 262-264.
- Sukwika, T., & Noviana, L. 2020. Status Keberlanjutan Pengelolaan Sampah Terpadu di TPST-Bantargebang, Bekasi: Menggunakan Rappfish dengan R Statistik. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(1), 107-118.
- Sukwika, T. 2022. *Membuat Keputusan Kritis dan Kreatif*. Bandung: Media Sains Indonesia
- Yunita, R., Tambunan, M. P., & Tambunan, R. P. 2021. Dampak pembatasan sosial berskala besar terhadap kualitas udara di Jakarta. *Majalah Geografi Indonesia*, 35(2), 142-149.